

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ  
ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ  
ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ

Σύγκριση υποδείγματος Αποτίμησης  
Κεφαλαιακών Στοιχείων (CAPM) με το  
υπόδειγμα Εξισορροπητικών  
Αγοραπωλησιών (APT)



00140245

172

ΜΑΤΖΙΑΡΗ ANNA ,9722

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1999

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ  
ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ  
ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ

Πειραιώς

Σύγκριση υποδειγματος Αποτίμησης  
Κεφαλαιακών Στοιχείων (CAPM) με το  
υποδειγμα Εξισορροπητικών  
Αγοραπωλησιών (APT)



ΚΩΔΙΚΟΣ	172
ΤΙΤΛΟΣ	ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΤΙΚΩΝ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ
ΕΤΟΣ	1999

ΜΑΤΖΙΑΡΗ ANNA ,9722

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1999

## Περιεγόμενα:

- ❖ Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>: Εισαγωγή. Σελίδες 3-7
- ❖ Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Θεωρία Κεφαλαιαγοράς-ΥΑΚΣ. Σελίδες 9-21
- ❖ Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>: Θεωρητική κριτική του ΥΑΚΣ. Σελίδες 22-32
- ❖ Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>: Προηγούμενες εμπειρικές μελέτες ισχύος του ΥΑΚΣ. Σελίδες 33-44
- ❖ Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>: Υπόδειγμα Αποτίμησης Εξισορροπιστικών Αγοραπωλησιών. Σελίδες 46-55
- ❖ Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>: Θεωρητική σύγκριση των δύο Υποδειγμάτων. Σελίδες 57-63
- ❖ Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup>: Δειγματικός χώρος. Σελίδες 65-70
- ❖ Κεφάλαιο 8<sup>ο</sup>: Μεθοδολογία. Σελίδες 72-79
- ❖ Κεφάλαιο 9<sup>ο</sup>: Αποτελέσματα. Σελίδες 80-90
- ❖ Κεφάλαιο 10<sup>ο</sup>: Παράρτημα πινάκων
- ❖ Βιβλιογραφία

1<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ :ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>:Εισαγωγή

---

Τα Οικονομικά είναι η μελέτη του τρόπου με τον οποίο οι άνθρωποι και οι κοινωνίες διαλέγουν να διαθέσουν τις πρώτες ύλες και να καταναείμουν τον πλούτο ανάμεσα στους ανθρώπους αλλά και στο πέρασμα του χρόνου.

**Πώς κάνουν τις επιλογές τους όμως οι άνθρωποι υπό το καθεστώς της αβεβαιότητας των μελλοντικών γεγονότων ;**

Στη θεωρία επιλογών πολλά έχουν να προσθέσουν και άλλες Επιστήμες όπως η Ανθρωπολογία , η Ψυχολογία , η Κοινωνιολογία , οι Πολιτικές Επιστήμες και η Βιολογία . Τα Οικονομικά αναγνωρίζουν τη διαφορετικότητα των επιλογών από άνθρωπο σε άνθρωπο και από μία στιγμή της ζωής σε μία άλλη , και προσπαθούν μέσα από θεωρητικά μοντέλα να τις σχηματοποιήσουν και να τις ποσοτικοποιήσουν για να τις μετρήσουν , το γιατί αυτό συμβαίνει όμως , είναι αντικείμενο μελέτης των άλλων Επιστημών που προαναφέρθηκαν , και όχι των Οικονομικών .

Το σίγουρο είναι ότι κάθε άνθρωπος έχει διαφορετική στάση όσον αφορά την απόφαση σχετικά με τη χρονική στιγμή κατά την οποία προτιμά να καταναλώσει , τώρα ή αύριο , καθώς επίσης αν προτιμά να επενδύσει αντί να καταναλώσει και ότι ο κάθε άνθρωπος έχει διαφορετική στάση απέναντι στον κίνδυνο (διαφορετικού βαθμού απέχθεια απέναντι στον κίνδυνο) , κάτι που μπορεί να διαφοροποιηθεί ακόμα και για τον ίδιο τον άνθρωπο κατά την διάρκεια της ζωής του . Ένας άνθρωπος σε νεαρή ηλικία ενδεχομένως να προτιμά να καταναλώνει από το να αποταμιεύσει , κάτι το οποίο γίνεται προτεραιότητα για κάπως μεγαλύτερες ηλικίες, και με διαφορετική οικογενειακή κατάσταση.

Υποθέτουμε βέβαια ότι οι άνθρωποι κάνουν **πάντα** λογικές επιλογές και ότι είναι **ικανοί** να επιλέγουν αυτές ,ανάμεσα σε χιλιάδες άλλες λογικές επιλογές .

Επίσης ότι προτιμούν πάντα τον περισσότερο από τον λιγότερο πλούτο ,δηλαδή , ότι είναι άπληστοι , και επιδιώκουν να μεγιστοποιήσουν την αναμενόμενη χρησιμότητα του πλούτου τους.

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που καλούνται να λύσουν τα Οικονομικά είναι η σχέση ανταλλαγής κινδύνου-απόδοσης. Ο πυρήνας της θεωρίας είναι το απλό κοινό επιχείρημα ότι σε μία καλά οργανωμένη αγορά οι επενδυτές πρέπει να ανταμείβονται όταν αναλαμβάνουν κινδύνους, δεδομένου ότι ένας επενδυτής έχει πάντα τη δυνατότητα να επενδύσει τα χρήματά του σε σχεδόν μηδενικού κινδύνου αξιόγραφα όπως τα Έντοκα Γραμμάτια Δημοσίου για να αποφασίσει να επενδύσει σε μετοχές με περισσότερο κίνδυνο, θα πρέπει να λάβει και μεγαλύτερη ανταμοιβή αλλιώς κανείς δεν θα είχε κίνητρο να επενδύσει σε αυτές, και θα προτιμούσε τις ασφαλείς τοποθετήσεις. Ακολουθώντας την ίδια λογική, όσο μεγαλύτερο κίνδυνο αναλαμβάνει κάποιος, τόσο μεγαλύτερη πρέπει να είναι η απόδοση. Αυτή η απόδοση βέβαια αντιπροσωπεύει για τον επιχειρηματία που εκδίδει τις μετοχές, το κόστος κεφαλαίου του.

Το πρόβλημα είναι όμως τι εννοεί καθένας κίνδυνο και πως αυτός μπορεί να υπολογιστεί και να ανταμειφθεί.

Ένα από τα μεγαλύτερα επιτεύγματα των Οικονομικών τις τελευταίες δεκαετίες είναι η ανάπτυξη υποδειγμάτων με τα οποία μπορούμε να ποσοτικοποιούμε τον κίνδυνο και να τον ανταμείβουμε. Αυτό έχει σαν άμεσο αποτέλεσμα τη δυνατότητα να εκτιμούμε τα επισφαλή περιουσιακά στοιχεία, κάτι που οδηγεί σε καλύτερη κατανομή των αποθεμάτων στην Οικονομία.

Η γρήγορη ανάπτυξη του **Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (Capital Asset Pricing Model), ΥΑΚΣ**, βοήθησε στην μέτρηση του κινδύνου και στην αποτίμησή του αφού είναι μία σχέση ισορροπίας μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης της μετοχής και του κινδύνου της. Σύμφωνα με το **ΥΑΚΣ** η αναμενόμενη απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου είναι γραμμική συνάρτηση του συστηματικού κινδύνου του. Ο συστηματικός κίνδυνος καθορίζεται από τη μεταβολή της απόδοσής του σε σχέση με τη μεταβολή της απόδοσης του χαρτοφυλακίου της αγοράς και δεν εξουδετερώνεται από το αποτέλεσμα της διαφοροποίησης. Συνεπώς όλοι οι κίνδυνοι που πηγάζουν από τα εξατομικευμένα στοιχεία των επιμέρους επιχειρήσεων δεν 'μετρούν' για τον επενδυτή στην επιλογή του άριστου συνδυασμού μετοχών.

Καταφέρει τελικά το **βήμα** να «φυλακίσει» ο,τιδήποτε συστηματικό στον κίνδυνο μίας μετοχής; Είναι ένα επαρκές μέτρο αυτού του κινδύνου για την πλήρη αποτίμηση του

κόστους κεφαλαίου ή πρέπει να επανξηθεί το υπόδειγμα και με άλλους παράγοντες, ώστε να πετύχουμε καλύτερα αποτελέσματα στην αποτίμηση της απόδοσης;

Εμπειρικές μελέτες τα τελευταία 30 χρόνια έδειξαν ότι η κλασική εκδοχή του ΥΑΚΣ δεν μπορεί να εξηγήσει τη διαφορά ανάμεσα στη θεωρητική τιμή και στην πραγματοποιηθείσα.

Ο Roll (1977) αμφισβήτησε τη δυνατότητα εμπειρικού ελέγχου του υποδείγματος ως μεθοδολογικά μη αξιόπιστου, δεδομένου ότι δεν είναι γνωστή η ακριβής σύνθεση του χαρτοφυλακίου της αγοράς και στηριζόμαστε σε προσεγγίσεις του.

Σύμφωνα με την κριτική του Roll , όλες οι απόπειρες εμπειρικού ελέγχου του ΥΑΚΣ εξετάζουν:

1. την ύπαρξη μίας θετικής και γραμμικής σχέσης μεταξύ της μέσης απόδοσης και του συστηματικού κινδύνου ή
2. την αποδοτικότητα του δείκτη που χρησιμοποιήθηκε σαν προσέγγιση του χαρτοφυλακίου της αγοράς.

Σαν απάντηση στη μερική αποτυχία του ΥΑΚΣ πολλά εναλλακτικά υποδείγματα αναπτύχθηκαν για να εξηγήσουν τα οικονομικά δεδομένα.

Ανάμεσα σε αυτά το **Υπόδειγμα Αποτίμησης Εξισορροπιστικών Αγοραπωλησιών** (ΥΑΕΑ) παίζει σημαντικό ρόλο στα Οικονομικά. Το ΥΑΕΑ υποθέτει ότι η αναμενόμενη απόδοση κάθε αξιόγραφου είναι γραμμικός συνδυασμός παραγόντων και σαν αποτέλεσμα καταλήγουμε σε ένα πολυπαραγοντικό υπόδειγμα όπου έχει αποτιμηθεί ο συστηματικός κίνδυνος κάθε παράγοντα.

### Περιορισμοί:

- ❖ Λόγω του μικρού αριθμού μετοχών και την ακαταλληλότητα των δεδομένων χρησιμοποιήσα ατομικές αποδόσεις αντί για αποδόσεις διαμορφωμένων χαρτοφυλακίων Fama and Mac Beth(1973).
- ❖ Η επιλογή μηνιαίων αποδόσεων κρίθηκε απαραίτητη λόγω της αδράνειας στις συναλλαγές (thin trading) αφού τα χρεόγραφα πολλών εταιρειών δεν κινούνται καθημερινά, με αποτέλεσμα να πρέπει να αγνοηθούν.

- ❖ Από τις 300 εισηγμένες εταιρείες στο ΧΑΑ επέλεξα 87 μετοχές με κριτήριο την ύπαρξη πλήρους σειράς στοιχείων προσαρμοσμένων τιμών κατά τη διάρκεια του υπό εξέταση διαστήματος.
- ❖ Εγινε επιλογή παραγόντων στο ΥΑΕΑ και όχι παραγοντική ανάλυση ούτως ώστε, οι παράγοντες να έχουν οικονομική σημασία. Σύμφωνα με τους Chen, Roll and Ross (1986) κατά τη διαδικασία επιλογής παραγόντων πρέπει να θεωρούμε δυνάμεις που εξηγούν αλλαγές στο επιτόκιο με το οποίο κάνουμε προεξώφληση των αναμενόμενων μελλοντικών χρηματικών ροών καθώς και δυνάμεις που καθορίζουν αυτές τις ροές. Σαν τέτοιους λοιπόν παράγοντες για την ελληνική οικονομία, θεωρήσαμε το δείκτη βιομηχανικής παραγωγής καθώς και το εύρος επιτοκίων.
- ❖ Δεν έχει συμπεριληφθεί ο πληθωρισμός, παράγοντας που συνήθως προστίθεται, λόγω έλλειψης μηνιαίων μεταβολών καθόλη την διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου, και ενδείξεων υψηλής συσχέτισης με τα επιτόκια, αφού αυτά αποτελούσαν κατά το εξεταζόμενο διάστημα μέσο άσκησης νομισματικής πολιτικής.
- ❖ Ως εύρος επιτοκίων χρησιμοποιήσα τη διαφορά επιτοκίου ΕΓΕΔ ενός έτους και του overnight αφού, δεν υπήρχε ομόλογο μεγαλύτερης διάρκειας.
- ❖ Η εξεταζόμενη περίοδος χωρίστηκε σε δύο υποδιαστήματα δεδομένου ότι μετά το Μάιο 1994 καταργήθηκαν οι περιορισμοί στην κίνηση βραχυπρόθεσμων κεφαλαίων με τις χώρες της ΕΕ, κάτι που ακολούθησε αλλαγή συναλλαγματικής πολιτικής και υποτίμηση κατά 2,1 %.

### Σκοπός:

Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να ελέγξει την ισχύ του Υποδείγματος Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων στο ελληνικό Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών κατά την περίοδο 1990-1998.

Ερευνάται αν η σχέση μεταξύ του αναμενόμενου κέρδους μίας μετοχής και του βήτα της είναι θετική και γραμμική και εάν το βήτα είναι το μόνο μέτρο του κινδύνου που επηρεάζει την αναμενόμενη απόδοσή της.

Επίσης εξετάζεται εάν η προσθήκη των παραγόντων βιομηχανική παραγωγή και εύρος μακροπρόθεσμου βραχυπρόθεσμου επιτοκίου μεμονωμένα, αλλά και ταυτόχρονα, βελτιώνει την ερμηνευτική ικανότητα του υποδείγματος.



### Διάρθρωση της εργασίας:

Συνεχίζοντας στο κεφάλαιο 2 γίνεται πλήρης θεωρητική αναφορά στη θεωρία Κεφαλαιαγοράς και του ΥΑΚΣ.

Στο κεφάλαιο 3 εξετάζεται αν οι υποθέσεις του Υποδείγματος είναι αναγκαίες και τι γίνεται όταν δεν ισχύουν.

Στο κεφάλαιο 4 αναφέρονται συμπεράσματα εμπειρικών μελετών για το θέμα, στην Ελλάδα και αλλού, κυρίως Αμερική.

Στο κεφάλαιο 5 περιγράφεται το εναλλακτικό Υπόδειγμα Αποτίμησης Εξισορροπιστικών Αγοραπωλησιών (ΥΑΕΑ), ενώ στο κεφάλαιο 6 επιχειρείται μία θεωρητική σύγκριση των δύο Υποδειγμάτων.

Το κεφάλαιο 7 είναι μία περιγραφή του Δειγματικού Χώρου.

Στο κεφάλαιο 8 περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε και τέλος στο κεφάλαιο 9 αναφέρονται τα αποτελέσματα και συμπεράσματα της έρευνάς μας.

2° ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Θεωρία Κεφαλαιαγοράς -  
Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών  
Στοιχείων

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Θεωρία κεφαλαιαγοράς- YAKΣ

---

Η σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου βασίζεται στην πρωτοποριακή εργασία του **Markowitz** (1952) για την συγκρότηση του άριστου χαρτοφυλακίου. Ο **Markowitz** χρησιμοποιώντας την τυπική απόκλιση των αποδόσεων κάθε μετοχής ως μέτρο μέτρησης του κινδύνου επένδυσης σ' αυτή έδειξε ότι:

1. Ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου εξαρτάται όχι μόνο από τις τυπικές αποκλίσεις των αποδόσεων των μετοχών που αυτό περιέχει, αλλά και από τη συσχέτιση που παρατηρείται μεταξύ των αποδόσεων αυτών.
2. Είναι δυνατόν να περιοριστεί ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου, αρκεί να γίνει η επιλογή των μετοχών με τρόπο που ο **Markowitz** προτείνει.

Το 1952 ο **Markowitz** παρουσίασε μία μεθοδολογία συγκρότησης χαρτοφυλακίου, βασισμένη στις δύο πρώτες στατιστικές ροπές των κατανομών των αποδόσεων των μετοχών (τη μέση τιμή και τη διακύμανση των κατανομών), και ισχυρίστηκε ότι οι επενδυτές προτιμούν να έχουν στην κατοχή τους **αποδοτικά** χαρτοφυλάκια, δηλαδή χαρτοφυλάκια με τη μέγιστη απόδοση για δεδομένο κίνδυνο, ή μικρότερο κίνδυνο για την ίδια απόδοση.

Σύμφωνα με τον **Markowitz**, οι επενδυτές υπολογίζουν την καμπύλη αποδοτικών συνδυασμών από όλους τους δυνατούς συνδυασμούς κινδύνου-απόδοσης. Ως γνωστό η καμπύλη αυτή περιλαμβάνει όλα τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια. Η επιλογή του τελικού άριστου χαρτοφυλακίου εξαρτάται από τις προτιμήσεις του κάθε επενδυτή αναφορικά με τη σχέση κίνδυνος-απόδοση.

Η μεθοδολογία του **Markowitz** προβλέπει **τρία** στάδια ενεργειών:

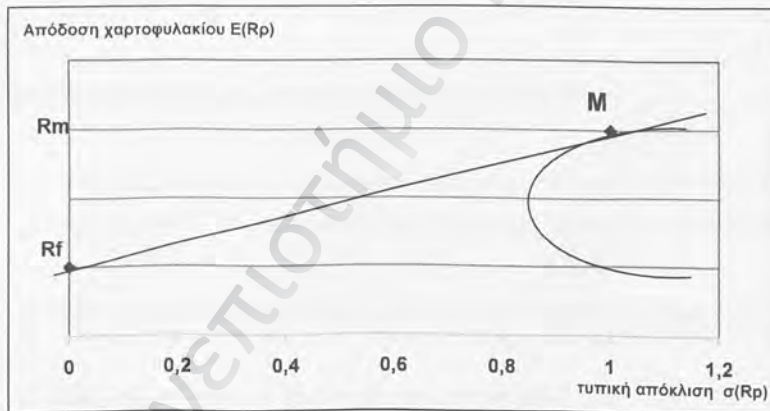
**Ανάλυση στοιχείων μετοχών:** Στο στάδιο αυτό εκτιμώνται η προσδοκώμενη απόδοση και ο κίνδυνος των επιμέρους μετοχών.

**Ανάλυση χαρτοφυλακίου:** Στη φάση αυτή , προσδιορίζονται οι συνδυασμοί μετοχών που είναι **αποδοτικοί**. Ένας συνδυασμός θεωρείται **αποδοτικός** όταν συντρέχουν , μαζί οι πιο κάτω προϋποθέσεις:

(α) Οποιοσδήποτε άλλος συνδυασμός που έχει την ίδια προσδοκώμενη απόδοση,είναι **πιο** ριψοκίνδυνος.

(β) Οποιοσδήποτε άλλος συνδυασμός που έχει τον ίδιο κίνδυνο, εκτιμάται ότι θα έχει μικρότερη απόδοση.

**Επιλογή χαρτοφυλακίου:** Από τους αποτελεσματικούς συνδυασμούς μετοχών επιλέγεται εκείνος που ταιριάζει πιο πολύ στη συνάρτηση ωφελιμότητας του επενδυτή.



**Σχήμα Ι:** Καμπύλη Αποδοτικών Χαρτοφυλακίων

Η επιλογή χαρτοφυλακίου στηρίζεται στην παρακάτω αρχή :

Οι επενδυτές προτιμούν **υψηλές αποδόσεις** και **χαμηλή διακύμανση**. Η αλλιώς , για συγκεκριμένη απόδοση  $E(R_p)$  , απαιτούν να ελαχιστοποιήσουν την διακύμανση του

περιουσιακού τους στοιχείου ή ότι για δεδομένη διακύμανση προσπαθούν να μεγιστοποιήσουν την αναμενόμενη απόδοση .

Η **θεωρία κεφαλαιαγοράς** περιγράφει πώς αποτιμώνται τα κεφαλαιακά στοιχεία εάν όλοι οι επενδυτές χρησιμοποιούν τη διαφοροποίηση του **Markowitz** και η αγορά είναι σε ισορροπία . Η θεωρία κεφαλαιαγοράς δίνει απάντηση στις πιο κάτω ερωτήσεις:

(α) Ποια είναι η σχέση ισορροπίας μεταξύ κέρδους και κινδύνου για μεμονωμένα χρεόγραφα ή μη αποδοτικά χαρτοφυλάκια.

(β) Ποια είναι η σχέση ισορροπίας μεταξύ κέρδους και κινδύνου για μεμονωμένα χρεόγραφα το οποίο συνεπάγεται από την επιλογή χαρτοφυλακίου στο γενικό πλαίσιο της ισορροπίας της αγοράς.

Η **θεωρία κεφαλαιαγοράς** στηρίζεται στις πιο κάτω υποθέσεις:

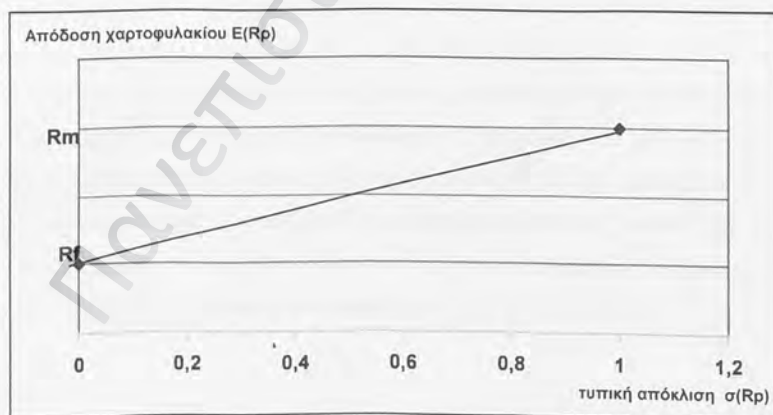
1. Οι επενδυτές επιθυμούν να βασίζονται στις αποφάσεις σχετικά με την επιλογή χαρτοφυλακίου μόνο στο αναμενόμενο κέρδος και στον κίνδυνο χαρτοφυλακίου.
2. Οι επενδυτές επιζητούν την καλύτερη δυνατή αναμενόμενη απόδοση χαρτοφυλακίου.
3. Οι επενδυτές αποφεύγουν κατά το δυνατό, τον επενδυτικό κίνδυνο.
4. Όλοι οι επενδυτές βλέπουν τις ίδιες κατανομές πιθανοτήτων των μελλοντικών αποδόσεων των μετοχών και έχουν τον ίδιο επενδυτικό ορίζοντα διάρκειας μίας περιόδου.
5. Δεν υπάρχει κίνδυνος χρεοκοπίας για τους επενδυτές
6. Η κεφαλαιαγορά είναι τέλεια , δηλαδή:
  - 1) Δεν υπάρχουν φόροι ή κόστη συναλλαγών.

- ii) Υπάρχει αρκετή προσφορά και ζήτηση για κάθε μετοχή και οι μετοχές είναι απεριόριστα διαιρετές.
- iii) Οι τιμές δεν επηρεάζονται από τη δράση μικρού αριθμού επενδυτών.
- iv) Η αναγκαία πληροφόρηση είναι διαθέσιμη σε όλους και χωρίς κόστος.

7. Η κεφαλαιαγορά βρίσκεται σε ισορροπία.

### Η Καμπύλη Κεφαλαιαγοράς

Με τη βοήθεια των πιο πάνω υποθέσεων μπορούμε να αποδείξουμε την ισχύ της καμπύλης της Κεφαλαιαγοράς, η οποία είναι μία σχέση ισορροπίας μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου και του κινδύνου του, όπου ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου μετράται από την τυπική απόκλιση της απόδοσής του. Η καμπύλη της Κεφαλαιαγοράς έχει την πιο κάτω μορφή:



Σχήμα II: Η γραμμή κεφαλαιαγοράς (capital market line)

Και γράφοντας την εξίσωση:

$$E(R_p) = R_f + \frac{E(R_m) - R_f}{\sigma(R_m)} \sigma(R_p) \quad (2.1)$$

όπου

$E(R_p)$  = η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $R_f$  = η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου  $E(R_m)$  = η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς και  $\sigma(R_p)$  = η τυπική απόκλιση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $\sigma(R_m)$  = η τυπική απόκλιση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Η αλλιώς, ότι κάθε επένδυση σε κατάσταση ισορροπίας, θα πρέπει να βρίσκεται σε μία ευθεία γραμμή, **την γραμμή κεφαλαιαγοράς**, που συνδέει το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου - του οποίου μία καλή προσέγγιση είναι η απόδοση στην λήξη των Κρατικών Ομολόγων-με το χαρτοφυλάκιο της Αγοράς, το οποίο θεωρητικά περιέχει όλα τα περιουσιακά στοιχεία της Παγκόσμιας Οικονομίας, από απλές μετοχές και ομόλογα στη Βραζιλία, μέχρι την κτηματαγορά της Ισπανίας.

Η καμπύλη της Κεφαλαιαγοράς ισχύει μόνο για **αποδοτικά** χαρτοφυλάκια του χώρου της αναμενόμενης απόδοσης και της τυπικής απόδοσης.

Με τη βοήθεια των προαναφερόμενων υποθέσεων της θεωρίας της κεφαλαιαγοράς μπορούμε να αποδείξουμε ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι αποδοτικό. Η αποδοτικότητα του χαρτοφυλακίου της αγοράς παρέχει μία αναγκαία συνθήκη για την ισχύ του **Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων** που είναι μία σχέση ισορροπίας μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης μίας μεμονωμένης μετοχής και του κινδύνου της, όπου ο κίνδυνος της μετοχής μετράται από τη μεταβλητικότητα των αποδόσεων της μετοχής σε σχέση με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς, και ισχύει για μεμονωμένα χρεόγραφα και χαρτοφυλάκια (αποδοτικά ή μη).

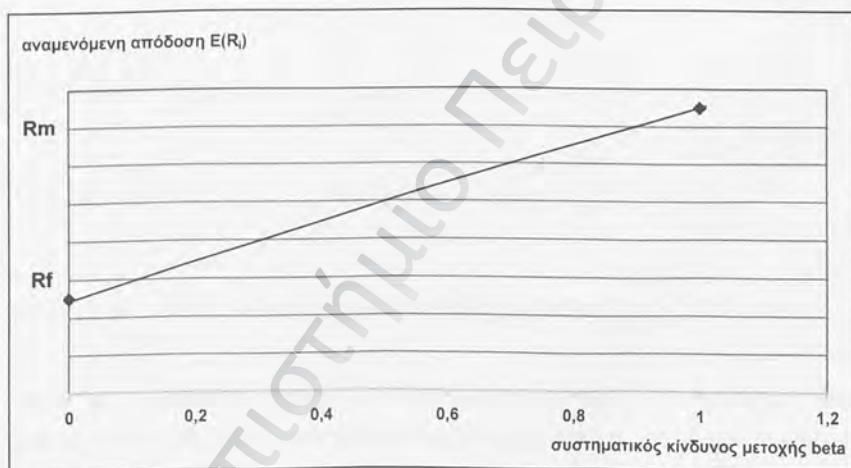
### Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων

Οι **Sharpe, Lintner** στην δεκαετία του 60,στηριζόμενοι στην εργασία του **Markowitz**, (1952) προσπάθησαν να βρουν την οικονομική ερμηνεία του **YAKΣ**.

Στην απόδειξη τους υπέθεσαν ότι όλοι οι επενδυτές έχουν τις ίδιες προσδοκίες και ότι το χαρτοφυλάκιο που περιλαμβάνει όλο τον επενδεδυμένο πλούτο, συνεπώς το χαρτοφυλάκιο

της αγοράς ,είναι αποδοτικό. Επίσης ,ότι κάθε επενδυτής μπορεί να δανείζει και να δανείζεται στο επιτόκιο μηδενικού κινδύνου.

Το **ΥΑΚΣ** διατυπώνει την θεωρία ότι η αναμενόμενη απόδοση ενός αξιόγραφου πρέπει να είναι ανάλογη του συστηματικού κινδύνου που αυτό περιέχει, δηλαδή ότι υπάρχει μία **γραμμική και θετική** σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης του αξιόγραφου και της συνδιακύμανσης (μεταβλητικότητα) της απόδοσης του αξιόγραφου σε σύγκριση με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς ,το οποίο μέτρο ονομάστηκε **βήτα** και είναι το μοναδικό που επηρεάζει το αναμενόμενο κέρδος του.



Σχήμα III: Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών στοιχείων (security market line)

Τότε η αναμενόμενη απόδοση κάθε χρεογράφου θα δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$E(R_i) = R_f + b_{im} [E(R_m) - R_f] \quad (2.2)$$



### Απόδειξη του ΥΑΚΣ

Ένα χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από επενδύσεις  $\alpha$  % σε επισφαλή στοιχεία και  $(1-\alpha)$  % στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς θα έχει:

$$E(R_p) = \alpha E(R_i) + (1-\alpha)E(R_m) \quad (2.3) \quad \text{και}$$

$$\sigma(R_p) = [\alpha^2 \sigma^2(R_i) + (1-\alpha)^2 \sigma^2(R_m) + 2\alpha(1-\alpha)\text{Cov}(R_i, R_m)]^{1/2} \quad (2.4)$$

Και παραγωγίζοντας τις (2.3), (2.4) έχουμε:

$$\frac{\partial E[R_p]}{\partial \alpha} = E[R_i] - E[R_m] \quad (2.5)$$

$$\frac{\partial \sigma[R_p]}{\partial \alpha} = \frac{1}{2} [\alpha^2 \sigma^2(R_i) + (1-\alpha)^2 \sigma^2(R_m) + 2\alpha(1-\alpha)\text{Cov}(R_i, R_m)]^{-1/2}$$

$$[2\alpha\sigma^2(R_i) - 2\sigma^2(R_m) + 2\alpha\sigma^2(R_m) + 2\text{Cov}(R_i, R_m) - 4\alpha\text{Cov}(R_i, R_m)]. \quad (2.6)$$

Σε κατάσταση ισορροπίας όμως το χαρτοφυλάκιο της αγοράς θα περιέχει το επισφαλές χρεόγραφο, άρα  $\alpha$  θα είναι η υπερβάλλουσα ζήτηση γι' αυτό, η οποία όμως είναι 0, αφού οι τιμές θα προσαρμοστούν, μέχρις ότου όλα τα χρεόγραφα να κατέχονται από κάποιον επενδυτή. Θέτοντας λοιπόν στις εξισώσεις (2.5) και (2.6) **α ίσον με το μηδέν**, και θέτοντας την κλίση της γραμμής κεφαλαιαγοράς (σχέση 2.1) και της καμπύλης των αποδοτικών χαρτοφυλακίων (βλ. σχήμα Ι) στο σημείο τομής τους  $\mathbf{M}$ , που είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς παίρνουμε τη σχέση (αντικαθιστούμε για λόγους ομοιογένειας το  $\sigma^2(R_i) = \text{Var}(R_i)$  και  $\sigma^2(R_m) = \text{Var}(R_m)$ ):

$$\frac{\partial E(R_p) / \partial \alpha}{\partial \sigma(R_p) / \partial \alpha} = \frac{E(R_i) - E(R_m)}{\text{Cov}(R_i, R_m) - \text{Var}(R_m)} = \frac{E(R_m) - E(R_i)}{[\text{Var}(R_m)]^{1/2}} \quad (2.7)$$

Λύνοντας τη σχέση (2.7) ως προς  $E(R_i)$  η αναμενόμενη απόδοση μάθε χροογράφου θα ισούται:

$$E(R_i) = R_f + \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)} [E(R_m) - R_f] \quad (2.8)$$

### Η έννοια του κινδύνου (αναλυτικά):

Με **κίνδυνο** εννοούμε την ύπαρξη περισσότερου από ενός πιθανού αποτελέσματος, έκβασης που υπάρχει για την πραγματοποίηση ενός συγκεκριμένου αποτελέσματος. Εάν μία μετοχή ή γενικά ένα επενδυτικό εργαλείο αξιολογείται μεμονωμένα, ο κίνδυνος συνήθως μετράται με τη μέση απόκλιση τετραγώνου (**standard deviation**) όλων των δυνατών αποδόσεών της. Εφόσον όμως οι επενδυτές έχουν τη δυνατότητα να επενδύουν σε περισσότερες από μία μετοχές, εκείνο που θα πρέπει να τους ενδιαφέρει δεν είναι ο συνολικός κίνδυνος της μετοχής αλλά μόνο εκείνο το μέρος του κινδύνου που παραμένει όταν η μετοχή συμπεριληφθεί στο χαρτοφυλάκιο τους αφού ο κίνδυνος που περικλείει κάθε μετοχή μπορεί να διαιρεθεί σε δύο συνισταμένες: στον επιμέρους μοναδικό ειδικό κίνδυνο, **μη συστηματικό** κίνδυνο που περιέχει η μετοχή σαν κομμάτι μίας επιχείρησης που συνδέεται με τις προοπτικές των παραγωγικών δραστηριοτήτων της εταιρείας, η οποία λόγω αντίξοων συγκυριών ή κακής διαχείρισης από το ανθρώπινο δυναμικό της μπορεί να 'πέσει έξω', και ο οποίος όμως μπορεί, τουλάχιστον θεωρητικά να εξαλειφθεί, λόγω κατάλληλης διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου.

Αλλά και τον γενικό κίνδυνο της αγοράς, **συστηματικό**, που επηρεάζεται από την περιρρέουσα παγκόσμια οικονομική ατμόσφαιρα η οποία λόγω της παγκοσμιοποίησης των αγορών όχι μόνο δεν μπορεί να προβλεφθεί με βεβαιότητα συνεπώς και μειωθεί σε καμία περίπτωση αλλά μπορεί να προκαλέσει και αναταράξεις σε όλες τις οργανωμένες αγορές σαν ντόμινο. (Για το λόγο το αληθές υπάρχουν πολλά πρόσφατα παραδείγματα που καταστύουν την παραπάνω διαπίστωση κάτι παραπάνω από αληθή-Ασιατική Λατινοαμερικανική κρίση, Ρωσική κ.κ.).

Έτσι, κάποιος θα πρέπει να υπολογίσει τη συνεισφορά της κάθε μετοχής στον συνολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου, και όχι τον μεμονωμένο της κίνδυνο, αφού η αλλαγή της αξίας

του χαρτοφυλακίου εξαρτάται από τη ευαισθησία (**sensitivity**) κάθε μετοχής στην μεταβολή της αγοράς .

Αυτή η ευαισθησία της μετοχής στη μεταβολή της αξίας του χαρτοφυλακίου της αγοράς ονομάζεται **βήτα** ,όπως αναφέραμε ήδη, δηλαδή το **βήτα** μετράει την **συνεισφορά** της κάθε μεμονωμένης μετοχής, στον **συνολικό κίνδυνο** ολόκληρου του χαρτοφυλακίου.

Άρα κάποιος που επιθυμεί να εξαλείψει τον μη συστηματικό κίνδυνο , πρέπει να επιλέγει τις μετοχές του χαρτοφυλακίου του έτσι ώστε ,να μην κινούνται ακριβώς το ίδιο , να μην έχουν **θετική συσχέτιση** ,οπότε , θα έχει στην κατοχή του ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο όπου η απόδοση κάθε μετοχής θα αντισταθμίζει των άλλων με σκοπό την πραγματοποίηση κάποιας ικανοποιητικής, εξασφαλισμένης κατά το μέγιστο δυνατό, απόδοσης.

Επανερχόμαστε στο ΥΑΚΣ αναλυτικά. Αν ορίσουμε ως:

$$b_m = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)} \quad (2.9)$$

Η εξίσωση (2.8) γίνεται:

$$E(R_i) = R_f + b_m [E(R_m) - R_f] \quad (2.10)$$

όπου

$R_m$  είναι η απόδοση της χαρτοφυλακίου της αγοράς και  $R_f$  είναι το επιτόκιο απόδοσης αξιόγραφου μηδενικού κινδύνου.Δηλαδή , το ασφάλιστρο κινδύνου που απαιτούν οι επενδυτές για κάθε επένδυση, είναι ανάλογο με το **βήτα** αυτής -αφού κανένας δεν θα δεχόταν να επενδύσει τα χρήματά του σε κάτι που περικλείει κάποιο κίνδυνο,και να έχει από την άλλη την ίδια απόδοση με τα έντοκα γραμμάτια του Δημοσίου .

Αυτό το υπόδειγμα αποτίμησης αποτέλεσε και την πρώτη επιτυχημένη προσπάθεια να υπολογιστεί ο κίνδυνος χρηματοοικονομικών ροών μίας πιθανής μελλοντικής επένδυσης , και να εκτιμηθεί το κόστος κεφαλαίου και η αναμενόμενη απόδοση που απαιτούν οι επενδυτές που καλούνται να επενδύσουν σε αυτή τα χρήματά τους , ώστε να επενδύσουν.

Το θεωρητικό αυτό υπόδειγμα γενικής ισορροπίας βασίζεται στις υποθέσεις της θεωρίας της Κεφαλαιαγοράς και συνεπάγεται από την αποδοτικότητα του χαρτοφυλακίου της αγοράς.

Το **βήτα** είναι ο δείκτης του συστηματικού κινδύνου που περικλείει η κάθε μετοχή. Η παραπάνω εξίσωση υπογραμμίζει ότι **αυτός και μόνο αυτός** ο κίνδυνος είναι καθοριστικός στην πρόβλεψη της απόδοσης.

Αν αντικαταστήσουμε το  $b_{im}$  στη σχέση (2.8) και κάνοντας πράξεις έχουμε την (2.11):

$$E(R_i) = R_f + [E(R_m) - R_f] \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)} \quad (2.11)$$

$$\frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)}$$

όπου η σχέση (2.11) είναι ακριβώς η παραπάνω ανάλυση και ο λόγος είναι ο κίνδυνος του αξιόγραφου σαν ένα μέτρο του πως επηρεάζει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Κάνοντας πράξεις ο τύπος (2.11) μπορεί να ερμηνευτεί διαφορετικά, ότι όλα τα περιουσιακά στοιχεία έχουν τον ίδιο λόγο ανταμοιβής ανάληψης κινδύνου το οποίο μετριέται σαν την υπερβάλλουσα αναμενόμενη απόδοση ως προς τον κίνδυνο ή αλλιώς:

$$\frac{[E(R_i)] - R_f}{Cov(R_i, R_m)} = \frac{[E(R_m)] - R_f}{Var(R_m)} \quad (2.12)$$

Από την παραπάνω σχέση φαίνεται ότι η σχέση ανάμεσα στις αναμενόμενες αποδόσεις δύο αξιόγραφων εξαρτάται μόνο από τη διαφορά των βήτα τους.

Υψηλότερο βήτα, υψηλότερη η αναμενόμενη απόδοση σε ισορροπία για να ισχύουν οι ίδιοι λόγοι. Επιπλέον, η συνολική διακύμανση των πραγματοποιηθείσων αποδόσεων δεν επηρεάζει την αναμενόμενη απόδοση παρά μόνο στο βαθμό που αυτή δεν μπορεί να διαφοροποιηθεί. Διότι εφόσον οι επενδυτές μπορούν μέσω διαφοροποίησης να εξαφανίσουν το μη συστηματικό κίνδυνο, δεν υπάρχει λόγος να ανταμειφθούν με έξτρα απόδοση, επειδή θα τον αναλάβουν.

Δηλαδή ,

η αναμενόμενη απόδοση = αξία του χρόνου + την αξία του κινδύνου επί την ποσότητα του κινδύνου .

Η εκδοχή των **Sharpe, Lintner** μπορεί ομοίως να εκφραστεί και με όρους της υπερβάλλουσας απόδοσης ,ή αλλιώς το **risk-premium** (ασφάλιστρο κινδύνου) που ζητά ο επενδυτής για τον επιπλέον κίνδυνο που θα αναλάβει .

Τότε το **YAKΣ** των **Sharpe, Lintner** αν ορίσουμε ως  $Z_i = R_i - R_f$  (2.13) γίνεται:

$$E[Z_i] = \beta_{im} E[Z_m] \quad (2.14)$$

Όπου  $Z_m$  είναι η **επιπλέον** απόδοση (excess return) του χαρτοφυλακίου της αγοράς και

$$\beta_{i,m} = \frac{Cov(Z_i, Z_m)}{Var(Z_m)} \quad (2.15)$$

Οπότε η γραμμή κεφαλαιαγοράς περνάει από την αρχή των αξόνων (0,0) και το **βήτα** 'πίανει' ακριβώς τη διαχρονική μεταβολή της αναμενόμενης υπερβάλλουσας απόδοσης. Βέβαια το ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς είναι θετικό .

Το 1972 ο **Black** διατύπωσε μία πιο γενικευμένη εκδοχή του **YAKΣ** όπου στη θέση του χρεογράφου μηδενικού κινδύνου, θεώρησε **ένα χαρτοφυλάκιο** το οποίο έχει συνδιακύμανση **μηδέν** σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και το όρισε να έχει την **ελάχιστη διασπορά** από όλα τα άλλα που δεν συσχετίζονται με αυτό της αγοράς .

Τότε το υπόδειγμα της αγοράς παίρνει τη μορφή:

$$E[R_i] = E[R_{om}] + \beta_{im} (E[R_m] - E[R_{om}]) \quad (2.16)$$

$R_{om}$  είναι η απόδοση του χαρτοφυλακίου όπως έχει οριστεί παραπάνω,  $R_m$  η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς.

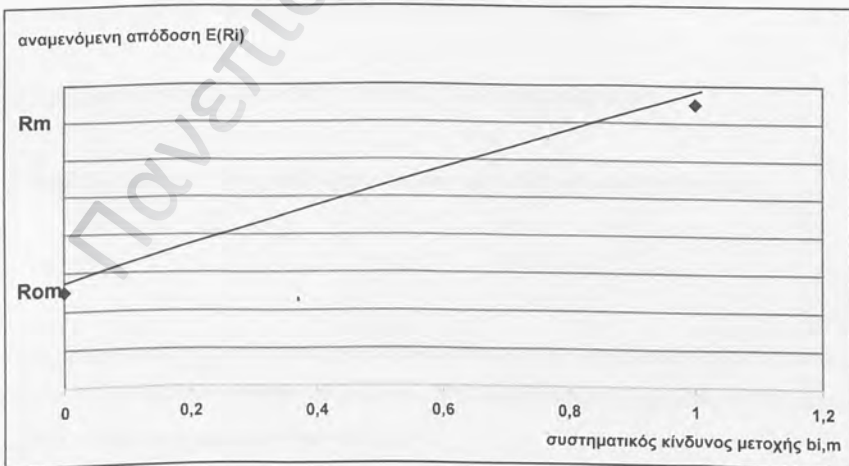
$$\beta_{i,m} = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)} \quad (2.17)$$

Ανάλογα ορίζουμε:

Αν θέσουμε  $\alpha_{im} = E[R_{om}] (1 - \beta_{i,m})$  τότε η (2.16) γίνεται:

$$E[R_i] = \alpha_{im} + \beta_{i,m} E[R_m] \quad (2.18)$$

Η οποία είναι της μορφής  $\psi = \alpha\chi + \beta$  με  $\alpha_{im}$  το σημείο τομής της γραμμής κεφαλαιαγοράς με τον άξονα  $YY'$  και  $\beta_{im}$  την κλίση της ευθείας.



### Σχήμα 3: Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων κατά Black

#### Εφαρμογές του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων:

Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων έχει τις πιο κάτω χρήσεις:

#### 1) Υπολογισμός του κόστους κοινών μετοχών:

Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται η απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου, η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου που αντιπροσωπεύει το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και το βήτα μεταξύ της απόδοσης της μετοχής της εταιρείας και της απόδοσης του χαρτοφυλακίου που αντιπροσωπεύει την αγορά για τον υπολογισμό της μέσης απόδοσης της μετοχής.

#### 2) Αξιολόγηση Μετοχών και Χαρτοφυλακίων

Θεωρούμε ένα χαρτοφυλάκιο που το ονομάζουμε χαρτοφυλάκιο  $p$ . Η αξιολόγηση του χαρτοφυλακίου  $p$  με τη χρήση του ΥΑΚΣ ακολουθεί τα παρακάτω βήματα:

- (α) Υπολογισμός του συντελεστή βήτα του χαρτοφυλακίου  $p$ .
- (β) Υπολογισμός της πραγματικής απόδοσης του χαρτοφυλακίου  $p$ .
- (γ) Υπολογισμός της μέσης απόδοσης του χαρτοφυλακίου  $p$  με τη χρήση του

ΥΑΚΣ.

Αν η πραγματική απόδοση του χαρτοφυλακίου  $p$  είναι μεγαλύτερη από τη μέση απόδοση τότε το χαρτοφυλάκιο  $p$  πρέπει να επιλεγεί. Την ίδια διαδικασία μπορούμε να ακολουθήσουμε για την αξιολόγηση μεμονωμένων μετοχών.

3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Θεωρητική κριτική του  
Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών  
Στοιχείων



### 3<sup>ο</sup>: Θεωρητική κριτική του ΥΑΚΣ

Εμπειρικές έρευνες τα τελευταία 30 χρόνια έχουν δείξει ότι, το ΥΑΚΣ δεν ερμηνεύει την πραγματικότητα επειδή η γραμμική σχέση γίνεται επίπεδη και ότι η αναμενόμενη απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου ή ενός χαρτοφυλακίου διαφέρει από την πραγματοποιηθείσα.

Σε αναλυτική έρευνα που εκπονήθηκε από τους **Fama and French (1992)** για την αγορά των Ηνωμένων Πολιτειών αποδεικνύεται ότι, το ποσοστό στην διαστρωματική διακύμανση των αποδόσεων που ερμηνεύεται από το στατικό ΥΑΚΣ είναι πάρα πολύ μικρό.

Πρακτικά κάθε μία από τις προϋποθέσεις κάτω από τις οποίες αποδεικνύεται ότι ισχύει το ΥΑΚΣ, παραβιάζεται στον πραγματικό κόσμο. Αν ισχύει αυτό, τότε γιατί αυτό το μοντέλο εξακολουθεί και αποτελεί αντικείμενο έρευνας;

Η ερώτηση αυτή μπορεί να αναλυθεί σε δύο μέρη:

1. Είναι δυνατόν να επεκτείνουμε αυτό το μοντέλο «χαλαρώνοντας» τις μη αληθοφανείς του υποθέσεις χωρίς να αλλάξει αυτό δραστικά;
2. Πόσο καλά ανταποκρίνεται τότε το μοντέλο στην εμπειρική έρευνα;

Το ΥΑΚΣ είναι ένα μονοπαράγοντικό υπόδειγμα που δεν περιέχει την μεταβλητή του χρόνου, αφού στηρίζεται σε δεδομένα του παρελθόντος για να υπολογίσει τον κίνδυνο του αξιόγραφου. Έτσι υποθέτουμε ότι, οι αποδόσεις είναι μεταξύ τους ανεξάρτητες και ακολουθούν κανονική κατανομή. Κάτι όμως που υπονοεί ότι υπάρχει πεπερασμένη πιθανότητα οι αποδόσεις να είναι μικρότερες από  $-100\%$  και οι τιμές των αξιόγραφων να είναι αρνητικές. Βέβαια πρακτικά η πιθανότητα των παρατηρημένων αποδόσεων να είναι  $-100\%$  είναι τόσο απειροελάχιστη, που δεν επηρεάζει την εμπειρική ισχύ του ΥΑΚΣ.

Άλλη μία συνέπεια της υπόθεσης κανονικότητας είναι ότι μόνο δύο παράμετροι χρειάζονται για να περιγράψουν πλήρως την κατανομή: ο μέσος και η διασπορά. Ο **Fama (1965)** ερευνήσε την εμπειρική κατανομή ημερήσιων αποδόσεων των μετοχών του NYSE και διαπίστωσε ότι αν και αυτές κατανέμονται συμμετρικά πλην όμως η κατανομή έχει χοντρά άκρα (fat tails) και όχι πεπερασμένη διασπορά. Πως μπορούν οι επενδυτές να επιλέξουν το άριστο χαρτοφυλάκιο με κριτήριο το μέσο και τη διασπορά αν δεν υπάρχει πεπερασμένη διασπορά;

Ο **Fama** έδειξε ότι εφόσον η κατανομή είναι συμμετρική (και σταθερή) μπορούν οι επενδυτές να χρησιμοποιήσουν άλλα μέτρα διασποράς και η θεωρία εξακολουθεί να ισχύει.

Αν οι αποδόσεις υπολογίζονται για μεγαλύτερα διαστήματα η κατανομή τους προσεγγίζεται καλύτερα από λογαριθμοκανονική κατανομή με θετική κύρτωση. Η οποία δεν θέτει όριο για τις θετικές αποδόσεις που μπορεί να πετύχει κάποιος επενδυτής σε μία πετυχημένη επένδυση, αλλά η μέγιστη αρνητική απόδοση είναι  $-100\%$ .

Το YAKΣ εστιάζει την προσοχή του στις ιστορικές μέσες αποδόσεις επειδή οι μέσοι όροι παρατηρημένοι για μεγάλο χρονικό ορίζοντα είναι καλοί εκτιμητές των αναμενόμενων αποδόσεων -εφόσον οι επενδυτές έχουν λογικές προσδοκίες- και η εκτίμηση αναμενόμενων αποδόσεων για διαφορετικού τύπου περιουσιακά στοιχεία είναι ένα σημαντικό κομμάτι του τι υποτίθεται ότι είναι το YAKΣ ικανό να κάνει καλά. Επιπλέον, το γεγονός ότι οι επενδυτές διατηρούν στο χαρτοφυλάκιο τους διαφορετικού τύπου αξιόγραφα υποδηλώνει ότι θα ζητούν και μεγάλης ποικιλίας επιτόκια αποδόσεων για να επενδύσουν σε διαφορετικά σχέδια εταιρειών αγοράζοντας τις μετοχές ή τις ομολογίες. Στην έκταση που τα περιουσιακά στοιχεία είναι απαιτήσεις σε χρηματοοικονομικές ροές από ένα ευρύ φάσμα πραγματικών δραστηριοτήτων αυτό το γεγονός ενισχύει την άποψη ότι το κόστος κεφαλαίου διαφέρει κατά πολύ από εταιρεία σε εταιρεία και από επενδυτικό σχέδιο σε σχέδιο.

Άλλη μία παραδοχή είναι ότι τα βήτα των περιουσιακών στοιχείων παραμένουν σταθερά για όλο το διάστημα του χρόνου, κάτι που δεν είναι καθόλου λογικό, αφού ο σχετικός κίνδυνος των μελλοντικών ροών μίας εταιρείας είναι πολύ πιθανό να μεταβληθεί κατά την διάρκεια του επιχειρηματικού της κύκλου. Πχ σε περιόδους οικονομικής ύφεσης απότομη αύξηση του δείκτη οικονομικής μόχλευσης μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση του βήτα.

Άλλες πιθανές αιτίες εμπειρικής αποτυχίας του Υποδείγματος ίσως να οφείλονται και στο ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς δεν υπολογίζεται σωστά, σε άγνοια κάποιας υπόθεσης ή σε μεροληψία των δεδομένων. Επιπλέον έχουμε υποθέσει ότι τα ομόλογα Δημοσίου είναι μηδενικού κινδύνου, κάτι το οποίο αποδεικνύεται στην πράξη σωστό, πλην όμως, πάντα υπάρχει μία μικρή πιθανότητα χρεοκοπίας του κράτους που τα έχει εκδώσει, άρα ούτε αυτά εγγυώνται  $100\%$  εξασφαλισμένη απόδοση.

Υπάρχει πάντα αβεβαιότητα σχετικά με τον πληθωρισμό και τελευταία, υποθέσαμε ότι ο επενδυτής μπορεί να δανείζει και να δανείζεται στο ίδιο επιτόκιο ενώ είναι γνωστό ότι το επιτόκιο χορήγησης είναι υψηλότερο πάντα από το επιτόκιο κατάθεσης.

Το **ΥΑΚΣ** είναι μία συνθήκη ισορροπίας. Μετοχές με υψηλά **βήτα** αναμένεται να έχουν υψηλότερες αποδόσεις από ό,τι έχουν με χαμηλά **βήτα**. Αυτό δεν σημαίνει ότι θα έχουν πάντα εγγυημένα υψηλότερη απόδοση γιατί αν συνέβαινε αυτό, δεν θα περιέκλειαν κίνδυνο.

## ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΙ ΦΟΡΟΙ

Η απλή μορφή του ΥΑΚΣ αγνοεί την ύπαρξη φόρων. Το αποτέλεσμα αυτής της υπόθεσης είναι το γεγονός ότι οι επενδυτές είναι αδιάφοροι στο αν θα πάρουν το εισόδημα υπό τη μορφή κεφαλαιακών κερδών ή υπό τη μορφή μερισμάτων και το ότι όλοι οι επενδυτές κρατούν το ίδιο χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από επισφαλή περιουσιακά στοιχεία. Αν αναγνωρίζαμε την ύπαρξη φόρων και συγκεκριμένα το γεγονός ότι τα κεφαλαιακά κέρδη φορολογούνται, σε γενικότερη βάση, με μικρότερο φορολογικό συντελεστή, από αυτόν που φορολογούνται τα μερίσματα, τότε οι τιμές ισορροπίας του **ΥΑΚΣ** θα άλλαζαν.

Οι επενδυτές θα αποφάσιζαν ανάλογα με τον κίνδυνο και την απόδοση του χαρτοφυλακίου τους μετά από φόρους. Αυτό σημαίνει ότι ακόμα και αν ισχύει η υπόθεση, ότι όλοι οι επενδυτές έχουν ομοιογενείς προσδοκίες για την πριν από φόρους απόδοση ενός χαρτοφυλακίου, το μετά από φόρους αποδοτικό σύνορο θα είναι διαφορετικό για κάθε επενδυτή. Εντούτοις, μια γενική σχέση ισορροπίας θα πρέπει να υπάρχει αφού αθροιστικά, οι αγορές πρέπει να είναι καθαρές (clear).

Η γενική μορφή της εξίσωσης που δίνει την απόδοση για όλα τα περιουσιακά στοιχεία και τα χαρτοφυλάκια σε συνθήκη ισορροπίας, δεδομένου ότι υπάρχει διαφορετική φορολόγηση στο εισόδημα, από αυτή που υπάρχει στα κεφαλαιακά κέρδη είναι:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i [(E(R_m) - R_f) - \tau(\delta_m - R_f)] + \tau(\delta_i - R_f) \quad (3.1)$$

όπου:

$\delta_m$  = η μερισματική απόδοση ((μερίσματα)/(τιμή)) του χαρτοφυλακίου αγοράς

$\delta_i$  = η μερισματική απόδοση της μετοχής  $i$ .

$\tau$  = ποσοστό φορολόγησης το οποίο δείχνει τους σχετικούς ρυθμούς μεταβολής των φόρων της αγοράς στα κέρδη επί επενδεδυμένου κεφαλαίου και στο εισόδημα. Το  $\tau$  είναι μια πολύπλοκη συνάρτηση των φορολογικών συντελεστών των επενδυτών και του πλούτου. Άρα, πρέπει να είναι ένας θετικός αριθμός.

Η σχέση ισορροπίας για τις αναμενόμενες αποδόσεις έχει γίνει τώρα αρκετά πολύπλοκη. Όταν τα μερίσματα κατά μέσο όρο φορολογούνται με υψηλότερο συντελεστή από αυτόν των κεφαλαιακών κερδών, το  $\tau$  είναι θετικό και η αναμενόμενη απόδοση είναι μια αύξουσα συνάρτηση της μερισματικής απόδοσης. Αυτό είναι, εφόσον ισχύει ότι όσο μεγαλύτερο είναι το κλάσμα της απόδοσης να πληρώνει ο επενδυτής τόσο μεγαλύτερη απόδοση προ φόρων απαιτείται. Ο λόγος που ο τελευταίος όρος περιέχει το  $R_f$  είναι η φορολογική μεταχείριση του τόκου στο να δανείζεται ή να δανείζει κανείς. Αφού οι πληρωμές των τόκων φορολογούνται με κάθε τρόπο στο ίδιο επιτόκιο με τα μερίσματα, εισέρχονται στη σχέση με έναν παράλληλο τρόπο, εντούτοις όμως, με αντίθετο πρόσημο.

Στο αρχικό υπόδειγμα υποθέσαμε ότι δεν υπάρχουν φόροι, κάτι που σημαίνει ότι οι επενδυτές είναι αδιάφοροι με το γεγονός αν λάβουν εισόδημα από κεφαλαιακό κέρδος ή μερίσματα. Κάτι το οποίο είναι πέρα για πέρα λανθασμένο, αφού τα μερίσματα έχουν υψηλότερο ποσοστό φορολογίας, κάτι που θα επηρεάζει τις προτιμήσεις των επενδυτών και την στάση τους απέναντι στις αντίστοιχες μετοχές και η επενδυτική τους συμπεριφορά που θα καθοριστεί από αυτό θα ανακλαστεί στην τιμή ισορροπίας αφού έχει αποδειχθεί ότι η αναμενόμενη απόδοση είναι μία αύξουσα συνάρτηση των μερισμάτων. Οπότε η σχέση ισορροπίας θα πρέπει να περιγράφεται στο χώρο και όχι πλέον στο επίπεδο σαν ευθεία γραμμή.

## ΜΗ ΕΜΠΟΡΕΥΣΙΜΑ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Μέχρι τώρα έχουμε υποθέσει ότι όλα τα περιουσιακά στοιχεία είναι εύκολα εμπορεύσιμα, έτσι ώστε κάθε επενδυτής θα μπορούσε να προσαρμόσει το χαρτοφυλάκιο του σε ένα βέλτιστο. Στην πραγματικότητα όμως, όλοι οι επενδυτές έχουν στην κατοχή τους μη εμπορεύσιμα περιουσιακά στοιχεία ή περιουσιακά στοιχεία που δεν σκέφτονται να εμπορευθούν.

Το ανθρώπινο κεφάλαιο είναι ένα παράδειγμα, μη εμπορεύσιμου περιουσιακού στοιχείου. Δεν υπάρχει άμεσος τρόπος για έναν επενδυτή να διαπραγματευτεί τις αξιώσεις των μελλοντικών αμοιβών του. Όμοια, ο επενδυτής έχει και άλλες χρηματικές αξιώσεις, όπως η μελλοντική πληρωμή από ένα ιδιωτικό πρόγραμμα συνταξιοδότησης, που δεν μπορούν να γίνουν αντικείμενα διαπραγμάτευσης. Υπάρχουν, επίσης, κατηγορίες περιουσιακών στοιχείων που ενώ κάθε επενδυτής θα μπορούσε να τα εμπορευθεί, ωστόσο τα θεωρεί πάγιο μέρος του χαρτοφυλακίου του.

Για παράδειγμα, επενδυτές που τους ανήκει το σπίτι στο οποίο κατοικούν, και άρα μπορούν να το εμπορευθούν, πολύ συχνά δεν το θεωρούν μέρος των αλλαγών που μπορεί να κάνουν στο χαρτοφυλάκιό τους. Αυτό οφείλεται στο μεγάλο κόστος μεταφοράς με το οποίο θα επιβαρυνθούν, αλλά και σε άλλους μη νομισματικούς παράγοντες.

Αν χωρίσουμε τα περιουσιακά στοιχεία σε εμπορεύσιμα και μη εμπορεύσιμα, τότε θα υπάρχει μια εξίσωση που θα δίνει την απόδοση για όλα τα περιουσιακά στοιχεία στην κατάσταση ισορροπίας.

Υποθέτουμε ότι:

$R_f$  = ο ρυθμός απόδοσης των μη εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων για μια περίοδο.

$P_h$  = η συνολική αξία των μη εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων

$P_m$  = η συνολική αξία όλων των εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων.

Τότε έχουμε:

$$E(R_i) = R_f + \frac{E(R_m) - R_f}{Cov(R_m) + \frac{P_h}{P_m} Cov(R_m, R_h)} \left[ Cov(R_i, R_m) + \frac{P_h}{P_m} Cov(R_i, R_h) \right] \quad (3.2)$$

Για να συγκρίνουμε την εξίσωση (3.2) με το απλό υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων (YAKΣ), μπορούμε να γράψουμε το YAKΣ ως εξής:

$$E(R_i) = R_f + \frac{E(R_m) - R_f}{Var(R_m)} [Cov(R_i, R_m)] \quad (3.3)$$

Παρατηρούμε ότι η εισαγωγή των μη εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων μεταβάλλει το απλό YAKΣ σε μια γενική σχέση ισορροπίας του ίδιου τύπου με την εξίσωση που αποκλείει τα μη εμπορεύσιμα περιουσιακά στοιχεία. Εντούτοις, η αποτίμηση ανταμοιβής για τον κίνδυνο που αναλαμβάνει ο επενδυτής είναι διαφορετική, όπως διαφορετικό είναι το μέτρο του κινδύνου για κάθε περιουσιακό στοιχείο. Συμπεριλαμβανομένων των μη εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων, έχουμε το λόγο απόδοσης-κινδύνου :

$$\frac{E(R_m) - R_f}{\text{Var}(R_m) + \frac{P_h}{P_m} \text{Cov}(R_m, R_h)} \quad (3.4)$$

ενώ ήταν:

$$\frac{E(R_m) - R_f}{\text{Var}(R_m)} \quad (3.5)$$

Φαίνεται λογικό να υποθέσουμε ότι η απόδοση στο σύνολο των μη εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων είναι θετικά συσχετιζόμενη με την απόδοση της αγοράς, το οποίο υποστηρίζει ότι το ασφάλιστρο κινδύνου είναι χαμηλότερο από αυτό που υπολογίζει το απλό **ΥΑΚΣ**.

Αν τα μη εμπορεύσιμα περιουσιακά στοιχεία είχαν πολύ μικρή αξία σε σχέση με τα εμπορεύσιμα περιουσιακά στοιχεία ή αν υπήρχε μια πολύ μικρή συσχέτιση ανάμεσα στην απόδοση των εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων και σ' αυτή των μη εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων, θα ήταν μικρή η ζημιά στη χρησιμοποίηση του **ΥΑΚΣ**. Εντούτοις, είναι προφανές ότι, από τη στιγμή που τα μη εμπορεύσιμα περιουσιακά στοιχεία περιλαμβάνουν το ανθρώπινο κεφάλαιο και από τη στιγμή που τα εισοδήματα από μισθούς όπως και η μορφή της αγοράς σχετίζονται με τη μορφή της οικονομίας, θα υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο μοντέλα.

Επιπλέον, ο ορισμός του κινδύνου για κάθε περιουσιακό στοιχείο έχει αλλάξει. Με τα μη εμπορεύσιμα περιουσιακά στοιχεία ισχύει ότι ο κίνδυνος είναι μια συνάρτηση της συνδιακύμανσης ενός περιουσιακού στοιχείου με το σύνολο των μη εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων, όπως επίσης, και με το σύνολο των εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων. Το ειδικό βάρος που αυτός ο επιπρόσθετος όρος έχει για τον καθορισμό του κινδύνου εξαρτάται από το συνολικό μέγεθος των μη εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων σε σχέση με τα εμπορεύσιμα περιουσιακά στοιχεία. Ο κίνδυνος κάθε περιουσιακού στοιχείου το οποίο συσχετίζεται θετικά με το σύνολο των μη εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων θα είναι υψηλότερος από τον κίνδυνο που καθορίζει το απλό **ΥΑΚΣ**.

Αν σκεφτούμε τη διαφορά ανάμεσα στην αναλογία ανταμοιβής-κινδύνου και στον κίνδυνο μόνο του, μπορούμε να δούμε ότι η απόδοση για ένα περιουσιακό στοιχείο σε συνθήκη ισορροπίας μπορεί να είναι είτε υψηλότερη, είτε χαμηλότερη από αυτή που βρίσκεται με το απλό μοντέλο του **ΥΑΚΣ**. Αν το περιουσιακό στοιχείο έχει αρνητική συσχέτιση με το σύνολο

των μη εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων, η απόδοση θα είναι μικρότερη για τον κίνδυνο που εμπεριέχει, καθώς και η τιμή του κινδύνου θα είναι μικρότερη. Εντούτοις, αν η απόδοση του συσχετίζεται θετικά με την απόδοση των εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων, η απόδοσή του θα μπορούσε να είναι υψηλότερη ή χαμηλότερη αναλόγως με το αν ο αυξανόμενος κίνδυνος είναι αρκετά υψηλός για να εξαλείψει τη μειωμένη αγοραία τιμή του κινδύνου.

Ο **Mayers** (1981) εξέτασε τις υποθέσεις του μοντέλου του για το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο που επιθυμούν να κατέχουν οι επενδυτές. Υποστηρίζει ότι οι επενδυτές αλλάζουν το χαρτοφυλάκιό τους έτσι ώστε, να κρατούν λιγότερο ποσοστό (από αυτό που βρίσκεται στην αγορά) από τις μετοχές εκείνες που έχουν μεγαλύτερη συσχέτιση με τα μη εμπορεύσιμα περιουσιακά στοιχεία.

Ο **Brito** (1972,73) ερεύνησε με μεγαλύτερη λεπτομέρεια το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο σε ισορροπία που επιθυμούν να κατέχουν οι επενδυτές όταν τα μη εμπορεύσιμα στοιχεία είναι παρόντα και αποτιμώμενα. Βρήκε ότι κάθε μεμονωμένος επενδυτής μπορεί να επιλέξει ένα βέλτιστο χαρτοφυλάκιο από τρία αμοιβαία. Το πρώτο είναι ένα χαρτοφυλάκιο που έχει συνδιακύμανση με κάθε εμπορεύσιμο στοιχείο ίση με το μέγεθος αλλά αντίθετη με τη συνδιακύμανση ανάμεσα στο χαρτοφυλάκιο του επενδυτή με τα μη εμπορεύσιμα στοιχεία και κάθε εμπορεύσιμο περιουσιακό στοιχείο ως σημειωθούν δύο πράγματα για αυτό το αμοιβαίο:

Πρώτον: Θα έχει διαφορετική σύνθεση για διαφορετικούς επενδυτές, ανάλογα με τα μη εμπορεύσιμα που έχουν στην κατοχή τους.

Δεύτερον: Ο λόγος για τη βελτιστοποίησή του έχει μία αυτονόητη εξήγηση. Είναι ότι αυτό το χαρτοφυλάκιο επιτρέπει να διαφοροποιηθεί ο μέγιστος δυνατός κίνδυνος από τα μη εμπορεύσιμα.

Κοντολογίς, επιτρέπει στον επενδυτή να εμπορευτεί το μέγιστο δυνατό από τα μη εμπορεύσιμα που κατέχει. Κατόπιν ο Brito (1912,13) έδειξε ότι κάθε επενδυτής θα τοποθετήσει το υπόλοιπο του πλούτου του σε μηδενικού κινδύνου αξιόγραφο (δεύτερο αμοιβαίο) και ένα τρίτο αμοιβαίο που είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς εκτός του συνόλου των επενδύσεων από όλους τους επενδυτές στο πρώτο αμοιβαίο. Σημειώνεται ότι ενώ το 2ο και 3ο αμοιβαίο είναι τα ίδια για όλους τους επενδυτές το πρώτο έχει διαφορετική σύνθεση για κάθε επενδυτή, ανάλογα με τη σύνθεση των μη εμπορεύσιμων αξιόγραφων.

Βέβαια η ανάλυση του Mayers είναι σημαντική όχι μόνο για την αποτίμηση των μη εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων αλλά γενικά για τα περιουσιακά στοιχεία που δεν έχουν συμπεριληφθεί. Οι εμπειρικές έρευνες γενικών μοντέλων ισορροπίας πάντα θα διεξάγονται με την αγορά εξ'ορισμού να είναι κάτι λιγότερο από το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων στην Οικονομία.

Οι πιο πάνω εξισώσεις μπορούν να εξετάσουν προβλήματα των μη εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων όπου  $R_m$  είναι η απόδοση στο σύνολο των περιουσιακών στοιχείων που έχουν επιλεγεί να αντιπροσωπεύουν την αγορά και  $R_h$  η απόδοση αυτών που έχουν παραληφθεί.

#### Μη ομογενοποιημένες προσδοκίες:

Αρκετοί ερευνητές Lintner, Sharpe, Fama, Gonedes εξέτασαν την ύπαρξη και την ταυτότητα των χαρακτηριστικών μίας γενικής λύσης σε ισορροπία όταν οι επενδυτές δεν έχουν ομογενοποιημένες προσδοκίες. Αν και έχουν ομοιότητες με τις προηγούμενες, υπάρχουν εντούτοις και διαφορές.

Η ισορροπία εξακολουθεί να εκφράζεται σε όρους αναμενόμενης απόδοσης, συνδιακυμάνσεων και διασπορών αλλά τώρα τα παραπάνω είναι σύνθετοι σταθμικοί Μέσοι όροι των εκτιμήσεων που έχουν οι επενδυτές. Και αυτό γιατί τα 'βάρη' περιέχουν πληροφορίες σχετικά με τη συνάρτηση χρησιμότητας του επενδυτή, και πιο συγκεκριμένα για την ανταμοιβή που αποζητούν οι επενδυτές για τον κίνδυνο που αναλαμβάνουν. Η αποτίμηση αυτή για τις περισσότερες συναρτήσεις χρησιμότητας είναι συνάρτηση του πλούτου, των τιμών δηλαδή. Αυτό σημαίνει ότι απαιτούνται οι τιμές για να καθοριστεί η σχέση ανταλλαγής απόδοσης-κινδύνου για να καθορίσουμε τις τιμές.

Γενικά το πρόβλημα γίνεται ευκολότερο θέτοντας επιπλέον περιορισμούς είτε στη συνάρτηση χρησιμότητας του επενδυτή είτε στα χαρακτηριστικά των ευκαιριών που αντιμετωπίζει ο επενδυτής. Βέβαια αν οι επενδυτές δεν έχουν την ίδια πληροφόρηση για την κατανομή των μελλοντικών αποδόσεων, θα διαλέξουν διαφορετικά χαρτοφυλάκια και το χαρτοφυλάκιο της αγοράς δεν θα είναι υποχρεωτικά αποδοτικό, κάτι που είναι αναγκαίο για τον έλεγχο του **ΥΑΚΣ**.



### Μη επηρεασμός των τιμών από περιορισμένο αριθμό επενδυτών.

Όσον αφορά την υπόθεση ότι μεμονωμένοι επενδυτές δεν μπορούν να επηρεάσουν τις τιμές, το **YAKΣ** περιγράφει συνθήκη ισορροπίας σε επίπεδο μάκρο αφού χρησιμοποιεί σαν βάση αναφοράς το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, ενώ ιδιώτες ή θεσμικοί επενδυτές, αμοιβαία κατέχουν χαρτοφυλάκια 'επικινδύνων' μετοχών που δεν προσομοιάζουν με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, συνεπώς δεν έχουν την δυνατότητα να επηρεάσουν τις τιμές κάτι που στην πραγματικότητα είναι πέρα για πέρα λανθασμένο.

Επίσης αγνοώντας το **YAKΣ** κάποιους άλλους παράγοντες, δεν μας προσφέρει κάποιους μηχανισμούς μέτρησης της επίδρασης που έχουν αυτοί οι παράγοντες στην ισορροπία της αγοράς ή στην επιλογή μετοχών ή στρατηγικής. Εναλλακτικά οι ερευνητές εξέτασαν την αλήθεια της παραδοχής ότι όλοι οι επενδυτές έχουν τις ίδιες προσδοκίες. Στην κατάσταση ισορροπίας οι αναμενόμενες αποδόσεις εκφράζονται σαν συνάρτηση των διακυμάνσεων αλλά σε αυτά τα εναλλακτικά μοντέλα είναι σταθμισμένοι μέσοι όπου τα βάρη περικλείουν πληροφορίες για τις συναρτήσεις χρησιμότητας των επενδυτών, της στάσης τους απέναντι στον κίνδυνο (αποστροφή ή όχι κινδύνου) και προτίμησης μεγαλύτερης από μικρότερης απόδοσης.

Η πρώτη προσέγγιση έγινε από τον Lintner (1976), ο οποίος υποθέτοντας αρνητική εκθετική συνάρτηση χρησιμότητας, έδειξε ότι το αρχικό **YAKΣ** των Sharpe-Lintner-Mossin ισχύει

και ότι ο όρος

$$(E[R_m] - R_f)$$

---


$$\text{Var}(R_m)$$

είναι ανάλογος με τον αρμονικό μέσο του συντελεστή αποστροφής κινδύνου και οι αναμενόμενες αποδόσεις, συνδιακυμάνσεις και διακυμάνσεις είναι πολύπλοκοι μέσοι όροι των προτιμήσεων των επενδυτών απέναντι στον κίνδυνο και τις προσδοκίες τους για τα πιθανά ενδεχόμενα της αγοράς.

Αυτός ήταν και ο λόγος για τον οποίο, κάποιοι ερευνητές ισχυρίστηκαν ότι το **YAKΣ** πρέπει να αντικατασταθεί από κάποιο πολυπαραγοντικό μοντέλο με επιπλέον «πηγές θορύβου» που επιδρούν στον κίνδυνο των αξιόγραφων, και προσπάθησαν να αναπτύξουν κάποια

εναλλακτικά μοντέλα για να ερμηνεύσουν τα οικονομικά δεδομένα , ακόμα και όταν οι παράγοντες δεν έχουν οικονομική ερμηνεία ,παρά μόνο είναι στατιστικά σημαντικοί .

Κάποιοι άλλοι ισχυρίζονται ότι κανένα μοντέλο όντας μη θεμελιωμένο στην έννοια της μέτρησης του κινδύνου και της αποτίμησής του , δεν μπορεί να ερμηνεύσει την «ανώμαλη » συμπεριφορά της απόδοσης των μετοχών η οποία ενδεχομένως μπορεί να είναι τυχαία χωρίς να διέπεται από κάποιους κανόνες , αφού οι τιμές των μετοχών αντανακλούν τις προσδοκίες των επενδυτών , οι οποίες δεν υπάγονται σε κανόνες αλλά στην περιρρέουσα ατμόσφαιρα και ξεχωριστά σε καθεμία εταιρεία ή ακόμα και σε φήμες κερδοσκόπων .

Στην κλασική εκδοχή του YAKΣ , οι επενδυτές ενδιαφέρονται μόνο για την αβεβαιότητα λόγω του κινδύνου της αγοράς και το ποσό του μελλοντικού τους πλούτου , χωρίς αυτός να συσχετίζεται με το βαθύτερο κίνητρο που είναι η κατανάλωση και η χρονική στιγμή που επιλέγει ο επενδυτής να καταναλώσει ή συμπληρωματικά να επενδύσει και σε τι αναλογία .

#### Η κριτική του Roll:

Ο Roll (1977) απέδειξε την παρακάτω πρόταση: Ένα χαρτοφυλάκιο είναι αποδοτικό αν και μόνο αν ισχύει:

$$E(R_i) = R_f + [E(R_p) - R_f] b_{ip}$$

Όπου  $R_f$  = η απόδοση του ελεύθερου κινδύνου περιουσιακού κινδύνου  $f$ ,  $E(R_p)$ =η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου  $p$  ,

$b_{ip}$  = ο συντελεστής βήτα μεταξύ της απόδοσης της  $i$ -μετοχής και της απόδοσης του χαρτοφυλακίου  $p$ .

Εύκολα βλέπει κανείς ότι αν το χαρτοφυλάκιο  $p$  αντικατασταθεί με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, τότε το YAKΣ ισχύει αν και μόνο αν το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι αποδοτικό .

Με άλλα λόγια, ο μόνος τρόπος για να ελέγξουμε το YAKΣ είναι να ελέγξουμε την αποδοτικότητα του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι ένα τεράστιο χαρτοφυλάκιο που περιέχει όλα τα επισφαλή χρεόγραφα της αγοράς. Αυτό σημαίνει

ότι κάποιος μπορεί να ελέγξει το **YAKS** κατ'ευθείαν αν χρησιμοποιήσει όλα τα επισφαλή χρεόγραφα της αγοράς ακόμα και τα μη εμπορεύσιμα.

Επειδή όμως, δεν είναι δυνατόν να αναγνωρίσουμε όλα τα επισφαλή χρεόγραφα, είναι αδύνατο να αναγνωρίσουμε το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Επομένως το **YAKS** είναι ένα θεωρητικό υπόδειγμα που δεν μπορεί να ελεγχθεί στην πράξη.

Τελικά παρόλη την κριτική που του έχει ασκηθεί, ίσως το στατικό **YAKS** επιβιώνει γιατί και άλλα μοντέλα αποτίμησης δεν καταφέρνουν να επαληθευτούν από τα εμπειρικά δεδομένα, η θεωρία του έχει οικονομική ερμηνεία αρκετά αληθοφανή και τελευταία επειδή η πειραματική έρευνα απόρριψης του **YAKS** είναι αμφιλεγόμενη.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## 4<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Προηγούμενες εμπειρικές μελέτες ισχύος του ΥΑΚΣ

#### Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>: Προηγούμενες εμπειρικές μελέτες ισχύος του YAKΣ

Σύμφωνα με το YAKΣ , οι αναμενόμενες αποδόσεις διαφέρουν από περιουσιακό στοιχείο σε στοιχείο μόνο επειδή τα βήτα τους διαφέρουν. Άρα, μία μέθοδος να ερευνηθεί κανείς εάν το YAKΣ ενσωματώνει επαρκώς όλες τις σημαντικές πτυχές της πραγματικότητας , είναι να δοκιμάσει κάποιος εάν και κατά πόσο κάποια άλλα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των αξιόγραφων μπορούν ενδεχομένως να εξηγούν τις διαστρωματικές διαφορές στις μέσες αποδόσεις που δεν μπορούν να συσχετιστούν με τις διαστρωματικές διαφορές στα βήτα τους.

Ας γράψουμε την απόδοση ενός αξιόγραφου ως :

$$R_p = \gamma_0 + \gamma_1 b_p + \gamma_2 \psi_p + \varepsilon_p \quad (1)$$

Ο παράγοντας  $\psi_p$  αντιστοιχεί σε πρόσθετους παράγοντες που υποθέτουμε ότι είναι πιθανόν να συσχετιστούν με την αποτίμηση περιουσιακών στοιχείων .Σε εμπειρικές μελέτες του YAKΣ , οι ερευνητές θέλουν να ξέρουν αν η υπόθεση ότι  $\gamma_2 = 0$  ισχύει , με άλλα λόγια αν το βήτα τους είναι το μόνο χαρακτηριστικό που βαραίνει στην αποτίμηση περιουσιακών στοιχείων.

Μία από τις πρώτες εμπειρικές μελέτες πάνω στο θέμα ήταν, αυτή των **Black, Jensen** και **Scholes** το 1972. Χρησιμοποιώντας όλες τις μετοχές που διαπραγματεύονταν στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης κατά τη διάρκεια των ετών 1931-1965 έφτιαξαν 10 χαρτοφυλάκια με διαφορετικές εκτιμήσεις των ιστορικών βήτα τους και παλινδρόμησαν τις μηνιαίες μέσες υπερβάλλουσες αποδόσεις επάνω στα βήτα τους όπου ως αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου θεώρησαν το 30-ημερών Έντοκο Γραμμάτιο Δημοσίου και μία προσέγγιση για το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Οι τιμές των t-statistics που οι **Black, Jensen** και **Scholes** αναφέρουν , δείχνουν ότι η κλίση της και το σημείο που τέμνει το άξονα των  $\psi_p$  η ευθεία παλινδρόμησης ,είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικά από τις θεωρητικές τιμές τους.

Αυτό δεν σημαίνει αναγκαστικά ότι τα δεδομένα που έχουν παρατηρηθεί δεν

υποστηρίζουν το θεωρητικό μοντέλο **YAKΣ**. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις που επεσήμανε ο **Black** (1972, 1993) αυτά τα αποτελέσματα μπορεί να εξηγηθούν με δύο αρκετά αληθοφανείς τρόπους:

Ο **πρώτος** είναι η μέτρηση και το λάθος εξειδίκευσης που οφείλεται στην επιλογή και χρήση του συγκεκριμένου προσεγγιστικού στη θέση του αληθινού χαρτοφυλακίου της αγοράς το οποίο λάθος κάνει την κλίση της ευθείας παλινδρόμησης να μεροληπτεί προς το μηδέν και το εκτιμημένο σημείο τομής της με τον άξονα  $\psi$   $\psi'$  μακριά από το μηδέν.

Ο **δεύτερος** είναι ότι αν δεν υπάρχει αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου, τότε το **YAKΣ** δεν προβλέπει σημείο τομής της ευθείας παλινδρόμησης με τον άξονα  $\psi$   $\psi$  μηδέν.

Στην πραγματικότητα οι **Black, Jensen** και **Scholes** συμπέραναν ότι οι παρατηρήσεις ήταν σύμφωνες τελικά με την παρακάτω εκδοχή του μοντέλου του **Black** (1972):

$$E(R_i) = E(R_{om}) + [E(R_m) - E(R_{om})]b_i$$

Όπου  $R_{om}$  είναι η απόδοση ενός χαρτοφυλακίου με μηδέν βήτα δηλαδή,  $cov(R_{om}, R_m) = 0$ ,  $R_m$  είναι η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς και

$$b_{i,m} = \frac{cov(R_i, R_m)}{var(R_m)}$$

Άλλη μία κλασσική εμπειρική μελέτη όσον αφορά το **YAKΣ** εκπονήθηκε από τους **Fama** και **MacBeth** το 1973. Εξέτασαν εάν και κατά πόσον υπάρχει μία θετική γραμμική σχέση ανάμεσα στις μέσες αποδόσεις και στα **βήτα** των μετοχών και αν το τετράγωνο των **βήτα** και η διακύμανση των αποδόσεων ενός αξιόγραφου μπορεί να ερμηνεύσει τα κατάλοιπα των διακυμάνσεων στις μέσες αποδόσεις που δεν εξηγούνται από το **βήτα** μόνο του. Χρησιμοποίησαν αποδόσεις για την περίοδο από το 1926 έως το 1968 για μετοχές που διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης και βρήκαν ότι γενικά τα δεδομένα γενικά υποστηρίζουν το **YAKΣ**.

Το **YAKΣ** πέρασε λοιπόν τα πρώτα εμπειρικά του τεστ. Όμως το 1981 μία έρευνα υπαινίσσεται ότι κάτι πρέπει μάλλον να λείπει. Μία δεκαετία αργότερα άλλη έρευνα

υπαινίσσεται ότι όλα λείπουν και οι διαξιφισμοί για την εγκυρότητα ή όχι του μοντέλου καλά κρατούν.

Ο **Banz (1981)** τέσταρε το **YAKΣ** δοκιμάζοντας αν το μέγεθος των εταιρειών των οποίων τις αποδόσεις εξέτασε, μπορούσαν να εξηγήσουν τα κατάλοιπα της διακύμανσης στις αποδόσεις των αξιόγραφων που το βήτα του **YAKΣ** δεν μπορεί να εξηγήσει. Ο **Banz** «έριξε το γάντι στο **YAKΣ**» δείχνοντας ότι όντως το μέγεθος των εταιρειών εξηγεί τη διαστρωματική διακύμανση στις μέσες αποδόσεις σε μία συγκεκριμένη ομάδα επιλεγμένων αξιόγραφων **καλύτερα** από το **βήτα**. Βρήκε ότι κατά τα έτη 1936-1975 οι μέσες αποδόσεις μετοχών μικρής κεφαλαιοποίησης ήταν **συσταστικά** υψηλότερες από τη μέση απόδοση μεγάλης κεφαλαιοποίησης εταιρειών αφού προσάρμοσε τον κίνδυνο χρησιμοποιώντας το **YAKΣ**. Αυτή η παρατήρηση έγινε γνωστή σαν **size effect**.

Ο **Banz** χρησιμοποίησε μία ανάλογη μεθοδολογία με αυτή των **Black, Jensen** και **Scholes**. Τα αξιόγραφα αρχικά κατατάχθηκαν σε μία από τις 5 ομάδες με κριτήριο τα ιστορικά τους **βήτα**. Οι μετοχές τώρα σε κάθε ομάδα κατατάχθηκαν σε άλλες πέντε υποομάδες ανάλογα με την χρηματιστηριακή αξία της εταιρείας. Άρα συνολικά 25 χαρτοφυλάκια τα οποία ενημερώνονταν στο τέλος του χρόνου. Χρησιμοποίησε εταιρείες εισηγμένες στο Χρημαστήριο της Νέας Υόρκης και εκτίμησε τη διαστρωματική σχέση μεταξύ των αποδόσεων, των **βήτα** και το σχετικό μέγεθος δηλαδή στην παρακάτω εξίσωση (1) το  $\psi_P$  ισούται με το σχετικό μέγεθος του  $P_i$  χαρτοφυλακίου. Με αυτή τη διαδικασία, τότε,  $\gamma_0$  είναι η ποσοστιαία απόδοση ενός χαρτοφυλακίου με  $\beta$  ίσο με το  $\theta$  και  $\gamma_1, \gamma_2$  είναι το κόστος κινδύνου για το **βήτα** και το μέγεθος αντίστοιχα.

$$R_P = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_P + \gamma_2 \psi_P + \varepsilon_P \quad (1)$$

Ο **Banz** λοιπόν, εκτίμησε τα  $\gamma_0 - R_0$  και  $\gamma_1 - (R_m - R_0)$  όπου  $R_0$  και  $R_m - R_0$  είναι το σημείο τομής της ευθείας με τον άξονα των  $\psi_P$  και η κλίση της αντίστοιχα όπως αυτές υπολογίζονται από το **YAKΣ**. Η ιδέα ήταν να βρεθούν και να αναφερθούν τυχόν αποκλίσεις από τη θεωρία. Η θεωρία προβλέπει ότι  $\gamma_0 = R_0$  και  $\gamma_1 = R_m - R_0$  ενώ  $\gamma_2 = 0$ . Αν οι διαφορές από τη θεωρία ήταν στατιστικά σημαντικές (τα t-statistics θα ήταν μεγάλα κατά απόλυτη τιμή) τότε ο **Banz** θα συμπεράνε ότι το **YAKΣ** θα ήταν λάθος εξειδικευμένο.

Για ολόκληρη την περίοδο 1936-1975, ο **Banz** πήρε τις παρακάτω εκτιμήσεις (και τα t-statistics):

$$\hat{\gamma}_0 - R_0 = 0.0045 (2.76), \quad \hat{\gamma}_1 - (R_m - R_0) = -0.00092 (-1.0) \text{ και}$$

$\hat{\gamma}_2 = -0.00052 (-2.92)$  όπου  $R_m$  είναι ένα μέτρο της απόδοσης της αγοράς. Επειδή το t-statistic για το  $\hat{\gamma}_2$  είναι μεγάλο κατά απόλυτη τιμή ο **Banz** συμπέρανε ότι το μέγεθος (κεφαλαιοποίηση) των εταιρειών είναι στατιστικά σημαντικό. Επιπλέον το γεγονός ότι το  $\hat{\gamma}_2$  είναι αρνητικό υποδηλώνει ότι μετοχές εταιρειών με μεγάλη χρηματιστηριακή αξία παρουσίασαν **μικρότερες** αποδόσεις κατά μέσο όρο, από εταιρείες μικρής κεφαλαιοποίησης. Από αυτά τα αποτελέσματα το **σχετικό** μέγεθος των εταιρειών μοιάζει ικανό να εξηγήει μεγαλύτερο ποσοστό της διαστρωματικής μεταβλητικότητας από ό,τι το **βήτα**.

Για να δοκιμάσει την σημαντικότητα αυτών των αποτελεσμάτων ο **Banz** έκανε ένα επιπλέον τεστ. Έφτιαξε 2 χαρτοφυλάκια, καθένα να περιέχει 20 μετοχές. Το πρώτο να περιέχει μόνο μετοχές εταιρειών μικρής κεφαλαιοποίησης ενώ το άλλο μόνο μεγάλης κεφαλαιοποίησης. Επίσης τα χαρτοφυλάκια φτιάχτηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να έχουν και τα δύο το ίδιο beta. Ο **Banz** βρήκε λοιπόν για άλλη μία φορά ότι, για την ίδια χρονική περίοδο, ότι το χαρτοφυλάκιο των μικρών εταιρειών απέδωσε κατά μέσο όρο 1,48 % καλύτερα από ότι το άλλο των μεγάλης κεφαλαιοποίησης, και οι διαφορές στις αποδόσεις είναι στατιστικά σημαντικές.

**Συμπέρασμα**: Από το **YAKS** φαίνεται ότι λείπει ένας σημαντικός παράγοντας: το **μέγεθος των εταιρειών**.

Η γενική αντίδραση στην 'ανακάλυψη' του **Banz** ήταν ότι αυτό κάπου ήταν φυσιολογικό και αναμενόμενο αφού το **YAKS** είναι μόνο ένα ομοίωμα της πραγματικότητας και το να περιμένει κανείς να είναι 100 τοις 100 σωστό, δεν είναι λογικό.

Ακόμα και αν τα δεδομένα διαφέρουν σημαντικά από το θεωρητικό υπόδειγμα, δεν είναι οικονομικά σημαντικά ώστε να απορριφτεί. Κάτι με το οποίο διαφωνούν οι **Fama and French (1992)** οι οποίοι έδειξαν ότι τα ευρήματα του **Banz** μπορεί να είναι τόσο οικονομικά σημαντικά ώστε να θέτουν υπό αμφισβήτηση την αξία του **YAKS** με



οποιαδήποτε οικονομική ερμηνεία.

Και αυτοί εκτίμησαν τη σχέση (1)

$$R_p = \gamma_0 + \gamma_1 b_p + \gamma_2 \psi_p + \varepsilon_p \quad \text{όπου } \psi_p \text{ ισούται με το μέγεθος των εταιρειών.}$$

Ομαδοποίησαν μετοχές σε 10 ομάδες ανά μέγεθος και μετά ανά 10 ομάδες ανάλογα με το βήτα και έτσι έφτιαξαν 100 χαρτοφυλάκια. Έλαβαν εκτιμήσεις για το  $\gamma_1 = -0,37$  (-1,21) και  $\gamma_2 = -0,17$  (-3,41). Επιπλέον, ακόμη και όταν περιέλαβαν μόνο το βήτα στην παλινδρόμηση δεν βρήκαν μία σημαντικά θετική κλίση, δηλαδή, στην εξίσωση (1)

$$R_p = \gamma_0 + \gamma_1 b_p + \varepsilon_p$$

εκτίμησαν το  $\gamma_1 = -0,15$  με  $\varepsilon_p = 0,46$ . Όμως το μέγεθος των εταιρειών είναι σημαντικό με ή χωρίς τα βήτα. Κατέληξαν λοιπόν στο συμπέρασμα ότι για μία μεγάλη συλλογή μετοχών το βήτα δεν έχει την ικανότητα να εξηγήσει τη διαστρωματική μεταβολή ενώ το μέγεθος των εταιρειών έχει αρκετή ερμηνευτική δύναμη.

Θεώρησαν επίσης και άλλους παράγοντες που παίζουν ρόλο στη διαστρωματική μεταβλητικότητα των μέσων αποδόσεων όπως πχ. ο λόγος λογιστική προς αγοραία (χρηματιστηριακή) αξία μίας μετοχής που φαίνεται ότι είναι ισχυρότερος παράγοντας και από το μέγεθος. Το αξιοπερίεργο είναι ότι ακολούθησαν την ίδια διαδικασία των **Fama and Mac Beth (1973)** και παρόλα αυτά κατέληξαν σε διαφορετικά συμπεράσματα.

Οι **Fama and Mac Beth** βρήκαν μία θετική σχέση ανάμεσα στην απόδοση και στον κίνδυνο ενώ οι **Fama and French** δεν βρήκαν συσχετισμό. Οι **Fama and French** απέδωσαν τα διαφορετικά συμπεράσματα στις διαφορετικές χρονικές περιόδους που χρησιμοποιήθηκαν στις δύο έρευνες.

Ας θυμηθούμε ότι οι **Fama and French** χρησιμοποίησαν αποδόσεις μετοχών από το 1963-1990 ενώ οι **Fama and Mac Beth** από το 1926-1968. Βέβαια όταν οι **Fama and French** ξανατρέξανε τις παλινδρομήσεις για την περίοδο από 1941-1965 βρήκαν θετική σχέση ανάμεσα στη μέση απόδοση και στα βήτα τους.

Κάτι που μας οδηγεί στη διαπίστωση ότι υπάρχει **ευαισθησία** των συμπερασμάτων στην περίοδο κατά την οποία λαμβάνουμε τα δείγματα.

Ο **Kothari, Shanken and Sloan** (1995) ισχυρίστηκαν ότι τα ευρήματα των **Fama and French** εξαρτιόνται ουσιαστικά στο πώς κάποιος ερμηνεύει τα στατιστικά τεστ. Εστίασαν την προσοχή τους στην εκτίμηση του συντελεστή  $\gamma_1$  του βήτα όταν δεν υπάρχει ο παράγοντας μέγεθος ( $\gamma_2=0$ ) το οποίο έχει  $\epsilon_r$  αρκετά μεγάλο και συνεπώς υπονοείται ότι ένα μεγάλο εύρος λογικών οικονομικών ασφαλιστρών κινδύνου δεν μπορούν να απορριφθούν στατιστικά. Πχ.αν η εκτίμηση του  $\gamma_1$  είναι 0,24 % ανά μήνα με  $\epsilon_r = 0,23$  % τότε 0 και 50 ποσοστιαίες μονάδες ανά μήνα είναι εξίσου λογικό και πιθανό ενδεχόμενο.

Η ίδια άποψη υποστηρίζεται και από τους **Amihud, Christensen and Mendelson** (1992) και **Black** (1993) ότι δηλαδή, στα δεδομένα επιδρούν πάρα πολλοί 'θόρυβοι' για να απορρίπτουμε το **YAKΣ**. Οι πρώτοι μάλιστα βρήκαν ότι αν χρησιμοποιείται μία πιο αποτελεσματική στατιστική μέθοδος τότε η εκτιμώμενη σχέση μεταξύ **απόδοσης** και **βήτα** είναι θετική και στατιστικά σημαντική.

Ο **Black** ισχυρίστηκε ότι η επίδραση του μεγέθους που επισημάνθηκε από τον **Banz** (1981) θα μπορούσε απλά να είναι επίδραση της επιλεγμένης περιόδου από την οποία αντλούμε τα δεδομένα μας του δείγματός μας, αφού παρατηρείται για μερικές χρονικές περιόδους και όχι για άλλες.

Για να αποδείξει τον ισχυρισμό του χρησιμοποίησε μερικά ευρήματα των **Fama and French** (1992) οι οποίοι βρήκαν ότι ο εκτιμητής του  $\gamma_2$  στην εξίσωση (1) δεν είναι στατιστικά σημαντικός διάφορος του 0 για την περίοδο από 1981-1990. Το οποίο σημαίνει ότι το μέγεθος δεν φαίνεται να έχει δύναμη στο να εξηγήσει τη διαστρωματική διακύμανση στις μέσες αποδόσεις για την περίοδο ακριβώς μετά από τη δημοσίευση του **Banz** (η απόδοση των εταιρειών μικρής κεφαλαιοποίησης ήταν 13,3 ενώ η απόδοση των 500 μετοχών του δείκτη **S&P** ήταν 15,7.

Στα αποτελέσματα των **Fama and French** υπάρχει κάτι ομιχλώδες. Αν και ο εκτιμητής του  $\gamma_1$  στην εξίσωση (1) για την περίοδο 1981-1990 είναι στατιστικά σημαντικός είναι αρνητικός αντί για θετικός όπως προβλέπει το **YAKΣ**.

Αυτό σίγουρα κλονίζει το **YAKΣ** όμως ίσως αποτελεί και απόδειξη ότι η επίδραση του μεγέθους είναι μεροληπτική ως προς την περίοδο του υπό εξέταση δείγματος. Αλλά ακόμα και αν παραδεχτεί κανείς ότι υφίσταται η επίδραση του μεγέθους πάλι τίθεται η ερώτηση αν είναι σημαντική, δεδομένης της σχετικής μικρής χρηματιστηριακής αξίας ως ομάδας, των εταιρειών μικρής κεφαλαιοποίησης.

Οι **Jagannathan and Wang** (1993) ομαδοποίησαν ανάλογα με την μέση χρηματιστηριακή αξία σε κάθε μία από 100 ομάδες. Εταιρείες που απαρτίζουν το μεγαλύτερο ποσοστό (40%) των ομάδων, συγκεντρώνουν περισσότερο από το 90 % της χρηματιστηριακής αξίας όλων των μετοχών της **NYSE and AMEX**. Άρα, για ένα μεγάλο σύνολο αξιόγραφων ίσως να ισχύει το **YAKΣ**.

Άλλος ένας παράγοντας που βρέθηκε από τους **Fama and French** σημαντικός για να εξηγήσει τη διαστρωματική διακύμανση ήταν ο λόγος λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία. Όμως, οι **Kothari, Shanken and Sloan** (1995) εντόπισαν και άλλο πρόβλημα με τα δεδομένα τα οποία μεροληπτούσαν εξαιτίας της ενημέρωσης των αρχείων αφού προστίθενται εταιρείες με μεγάλο λόγο, συμπληρώνονται οι σειρές διαχρονικά από τον υπολογιστή και άλλες εταιρείες εξαιρούνται. Αυτές που παραμένουν δείχνουν μεγαλύτερες αποδόσεις.

Οι **Breen and Korajczyk** (1993) ακολούθησαν την ίδια μεθοδολογία, από την ίδια πηγή δεδομένων (**Compustat**) με το ίδιο όμως δείγμα επιχειρήσεων για όλα τα χρόνια. Και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η επίδραση του παραπάνω λόγου ήταν πάρα πολύ μικρότερη από αυτή που οι **Fama and French** ανέφεραν.

Η γενική αντίδραση που προκλήθηκε στα συμπεράσματα των **Fama and French** παρόλη την κριτική που ασκήθηκε στα συμπεράσματά τους, ήταν να αναζητηθούν εναλλακτικά μοντέλα αποτίμησης αξιόγραφων. Οι **Jagannathan and Wang** όμως αντιθέτως, έδειξαν ότι η ανικανότητα των εμπειρικών αποτελεσμάτων να στηρίξουν το θεωρητικό **YAKΣ** ίσως να οφείλεται στην ακαταλληλότητα κάποιων παραδοχών που έγιναν με σκοπό να απλοποιηθεί η εμπειρική ανάλυση του υποδείγματος. Ισχυρίστηκαν ότι μία τέτοια ανάλυση θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα μέτρο του χαρτοφυλακίου του συνολικού πλούτου ολόκληρης της οικονομίας.

Αντιθέτως οι περισσότερες εμπειρικές μελέτες του **YAKS** υποθέτουν ότι η απόδοση των χρηματιστηριακών δεικτών είναι μία καλή προσέγγιση του αληθινού χαρτοφυλακίου της αγοράς όλων των αξιόγραφων της οικονομίας. Όμως στις ΗΠΑ πχ μόνο το 1/3 των ιδιωτικών αξιόγραφων ανήκουν σε εταιρείες και μόνο το 1/3 των περιουσιακών στοιχείων εταιρειών χρηματοδοτούνται με μετοχικό κεφάλαιο. Επίσης, άλλα περιουσιακά στοιχεία όπως το ανθρώπινο κεφάλαιο δεν αποτυπώνονται στους χρηματιστηριακούς δείκτες.

Οι **Jagannathan and Wang** εγκαταλείψαν την παραδοχή ότι οι χρηματιστηριακοί δείκτες είναι επαρκείς και πλήρεις. Ακολουθώντας το σκεπτικό του **Mayers** (1972), συμπεριέλαβαν και το ανθρώπινο δυναμικό στην δική τους εκδοχή μέτρησης του πλούτου. Και επειδή το ανθρώπινο κεφάλαιο δεν είναι παρατηρήσιμο, χρησιμοποίησαν μία προσέγγισή του το ρυθμό μεταβολής των αμοιβών του εργατικού δυναμικού. Ενέταξαν στο μοντέλο το ανθρώπινο δυναμικό ως εξής:

Όρισαν ως  $R_{vw}$  την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου  $v, w$  που περιέχει όλες τις μετοχές που διαπραγματεύονται στο **NYSE and AMEX** σε αναλογία ανάλογα με τη χρηματιστηριακή τους αξία και  $R_i$  ο ρυθμός μεταβολής των αμοιβών κατά κεφαλήν του εργατικού δυναμικού.

Και η δική τους εκδοχή του **YAKS** έχει ως εξής:

$$E(R_p) = a_0 + a_1 \beta^{vw}_p + a_2 \beta^I_p$$

όπου  $E(R_p)$  είναι η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $\beta^{vw}_p$  είναι ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου  $p$  σε σχέση με το προαναφερόμενο χαρτοφυλάκιο  $q_{vw}$  και  $\beta^I_p$  ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου  $p$  σε σχέση με το ανθρώπινο δυναμικό.

Δηλαδή,

$$\text{Cov}(R_p, R_{vw})$$

$$\beta^{vw}_p =$$

$$\frac{\text{Cov}(R_p, R_{vw})}{\text{Var}(R_{vw})}$$

$$\beta^1_p = \frac{\text{Cov}(R_p, R_1)}{\text{Var}(R_1)}$$

Έχοντας λοιπόν συμπεριλάβει το ανθρώπινο δυναμικό στο ΥΑΚΣ οι **Jagannathan and Wang** (1993) έδειξαν ότι το μοντέλο εξηγεί **28 %** από τη διαστρωματική διακύμανση στα 100 χαρτοφυλάκια που ερευνήθηκαν από τους **Fama and French** και δεδομένου ότι μόνο ένα **1,4 %** ερμηνεύεται από ένα συνηθισμένο χαρτοφυλάκιο της αγοράς που περιλαμβάνει μόνο μετοχές που διαπραγματεύονται στο **NYSE και AMEX**, μπορεί κανείς να συμπεράνει ότι το γεγονός ότι συμπεριλήφθηκε το ανθρώπινο δυναμικό έκανε μεγάλη διαφορά.

Οι **Jagannathan και Wang** ερεύνησαν επίσης και σε άλλες κατευθύνσεις, πολλές προηγούμενες μελέτες επεσήμαναν ότι τα βήτα των αξιόγραφων αλλάζουν κατά τη διάρκεια του επιχειρηματικού κύκλου με συστηματικό τρόπο. Όταν λοιπόν δέχτηκαν ότι το βήτα είναι συνάρτηση του χρόνου έδειξαν ότι το ΥΑΚΣ εξηγεί το **58 %** της διαστρωματικής διακύμανσης. Έδειξαν ότι καθοριστικό ρόλο παίζουν μόνο οι χρονικές μεταβολές του βήτα που κινούνται ταυτοχρόνως και προς την ίδια κατεύθυνση με το αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου του χαρτοφυλακίου της αγοράς.

Αφού το ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς έχει υψηλή συσχέτιση με άλλους μακροοικονομικούς παράγοντες οι οποίοι ποικίλουν κατά τη διάρκεια του επιχειρηματικού κύκλου, μόνο η συνιστώσα από το βήτα που μπορεί να προβλεφτεί χρησιμοποιώντας μεταβλητές που βοηθούν να προβλεφτεί ο επιχειρηματικός κύκλος μετράει, στο να εξηγήσει κανένας την αναμενόμενη απόδοση.

Για να διαμορφώσουν αυτή την εκδοχή του ΥΑΚΣ όρισαν ως  $R_{p,r}$  την διαφορά των αποδόσεων σε πολύ καλά και πολύ υψηλού ρίσκου (junk) ομόλογα, την οποία θεώρησαν σαν ένα πολύ καλό δείκτη του επιχειρηματικού κύκλου και συνεπώς των ταλαντώσεων του **beta** και τότε το μοντέλο γίνεται τρι-παραγοντικό, ως εξής :

$$ER_p = a_0 + a_1 \beta^{vw}_p + a_2 \beta^1_p + a_3 \beta^{pr}_p$$

όπου  $\beta^{pr}_p$  προσφέρει ένα μέτρο της αστάθειας του βήτα του χαρτοφυλακίου.

Δηλαδή,

$$\beta^{pr}_p = \frac{\text{Cov}(R_{pr,t}, R_{pr,t-1})}{\text{Var}(R_{pr,t})}$$

Αν διατηρήσουμε όλα τα άλλα στοιχεία σταθερά, τότε, αξιόγραφα με μεγαλύτερη μεταβλητότητα του βήτα θα πρέπει να έχουν υψηλότερες αποδόσεις. Εξάλλου όταν οι **Jagannathan and Wang** συμπεριέλαβαν και το μέγεθος της εταιρείας στην παραπάνω εξίσωση διαπίστωσαν ότι είχε μικρή ερμηνευτική δύναμη σε αυτά που είχαν παραμείνει ανερμήνευτα από το 3-παράγοντικό μοντέλο.

Συμπερασματικά λοιπόν το μοντέλο τους και τα αποτελέσματά τους δεν μπορούν να εκληφθούν σαν τροποποίηση του **YAKΣ** αλλά σαν την ανάπτυξη ενός εναλλακτικού μοντέλου αποτίμησης.

Ισχύει το **YAKΣ** στο Χρηματιστήριο Αθηνών;

Το Χρηματιστήριο Αθηνών (Χ.Α.Α.) είναι πολύ μικρό συγκρινόμενο με τα χρηματιστήρια των ανεπτυγμένων χωρών, κύριως στη βάση της αξίας των εισηγμένων μετοχών.

Κατά τα τελευταία 20 χρόνια, ένας μικρός, μόνο, αριθμός μελετητών διερεύνησε διάφορα χαρακτηριστικά του Χ.Α.Α., κανείς όμως δεν εξέτασε άμεσα την ισχύ του **YAKΣ** στο Χρηματιστήριο αυτό. Έτσι, ο **Νιάρχος** (1972), εξέτασε την αποτελεσματικότητα της αγοράς, δηλαδή έλεγξε (πειραματικά) κατά πόσο οι συνθήκες υπό τις οποίες γίνονται οι

συναλλαγές σε αξιόγραφα διασφαλίζουν τη διαμόρφωση αντικειμενικών τιμών και αν οι τιμές αυτές αντανακλούν όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες ο **Νιάρχος** παρουσίασε θετικές ενδείξεις, όμως λίγα χρόνια αργότερα, ο **Παπαϊωάννου** (1979), χρησιμοποιώντας μεγαλύτερο δείγμα επιχειρήσεων (25 αντί 17 του Νιάρχου), έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση διαδοχικών τιμών των μετοχών κάτι που είναι ενδεικτικό έλλειψης αποτελεσματικότητας της αγοράς.

Τέλος, ο Γκλεζάκος (1987) παρουσίασε έμμεσες ενδείξεις ότι το **ΥΑΚΣ** δεν είναι κατάλληλο να περιγράψει τον μηχανισμό διαμόρφωσης των τιμών στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών. Πιο αναλυτικά απέδειξε ότι ορισμένα εξατομικευμένα χαρακτηριστικά των επιχειρήσεων, παρά το ότι σύμφωνα με το **ΥΑΚΣ** θα έπρεπε να ασκούν στατιστικά μηδενική επίδραση στις αποδόσεις των μετοχών, εντούτοις τις επηρεάζουν αρκετά σημαντικά.

Τέτοια χαρακτηριστικά είναι το μέγεθος της επιχείρησης, η αποδοτικότητα της και ο βαθμός διασποράς των μετοχών της. Τα ευρήματα του Γκλεζάκου είναι σε συμφωνία με την άποψη των Ψηλού (1964) και Νιάρχου (1972) ότι οι τιμές διαμορφώνονται κάτω από την επίδραση μη συστηματικών παραγόντων όπως πχ κερδοσκοπικών ενεργειών. Τελικά δηλαδή, με βάση τις ενδείξεις των σχετικών εμπειρικών αναλύσεων, το Χ.Α.Α χαρακτηρίζεται ως μία αγορά που μάλλον στερείται αποτελεσματικότητας και στην οποία το **ΥΑΚΣ** δεν φαίνεται να έχει ισχύ.

Μία πιθανή εξήγηση ίσως να είναι η ρηχότητα της αγοράς και η δυνατότητα άσκησης παρεμβάσεων από πλευράς Χρηματιστών και Μετόχων.

Προς την ίδια κατεύθυνση κινούνται και τα εμπειρικά αποτελέσματα της μελέτης των Γ. Διακογιάννη Κ. Σεγραδάκη (Εμπορική Τράπεζα Οικονομική Επιθεώρηση 1996) για την επίδραση του συστηματικού κινδύνου και του μεγέθους των εταιρειών στην απόδοση των μετοχών του ΧΑΑ).

Στην παραπάνω έρευνα χρησιμοποιήσαν 112 μετοχές εισηγμένων εταιρειών στο ΧΑΑ κατά την περίοδο 1989-1994. Με τη βοήθειά τους δημιουργήθηκαν 14 χαρτοφυλάκια, βάσει της μεθοδολογίας των Fama και Mac Beth (1973)- σε πρώτη φάση με βάση το συστηματικό κίνδυνο και σε δεύτερη φάση με βάση το μέσο ετήσιο

μέγεθος των εταιρειών –που χρησιμοποιήθηκαν στον εμπειρικό έλεγχο των υποθέσεων ότι ο συστηματικός κίνδυνος και το μέσο μέγεθος των εταιρειών διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον μηχανισμό διαμόρφωσης των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών στο ΧΑΑ. Τα εμπειρικά αποτελέσματα αποδεικνύουν ότι κατά την εξεταζόμενη περίοδο δεν υπάρχει σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και συστηματικού κινδύνου των εισηγμένων μετοχών στο ΧΑΑ.

Όσον αφορά την επίδραση του μεγέθους των εταιρειών τα εμπειρικά αποτελέσματα αποδεικνύουν ότι δεν διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στο μηχανισμό διαμόρφωσης των αποδόσεων των τιμών των μετοχών στο ΧΑΑ. Κάτι που δεν είναι συμβατό με τα συμπεράσματα αντίστοιχων μελετών σε άλλες χρηματιστηριακές αγορές (NYSE όπως αναφερθήκαμε εκτενώς , Αγγλία, και Καναδά) όπου παρατηρείται αρνητική σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και μεγέθους εταιρειών. Μία πιθανή εξήγηση του αποτελέσματος αυτού δίνεται από το γεγονός ότι οι διαφορές στο μέγεθος μεταξύ μεγάλων και μικρών εταιρειών του ΧΑΑ δεν είναι τόσο σημαντικές όσο αυτές που παρατηρούνται στα προαναφερόμενα χρηματιστήρια.



5° ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Υπόδειγμα Αποτίμησης  
Εξισορροπητικών Αγοραπωλησιών

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>: Υπόδειγμα Αποτίμησης Εξισορροπητικών Αγοραπωλησιών (ΥΑΕΑ)

Το **ΥΑΚΣ** ξεκινά από μία ανάλυση του τρόπου με τον οποίο οι επενδυτές φτιάχνουν αποδοτικά χαρτοφυλάκια βάσει του κριτηρίου μέσης απόδοσης-διασποράς. Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Εξισορροπητικών Αγοραπωλησιών (ΥΑΕΑ) που αναπτύχθηκε από το Stephen's Ross (1976-1977) (**arbitrage pricing theory**) αποτελεί μία νέα και διαφορετική προσέγγιση στην αποτίμηση των περιουσιακών στοιχείων. Υποθέτει ότι οι αποδόσεις των αξιόγραφων αναλύονται ως γραμμικός συνδυασμός ενός κ-παραγοντικού μοντέλου όπου οι παράγοντες είναι κοινοί για όλα τα αξιόγραφα και φυλακίζουν όλο το συστηματικό κίνδυνο.

Υποθέτει ότι:

- ❖ Δεν υπάρχουν ευκαιρίες arbitrage στην αγορά, δηλαδή οι επενδυτές δεν μπορούν να δημιουργήσουν χαρτοφυλάκια με οριακό μηδενικό κίνδυνο και θετική αναμενόμενη απόδοση.
- ❖ Ο αριθμός των αξιόγραφων στην αγορά είναι τόσο μεγάλος ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί ο νόμος των μεγάλων αριθμών.

Το ΥΑΕΑ εισηγείται μία συνθήκη ισορροπίας όπου η απόδοση κάθε μετοχής είναι γραμμική συνάρτηση κ παραγόντων ως ακολούθως:

$$R_i = E(R_i) + b_{1,k}(f_{1,k}) + b_{2,k}(f_{2,k}) + \dots + b_{n,k}(f_{n,k}) + e_i \quad (5.1)$$

όπου  $E(R_i)$  είναι η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής,

$b_{i,k}$  για  $i=1, \dots, n$  ένα μέτρο της ευαισθησίας της απόδοσης της  $i$ -μετοχής στις διακυμάνσεις του κοινού παράγοντα,

$f_{i,k}$  για  $i=1, \dots, n$  η τιμή μηδενικού μέσου παράγοντα που αντιπροσωπεύει την κοινή διακύμανση στις αποδόσεις των μετοχών και

$e_i$  ο μη συστηματικός, μη διαφοροποιήσιμος κίνδυνος της μετοχής. Τα οποία  $e_i$  έχουν μέσο 0 και ορισμένη διακύμανση, είναι ασυσχέτιστα μεταξύ τους αλλά και με τους παράγοντες. Επιπλέον οι παράγοντες είναι μεταξύ τους ασυσχέτιστοι.

Το ΥΑΕΑ αποδεικνύεται όταν ισχύουν οι συνηθισμένες υποθέσεις της τέλει αγοράς. Επιπλέον, υποθέτουμε ότι οι επενδυτές έχουν ομογενοποιημένες προσδοκίες, ότι οι τυχαίες αποδόσεις για οποιοδήποτε αξιόγραφο αναλύονται σαν ένας γραμμικός συνδυασμός πολυπαραγοντικού

υποδείγματος όπως η εξίσωση (5.1). Η θεωρία απαιτεί ο αριθμός των αξιόγραφων  $n$  να είναι αρκετά μεγαλύτερος από τον αριθμό των παραγόντων  $k$  και ο θόρυβος  $\epsilon_i$  να είναι ο μη συστηματικός κίνδυνος για την  $i$ -μετοχή. Επίσης να είναι ανεξάρτητος από όλους τους παράγοντες και από τους όρους λάθους για τα άλλα αξιόγραφα.

Σε ισορροπία όλα τα χαρτοφυλάκια που μπορεί να διαλέξει κανείς και να ικανοποιούν ταυτοχρόνως τις συνθήκες ι) δεν χρησιμοποιούν καθόλου πλούτο, και ιι) δεν περικλείουν καθόλου κίνδυνο, θα έχουν μηδενική απόδοση κατά μέσο όρο. Αυτά τα χαρτοφυλάκια ονομάζονται **χαρτοφυλάκια κερδοσκοπίας**. Για να δούμε πως μπορεί κανείς να τα φτιάξει, έστω  $w_i$  η αλλαγή στο επενδεδυμένο ποσό στην  $i$ -μετοχή σαν ποσοστό του συνολικού επενδεδυμένου πλούτου του επενδυτή. Για να φτιάξουμε ένα χαρτοφυλάκιο κερδοσκοπίας που να **μη απαιτεί καμία αλλαγή** στον πλούτο του, η συνηθισμένη διαδικασία είναι να πουλήσουμε μερικές μετοχές και να αγοράσουμε άλλες.

Μαθηματικά, η μηδενική αλλαγή στον πλούτο γράφεται :

$$\sum_{i=1}^n w_i = 0. (5.2)$$

Αν υπάρχουν  $n$  μετοχές σε αυτό το χαρτοφυλάκιο, τότε η απόδοση του χαρτοφυλακίου θα δίνεται από τον τύπο :

$$R_p = \sum_{i=1}^n w_i R_i = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i) + \sum_{i=1}^n w_i b_{i,1} f_{1,k} + \dots + \sum_{i=1}^n w_i b_{i,n} f_{i,k} + \sum_{i=1}^n w_i \epsilon_i. (5.3)$$

Για να πάρει κανένας μηδενικού κινδύνου χαρτοφυλάκιο είναι αναγκαίο να εξαφανίσει και τον συστηματικό αλλά και τον μη συστηματικό κίνδυνο. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τρεις συνθήκες:

1. Διαλέγοντας κάποιος ποσοστά επένδυσης  $w_i$  που να είναι μικρά
2. Διαφοροποιώντας μέσω ενός μεγάλου αριθμού αξιόγραφων, και
3. Διαλέγοντας έτσι τα ποσοστά της αλλαγής των επενδεδυμένων ποσών στις μεμονωμένες μετοχές ώστε το σταθμισμένο άθροισμα των συστηματικών κινδύνων να είναι 0.

Μαθηματικά γράφονται οι παραπάνω:

$$w_i \approx \frac{1}{n}$$

$N$  μεγάλος αριθμός (εξαλείφουμε δηλαδή τον μη συστηματικό κίνδυνο)

$$\sum_i w_i b_{ik} = 0$$

όπου η παραπάνω σχέση ισχύει για κάθε κοινό παράγοντα.

Επειδή οι όροι  $\varepsilon_i$  είναι ανεξάρτητοι, ο νόμος των μεγάλων αριθμών μας εξασφαλίζει ότι ένας σταθμισμένος μέσος όρος τους θα πλησιάζει το μηδέν, αρκεί βέβαια το  $n$  να είναι αρκετά μεγάλο. Έτσι η εξίσωση (5.3) γίνεται :

$$R_p = \sum_{i=1}^n w_i R_i = \sum_{i=1}^n w_i R_i + \sum_i w_i b_{i,j} f_{i,k} + \dots + \sum w_n f_{i,k} \quad (5.4)$$

Με μία πρώτη ματιά η απόδοση του χαρτοφυλακίου φαίνεται ότι είναι τυχαία μεταβλητή, αλλά έχουμε διαλέξει τον σταθμισμένο μέσο όρο του συστηματικού κινδύνου κάθε παράγοντα να ισούται με το μηδέν. Αυτό εξαφανίζει όλο τον συστηματικό κίνδυνο. Κάποιος θα μπορούσε να πει ότι έχουμε φτιάξει ένα χαρτοφυλάκιο με μηδενικό βήτα σε κάθε παράγοντα. Συνεπώς η απόδοση του κερδοσκοπικού μας χαρτοφυλακίου γίνεται σταθερή και όχι μία τυχαία μεταβλητή, αφού η σωστή εκλογή βαρών έδωσε όλη την αβεβαιότητα.

Οπότε η εξίσωση (5.4) γίνεται:

$$R_p = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i) \quad (5.5)$$

Επειδή όμως το χαρτοφυλάκιο όπως το κατασκευάσαμε δεν έχει καθόλου κίνδυνο, δεν απαιτείται καθόλου νέος πλούτος. Αν λοιπόν η απόδοσή του δεν ήταν μηδέν, θα ήταν εφικτό να επιτυγχάνουμε ολοένα μεγάλες αποδόσεις χωρίς να απαιτείται να καταβάλουμε καινούριο κεφάλαιο. Η δυνατότητα αυτή είναι αδύνατη σε μία αγορά σε ισορροπία και έτσι διά της εις άτοπον απαγωγή η σχέση (5.5) γίνεται:

$$R_p = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i) = 0 \quad (5.6)$$

Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουμε και αν στηριχτούμε στην γραμμική άλγεβρα όπου ισχύει: κάθε διάνυσμα που είναι ορθογώνιο με το σταθερό (κανονική βάση διανυσματικού χώρου):

$$\left(\sum_{i=1}^n w_i\right)e = 0. (5.2)$$

και με καθένα από τα διανύσματα συντελεστές για κάθε παράγοντα:

$$\sum_i w_i b_{ik} = 0$$

θα είναι ορθογώνιο και με το διάνυσμα των αναμενόμενων αποδόσεων,

$$R_p = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i) = 0 (5.6)$$

τότε λοιπόν η γραμμική άλγεβρα συμπεραίνει ότι το διάνυσμα των αναμενόμενων αποδόσεων θα μπορεί να γραφεί ως γραμμικός συνδυασμός του σταθερού διανύσματος και των συντελεστών:

$$E(R_i) = \lambda_0 + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} + \dots + \lambda_k b_{ik} (5.7)$$

Ας θυμηθούμε ότι τα  $b_i$  είναι οι ευαισθησίες των αποδόσεων της  $i$ -μετοχής στον  $k$ -παράγοντα.

Αν υπάρχει ένα αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου με απόδοση  $R_f$ , τότε  $b_{0k} = 0$  και  $R_f = \lambda_0$

Συνεπώς η (6) εκφρασμένη σε υπερβάλλουσες αποδόσεις γίνεται :

$$E(R_i) - R_f = \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} + \dots + \lambda_k b_{ik} (5.8)$$

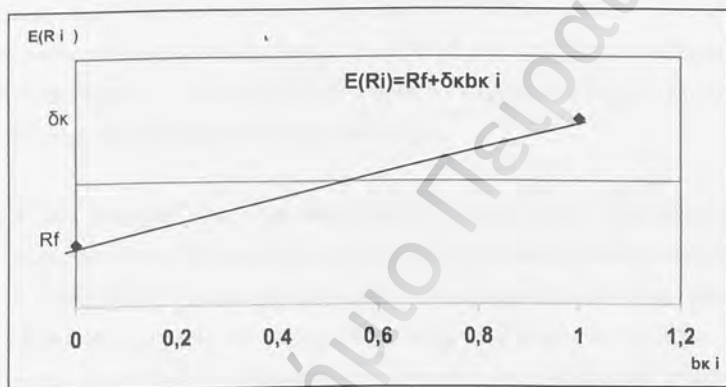
Το  $\lambda$  εκφράζει το ασφάλιστρο κινδύνου (την τιμή του κινδύνου) για τον  $k$ -παράγοντα. Και αν θέλουμε να την παραστήσουμε με ευθεία υποθέτοντας ότι υπάρχει **μόνο ένας** στοχαστικός παράγοντας  $k$ , τότε έχουμε την:

$$E(R_i) = R_f + \left[\frac{\delta_k}{\delta_k - R_f}\right] b_{ik} (5.9)$$

Όπου  $\delta_k$  είναι η αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου που έχει μοναδιαία ευαισθησία στον  $k$ -παράγοντα και μηδενική σε όλους τους άλλους. Άρα το  $\lambda_k = \delta_k - R_f$

Δηλαδή, ισούται με τη διαφορά ανάμεσα στην αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου με μοναδιαία ευαισθησία στον  $k$ -παράγοντα και μηδενική στους άλλους και το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου:

Τα  $\lambda_j$  αντανακλούν τις αναμενόμενες υπερβάλλουσες αποδόσεις ανά μονάδα κινδύνου του συγκεκριμένου χαρτοφυλακίου που συνδέεται με τον παράγοντα  $f_k$ , δηλαδή έχει συστηματικό κίνδυνο ίσον με ένα στον παράγοντα  $j$  και μηδέν στους υπολοίπους  $j-1$ .



**Σχήμα 5.1:** Γραμμή Αποτίμησης εξισορροπιστικών αγοραπωλησιών όταν επιδρά ένας παράγοντας

Γενικά το YAEA μπορεί να γραφτεί και ως:

$$E(R_i) - R_f = +[\bar{\delta}_k - R_f] b_{ik} + \dots + [\bar{\delta}_x - R_f] b_{ix} \quad (5.10)$$

Η εξίσωση (5.10) αν ερμηνευτεί και ως γραμμική παλινδρόμηση (υποθέτοντας ότι οι αποδόσεις ακολουθούν κανονική κατανομή και οι παράγοντες έχουν γραμμικά μορφοποιηθεί και είναι ασυσχέτιστοι μεταξύ τους) τότε οι συντελεστές  $b_{i,k}$  ορίζονται κατά ακριβώς τον ίδιο τρόπο όπως στο YAKΣ δηλαδή:

$$b_{i,k} = \frac{Cov(R_i, \delta_k)}{Var(\delta_k)} \quad (5.11)$$

Όπου  $Cov(R_i, \delta_k)$  = η συνδιακύμανση ανάμεσα στην απόδοση της i-μετοχής και του κ-παράγοντα  
 $Var(\delta_k)$  = η διακύμανση του κ-παράγοντα .

Το ΥΑΕΑ διατυπώνει τη θεωρία ότι το αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου ενός αξιόγραφου, η επιπλέον δηλαδή απόδοση που ζητούν οι επενδυτές, ώστε να αναλάβουν τον επιμέρους κίνδυνο που αντανακλά αυτός ο συγκεκριμένος παράγοντας στην απόδοση του αξιόγραφου – εξαρτάται μόνο από το αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου συσχετιζόμενο με κάθε παράγοντα και την ευαισθησία της μετοχής σε κάθε ένα παράγοντα.

Το ΥΑΕΑ στηρίζεται στο νόμο της μοναδικής τιμής, δηλαδή, δύο πράγματα που είναι ίδια, αποκλείεται να έχουν διαφορετική τιμή. Ξεκινά από τελείως διαφορετική βάση όμως. Υποθέτει ότι η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου ή του χαρτοφυλακίου είναι γραμμικός συνδυασμός από διάφορους μακροοικονομικούς ή στατιστικούς παράγοντες και των βήτα ως προς αυτούς τους παράγοντες, δηλαδή την αποτίμηση του συστηματικού κινδύνου που επιφέρει στο περιουσιακό στοιχείο ο συγκεκριμένος παράγοντας και από τους «θορυβούς» τον μοναδικό δηλαδή κίνδυνο που αναφέρεται στην εταιρεία.

Με το γράμμα **b** θα παριστάνουμε την ευαισθησία στις κινήσεις του παράγοντα. Με **R** θα συμβολίζουμε την τρέχουσα πραγματοποιηθείσα απόδοση, με το **E** την αναμενόμενη απόδοση της μετοχής ή του χαρτοφυλακίου το οποίο είναι επίσης και το κόστος κεφαλαίου. Τα όλο θέμα είναι να μπορέσει να εκφραστεί το **E** αυτό με τον συστηματικό κίνδυνο, ενώ με **f** συμβολίζει την τρέχουσα αναμενόμενη απόδοση σε σχέση με τους συστηματικούς, οικονομικούς παράγοντες και τέλος με **e** αναφερόμαστε στην απόδοση σε σχέση με τον μη συστηματικό παράγοντα.

Οπότε η τρέχουσα απόδοση είτε πρόκειται για μετοχή είτε για ομόλογο είτε για χαρτοφυλάκιο είτε για γη αναλύεται :

$$R = E + b f + e$$

Ήτοι, η τρέχουσα απόδοση ισούται με την αναμενόμενη απόδοση συν το γινόμενο της ευαισθησίας του αξιόγραφου ως προς την κίνηση του παράγοντα επί την κίνηση αυτή του παράγοντα συν τον μη συστηματικό αποκλειστικό κίνδυνο της εταιρίας.

### Ποιοι είναι όμως αυτοί οι παράγοντες;

Η θεωρία δεν προσδιορίζει ποιοι είναι αυτοί οι παράγοντες. Μπορεί να είναι η διαφορά μακροπρόθεσμων από τα βραχυπρόθεσμα επιτόκια, ή το επιτόκιο Εντόκων Γραμματίων, ο πληθωρισμός, η απόδοση του χαρτοφυλακίου αγοράς, η τιμή του πετρελαίου, η βιομηχανική παραγωγή, συναλλαγματική ισοτιμία ως προς ένα νόμισμα ή ως προς ένα «καλάθι νομισμάτων», παραγωγικότητα και κόστος εργασίας ή γραμμικός συνδυασμός ομογενοποιημένων κατά κατηγορίες δεικτών, ονομαστικό ή πραγματικό ΑΕΠ ή αντιπροσωπευτικά χαρτοφυλάκια μετοχών που τείνουν να έχουν σχεδόν την ίδια επιρροή από τους ίδιους παράγοντες και μόνο από αυτούς ή ακόμα και οποιοδήποτε μετρήσιμο μέγεθος που μετά από πειραματική έρευνα διαπιστώνεται ότι ερμηνεύει την συμπεριφορά των αξιόγραφων.

Οι παράγοντες αυτοί όμως, είναι **κοινοί** για όλες τις μετοχές και είναι η πηγή των συνδιακυμάνσεων τους ενώ τα  $b_{ij}$  είναι μοναδικά για κάθε μετοχή.

Οι μελλοντικές αποδόσεις κάθε μετοχής εξαρτώνται από μία ποικιλία αναμενόμενων και μη αλλαγών στην οικονομία που θα γίνουν σε εκείνο το διάστημα.

Το ΥΑΕΑ ξεκινά με μία απλή περιγραφή του τρόπου με τον οποίο αβέβαια και απρόβλεπτα γεγονότα επηρεάζουν τις αποδόσεις των αξιόγραφων. Οι αποδόσεις σε κάθε μεμονωμένη μετοχή τον επόμενο χρόνο για παράδειγμα θα εξαρτάται από μία πληθώρα αναμενόμενες και απρόβλεπτες αλλαγές στην οικονομία κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Αυτές οι αλλαγές, θεωρώντας το οικονομικό περιβάλλον σαν μία ενότητα, επιδρούν σε όλες τις μετοχές με συστηματικό τρόπο, και η αντίδραση της καθεμίας συγκεκριμένης μετοχής εξαρτάται από την ευαισθησία της στο γενικότερο οικονομικό περιβάλλον.

Αυτές οι αλλαγές που είναι αναμενόμενες ενσωματώνονται από τους επενδυτές στις αποδόσεις που αναμένουν, και σαν αποτέλεσμα αυτού, οι αγοραίες τους τιμές θα αντανακλούν αυτές τις προσδοκίες σαν αποτέλεσμα της ισορροπίας της προσφοράς και της ζήτησης. Γενικά όμως ισχύει ότι, παραπάνω από το μισό της πραγματοποιηθείσης απόδοσης είναι το αποτέλεσμα των μη



αναμενόμενων αλλαγών. Φυσικά η αλλαγή αυτή καθαυτή, είναι το πλέον πιθανό ενδεχόμενο αφού κάθε επενδυτής γνωρίζει ότι, το σενάριο με τη μικρότερη πιθανότητα να πραγματοποιηθεί, είναι το ενδεχόμενο να εξελιχθούν τα πράγματα όπως ακριβώς τα περιμένει. Βέβαια ακόμα και όμως ότι γνωρίζει ότι η οικονομία είναι πιθανόν να αλλάξει, δεν γνωρίζει κανείς ούτε προς ποια κατεύθυνση αλλά ούτε βεβαίως και το αποτέλεσμα αυτών των αλλαγών. Το μόνο που γνωρίζει είναι η ευαισθησία της απόδοσης μίας μετοχής σε αυτά τα γεγονότα.

Οι αποδόσεις των αξιόγραφων επηρεάζονται επίσης από παράγοντες που δεν είναι συστηματικοί για όλη την οικονομία σαν σύνολο. Αυτοί οι παράγοντες είναι η σύνθεση των δυνάμεων που καθορίζουν τις συγκεκριμένες εταιρείες ή βιομηχανίες, αλλά δε συνδέονται ευθέως με το σύνολο της οικονομίας, και ονομάζονται **μη συστηματικοί κίνδυνοι** για να διαφοροποιούνται από τους άλλους τους συστηματικούς που περιγράφουν τις σημαντικές κινήσεις στις αποδόσεις της αγοράς.

Τα μεγάλα χαρτοφυλάκια θα έχουν αποδόσεις που δέχονται επιδράσεις από τις αλλαγές από τους συστηματικούς παράγοντες, αλλά θα είναι σχεδόν αδιάβλητα από τους μη συστηματικούς παράγοντες και την επίδρασή τους στις μεμονωμένες μετοχές μέσω της διαδικασίας της διαφοροποίησης. Σαν αποτέλεσμα αυτού, οι συστηματικοί παράγοντες και μόνον αυτοί, θα είναι καθοριστικοί για τις αποδόσεις αυτών των μεγάλων χαρτοφυλακίων, και η τρέχουσα απόδοση θα εξαρτάται μόνο από τη ευαισθησία του κάθε χαρτοφυλακίου χωριστά στους κοινούς καθοριστικούς παράγοντες.

Αφού λοιπόν αυτοί οι συγκεκριμένοι παράγοντες είναι οι κύριες πηγές διακύμανσης, δηλαδή κινδύνου στα μεγάλα χαρτοφυλάκια, ένα χαρτοφυλάκιο που είναι τόσο «προστατευμένο» ώστε να μην έχει καμία ευαισθησία στους κοινούς αυτούς παράγοντες και να είναι αρκετά μεγάλο, και καλά «ζυγισμένο» ώστε να διαφοροποιεί τελείως τους μη συστηματικούς κινδύνους, είναι κατ' ουσίαν μηδενικού κινδύνου.

Λογικό επακόλουθο αυτού είναι ότι, ο κίνδυνος για τον οποίο η αγορά ενδιαφέρεται περισσότερο ώστε να καθοριστεί το κόστος κεφαλαίου όταν ακολουθείται αυτή η μέθοδος αποτίμησης, είναι, κατά πόσο είναι εκτεθειμένο στις απρόβλεπτες διακυμάνσεις αυτών των παραγόντων.

Η λογική σκέψη που βρίσκεται πίσω από αυτή την άποψη δεν είναι απλά και μόνο το συνηθισμένο οικονομικό επιχείρημα ότι όταν κάποιος θέλει καλύτερες αποδόσεις θα πρέπει να είναι και αποφασισμένος να αναλάβει μεγαλύτερο κίνδυνο, κάτι το οποίο σίγουρα διατυπώνει μία

μεγάλη αλήθεια ,αλλά υπάρχει ένας απλούστερος λόγος για τον οποίο ισχύει ότι η αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου συσχετίζεται με την ευαισθησία του στις αλλαγές των παραγόντων .

Και το επιχείρημα είναι το ίδιο ακριβώς αυτό που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι δύο τρίμηνα έντοκα γραμμάτια του Δημοσίου ή δύο ίδιες μετοχές της ίδιας Εταιρίας θα πρέπει να πουλιούνται ακριβώς για την ίδια τιμή . Διότι , δύο περιουσιακά στοιχεία τα οποία είναι λίγο-πολύ υποκατάστατα το ένα του άλλου , θα πρέπει να έχουν την ίδια τιμή , και πολύ δικαιολογημένα θεωρούνται υποκατάστατα αφού έχουν την ίδια απόδοση.

Μπορεί η παραπάνω διαπίστωση να επεκταθεί και σε δύο διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια με την ίδια ακριβώς ποσοτικοποιημένη ευαισθησία στους συστηματικούς οικονομικούς παράγοντες τα οποία θα είναι υποκατάστατα το ένα του άλλου. Στην πραγματικότητα , διαφέρουν μόνο κατά ένα μικρό ποσό μη συστηματικού κινδύνου ή των καταλοίπων που ενδεχομένως αντιμετωπίζουν. Συνεπώς , θα πρέπει να προσφέρουν στον επενδυτή σχεδόν την ίδια απόδοση ,όπως ακριβώς συμβαίνει με τα δύο τρίμηνα έντοκα γραμμάτια του Δημοσίου ή τις δύο μετοχές της Εταιρίας .

Μερικές μετοχές βέβαια είναι πιο ευαίσθητες σε κάποιους παράγοντες από όσο κάποιες άλλες. Πχ. μία εταιρεία πετρελαιοειδών στην τιμή πετρελαίου ή κάποια εισαγωγική εταιρεία στην συναλλαγματική ισοτιμία. Συνεπώς , για κάθε μεμονωμένη μετοχή υπάρχουν δύο ειδών κίνδυνοι: Καταρχήν ο κίνδυνος που εκπορεύεται από τους μακροοικονομικούς παράγοντες ο οποίος δεν μπορεί να διαφοροποιηθεί και ο μοναδικός κίνδυνος από την κάθε εταιρεία ο οποίος αντιθέτως μπορεί να διαφοροποιηθεί .

Οι **Roll και Ross** (1991) κατέληξαν ότι τουλάχιστον τρεις παράγοντες χρειάζονται ώστε να ερμηνεύσουν τις τιμές ισορροπίας .Οι **Cho , Elton , Gruber** ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία βρήκαν ότι περισσότεροι παράγοντες είναι στατιστικά σημαντικοί .Η παραγοντική ανάλυση μέγιστης πιθανοφάνειας είναι η κυριότερη μεθοδολογία για να εκτιμήσει κανείς ταυτόχρονα τους παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση στην ισορροπία και την ευαισθησία των εταιρειών σε αυτή.

Η διαδικασία έχει ως εξής :

Σε πρώτη φάση γίνονται παλινδρομήσεις για κάθε μετοχή του χαρτοφυλακίου για να εκτιμηθεί η ευαισθησία της σε κάθε μακροοικονομική μεταβλητή (  $b_{ik}$  ) από τον τύπο (5.9) μετά εκτιμούμε τα  $premia$   $\lambda_{ik}$  τρέχοντας διαστρωματική παλινδρόμηση για κάθε μήνα [εξίσωση (5.8)]:

$$E(\mathbf{R}) - \mathbf{R}_f = \lambda_1 \mathbf{b}_1 + \lambda_2 \mathbf{b}_2 + \dots + \lambda_k \mathbf{b}_k$$

Οι Dhrymes, Friend and Gultekin (1930) παρουσίασαν εμπειρικά αποτελέσματα ότι ο αριθμός των παραγόντων που φαίνεται να είναι σημαντικοί είναι μία αύξουσα συνάρτηση του αριθμού των υπό εξέταση μετοχών. Στα δείγματα που χρησιμοποίησαν οι σημαντικοί παράγοντες αυξάνονταν από 3 σε ομάδα 25 μετοχών σε 7 για ομάδες 60 μετοχών. Οι ερευνητές ισχυρίστηκαν ότι το να χωρίσεις το δείγμα σε υποομάδες ίσως να αγνοεί σημαντικές πηγές συνδιακύμανσης ανάμεσα σε μετοχές διαφορετικών ομάδων και οι παράγοντες που ορίζονται και επηρεάζουν μία ομάδα μπορεί να μην είναι οι ίδιοι με τους παράγοντες σε άλλη ομάδα.

Άλλες εμπειρικές έρευνες του YAEA απέτυχαν να καταδείξουν την καθαρή ανωτερότητα του έναντι άλλων μοντέλων αποτίμησης αν και τα αποτελέσματα είναι αμφυλεγόμενα. Πχ μία έρευνα του YAEA που θα μας δημιουργούσε μεγάλη εμπιστοσύνη θα ήταν αν το κατάλοιπο κινδύνου μιας μετοχής δεν αποτιμώταν όταν προστίθεται σαν ένας επιπλέον παράγοντας στην εξίσωση αποτίμησης, αφού είναι μοναδικός για κάθε μετοχή και άρα διαφοροποιήσιμος. Δεδομένου ότι τα  $\beta_{ij}$  υποτίθεται ότι ενσωματώνουν την επίδραση όλων των συστηματικών συνιστωσών του κινδύνου. Οι Roll και Ross έλεγξαν την επίπτωση του κατάλοιπου κινδύνου και δεν βρήκαν αποδείξεις ότι αποτιμάται.

Μία άμεση σύγκριση των δύο υποδειγμάτων έγινε από τον Chen (1983).

Σε πρώτη φάση χρησιμοποιώντας δεδομένα έτρεξε παλινδρομήσεις σύμφωνα με το YAEA. εξίσωση (5.8)

$$E(\mathbf{R}) = \mathbf{R}_f + \lambda_1 \mathbf{b}_1 + \lambda_2 \mathbf{b}_2 + \dots + \lambda_k \mathbf{b}_k + \varepsilon_i$$

Σε δεύτερη φάση με τα ίδια δεδομένα έτρεξε παλινδρομήσεις σύμφωνα με το YAKΣ :

$$E(\mathbf{R}) = \lambda_0 + \lambda_1 \beta_i + \eta_i$$

Στη συνέχεια παλινδρόμησε τα κατάλοιπα του YAKΣ  $\eta_i$  πάνω στα  $\lambda_k$  και αντίστοιχα τα κατάλοιπα  $\varepsilon_i$  του YAEA στους συντελεστές του YAKΣ. Το αποτέλεσμα δείχνει ότι ένα στατιστικά σημαντικό κομμάτι της διασποράς των καταλοίπων του YAKΣ μπορεί να ερμηνευτεί από το YAEA κάτι που δεν συμβαίνει με το YAKΣ. Κάτι που αποτελεί και ισχυρή ένδειξη ότι το YAEA είναι ένα πιο ικανό υπόδειγμα στο να εξηγήει τη διαστρωματική διακύμανση των μετοχών. Το YAEA παραμένει η νεώτερη και πολλά υποσχόμενη εξήγηση των αποδόσεων .

6° ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Θεωρητική Σύγκριση των δύο  
μοντέλων:

## 6<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Θεωρητική σύγκριση ΥΑΚΣ-ΥΑΕΑ

Το ΥΑΕΑ, όπως διαμορφώθηκε από τον Ross και το ΥΑΚΣ των **Sharpe, Lintner και Mossin**, αποτελούν δύο από τις πιο σημαντικές ex-ante σχέσης κινδύνου –απόδοσης της επιστήμης των Οικονομικών. Είναι και τα δύο μοντέλα αποτίμησης της αξίας των χρεογράφων σε κατάσταση ισορροπίας η οποία αξία αντικατοπτρίζει τις προσδοκίες των επενδυτών . Βέβαια αφού οι προσδοκίες είναι σε γενικές γραμμές μη παρατηρήσιμες και μετρήσιμες, έχουν γίνει πολλές προσπάθειες να αξιολογηθούν εμπειρικά τα μοντέλα αποτίμησης αποδόσεων χρησιμοποιώντας ως βάση δεδομένων τις **ήδη** πραγματοποιηθείσες αποδόσεις των αξιόγραφων ώστε να προβλέψουμε τις μελλοντικές αποδόσεις ex ante . αφού οι πραγματοποιηθείσες μέσες αποδόσεις υπολογισμένες για μεγάλο χρονικό διάστημα επενδυτικού ορίζοντα αποτελούν καλούς εκτιμητές των αναμενόμενων αποδόσεων .

Πίσω από αυτό κρύβεται η παραδοχή ότι , τα δεδομένα μας ακολουθούν μία πολυμεταβλητή στάσιμη κανονική κατανομή μέσα στο χρόνο, κάτι το οποίο αποτελεί για το ΥΑΚΣ βασική παραδοχή χωρίς αυτό όμως να επαληθεύεται εμπειρικά , με τις τιμές των **βήτα** των μετοχών να **αλλάζουν** διαχρονικά και ενδεχομένως χωρίς να υπάρχει μία κανονικότητα για μεγάλο δείγμα παρατηρήσεων.

Ο **Fama** επεσήμανε ότι η διαχρονική στασιμότητα της κατανομής είναι όχι μόνο σύμφωνη αλλά και ενισχύει την παραδοχή των ομογενοποιημένων προσδοκιών των επενδυτών στις οποίες οικοδομείται το ΥΑΚΣ . Υπό αυτό το πρίσμα , όλοι οι επενδυτές στην αγορά αντιλαμβάνονται τις αναμενόμενες αποδόσεις των χρεογράφων και των διασπορών τους με τον ίδιο τρόπο στο τέλος της περιόδου που είναι η ίδια για όλους τους επενδυτές. Το ΥΑΚΣ φαντάζει σαν μία ειδική εφαρμογή του ΥΑΕΑ κατά την οποία οι αποδόσεις των αξιόγραφων θεωρούνται **κανονικές** .

Συγκρίνοντας όμως τα δύο μοντέλα αποτίμησης μπορεί κανείς να διαπιστώσει ότι:

Η θεωρία εξισορροπιστικών αγοραπωλησιών ΥΑΕΑ δείχνει πιο στέρεα και ισχυρή από το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων για τους παρακάτω λόγους:

- **Πρώτον :** το **ΥΑΚΣ** λαμβάνει υπόψη το σύνολο των χρεογράφων στην Αγορά , ενώ το **Μοντέλο εξισορροπιστικών αγοραπωλησιών (ΥΑΕΑ)** είναι δυνατόν να χρησιμοποιήσει και ένα αρκετά μεγάλο υποσύνολο του χαρτοφυλακίου της αγοράς . Το **ΥΑΕΑ** δίνει τη δυνατότητα να αποτιμά κανείς οποιοδήποτε υποσύνολο της αγοράς χωρίς να χρειαστεί να ορίσει και να μετρήσει την αγορά σαν το σύνολο των αξιόγραφων για να ελέγξει τη θεωρία αφού τελικά η αμοιβή της εργασίας πχ είναι κάτι δύσκολο και συχνά λάθος αποτιμώμενο.
- **Δεύτερον :** το **ΥΑΚΣ** όπως διαμορφώθηκε από τους **Sharpe ,Lintner ,Mossin** στηρίζεται κυρίως στην υπόθεση ότι η κοινή κατανομή των αποδόσεων των αξιόγραφων είναι μία πολυμεταβλητή κανονική κατανομή ,κάτι που υπαινίσσεται ένα μονοπαράγοντικό μοντέλο που περιγράφει τις αποδόσεις όπου ο **μοναδικός παράγοντας** είναι η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς.

Δηλαδή υπάρχει μία διωνυμική κανονικότητα μεταξύ της απόδοσης της κάθε μετοχής και του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Επιπλέον ότι οι επενδυτές παίρνουν αποφάσεις στηριζόμενοι αποκλειστικά και μόνο στις αναμενόμενες αποδόσεις και τη μεταβολή αυτών των αποδόσεων ορισμένη σαν τη διασπορά τους .

Ενώ το **ΥΑΕΑ** δεν κάνει παραδοχές για την κατανομή των πραγματοποιημένων αποδόσεων που είναι τυχαία και εμπειρική στοχαστική με καλά όμως, ορισμένη διασπορά.

- **Τρίτον:** το **ΥΑΚΣ** στηρίζεται στην παραδοχή ότι η συνάρτηση χρησιμότητας των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου είναι τετραγωνικής μορφής ενώ το **ΥΑΕΑ** δεν κάνει παραδοχές σχετικά με τις συναρτήσεις χρησιμότητας που διέπουν τις επιλογές των ατόμων (αρκεί να είναι κυρτή) ,αφού τελικά τίποτα δεν είναι ισχυρότερο και αληθινότερο από το γεγονός ότι οι επενδυτές απεχθάνονται τον κίνδυνο και ότι προτιμούν πάντα τον περισσότερο πλούτο από τον λιγότερο -ύπαρξη απληστίας-.
- **Τέτατον :**Το θεωρητικό υπόβαθρο πίσω από το **ΥΑΚΣ** απαιτεί οι επενδυτές να έχουν ομογενοποιημένες προσδοκίες , δηλαδή όλοι συμφωνούν σχετικά με το

διάνυσμα των αναμενόμενων αποδόσεων και τον πίνακα των συνδιακυμάνσεων των μετοχών. Από την άλλη μεριά, το **ΥΑΕΑ** απαιτεί επίσης οι επενδυτές να έχουν ομογενοποιημένες προσδοκίες και να συμφωνούν όλοι σχετικά με το συγκεκριμένο μοντέλο που υπολογίζει τις αναμενόμενες αποδόσεις.

- Πέμπτον: το **ΥΑΚΣ** υποθέτει ότι όλες οι μετοχές είναι εμπορεύσιμες, ενώ το **ΥΑΕΑ** δεν χρειάζεται τέτοια παραδοχή, αφού πάντα μπορεί να επιλεγεί ένα υποσύνολο του χαρτοφυλακίου της αγοράς το οποίο και να περιέχει μόνο εμπορεύσιμα αξιόγραφα.
- Εκτον: Μπορεί να αποδειχτεί ότι πίσω από κάθε εκδοχή του **ΥΑΚΣ** υπάρχει μία συνθήκη **μη-κερδοσκοπίας** αρχή της ίσης απόδοσης ότι τα χαρτοφυλάκια που χρησιμοποιούν ίσο ποσό πλούτου και έχουν τον ίδιο κίνδυνο τότε κερδίζουν και την ίδια απόδοση. Βέβαια αυτή δεν συνιστά βασική παραδοχή του **ΥΑΚΣ**, αλλά μάλλον απορρέει από τις θεμελιώδεις υποθέσεις του. Βέβαια για το **ΥΑΕΑ** του Stephen's Ross η θεωρητική ισχύς του βασίζεται πάρα πολύ σε αυτή την υπόθεση.
- Έβδομον: Το **ΥΑΚΣ** είναι μία γραμμική ex-ante σχέση κοστολόγησης που ισχύει για όλα τα αξιόγραφα της αγοράς μη μηδενικού κινδύνου. Το **ΥΑΕΑ** από την άλλη μεριά, ισχύει για ένα σχετικά μεγάλο σύνολο αξιόγραφων μη μηδενικού κινδύνου εάν υπάρχει ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο το οποίο να ικανοποιεί τη **συνθήκη της μοναδικής τιμής**. Σε αυτή την περίπτωση μπορεί να εφαρμοστεί ο νόμος των μεγάλων αριθμών με αποτέλεσμα ο κίνδυνος του συγκεκριμένου χαρτοφυλακίου να πλησιάζει στο μηδέν. Συνεπώς, η αναμενόμενη απόδοση του πλησιάζει στο μηδέν και επομένως το **ΑΡΤ** είναι προσεγγιστικά μία γραμμική ex-ante σχέση αποτίμησης που δεν ισχύει αναγκαστικά για όλες μία προς μία μετοχή που περιέχονται στο υπό εξέταση χαρτοφυλάκιο.
- Ογδοον: το **CAPM** χρησιμοποιεί το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και προκύπτει από τη αποδοτικότητα του που απορρέει με τη σειρά της από τη σχέση αναμενόμενης απόδοσης-τυπικής απόκλισης. Είναι ένα γραμμικό μοντέλο που συσχετίζει την αναμενόμενη απόδοση ενός αξιόγραφου ή ενός χαρτοφυλακίου (αποδοτικού ή όχι) με τον συστηματικό του κίνδυνο στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Συνεπώς υπάρχει μόνο ένα

πριμ κινδύνου και γραφικά σε ορθοκανονικό σύστημα αξόνων αυτό αποδίδεται από μία ευθεία γραμμική με τις αποδόσεις στον κάθετο άξονα  $\psi$  και τα **βήτα** στον οριζόντιο.

Το **ΥΑΕΑ** αντιθέτως χρησιμοποιεί περισσότερους από έναν παράγοντες, κανέναν από τους οποίους δεν είναι αναγκαίο να είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Επιπλέον το παραπάνω μοντέλο δεν απορρέει από σχέση αναμενόμενης απόδοσης τυπικής απόκλισης των παραγόντων. Είναι κατά προσέγγιση γραμμικό, και συσχετίζει την αναμενόμενη απόδοση ενός αξιόγραφου ή ενός χαρτοφυλάκιου σε κατάσταση ισορροπίας με τη μέτρηση της ευαισθησίας της απόδοσης στις διακυμάνσεις των παραγόντων, κάτι που απαιτεί περισσότερους από έναν παράγοντες.

- Ενατον: Στο **ΥΑΚΣ** ο συντελεστής **βήτα**  $b_{im}$  μετράει την ευαισθησία της απόδοσης του  $i$ -αξιόγραφου στις διακυμάνσεις της αγοράς και μπορεί να γραφτεί ως:

$$b_{i,m} = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)}$$

όπου  $\text{Cov}(R_i, R_m)$  είναι η **συνδιακύμανση** μεταξύ της απόδοσης του αξιόγραφου με την αγορά και  $\text{Var}(R_m)$  είναι η διασπορά των αποδόσεων του χαρτοφυλάκιου της αγοράς.

Στο **ΥΑΕΑ** ισχύει:

$$R_i = E[R_i] + \sum_{j=1}^n b_{ij} f_{jk}$$

και τα  $b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{in}$  είναι συντελεστές που μετράνε την ευαισθησία της απόδοσης του  $i$ -αξιόγραφου στις διακυμάνσεις των κοινών για όλα τα αξιόγραφα παράγοντες  $f_{i1}, f_{i2}, \dots, f_{in}$  αντίστοιχα. Κάτω από τις προϋποθέσεις του **ΥΑΕΑ** δεν μπορούμε να υπολογίσουμε μαθηματικούς τύπους που να μας δίνουν αυτούς τους συντελεστές.

Όμως αν κάνουμε και τις παρακάτω υποθέσεις:



(α) Οι παράγοντες  $f_{i1}, f_{i2}, \dots, f_{ik}$  είναι ανεξάρτητοι μεταξύ τους.

(β) Οι στοχαστικοί όροι είναι ανεξάρτητοι με κάθε έναν από τους παράγοντες, μπορούμε να φτιάξουμε μία μαθηματική φόρμουλα για τον υπολογισμό των κ- βήτα συντελεστών. Πράγματι, αν  $f_{it}$  είναι ένας κοινός παράγοντας που επηρεάζει τις αποδόσεις των μετοχών τότε το μοντέλο αποτίμησης **ΥΑΕΑ** γίνεται:

$$\text{Cov}(R_{it}, f_{it}) = \text{Cov}[E(R_{it}) + b_{i1}f_{i1} + \dots + b_{ik}f_{ik} + e_{it}, f_{it}]$$

Και χρησιμοποιώντας τις υποθέσεις (α), (β) η τελευταία εξίσωση μας δίνει:

$$b_{it} = \frac{\text{Cov}(R_{it}, f_{it})}{\text{Var}(f_{it})}$$

Είναι πλέον φανερό ότι η παραπάνω έκφραση του  $b_{it}$  έχει την ίδια μορφή με αυτή του  $b_{it}$  στο **ΥΑΚΣ**. Βέβαια δεν πρέπει να παραγνωρίζει κανείς το γεγονός ότι η έκφραση αυτή αποδείχτηκε με τη βοήθεια κάποιων παραδοχών οι οποίες δεν ανήκουν στις βασικές της εξισορροπιστικής θεωρίας αγοραπωλησιών (**ΥΑΕΑ**). Αυτές οι υποθέσεις είναι απλά αναγκαίες για να δώσουν εμπειρικό περιεχόμενο στο υπόδειγμα .

Η παραπάνω σύγκριση δείχνει ότι, όχι μόνο τα δύο υποδείγματα είναι αρκετά διαφορετικά , αλλά ότι και το **ΥΑΕΑ** δεν αποτελεί επέκταση του **ΥΑΚΣ**.

Ο Roll (1977) ισχυρίστηκε ότι αν χρησιμοποιηθεί ένα μονοπαράγοντικό μοντέλο αποτίμησης αποδόσεων μετοχών όπου ο μοναδικός παράγοντας είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς το **ΥΑΚΣ** μπορεί να αποδειχτεί . Αυτή η απόδειξη στηρίζεται σε μία επιπλέον υπόθεση που αφορά την ύπαρξη στην αγορά συνθηκών μη-κερδοσκοπίας όπως ορίστηκαν από τον **Ross** πλην όμως, αυτή η συνθήκη δεν απαιτείται για τη θεωρητική ισχύ του **ΥΑΚΣ** χωρίς αυτή το μονοπαράγοντικό μοντέλο του **Ross** δεν καταλήγει στο **ΥΑΚΣ**.

Το **ΥΑΕΑ** εύκολα μπορεί να επεκταθεί και να αποτελέσει ένα πλαίσιο για πολλές περιόδους .

Ας υποθέσουμε ότι οι αποδόσεις εξαρτώνται από δύο απρόβλεπτους παράγοντες : τις αλλαγές στο ακαθάριστο εθνικό προϊόν (ΑΕΠ) και στον πληθωρισμό . Η θεωρία εξισορροπιστικών αγοραπωλησιών, **ΥΑΕΑ**, μπορεί εύκολα να μετρήσει την επίδραση των αλλαγών και των δύο αυτών παραγόντων στην απόδοση των περιουσιακών στοιχείων.Επειδή όμως το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων, **ΥΑΚΣ**, βασίζεται σε έναν παράγοντα το δείκτη της αγοράς δεν μπορεί να κάνει το ίδιο , τόσο εύκολα .

Είναι σαν να απαντά ο ελεγκτής εναέριας κυκλοφορίας σε κάποιον που οδηγεί ένα αεροπλάνο και έχει χαθεί ,ότι βρίσκεται 200 χιλόμετρα μακριά από την Αθήνα , κάτι που δεν τον διαφωτίζει καθόλου , αφού θα ήταν πολύ καλύτερα να του έλεγε γεωγραφικό μήκος και πλάτος .Το **ΥΑΚΣ** μετράει τον κίνδυνο μόνο σε μία διάσταση ενώ το **ΥΑΕΑ** αναλύει τον κίνδυνο αυτόν σε δύο τουλάχιστον συνιστώσες , κάτι που επιτρέπει για τον ίδιο κίνδυνο  $\beta$  να έχουμε άπειρο αριθμό συνδυασμών ( $\beta_1, \beta_2$  ) οπότε ο επενδυτής με το **ΥΑΕΑ** έχει τη δυνατότητα να διαλέξει κάποιο άλλο χαρτοφυλάκιο το οποίο να έχει την ίδια απόδοση αλλά κάποιον άλλο συνδυασμό ευαισθησιών στους καθοριστικούς παράγοντες πιο επιθυμητό . Πχ., κάποιος διαχειριστής αμοιβαίων κεφαλαίων δεν ενδιαφέρεται και τόσο για την ευαισθησία που παρουσιάζουν οι μετοχές που έχει επιλέξει στο χαρτοφυλάκιο του ως προς την βιομηχανική παραγωγή ,όσο στον να θωρακίσει το χαρτοφυλάκιο του ως προς τον παράγοντα πληθωρισμός ή πχ άνοδο επιτοκίων ή μεταβολή της ισοτιμίας του νομίσματος ως προς το δολάριο, ώστε να μπορεί να εξασφαλίσει μία σταθερή και σίγουρη απόδοση για τους ανθρώπους που του εμπιστεύτηκαν τα χρήματά τους στο αμοιβαίο που διαχειρίζεται .

### Συμπεράσματα:

1. Σε γενικές γραμμές το **ΥΑΕΑ** ισχύει επίσης και όταν η παραδοχή της μη-ύπαρξης κερδοσκοπίας όπως αυτή έχει οριστεί από τον **Ross** αντικατασταθεί από άλλη συνθήκη μη-ύπαρξης κερδοσκοπίας που λαμβάνει υπόψη κερδοσκοπικά χαρτοφυλάκια. Συνεπώς το **ΥΑΕΑ** εξακολουθεί να είναι έγκυρο ακόμα και αν η συνθήκη του **Ross** παραβιάζεται.

2. Πίσω από κάθε διαφορετική εκδοχή του **YAKΣ** υπάρχει μία συνθήκη μη-ύπαρξης κερδοσκοπίας διαφορετική από αυτή του **Ross** η οποία όμως δεν αποτελεί απαιτούμενη βασική παραδοχή, αντίθετα από το **YAEA** που προϋποθέτει την ύπαρξη της στην αγορά.
3. Υπάρχουν κάποιες παραδοχές του **YAKΣ** που είναι τελείως διαφορετικές από τις υποθέσεις του **YAEA**: η κανονικότητα ή η τετραγωνικής μορφής συνάρτηση χρησιμότητας του **YAKΣ**.

Η παραπάνω σύγκριση ανάμεσα στα δύο μοντέλα αποτίμησης δείχνει ότι, όχι μόνο είναι αρκετά διαφορετικά μεταξύ τους, αλλά και ότι το **YAEA** δεν μπορεί να θεωρηθεί επέκταση του **YAKΣ**.

7<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ : Δειγματικός Χώρος

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup>: Δειγματικός χώρος

---

Για να εξετάσουμε την ισχύ του **ΥΑΚΣ** στην ελληνική αγορά , χρησιμοποιήσαμε προσαρμοσμένες τιμές μετοχών από το 1990 μέχρι το 1998 87 εταιρειών εισηγμένων στο ελληνικό Χρηματιστήριο καθόλη την πορεία του χρονικού μας διαστήματος (αναλυτικά στο Πίνακα Ι στο Παράρτημα).

Η χρησιμοποίηση του μήνα ως του καταλληλότερου χρονικού διαστήματος δικαιολογείται λόγω της ελαχιστοποίησης του προβλήματος του **thin trading** ή της αδράνειας στις συναλλαγές, αφού τα χρεόγραφα πολλών εταιρειών δεν κινούνται καθημερινά, με αποτέλεσμα οι αποδόσεις τους να μη μπορούν να υπολογισθούν ή να πρέπει να αγνοηθούν. Στην εργασία χρησιμοποιήσαμε έναν χρονικό ορίζοντα οκτώ ετών έτσι υπάρχουν 8x12=96 παρατηρήσεις , αριθμός ιδιαίτερα ικανοποιητικός για την εκτίμηση του **ΥΑΚΣ**

Χωρίσαμε το εξεταζόμενο διάστημα σε δύο περιόδους :από τον Ιανουάριο του 1990 έως τον Μάιο του -1994 και από τον Ιούνιο του 1994 -έως τον Δεκέμβριο του 1998 , δεδομένου ότι το Μάιο του 1994 ήταν μία σημαντική χρονική στιγμή για την Ελλάδα , που χαρακτηρίστηκε από την άρση των περιορισμών στην κίνηση βραχυπρόθεσμων κεφαλαίων με τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης , κάτι που συνοδεύτηκε από αλλαγή της συναλλαγματικής πολιτικής και απότομη ισοτιμία της δραχμής η οποία από την αρχή του έτους υποτιμήθηκε έναντι του ECU κατά 2,1% .

Με την έναρξη του δεύτερου δεκαημέρου του Μαΐου όμως , άρχισαν να εκδηλώνονται έντονες πιέσεις στην αγορά συναλλάγματος , οι οποίες συνεχίστηκαν και στο μεγαλύτερο μέρος του Ιουνίου και είχαν ως συνέπεια τη σημαντική απώλεια συναλλαγματικών διαθεσίμων αφού οι προσδοκίες αυτές προκάλεσαν κερδοσκοπικές πράξεις σε βάρος της δραχμής .

Η Τράπεζα της Ελλάδος για να καταστήσει πιο δαπανηρή την κερδοσκοπία σε βάρος της δραχμής και να ελέγξει την αυξημένη ζήτηση δραχμών αύξησε το κόστος άντλησης κεφαλαίων , δηλαδή , το βασικό επιτόκιο χρηματοδότησης των Τραπεζών από την Κεντρική Τράπεζα : το επιτόκιο αναπροεξόφλησης συναλλαγματικών και γραμματίων , το επιτόκιο επί των υπεραναλήψεων των πιστωτικών ιδρυμάτων μέσω των τρεχούμενων λογαριασμών τους στην Τράπεζα της Ελλάδος , το οποίο μετακίνησε στα επιτόκια τα οποία σημείωσαν θεαματική άνοδο με αποτέλεσμα να ακολουθήσει μία πτωτική πορεία των τιμών των μετοχών μέχρι και τον Ιούλιο του ίδιου έτους , συνέπεια αναμενόμενη , αφού οι επενδύσεις σε ομόλογα ή και καταθέσεις προσέφεραν υψηλότερες και ασφαλέστερες αποδόσεις .

Μεταξύ των παραγόντων που φαίνεται ότι συνέβαλαν σε αυτή τη δυσμενή εξέλιξη της χρηματιστηριακής αγοράς ήταν επίσης , η φορολόγηση των μερισμάτων από τις έως τότε αφορολόγητες επενδύσεις των αμοιβαίων κεφαλαίων και των εταιρειών επενδύσεων χαρτοφυλακίου , και η κατά εκτίμηση των επενδυτών καθυστέρηση της εξαγγελίας του χρόνου έναρξης των έργων του δεύτερου Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης .

Η θετική συμβολή άλλων παραγόντων , όπως η πραγματοποίηση ικανοποιητικών αποτελεσμάτων από επιχειρήσεις , οι μετοχές των οποίων είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο , και η σταδιακή μείωση των επιτοκίων των τίτλων του Δημοσίου κατά τους τελευταίους μήνες του 1994 δεν φαίνεται ότι ήταν επαρκής για τη μεταστροφή της πτωτικής πορείας της χρηματιστηριακής αγοράς .

Η διατήρηση των πραγματικών επιτοκίων τραπεζικού δανεισμού σε υψηλά επίπεδα στη διάρκεια του 1994 ώθησε σημαντικό αριθμό επιχειρήσεων να προσφύγουν στη χρηματιστηριακή αγορά , προκειμένου να αντλήσουν κεφάλαια για τη αύξηση των ιδίων κεφαλαίων τους και την χρηματοδότηση των επενδύσεών τους .

Εισήχθησαν 46 νέες επιχειρήσεις οι οποίες άντλησαν 88,3 δισεκ δρχ με υψηλό βαθμό συγκέντρωσης στους κλάδους των βιομηχανικών και κατασκευαστικών επιχειρήσεων το 40 % και το 34 % αντίστοιχα , και παρατηρείται το γεγονός ότι οι νέες επιχειρήσεις

δραστηριοποιούνται σε νέους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας , όπως των μεταλλείων , των μέσων μαζικής ενημέρωσης , της πληροφορικής και της επιβατηγού ναυτιλίας .

Βέβαια οι νεοεισηγμένες αυτές εταιρείες δεν αποτελούν μέρος του δειγματικού μας χώρου , αφού σε αυτόν έχουν συμπεριληφθεί μετοχές εταιρειών που ήταν εισηγμένες από το 1990 έως και σήμερα αδιαλείπτως.

Όλα τα παραπάνω με ώθησαν στην επιλογή να διαιρέσω το εξεταζόμενο διάστημα στα δύο υποδιαστήματα 1990-1994 και 1994-1998 , και ένας επιπλέον λόγος είναι ότι το Μάιο του 1994 είναι μία χρονική στιγμή που αποτελεί και το μέσον του εξεταζόμενου διαστήματος .

Στα δύο υποδιαστήματα Ιανουάριος 1990-Μάιος 1994 και Ιούνιος 1994-Δεκέμβριος 1998 υπολόγισα τις μηνιαίες αποδόσεις  $R_i$  των μετοχών κατά τη διάρκεια της περιόδου  $t-1$  έως  $t$  ως εξής :

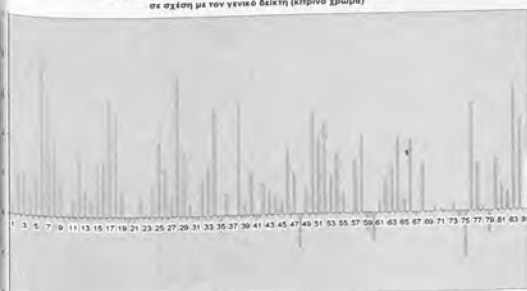
$$R_i = \frac{P_t - P_{t-1} + D_t}{P_{t-1}}$$

Όπου  $P_{t-1}$  είναι η τιμή της μετοχής τη χρονική περίοδο  $t-1$  ,  $P_t$  η τιμή της μετοχής τη χρονική περίοδο  $t$  , κατάλληλα προσαρμοσμένες σε περίπτωση αποκοπής μερίσματος , δικαιώματος ή και διαίρεσης (split) και  $D_t$  μερίσματα που διανεμήθηκαν κατά τη διάρκεια της περιόδου  $t-1$  έως  $t$ .

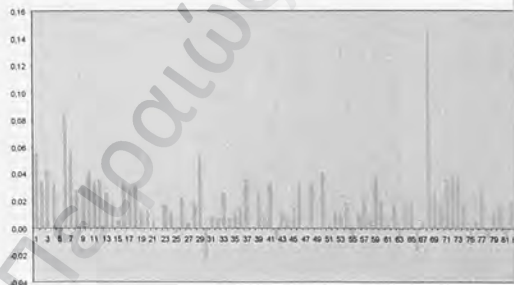
Επίσης υπολόγισα τις μέσες αποδόσεις για κάθε μετοχή στα δύο υποδιαστήματα , την τυπική απόκλιση των αποδόσεων , τον συντελεστή μεταβλητότητας  $\sigma/M$  που είναι ένας λόγος της μονάδας κινδύνου προς τη μονάδα απόδοσης και επιλέγω μετοχή με τη μικρότερη τιμή καθώς και την συνδιακύμανση των αποδόσεων των μετοχών με τον

Γενικό Δείκτη τιμών του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών που εκλαμβάνεται ως το χαρτοφυλάκιο της αγοράς που περιγράφει το μ.

Απεικόνιση μέσων όρων επεξεργασμένων μετοχών από 1/1/90-1/2/94 σε σχέση με τον γενικό δείκτη (κίτρινο χρώμα)



Μέση όρα αποδόσεων για κάθε κατηγορία από 2/1/94-31/12/98 με το γενικό δείκτη (κίτρινο χρώμα)



Οι μέσοι όροι αποδόσεων της μεγάλης πλειοψηφίας των μετοχών για το διάστημα **Ιανουάριος 1990- Μάιος 1994**, κυμάνθηκαν μέχρι το 3 %, με την **Εμπορική Τράπεζα** να έχει τη μεγαλύτερη μέση απόδοση 7,624 % , την **ΑΑΑ** να ακολουθεί με 7,032% , τη **Γενική Εμπορίου** 6,206 % , την **Ασπίς Ασφαλιστική** 5,857 % ,την **Κεραμεία** 5,574 % , την **Τράπεζα Αθηνών** 5,41% , το **Μπίτρο** 5,39% , τη **Νηματοεμπορική** 5,313 % και η **Μέτκα** 5,191 % ενώ η μέση απόδοση του **Γενικού Δείκτη** βρέθηκε κοντά στο 3 %. Δεκατέσσερις μετοχές παρουσίασαν κατά μέσο όρο αρνητικές αποδόσεις .

Ενώ στο διάστημα **Ιούνιος 1994- Δεκέμβριος 1998** οι μεγαλύτεροι μέσοι όροι αποδόσεων έφτασαν το 15 % (**Ιπποτουρ** 14,645 % ) , βέβαια οι μέσες αποδόσεις ήταν λίγο μεγαλύτερες ατομικά για κάθε μετοχή συγκριτικά με το πρώτο υπό εξέταση διάστημα .Η μέση απόδοση στο προαναφερόμενο διάστημα για τον **Γενικό Δείκτη** προσέγγισε το 5 % .Δεκατρείς μετοχές παρουσίασαν αρνητικές μέσες αποδόσεις ( καμία κοινή στα δύο διαστήματα ).Η **Εμπορική Τράπεζα** είχε μέση απόδοση 8,402 % , η **Τράπεζα Αθηνών** 5,66% , και η **Δημητριάδης** 5,349 %.

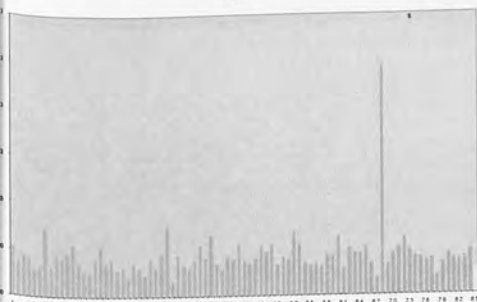


## Αποδόσεις Γεμ και Δείκτη Τιμών ΧΑΑ

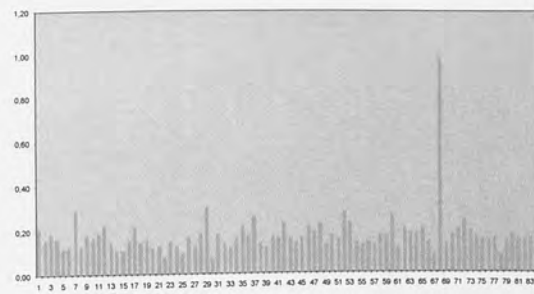


Όσον αφορά τις τυπικές αποκλίσεις των μετοχών κατά το διάστημα **Ιανουάριος 1990-Μάιος 1994** δεν ξεπέρασαν το 0,3352 με τις μισές να κινούνται γύρω από ένα διάστημα  $[0,11- 0,19]$  και ενώ τις άλλες μισές να έχουν τυπική απόκλιση μεγαλύτερη από 0,20 ενώ ο Γενικός Δείκτης την ίδια περίοδο παρουσιάζεται να έχει τυπική απόκλιση γύρω στο 0,15. Ενώ βέβαια για στο διάστημα Ιούνιος 1994-Δεκέμβριος 1998 κινήθηκαν στα ίδια επίπεδα, με την πλειοψηφία των τυπικών αποκλίσεων να βρίσκεται στο διάστημα  $[0,11-0,19]$  εκτός μίας μετοχής που η τυπική της απόκλιση προσέγγισε το 1 (Ιπποτουρ 0,98). Για το ίδιο διάστημα ο Γενικός Δείκτης είχε τυπική απόκλιση 0,11.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δεδομένων σχετικά με την τυπική απόκλιση (χρήση 1990-94)



Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δεδομένων σχετικά με την τυπική απόκλιση (χρήση 1994-98)





8° ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Μεθοδολογία

Πανεπιστήμιο Γειραιώς

## Κεφάλαιο 8<sup>ο</sup>: Μεθοδολογία

### Εισαγωγικά:

Το **ΥΑΚΣ** που αναπτύχθηκε ανεξάρτητα από τους **Sharpe (1964), Lintner (1965)** , and **Black (1972)** είναι πιθανόν ένα από τα πιο διάσημα θεωρητικά υποδείγματα για να μετρήσει κανείς τον κίνδυνο και την αναμενόμενη απαιτούμενη απόδοση για τα διάφορα αξιόγραφα που υπόσχονται τυχαίες μελλοντικές ροές πληρωμών.

Σύμφωνα με το **ΥΑΚΣ** ο κίνδυνος κάθε αξιόγραφου μετριέται από την συνδιακύμανση της απόδοσής του με την απόδοση της αγοράς (το **βήτα**) και επιπλέον σε κατάσταση ισορροπίας, η σχέση ανάμεσα στην αναμενόμενη απόδοση που απαιτείται από κάθε αξιόγραφο και στο **βήτα** του είναι γραμμική.

Εμπειρικές μελέτες τα τελευταία 30 χρόνια έδειξαν ότι η κλασσική εκδοχή του **ΥΑΚΣ** δεν μπορούν να εξηγήσουν τη διαφορά ανάμεσα στη θεωρητική τιμή και στην πραγματοποιηθείσα .

Σαν απάντηση στη μερική αποτυχία του **ΥΑΚΣ** πολλά εναλλακτικά υποδείγματα αναπτύχθηκαν για να εξηγήσουν τα οικονομικά δεδομένα. Ανάμεσα σε αυτά το **Υπόδειγμα Αποτίμησης Εξισορροπητικών Αγοραπωλησιών (ΥΑΕΑ)** παίζει σημαντικό ρόλο στα Οικονομικά.

Το **ΥΑΕΑ** υποθέτει ότι η αναμενόμενη απόδοση κάθε αξιόγραφου είναι γραμμικός συνδυασμός παραγόντων και σαν αποτέλεσμα καταλήγουμε σε ένα πολυπαραγοντικό υπόδειγμα όπου έχει αποτιμηθεί ο συστηματικός κίνδυνος κάθε παράγοντα.

### Σκοπός:

Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι να ελέγξει την ικανότητα του **ΥΑΚΣ** στην ερμηνεία της διαστρωματικής ανάλυσης των αναμενόμενων αποδόσεων στο **ΧΑΑ** σε

αντιπαράθεση με ένα 2-παραγοντικό και ένα 3-παραγοντικό ΥΑΕΑ υπόδειγμα χρησιμοποιώντας μηνιαία δεδομένα από το 1990 έως το 1998.

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ:

Επέλεξα 87 μετοχές εισηγμένων στο ΧΑΑ εταιριών, οι οποίες διαπραγματεύονταν καθόλη τη διάρκεια του πιο πάνω διαστήματος. Το βασικότερο κριτήριο επιλογής του δείγματος είναι η ύπαρξη πλήρης σειράς προσαρμοσμένων τιμών κατά την εξεταζόμενη περίοδο.

Έτσι μετοχές εταιρειών που παρουσιάζουν ελλιπή στοιχεία, είτε γιατί είναι νεοεισηγμένες είτε γιατί διαγράφονται από τον κατάλογο λόγω συγχωνεύσεων κλπ., δεν συμπεριλαμβάνονται στο δείγμα.

Έγινε επιλογή παραγόντων στο ΥΑΕΑ, και όχι παραγοντική ανάλυση ούτως ώστε, οι παράγοντες να έχουν οικονομική σημασία. Σύμφωνα με τους Chen, Roll and Ross (1986) κατά τη διαδικασία επιλογής παραγόντων πρέπει να θεωρούμε δυνάμεις που εξηγούν αλλαγές στο επιτόκιο με το οποίο κάνουμε προεξόφληση των αναμενόμενων μελλοντικών χρηματικών ροών καθώς και δυνάμεις που καθορίζουν αυτές τις ροές. Σαν τέτοιους λοιπόν παράγοντες για την ελληνική οικονομία, θεωρήσαμε το δείκτη βιομηχανικής παραγωγής καθώς και το εύρος επιτοκίων.

Δεν έχει συμπεριληφθεί ο πληθωρισμός, παράγοντας που συνήθως προστίθεται, λόγω έλλειψης αξιόπιστων μηνιαίων μεταβολών καθόλη την διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου, και ενδείξεων υψηλής συσχέτισης με τα επιτόκια, αφού τα τελευταία έχουν επιτελέσει μέσο άσκησης δημοσιονομικής και νομισματικής πολιτικής.

Οι πρόσθετοι παράγοντες στα επανυζημένα υποδείγματα λοιπόν είναι:

- i. μηνιαίος ρυθμός μεταβολής του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής
- και
- ii. η μηνιαία μεταβολή της επιτοκιακής διαφοράς μεταξύ μακροπρόθεσμων και βραχυπρόθεσμων επιτοκίων.

Τότε το υπόδειγμα παίρνει την εξής επαυξημένη μορφή :

$$E(R_i) = c_0 + \beta_{i,m} c_m + \beta_{i,ind} c_{ind} + \beta_{i,spread} c_{spread}$$

Αυτή η επαυξημένη εναλλακτική εκδοχή μας επιτρέπει να ελέγξουμε την κλασική έναντι της ικανότητας των άλλων παραγόντων στο να εξηγήσουν μεγαλύτερο ποσοστό της διασπρωματικής μεταβολής των αναμενόμενων αποδόσεων.

Στην παραπάνω εξίσωση  $c_0$  είναι η αναμενόμενη απόδοση του αξιόγραφου μηδενικού κινδύνου,  $\beta_{i,x}$  είναι το **βήτα** κάθε μετοχής με κάθε παράγοντα  $x$

με  $c_m$  απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς,  
 $x =$  δείκτης βιομηχανικής παραγωγής  
 επιτοκιακή διαφορά

και  $c_x =$  το επιπλέον ασφάλιστρο που απαιτείται για κάθε ένα από τους παραπάνω παράγοντες.

Τα βήτα ως προς τους παράγοντες υπολογίστηκαν παλινδρομώντας τις αποδόσεις κάθε μεμονωμένης μετοχής σε ανά δύο παράγοντες (ο χρηματιστηριακός δείκτης με την εναλλακτική προσθήκη των δύο άλλων δεικτών, δείκτης βιομηχανικής παραγωγής/εύρος επιτοκίων, αλλά ταυτοχρόνως και στους τρεις).

Η ανωτέρω διαδικασία επαναλήφθηκε δύο φορές για τα δύο επιλεγμένα διαστήματα.

Οι τιμές των μετοχών ελήφθησαν από το ΧΑΑ και είναι τιμές κλεισίματος στο τέλος του μήνα προσαρμοσμένες μετά από αποκοπή δικαιωμάτων, μερισμάτων και διαιρέσης της κάθε μετοχής.

Για τον παράγοντα βιομηχανική παραγωγή χρησιμοποίησα τις τιμές του δείκτη από τη «Στατιστική και Οικονομική συγκυρία της Τραπεζικής Ελλάδος», πηγή ΕΣΥΕ.

Το εύρος επιτοκίων είναι η διαφορά ανάμεσα στο επιτόκιο ΕΓΕΔ 1-έτους και το overnight της διαπραγματευτικής στο τέλος του μήνα από το παραπάνω δελτίο.

### Μεθοδολογία

Αναλυτικότερα υπολόγισα την απόδοση της *i*-μετοχής  $R_{i,t}$  κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου  $[t-1, t]$  ως εξής:

$$P_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1} + D_{i,t}}{P_{i,t-1}}$$

Και  $P_{i,t}$ ,  $P_{i,t-1}$  είναι η τιμή της *i*-μετοχής στο τέλος των περιόδων  $t$  και  $t-1$  αντίστοιχα και  $D_{i,t}$  τυχόν μερίδια που διανεμήθηκαν μέσα στη χρονική περίοδο  $(t-1, t)$ .

$R_{m,t}$  είναι η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς κατά την ίδια χρονική περίοδο που υπολογίστηκε ως εξής:

$$R_{m,t} = \frac{P_{m,t} - P_{m,t-1}}{P_{m,t-1}}$$

όπου  $P_{m,t}$ ,  $P_{m,t-1}$  είναι η τιμή του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου των Αθηνών στο τέλος των περιόδων  $t$  και  $t-1$  αντίστοιχα.

Η οικονομετρική ανάλυση έγινε κάνοντας μηνιαίες παλινδρομήσεις, όμως λόγω του μικρού αριθμού μετοχών και την ακαταλληλότητα των δεδομένων, χρησιμοποίησα ατομικές αποδόσεις αντί για επιλεγμένα χαρτοφυλάκια (Fama and Mc Beth 1973)-κάτι που θα βοηθούσε να εξαλειφθούν κάποια στατιστικά λάθη.

Έγινε έλεγχος πολυσυγγραμμικότητας στους επιλεγμένους παράγοντες και οι συντελεστές συσχετίσής τους δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

	$f_m$	$f_s$	$f_{ind}$
$f_m$	1	0,07	-0,05
$f_s$	0,07	1	0,042
$f_{ind}$	-0,05	0,042	1

Οι παραπάνω χαμηλές τιμές  $\rho$  δικαιολογούν την χρήση των παραγόντων ως έχουν, αντί να γίνει παλινδρόμηση των παραγόντων ανά δύο και να μπουν στη θέση τους τα κατάλοιπα των παλινδρομήσεων αφού κάποιες πληροφορίες θα περιέχονταν και στους δύο παράγοντες.

### Βήμα 1:

Η μαθηματική εξειδίκευση του υποδείγματος της αγοράς είναι η πιο κάτω:

$$R_{i,t} = a_i + b_{i,t} R_{m,t} + e_{i,t}$$

$a_i$  είναι η απόδοση της  $i$ -μετοχής όταν η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς είναι μηδενική

$b_{i,t}$  είναι ο συστηματικός κίνδυνος της  $i$ -μετοχής και τέλος,

$e_{i,t}$  είναι μία μεταβλητή που εκφράζει την συνδυασμένη επίδραση όλων των άλλων μη συστηματικών παραγόντων οι οποίοι είναι ανεξάρτητοι από τις Διακυμάνσεις του Χρηματιστηρίου.

Σχετικά με τη συμπεριφορά του στοχαστικού όρου  $e_{i,t}$  κάναμε κάποιες υποθέσεις:

- i)  $E(e_{i,t})=0$  για κάθε  $t$
- ii)  $Cov(e_{i,t}, e_{i,t-1})$  για κάθε  $t$  διαφορετικό από το μηδέν
- iii)  $Cov(e_{i,t}, R_{m,t})=0$
- iv)  $Var(e_{i,t})=\sigma_i^2$

Όσον αφορά την παραβίαση των υποθέσεων της κανονικότητας και του μηδενικού μέσου, το μεγάλο μέγεθος του δείγματος (1/3 του πληθυσμού) με τη βοήθεια του Κεντρικού Οριακού Θεωρήματος, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι εκτιμητές ελαχίστων τετραγώνων που είναι αμερόληπτοι και έχουν τη μικρότερη διακύμανση



μεταξύ όλων των γραμμικών και αμερόληπτων εκτιμητών των αντίστοιχων παραμέτρων, είναι συνεπείς και ασυμπτωτικά αποτελεσματικοί.

Η παραβίαση της υπόθεσης της ομοσκεδαστικότητας δεν επηρεάζει όλες τις άλλες ιδιότητες των εκτιμητών παρά μόνο την αποτελεσματικότητά τους. Το να αγνοήσει κανείς το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας συνεπάγεται επίσης υποεκτίμηση της πραγματικής διακύμανσης των εκτιμητών και κατ'επέκταση του τυπικού σφάλματος, κάτι που οδηγεί σε μεγαλύτερες τιμές των t-statistics από ό,τι στην πραγματικότητα είναι.

Η ύπαρξη αυτοσυσχέτισης οδηγεί σε αισθητή αύξηση των κριτικών τιμών κριτηρίων, αφού τα τυπικά σφάλματα των εκτιμήσεων των παραμέτρων του υποδείγματος που υπολογίζονται με βάση τα στοιχεία του δείγματος, από τους γνωστούς τύπους κατά κανόνα είναι υποεκτιμημένα. Επίσης οι εκτιμητές δεν είναι αποτελεσματικοί. Οποτεδήποτε παρουσιάστηκαν προβλήματα ετεροσκεδαστικότητας και αυτοσυσχέτισης επιλύθηκαν με την εφαρμογή Newey-West ή εφαρμογή της οποίας διόρθωσε τα t-statistics και έδωσε μικρότερες τιμές για αυτά .

### Βήμα 1:

Σε πρώτη φάση , βρήκα εκτιμήσεις των βήτα ως προς τους παράγοντες (βλ. Παρ. Πίν 1,2,3,4) τρέχοντας δι,τρι-μεταβλητές παλινδρομήσεις των αποδόσεων καθεμίας μεμονωμένα μετοχής για τις δύο χρονικές υποπεριόδους του δείγματος σύμφωνα με τα υποδείγματα:

$$R_{i,t} = a_i + b_{m,t} R_{m,t} + e_{i,t}$$

$$R_{i,t} = a_{i,j} + b_{i,m,t} R_{m,t} + b_{i,ind,t} R_{ind,t} + e_{i,j,t}$$

$$R_{i,t} = a_{i,j} + b_{i,m,t} R_{m,t} + b_{i,spread,t} R_{spread,t} + e_{i,j,t}$$

$$R_{i,t} = a_{i,j} + b_{i,m,t} R_{m,t} + b_{i,ind,t} R_{ind,t} + b_{i,spread,t} R_{spread,t} + e_{i,j,t}$$

για  $i = 1, \dots, 54$  και χωριστά για  $i = 55, \dots, 108$  μήνες.

**Βήμα 2:**

Σε δεύτερο στάδιο , χρησιμοποιώντας αυτά τα εκτιμημένα βήτα από το πρώτο βήμα, έτρεξα (54\*2) 108 (9 χρόνια \*12 μήνες) διαστρωματικές μηνιαίες παλινδρομήσεις για κάθε ένα από τα 4 υποδείγματα και για τις δύο υποπεριόδους χωριστά:

**i. ΥΑΚΣ:**

$$R_{i,t} = c_{o,t} + c_{m,t} b_{i,m,t} + e_{i,t} \text{ για } t=1, \dots, 54 \text{ και χωριστά για } t=55, \dots, 108 \text{ μήνες.}$$

**ii. το Υπόδειγμα αγορά-δείκτη βιομηχανικής παραγωγής:**

$$R_{i,t} = c_{o,t} + c_{m,t} b_{i,m,t} + c_{i,ind,t} b_{i,ind,t} + e_{i,t} \text{ για } t=1, \dots, 54 \text{ και χωριστά για } t=55, \dots, 108 \text{ μήνες}$$

**ii) το Υπόδειγμα αγορά- εύρος επιτοκίων:**

$$R_{i,t} = c_{o,t} + c_{m,t} b_{i,m,t} + c_{i,spread,t} b_{i,spread,t} + e_{i,t} \text{ για } t=1, \dots, 54 \text{ και χωριστά για } t=55, \dots, 108 \text{ μήνες .}$$

**iii. Και τέλος το επανυξημένο υπόδειγμα τριών παραγόντων:**

$$R_{i,t} = c_{o,t} + c_{m,t} b_{i,m,t} + c_{i,ind,t} b_{i,ind,t} + c_{i,spread,t} b_{i,spread,t} + e_{i,t} \text{ για } t=1, \dots, 54 \text{ και χωριστά για } t=55, \dots, 108 \text{ μήνες.}$$

Δηλαδή έγινε προβολή των πραγματοποιημένων αποδόσεων (εξαρτημένη μεταβλητή) επάνω στα βήτα ως προς τον κάθε παράγοντα σύμφωνα με ένα από τα τέσσερα υποδείγματα, για να πάρω μία σειρά από ασφάλιστρα κινδύνου (premium) για τον κάθε παράγοντα.

Σύμφωνα με την **OLS** (μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων) αυτά τα ασφάλιστρα κινδύνου ακολουθούν κανονική κατανομή, ο μέσος τους θα ακολουθεί και αυτός κανονική κατανομή και η στατιστική σημαντικότητάς του μπορεί να ελεγχθεί από τα t-statistics. Υπολόγισα τους μέσους τους για τα δύο διαστήματα σύμφωνα με τον τύπο:

$$\bar{c}_i = \frac{\sum_{t=1}^{54} c_{i,t}}{54}$$

και τους ελέγχουμε με τον τύπο:

$$t(\bar{c}_i) = \frac{\bar{c}_i}{s(\bar{c}_i)}$$

όπου  $i = 0$  ο δείκτης της αγοράς, ο δείκτης βιομηχανικής παραγωγής, η το εύρος επιτοκίων

Επίσης χρησιμοποίησα τις τιμές των προσαρμοσμένων  $R^2$  για να αξιολογήσω σε τι ποσοστό η διακύμανση της ευαισθησίας των μετοχών στους παράγοντες (βήτα) ερμηνεύει τη διαστρωματική μεταβολή στις μέσες αποδόσεις.

Χρησιμοποίησα το  $R^2$  adjusted όπου

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{n-1}{n-k} (1 - R^2)$$

$n$ =ο αριθμός των παρατηρήσεων, και  $k$ = αριθμός των παραμέτρων προς εκτίμηση, αφού όταν προσθέτουμε νέες μεταβλητές στο υπόδειγμα θα είναι πάντα  $R^2_{\text{new}} > R^2_{\text{old}}$  κάτι όμως που είναι πλασματικό, αφού το  $R^2$  είναι μία αύξουσα συνάρτηση των μεταβλητών του υποδείγματος. Επίσης ελέγξαμε κατά πόσο είναι η τιμή του  $R^2$  που βρήκαμε στατιστικά σημαντική με το κριτήριο:

$$F = \frac{R^2/k - 1}{(1 - R^2)/(n - k)}$$

9<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ :ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Κεφάλαιο 9 °: Εμπειρικά αποτελέσματα

Τα εμπειρικά αποτελέσματα αυτής της έρευνας παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον Πίνακα V στο τέλος, όπου περιέχονται οι μέσοι όροι των εκτιμημένων ασφαλιστρών κινδύνου στα 4 υποδείγματα από τη δεύτερη φάση της διαστρωματικής παλινδρόμησης (αναλυτικά βλ. Μεθοδολογία), όπως επίσης και τα **t-statistics** των εκτιμημένων ασφαλιστρών κινδύνου. Χρησιμοποίησα την τιμή του  $R^2$  adjusted σαν ανεπίσημο στατιστικό κριτήριο, για να κρίνω σε τι ποσοστό ερμηνεύεται η διαστρωματική μεταβολή στις μέσες αποδόσεις από τα βήτα τους προς το δείκτη της αγοράς καθώς και στους επιπλέον παράγοντες.

Παρατήρησα ότι η χαμηλότερη τιμή του  $\overline{R^2}$  (3,75%) παρατηρείται για το διπαραγοντικό υπόδειγμα αγοράς-βιομηχανικής παραγωγής στο πρώτο διάστημα από 1/1/90 έως 30/5/94, το ίδιο πάντα υπόδειγμα και το δεύτερο διάστημα από 1/6/94 έως 31/12/98 παρουσιάζει μία από τις χαμηλότερες τιμές ( $\overline{R^2}=4,27\%$ ).

Τη μεγαλύτερη ερμηνευτική ικανότητα ( $\overline{R^2}=8,17\%$ ) την αποκτά το μερικώς επαυξημένο υπόδειγμα (διπαραγοντικό) αγορά-εύρος επιτοκίων πάλι κατά το δεύτερο υπό εξέταση διάστημα. Το πλήρως επαυξημένο υπόδειγμα αγορά-εύρος επιτοκίων-βιομηχανική παραγωγή κατά το διάστημα 6/94 έως 12/98 όχι μόνο δεν αυξάνει την τιμή του  $\overline{R^2}$  αλλά αντίθετα τη μειώνει (7,96%). Την ίδια ακριβώς συμπεριφορά επιδεικνύουν τα αντίστοιχα υποδείγματα και για το πρώτο υπό εξέταση διάστημα.

Πιο συγκεκριμένα, το  $\overline{R^2}$  του μερικώς επαυξημένου υποδείματος (διπαραγοντικό) αγορά-εύρος επιτοκίων σκαρφαλώνει στο 7,11% ενώ η προσθήκη του παράγοντα βιομηχανική παραγωγή κατεβάζει την τιμή του  $\overline{R^2}$  στο 6,95%.

Κάτι που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο παράγοντας βιομηχανική παραγωγή δεν έχει να προσθέσει ερμηνευτικά τίποτα στο παραπάνω υπόδειγμα.

Το κλασικό ΥΑΚΣ έχει μεγαλύτερη ερμηνευτική ικανότητα για το πρώτο υπό εξέταση διάστημα ( $\overline{R^2}=6,1\%$ ) η τιμή του οποίου πέφτει στο 3,86% για το δεύτερο διάστημα.

Όσον αφορά την εκτιμημένη τιμή της απόδοσης του αξιόγραφου μηδενικού κινδύνου, είναι πάντα θετική και στατιστικά σημαντική. Κάτι το οποίο είναι λογικό και αναμενόμενο, δεδομένης της ανικανότητας των παραγόντων να εξηγήσουν τη διαστρωματική διακύμανση των αναμενόμενων αποδόσεων και υποδεικνύει την ανάγκη εισαγωγής και άλλων ερμηνευτικών μεταβλητών στο υπόδειγμα. Αναλυτικότερα:

### ΔΥΑΚΣ

$R_{i,t} = c_{0,t} + c_{m,t} b_{i,m,t} + e_{i,t}$  (1) για  $t=1, \dots, 54$  και σε δεύτερη φάση για  $t=55, \dots, 108$  χρονικές περιόδους

#### Υπόθεση 1<sup>η</sup>:

Οι αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών εισηγμένων εταιρειών στο ΧΑΑ παρουσιάζουν θετική συσχέτιση με τον κίνδυνο (βήτα).

#### Υπόθεση 2<sup>η</sup>:

Ο συστηματικός κίνδυνος βήτα είναι ένας σημαντικός παράγοντας στη διαμόρφωση των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών.

Πίνακας I:

1/1/90-31/5/94	$c_0$	$c_m$	$R^2$
Mean*	0,018563	-0,008338	0,061007
(t-statistic)	(2,043279)	(-0,32511)	
1/6/94-31/12/98	$c_0$	$c_m$	$R^2$
Mean*	0,021104	0,005268	0,03856
(t-statistic)	(2,23374)	(0,288102)	

\*μέσος όρος των εκτιμημένων ασφαλιστρών κινδύνου

Το ΥΑΚΣ δεν έχει ερμηνευτική δύναμη στο να εξηγήσει τη διαστρωματική διακύμανση των μέσων αποδόσεων. Η χαμηλή τιμή του  $\overline{R^2}$  υποδηλώνει μία «ευθεία» σχέση ανάμεσα στο βήτα ως προς την αγορά και τις αναμενόμενες αποδόσεις. Βέβαια το υπόδειγμα μιλάει για ex-ante αποδόσεις και υπολογίζει τις θεωρητικές αναμενόμενες αποδόσεις ενώ, ελέγχεται με τις πραγματοποιηθείσες.

Επιπλέον, ο συντελεστής του  $b_{i,m,t}$ ,  $c_m$ , δεν είναι θετικός κατά το πρώτο εξεταζόμενο διάστημα, κάτι που δεν συμβαδίζει με τη θεωρία, αλλά συμβαδίζει με τη γενικότερη εικόνα την περίοδο εκείνη κατά την οποία όμως οι χρηματιστηριακές αποδόσεις ήταν πολύ φτωχές σε σχέση με τις αποδόσεις ΕΓΔ ή καταθέσεις, δεν παρουσιάζεται επίσης στατιστικά σημαντικός. Το δεύτερο υποδιάστημα ο συστηματικός κίνδυνος αποτιμάται (ασφάλιστρο κινδύνου θετικό σύμφωνο με τη θεωρία) πλην όμως εξακολουθεί να είναι στατιστικά μη σημαντικός και το υπόδειγμα έχει φτωχή ερμηνεία των διαστρωματικών μεταβολών ( $\overline{R^2} = 3,86\%$ ). Βέβαια το υπόδειγμα συμπεριφέρεται λίγο καλύτερα για το πρώτο διάστημα για το οποίο το  $R^2$  είναι 6,1007%.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι ο συστηματικός κίνδυνος :

- i. δεν αποτιμάται και
- ii. δεν διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών εισηγμένων εταιρειών στο ΧΑΑ.

## II) Αγορά και βιομηχανική παραγωγή

$R_{i,t} = c_{0,t} + c_{m,t} b_{i,m,t} + c_{i,ind,t} b_{i,ind,t} + e_{i,t}$  (2) για  $t=1, \dots, 54$  και σε δεύτερη φάση για  $t=55, \dots, 108$   
 χρονικές περιόδους

### Υπόθεση 1<sup>η</sup>:

Οι αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών εισηγμένων εταιρειών στο ΧΑΑ παρουσιάζουν θετική συσχέτιση με τον κίνδυνο (βήτα ως προς την αγορά,  $b_m$ ) ως προς την αγορά αλλά και με τον κίνδυνο ως προς τη βιομηχανική παραγωγή (βήτα ως προς βιομηχανική παραγωγή  $b_{ind}$ ).

Υπόθεση 2<sup>η</sup>:

Οι συστηματικοί κίνδυνοι βήτα ( $b_m$ ,  $b_{ind}$ ) είναι σημαντικοί παράγοντες στη διαμόρφωση των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών, υποθέτοντας πάντα ότι δεν υπάρχουν ευκαιρίες εξισοροπιστικής αγοραπωλησίας, δηλαδή οι επενδυτές δεν μπορούν να δημιουργήσουν χαρτοφυλάκια με οριακό μηδενικό κίνδυνο και θετική αναμενόμενη απόδοση.

Υπόθεση 3<sup>η</sup>:

Το επανξιμένο αυτό υπόδειγμα ΥΑΕΑ 2-παραγόντων ερμηνεύει καλύτερα τα δεδομένα από ότι το ΥΑΚΣ (υψηλότερο  $R^2$ )

Πίνακας II:

1/1/90-31/5/94	$c_o$	$c_m$	$c_{ind}$	$\overline{R^2}$
Mean*	0,01941	-0,01195	0,004764	0,037454
(t-statistic)	(1,607638)	(-0,883085)	(1,12258)	
1/6/94-31/1/98	$c_o$	$c_m$	$c_{ind}$	$R^2$
Mean*	0,017811	0,022874	-0,047704	0,042658
(t-statistic)	(2,674028)	(1,308339)	(-1,625069)	

\*μέσος όρος των εκτιμημένων ασφαλιστρων κινδύνου για κάθε παράγοντα

Όταν προστίθεται στο υπόδειγμα ΥΑΕΑ 2-παραγόντων και η βιομηχανική παραγωγή, το ασφαλίστερο κινδύνου της αγοράς γίνεται αρνητικό για την πρώτη εξεταζόμενη περίοδο, κάτι που αντιβαίνει στους θεωρητικούς υπολογισμούς του υποδείγματος, και παραμένει στατιστικά μη σημαντικό. Η κλίση του  $b_{i,ind}$  (ο συντελεστής  $c_{i,ind,t}$ ) είναι θετική για το διάστημα 90-94, ενώ γίνεται αρνητική για το δεύτερο διάστημα

Το αρνητικό πρόσημο σημαίνει ότι οι επενδυτές επιδεικνύουν συμπεριφορά θετική ως προς αυτό τον κίνδυνο. Είναι επίσης στατιστικά μη σημαντική και για τα δύο διαστήματα. Το  $R^2$



μειώνεται δραματικά με την προσθήκη του παράγοντα βιομηχανική παραγωγή, ιδίως στη πρώτη εξεταζόμενη περίοδο (3,75%) ενώ για τη δεύτερη σκαφαλώνει στο 4,27%.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι :

- i. οι αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών εισηγμένων εταιρειών στο ΧΑΑ παρουσιάζουν θετική συσχέτιση με τον συστηματικό κίνδυνο και τον κίνδυνο ως προς τη βιομηχανική παραγωγή στο δεύτερο εξεταζόμενο διάστημα και στο πρώτο αντίστοιχα.
- ii. Οι παραπάνω παράγοντες δεν διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών εισηγμένων εταιρειών στο ΧΑΑ.
- iii. Η προσθήκη του παράγοντα βιομηχανική παραγωγή δεν βελτιώνει την ερμηνευτική ικανότητα του απλού υποδείγματος (ΥΑΚΣ).

### III) Αγορά και επιτοκιακή διαφορά

$R_{i,t} = c_{0,t} + c_{m,t} b_{i,m,t} + c_{i,spread,t} b_{i,spread,t} + e_{i,t}$  (3) για για  $t=1, \dots, 54$  και σε δεύτερη φάση για  $t=55, \dots, 108$  χρονικές περιόδους

#### Υπόθεση 1<sup>η</sup>:

Οι αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών εισηγμένων εταιρειών στο ΧΑΑ παρουσιάζουν θετική συσχέτιση με τον κίνδυνο (βήτα ως προς την αγορά  $b_m$ ) ως προς την αγορά αλλά και με τον κίνδυνο ως προς το εύρος επιτοκίων μακροπρόθεσμων-βραχυπρόθεσμων, ( βήτα ως προς εύρος  $b_{i,spread}$ ).

#### Υπόθεση 2<sup>η</sup>:

Οι συστηματικοί κίνδυνοι βήτα ( $b_m$   $b_{i,spread}$ ) είναι σημαντικοί παράγοντες στη διαμόρφωση των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών υποθέτοντας πάντα ότι δεν υπάρχουν ευκαιρίες

εξισοροποιητικής αγοραπωλησίας, δηλαδή οι επενδυτές δεν μπορούν να δημιουργήσουν χαρτοφυλάκια με οριακό μηδενικό κίνδυνο και θετική αναμενόμενη απόδοση.

Υπόθεση 3<sup>η</sup>:

Το επαυξημένο υπόδειγμα αυτό, ΥΑΕΑ 2-παραγόντων, ερμηνεύει καλύτερα τη διαστρωματική μεταβολή των αποδόσεων των μετοχών από ότι το ΥΑΚΣ (υψηλότερο  $R^2$ ).

Πίνακας III:

1/1/90-31/5/94	$C_o$	$C_m$	$C_{spread}$	$R^2$
Mean	0,0189	0,000862	-0,088338	0,071125
(t-statistic)	(1,754017)	(0,576530)	(-2,32511)	
1/6/94-31/12/98	$C_o$	$C_m$	$C_{spread}$	$R^2$
Mean	0,05	0,07795	0,02202	0,081725
(t-statistic)	(2,14633)	(*1,744012)	(2,314655)	

\*μέσος όρος των εκτιμημένων ασφαλιστρών κινδύνου για κάθε παράγοντα

Το εύρος επιτοκίων όπως έχει οριστεί, φαίνεται να είναι η μόνη μεταβλητή που έχει κάποια ερμηνευτική ικανότητα στο να εξηγήει τις μέσες αποδόσεις των μετοχών στο ΧΑΑ. Η κλίση του  $b_{i\text{ spread}}$  -ο συντελεστής  $C_{spread}$ - είναι αρνητική για το πρώτο υποδιάστημα, - γίνεται θετική και συμφωνεί με το θεωρητικό υπόδειγμα στη δεύτερη υποπερίοδο- κάτι που υποδηλώνει ότι οι επενδυτές επιδεικνύουν συμπεριφορά θετική ως προς αυτό τον κίνδυνο. η οποία ίσως οφείλεται στην ελκυστικότητα των υψηλών αποδόσεων μηδενικού κινδύνου επενδύσεων όπως οι καταθέσεις ή τα Εντοκα Γραμμάτια του Ελληνικού Δημοσίου.

Κάτι που ήταν αναμενόμενο σύμφωνα με το γεγονός των υψηλών επιτοκίων καταθέσεων και ΕΓΕΔ. Επίσης σε συναλλαγματικές κρίσεις τα επιτόκια της διαπραγματευτικής αγοράς ανέβαιναν αλματωδώς ώστε να μην υπάρχουν διαρροές από τις δραγματικές καταθέσεις, να προστατεύονται οι ισοτιμίες και να θωρακίζεται το εθνικό μας νόμισμα.

Επίσης εδώ πρέπει να επισημανθεί το γεγονός ότι, η καμπύλη των ελληνικών επιτοκίων είναι αντεστραμμένη (έχει αρνητική κλίση), δηλαδή είναι υψηλότερα τα βραχυπρόθεσμα επιτόκια από τα μακροπρόθεσμα και η διαφορά που ορίσαμε είναι σχεδόν πάντα αρνητική, καθώς και οι μεταβολές της.

Παρατηρούμε εξίσου στον συγκεντρωτικό πίνακα V ότι και σε όλα τα υποδείγματα και για όλες τις περιόδους η μεταβλητή εύρος επιτοκίων είναι η μόνη στατιστικά σημαντική.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι :

- i. Οι αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών εισηγμένων εταιρειών στο ΧΑΑ παρουσιάζουν θετική συσχέτιση ως προς τον συστηματικό κίνδυνο για όλο το υπό εξέταση διάστημα και ως προς τον κίνδυνο προς τη διαφορά μακροπρόθεσμων-βραχυπρόθεσμων επιτοκίων μόνο για το δεύτερο διάστημα.
- ii. ο κίνδυνος ως προς τη διαφορά μακροπρόθεσμων-βραχυπρόθεσμων επιτοκίων για όλο το υπό εξέταση διάστημα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών εισηγμένων εταιρειών στο ΧΑΑ ενώ ο συστηματικός κίνδυνος όχι.
- iii. Η προσθήκη του παράγοντα διαφορά επιτοκίων πράγματι κατορθώνει να ερμηνεύσει καλύτερα τη διαστρωματική μεταβολή των αποδόσεων.

### III) Αγορά, βιομηχανική παραγωγή και εύρος επιτοκίων

$R_{i,t} = c_{0,t} + c_{m,t} b_{i,m,t} + c_{i,ind,t} b_{i,ind,t} + c_{i,spread,t} b_{i,spread,t} + e_{i,t}$  (4) για για για  $t=1, \dots, 54$  και σε δεύτερη φάση για  $t=55, \dots, 108$  χρονικές περιόδους

Υπόθεση 1<sup>η</sup>:

Οι αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών εισηγμένων εταιρειών στο ΧΑΑ παρουσιάζουν θετική συσχέτιση με τον κίνδυνο (βήτα ως προς την αγορά  $b_m$ ) ως προς την αγορά, με τον κίνδυνο ως προς το εύρος επιτοκίων, μακροπρόθεσμο-βραχυπρόθεσμο, ( βήτα ως προς εύρος  $b_{ispread}$  αλλά και με τον κίνδυνο ως προς τη βιομηχανική παραγωγή ( βήτα ως προς βιομηχανική παραγωγή  $b_{ind}$

Υπόθεση 2<sup>η</sup>:

Οι συστηματικοί κίνδυνοι βήτα ( $b_m$ ,  $b_{ispread}$ ,  $b_{ind}$ ) είναι σημαντικοί παράγοντες στη διαμόρφωση των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών υποθέτοντας πάντα ότι δεν υπάρχουν ευκαιρίες εξισοροπητικής αγοραπωλησίας, δηλαδή οι επενδυτές δεν μπορούν να δημιουργήσουν χαρτοφυλάκια με οριακό μηδενικό κίνδυνο και θετική αναμενόμενη απόδοση.

Υπόθεση 3<sup>η</sup>:

Το επαυξημένο αυτό υπόδειγμα ΥΑΕΑ τριών παραγόντων ερμηνεύει καλύτερα τα δεδομένα από ότι το ΥΑΚΣ (υψηλότερο  $R^2$ )

## Πίνακας IV

1/1/90-31/5/94	$C_o$	$C_m$	$C_{ind}$	$C_{spread}$	$\overline{R^2}$
Mean	0,012707	-0,010764	0,601318)	-0,04783	0,06952
(t-statistic)	(0,798811)	(-0,64356)	(0,138218)	(-2,479593)	
1/ 6/94- 31/12/98	$C_o$	$C_m$	$C_{ind}$	$C_{spread}$	$R^2$
Mean	0,012707	0,038694	0,026063	0,073952	0,07952
(t-statistic )	(0,919685)	(1,744012)	(1,866885)	(1,968846)	

Το 3-παράγοντικό υπόδειγμα και τις δύο υποπεριόδους έχει  $R^2$  6,955% και 7,95% για το δεύτερο υποδιάστημα κατά το οποίο όλοι οι κίνδυνοι αποτιμώνται θετικά σύμφωνα με τη θεωρία και είναι στατιστικά σημαντικοί .

Αναλυτικότερα, η κλίση του  $b_{i,m}$  (συντελεστής  $e_m$ ) εξακολουθεί να παραμένει αρνητική για το πρώτο διάστημα ενώ γίνεται θετική στο δεύτερο (94-98) και στατιστικά μη σημαντική, Η κλίση του  $\beta_{i,spread}$  αρνητική στο πρώτο διάστημα αλλά θετική στο δεύτερο είναι στατιστικά σημαντική, ενώ η κλίση του  $\beta_{i,ind}$  στο ίδιο διάστημα είναι αρνητική και στατιστικά ασήμαντη, κάτι που συμβαίνει και στο δεύτερο ενώ γίνεται θετική. Το γεγονός ότι το  $R^2$  του πλήρως επαυξημένου υποδείγματος δεν είναι μεγαλύτερο από το μερικώς επαυξημένο αγορά-εύρος επιτοκίων δείχνει ότι η εισαγωγή του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής δεν έχει να προσθέσει τίποτα στην ερμηνευτική δύναμη του.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι:

- i. Οι αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών παρουσιάζουν **θετική συσχέτιση** κατά το δεύτερο υποδιάστημα ως προς **και τους τρεις κινδύνους** ως προς την αγορά, τη βιομηχανική παραγωγή και τη **διαφορά επιτοκίων**, ενώ για την πρώτη περίοδο μόνο με τη βιομηχανική παραγωγή.
- ii. Οι συστηματικοί κίνδυνοι βήτα ( $b_m$ ,  $b_{ispread}$ ,  $b_{ind}$ ) είναι **σημαντικοί παράγοντες** στη διαμόρφωση των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών μόνο κατά το δεύτερο υπό εξέταση διάστημα.
- iii. Το πλήρως επαυξημένο υπόδειγμα ερμηνεύει καλύτερα τα δεδομένα από ότι το απλό **ΥΑΚΣ**.

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να εξετάσουμε την ισχύ του ΥΑΚΣ καθώς την ικανότητα των 3 παραγόντων (απόδοση της αγοράς, δείκτης βιομηχανικής παραγωγής και εύρος επιτοκίων στο να εξηγήσουν τη διακύμανση στις μέσες αποδόσεις των μετοχών στο ΧΑΑ. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήσαμε 87 εισηγμένες εταιρείες στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών με μοναδικό κριτήριο τη συνεχή παρουσία τους .

Τα εμπειρικά αποτελέσματα αποδεικνύουν ότι κατά την εξεταζόμενη περίοδο δεν υπάρχει θετική σχέση μεταξύ των αναμενόμενων αποδόσεων και του συστηματικού τους κινδύνου και ότι ο συστηματικός κίνδυνος δεν είναι στατιστικά σημαντικός παράγοντας.

Η κλασσική εκδοχή του ΥΑΚΣ αποδίδει φτωχά αποτελέσματα και δεν επιβεβαιώνεται .

Οι πρόσθετοι παράγοντες δείκτης βιομηχανικής παραγωγής , διαφορά μακροπρόθεσμου από βραχυπρόθεσμου επιλέχθηκαν, επειδή κατά την επιλογή παραγόντων πρέπει να θεωρούμε δυνάμεις που εξηγούν αλλαγές στο επιτόκιο με το οποίο κάνουμε προεξόφληση των αναμενόμενων μελλοντικών χρηματικών ροών καθώς και δυνάμεις που καθορίζουν αυτές τις ροές.

Καλύτερα πάντως αποτελέσματα είχαμε με τη χρήση του παράγοντα εύρος επιτοκίων και στο πλήρες επαυξημένο υπόδειγμα παρατηρήσαμε θετική συσχέτιση με όλους τους παράγοντες οι οποίοι είναι και στατιστικά σημαντικοί.

Όμως οι πρόσθετοι αυτοί παράγοντες δεν φαίνεται να βελτιώνουν ιδιαίτερα την ικανότητα του υποδείγματος στο να ερμηνεύει τα εμπειρικά δεδομένα και έτσι δεν μπορούμε να ισχυριστούμε την υπεροχή του εναλλακτικού ΥΑΕΑ έναντι του ΥΑΚΣ.

Βρήκαμε ότι για την περίοδο 90-98 (διαιρεμένη σε δύο υποδιαστήματα λόγω των μεγάλων θεσμικών αλλαγών που επήλθαν στην ελληνική οικονομία μετά το Μάιο του 1994), κανένα από τα υποδείγματα που δοκιμάσαμε δεν λειτουργεί καλά , αφού μεταξύ των αναμενόμενων αποδόσεων και των παραγόντων υπάρχει επίπεδη σχέση.

Δεν είναι εύκολο να εξηγήσει κανείς την αποτυχία των θεωρητικών υποδειγμάτων να ερμηνεύσουν τα εμπειρικά δεδομένα.

Εξάλλου το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών χαρακτηρίζεται ως μία αναδυόμενη αγορά που μάλλον στερείται αποτελεσματικότητας και στην οποία το ΥΑΚΣ δεν φαίνεται να έχει ισχύ. Μία πιθανή εξήγηση ίσως να είναι η ρηχότητα της αγοράς, έλλειψη βάθους και πλάτους, και η δυνατότητα άσκησης παρεμβάσεων από πλευράς Χρηματιστών και Μετόχων.

Η επίσης ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς δεν είναι ελαχίστου κινδύνου.

Είναι πολύ πιθανό εξάλλου να είχαμε καλύτερα αποτελέσματα, αν ο συντελεστής βήτα ήταν τυχαία (στοχαστική ) μεταβλητή παρά σταθερή ποσότητα.

Πίνακας V:

1/1/90-31/5/94	C <sub>o</sub>	C <sub>m</sub>	C <sub>ind</sub>	C <sub>spread</sub>	R <sup>2</sup>
Mean	0,018563	-0,008338			0,061007
(t-statistic)	(2,043279)	(-0,32511)			
Mean	0,01941	-0,01195	0,004764		0,037454
(t-statistic)	(1,607638)	(-0,883085)	(1,12258)		
Mean	0,0189	0,000862		-0,088338	0,071125
(t-statistic)	(1,754017)	(0,576530)		(-2,32511)	
Mean	0,012707	-0,010764	0,601318)	-0,04783	0,06952
(t-statistic)	(0,798811)	(-0,64356)	(0,138218)	(-2,479593)	
1/6/94-31/12/98	CO	C <sub>m</sub>	cind	csread	R <sup>2</sup>
Mean	0,021104	0,005268			0,03856
(t-statistic)	(2,23374)	(0,288102)			
Mean	0,017811	0,022874	-0,047704		0,042658
(t-statistic)	(-2,674028)	(1,308339)	(-1,625069)		
Mean	0,05	0,07795		0,02202	0,081725
(t-statistic)	(2,14633)	(-1,744012)		(2,314655)	
Mean	0,012707	0,038694	0,026063	0,073952	0,07952
(t-statistic)	(0,919685)	(1,744012)	(1,886885)	(1,968846)	

Κεφάλαιο 10<sup>ο</sup>: ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πανεπιστήμιο Πειραιώς



1) Συγκεντρωτικός πίνακας με τα ευρήματα της α' φάσης παλινδρόμησης

τα βήτα των 87 μετοχών ως προς τον παράγοντα δείκτης χρηματιστηρίου

		beta market	
	Εταιρείες	1990-5/94	6/94-1998
1	ATTICA	1.1088014780806	1.1030513157200
2	GENIKI	0.71171806509806	0.9737384896800
3	NBG	1.3032156075392	1.0358655354329
4	NIBID	0.7699154917654	0.8211886898764
5	ELL	0.8575702389733	1.0236010185991
6	COMM	0.4015874562598	0.5011052007863
7	ATH	0.3128915196106	0.3861102477470
8	ERGO	0.8054251758744	0.9220181326472
9	IONIKI	0.9904412387120	0.9272577347415
10	EKTE	0.9441607906412	0.9259840598096
11	MATHRA	0.7145361653903	0.7966460653910
12	PIR	1.0706779701859	1.0294659137405
13	Alpha	0.8392038305333	0.7623095560355
14	STEG	0.5849602122770	0.6098572714200
15	ASTIR	1.0334590660173	1.0028441619741
16	ETHNASPH	1.1759299498574	1.1323625323694
17	ASPISI	0.1591339165773	0.1437949261090
18	PHOENIX	0.8491556355549	0.8233694419856
19	NINVEST	0.9248217038888	0.9425451832681
20	HELLINVEST	0.5851954323944	0.6105046159900
21	HELLINVEST	0.6567501653397	0.8074289618200
22	ERGOin	0.5927052724923	0.6311722963500
23	INVEST	0.8043969305976	1.1022137646641
24	INVESTMENT	0.3569442682778	0.9823391637900
25	INVESTMENT	0.4770939471260	0.5313000685880
26	AINVEST	0.4977640088886	0.36988634841
27	AINVEST	0.5476713134660	0.50723524067
28	ALEASING	0.2938273223969	0.2808636282560
29	PAPOUTS	0.2015342703758	0.2554638424620
30	PETZETAKIS	0.5238668474809	0.4441723447120
31	AAA	-0.0165250883874	-0.1565771550804
32	DEMETR	0.4192232660107	0.5373594472854
33	GLOBE	0.2283251830497	0.2836915822357
34	ETMA	0.6485636854355	0.6784899114620
35	LANAKAM	0.3190999295679	0.3878188518030
36	HATZII	0.1430959020469	0.1393811362870
37	NIMATEMP	0.0532356583798	0.6508788024850
38	MACWE	0.4454487736948	0.4591063858985
39	FINTEXP	0.4321452007332	0.4892981421832
40	ELFICO	0.3609961892876	0.3934903743676
41	KERAMIA	0.3372466776129	0.3281298194745
42	CEMENT	0.6873443691147	0.6891626656590
43	KEKROPS	0.4331929094077	0.4251926236853
44	TITAN	0.7989273414938	0.8245021995000
45	HALYPS	0.5747979659721	0.5713581889957
46	ALUMGR	0.6468796793018	0.67802645951
47	PWVR	0.5776435530882	0.58972124037
48	PNVR	0.5990043474688	0.64850785429
49	ESKIMO	0.8113009385168	0.7650458512545
50	BIOSSOL	0.5978070677445	0.6452128447255
51	VIOHALCO	0.4190063531586	0.4531389832100
52	LEVED	0.5045707090718	0.5388618931510

53	METKA	0.9252322408511	0.8254631309861
54	STEEL	0.6553390462716	0.7818042322558
55	RADATH	0.6781694714780	0.6866376604770
56	FOURLIS	0.3247691279475	0.4893790605220
57	ALLATINI	0.2742628452086	0.2754793277170
58	ELAIS	0.4927989430000	0.4356285355679
59	CAMBAS	0.6128124764216	0.6865089291270
60	STGEMILLS	0.8136033037173	0.8223910133895
61	WINE	0.0063271940278	0.6741294382660
62	JACOBS	0.5174577565422	0.42408511646
63	BOUTARIS	0.5693057998554	0.56677507688
64	KARELIA	0.4867007385105	0.4339439343830
65	KERANIS	0.4823033321244	0.4327328013240
66	PASTRATOS	0.1419065850416	0.1390538267390
67	ATHINEA SA. (C)	0.0291964993606	0.0208351456660
68	VIOTER	0.3881589567300	0.3682444820145
69	WAREHOUS	0.5169417680298	0.5426507498988
70	ALKAR	0.3353312876005	0.3228585130256
71	HIPP	0.2690167628332	0.2740355639050
72	TECHOLY	0.3718758004414	0.3966284304040
73	LABROP	0.2456075222401	0.3675931537390
74	LAMPSPA	0.1041912585821	0.2228674267365
75	IONIHOTEL	0.4265672058880	0.5173947054410
76	XYLEMP	0.3282719926397	0.3430768979990
77	SHELMAN	0.4779033201682	0.5228145254434
78	ALCATEL	0.7638231691484	0.8210248727889
79	BITROS	0.6752211878073	0.8582626923956
80	ALUMATT	0.6067402529758	0.6697976847386
81	LOULIS	0.1818283294796	0.5728406099856
82	INTRACOM	0.6270482078453	0.7256868456560
83	PARNASSOS	0.7336315726967	0.7901274149000
84	IDEAL	0.6069874254328	0.7167047792309
85	KALPSIM	0.2485033436841	0.3683901069520
86	GENCOM	0.6281463726240	0.6728709037410
87	MACPLA	0.7343305209938	0.9363030868760

## II) Συγκεντρωτικός πίνακας με τα ευρήματα της α' φάσης παλινδρόμησης

τα βήτα των 87 μετοχών ως προς τους παράγοντες δείκτης χρηματιστηρίου, εύρος επιτοκίων

Εταιρείες	beta market		beta spread	
	1990-5/94	6/94-1998	1990-5/94	6/94-1998
1 ATTICA	1.13196688	0.922832518	-0.0013045	0.0000878
2 GENIKI	0.721617334	0.648563685	0.0002391	0.0000394
3 NBG	1.332051171	0.931909993	-0.0016984	0.0000147
4 NIBID	0.795739303	0.71430959	-0.0019057	0.000122591
5 ELL	0.864000266	0.853235658	0.0001705	0.00011893
6 COMM	0.417913578	0.445448774	-0.0012873	0.0000993
7 ATH	0.299344907	0.432145201	0.001694	0.0000928
8 ERGO	0.816715684	0.836099619	-0.0009358	0.000189163
9 IONIKI	1.009165008	1.294659137	-0.0009631	0.0011926
10 EKTE	0.961024057	0.762309556	-0.0016006	0.00021995
11 MATHRA	0.728032454	0.795560355	-0.000694	0.000158189
12 PIR	1.101556348	0.722018133	-0.002133	0.000178026
13 Alpha	0.85365255	0.927257735	-0.000671	0.000158972
14 STEG	0.615865733	0.92598406	-0.001672	0.000164851
15 ASTIR	1.17458236	0.796646065	-0.001796	0.000223277
16 ETHNASPH	1.142420588	1.029465914	-0.001338	0.000164521
17 ASPISI	0.71507532	0.762309556	0.001017	0.000115314
18 PHOENIX	0.86131641	0.609857271	-0.000426	0.000138862
19 NINVEST	0.95780381	1.002844162	-0.001728	0.000254631
20 HELLINVEST	0.12608609	0.132362532	-0.001425	0.000180423
21 HELLINVEST	0.14679394	0.143794926	-0.001689	0.000186638
22 ERGOin	0.61450445	0.823369442	-0.000632	0.0000894
23 INVEST	0.87550835	0.942545183	-0.000287	0.0000755
24 INVESTMENT	0.35515923	0.610504616	0.000529	0.000135622
25 INVESTMENT	0.47648620	0.807428962	0.000525	0.000168651
26 AINVEST	0.49955500	0.631172296	-0.0005124	0.00022391
27 AINVEST	0.55481500	1.102213765	-0.000203	0.00000174
28 ALEASING	0.304266	0.982339164	-0.000787	0.000142409
29 PAPOUTS	0.203824	0.531300069	-0.0000399	0.000156678
30 PETZETAKIS	0.536818	0.369886348	-0.000822	0.000133944
31 AAA	-0.01298357	0.507235241	-0.000379	0.000132734
32 DEMETR	0.24589736	0.280863628	-0.000684	0.0000391
33 GLOBE	0.22704549	0.255463842	0.000106	0.00000804
34 ETMA	0.661333	0.444172345	-0.000683	0.000106824
35 LANAKAM	0.31682564	0.32456928	0.000539	0.000142267
36 HATZII	0.142365019	0.419223266	-0.0000589	0.0000923
37 NIMATEMP	0.04961268	0.228325183	0.000418	0.000074
38 MACWE	0.45176281	0.648563685	-0.000324	0.0000966
39 FINTEXP	0.442812377	0.31909993	-0.000683	0.0000676
40 ELFICO	0.456810239	0.143095902	0.5956879	0.0000287
41 KERAMIA	0.346252108	0.053235658	-0.0006013	0.000117395
42 CEMENT	0.693817	0.445448774	0.0000012	0.0000903
43 KEKROPS	0.448803	0.432145201	-0.001183	0.000131523
44 TITAN	0.813644	0.360996189	-0.000737	0.00021021
45 HALYPS	0.596619	0.337246678	-0.001684	0.000185826
46 ALUMGR	0.651659	0.687344369	0.000136	0.00016698
47 PWVR	0.575738	0.433192909	0.000755	0.00005
48 PNVR	0.601985	0.798927341	0.000274	0.000172569

49	ESKIMO	0.821236	0.574797966	-0.000234	0.000201901
50	BIOSSOL	0.600198	0.646879679	0.000334	0.000167048
51	VIOHALCO	0.42288113	1.509116748	-0.000528	0.0000684
52	LEVED	0.504264	1.051917569	0.00052	0.000172871
53	METKA	0.951571	0.858440499	-0.001808	0.000202094
54	STEEL	0.1525486	0.114641899	-0.025165	0.000305151
55	RADATH	-0.2541623	0.286166066	0.005455	0.000197374
56	FOURLIS	-0.5424697	0.527012801	0.004399	0.000358655
57	ALLATINI	0.288722	1.663080972	-0.001219	0.000211887
58	ELAIS	0.500017	1.052340559	-0.000264	0.00023601
59	CAMBAS	0.611888	1.181015431	0.000688	0.00011052
60	STGEMILLS	0.829989	1.065845294	-0.000894	8.61102E-05
61	WINE	0.4752316	1.18747142	0.00354	0.000220181
62	JACOBS	0.525696	0.18532584	-0.000345	0.000272577
63	BOUTARIS	0.93241689	0.8851061	-0.0009589	0.000259841
64	KARELIA	0.5067345	0.927053575	-0.001585	0.000196646
65	KERANIS	0.474279	0.58231261	0.001291	0.000294659
66	PASTRATOS	0.136699	0.47765448	0.000672	0.000230956
67	ATHINEA SA.	0.018796	0.490907988	0.001096	0.000160986
68	VIOTER	0.408947	0.54183759	-0.001758	0.000284416
69	WAREHOUS	0.525413	0.30819828	-0.000369	0.000323625
70	ALKAR	0.332663	0.19896829	0.000599	0.001591339
71	HIPP	1.4253838	0.52325799	0.0035624	0.000849156
72	TECHOLY	0.345321	-0.851184523	0.000934	0.000924822
73	LABROP	0.248602	0.656750165	-0.0000696	0.005851954
74	LAMPESA	0.106226	0.592705272	-0.000108	0.006567502
75	IONIHOTEL	0.7456119	0.804396931	-0.0012565	0.005927053
76	XYLEMP	0.309205	0.990441239	0.002276	0.804396931
77	SHELMAN	0.4814053	0.944160791	0.000193	0.000356944
78	ALCATEL	0.7666531	0.714536165	0.000452	0.000477094
79	BITROS	0.696353	1.07067797	-0.001516	0.00097764
80	ALUMATT	0.6102397	0.839203831	0.000212	0.0000102
81	LOULIS	0.191165	0.584960212	-0.0002488	-0.000783
82	INTRACOM	0.6423346	1.033459066	-0.001066	0.0000624
83	PARNASSOS	0.7626856	1.17592995	-0.002701	-0.000727
84	IDEAL	0.622448	0.159133917	-0.000999	-0.000753
85	KALPSIM	0.249155	0.849155636	0.000174	0.014047
86	GENCOM	0.643845	0.924821704	-0.001003	0.000229
87	MACPLA	0.7578482	0.585195432	-0.001392	-0.000669

### III) Συγκεντρωτικός πίνακας με τα ευρήματα της α' φάσης παλινδρόμησης

τα βήτα των 87 μετοχών ως προς τους παράγοντες δείκτης χρηματιστηρίου, δείκτης βιομηχανικής παραγωγής

Εταιρείες	beta market		beta industrial production	
	1990-5/94	6/94-1998	1990-5/94	6/94-1998
1 ATTICA	1.12815236	1.199392665	0.884101	0.107833
2 GENIKI	0.975111509	1.289685882	0.942912	-0.086419
3 NBG	1.306609	1.193435361	0.596488	-0.007531
4 NIBID	0.755589	0.738451747	0.65985	-0.135388
5 ELL	0.871911456	0.854214455	0.595419	-0.060528
6 COMM	0.741502264	0.722163477	0.880593	0.018127
7 ATH	0.5336342	0.562664058	0.0339944	0.005855
8 ERGO	0.810596841	1.438715157	0.0471794	0.08631
9 ΙΟΝΙΚΙ	0.998826	1.181082744	0.495077	0.050614
10 EKTE	0.946085612	0.969785791	0.541732	0.015608
11 MATHRA	0.725814548	0.828493038	0.31628	-0.031138
12 PIR	1.122352364	1.115370212	0.198324	0.166866
13 Alpha	0.845351	1.010911675	0.053076	0.000855
14 STEG	0.638791	0.051917569	0.007692	-0.152267
15 ASTIR	1.143793	1.158440499	-0.1421456	-0.090399
16 ETHNASPH	1.187142256	1.114641899	0.223892	-0.030281
17 ASPISI	0.182584	0.286166066	0.665106	0.409083
18 PHOENIX	0.881061	1.527012801	0.283521	-0.110913
19 NINVEST	0.927055	1.663080972	0.120925	-0.178387
20 HELLINVEST	0.582361	1.052340559	0.01533563	-0.210561
21 HELLINVEST	0.6440167	1.181015431	0.431432	-0.1497131
22 ERGOin	0.5901160	1.065845294	0.432005	-0.0955493
23 INVEST	0.8778708	1.446524475	0.00386125	0.0535000
24 INVESTMENT	0.3466726	0.641882882	0.6332355	-0.0821082
25 INVESTMENT	0.4776545	0.857944685	0.99044124	-0.0193386
26 AINVEST	0.4909080	0.895115078	0.94416079	-0.2024014
27 AINVEST	0.5418376	0.984861987	0.71453617	-0.1746636
28 ALEASING	0.3081983	0.528381446	1.07067797	-0.0140872
29 PAPOUTS	0.1989683	0.362413435	0.83920383	-0.0682630
30 PETZETAKIS	0.5232580	0.942055082	0.58496021	-0.0688824
31 AAA	-0.8511845	-0.0297166	1.03345907	0.2897222
32 DEMETR	-1.3460766	0.75387746	1.17592995	-2.2150563
33 GLOBE	0.22642236	0.410590783	0.15913392	-0.11405688
34 ETMA	0.658205182	0.662939139	0.84915564	-0.016377962
35 LANAKAM	0.291171395	0.573828468	0.9248217	-0.136618756
36 HATZII	0.120427829	0.257325354	0.58519543	-0.00987485
37 NIMATEMP	0.021298612	0.095732194	0.65675017	-0.121714178
38 MACWE	0.432335306	0.801038056	0.59270527	-0.34942632
39 FINTEXP	0.428620447	0.777114613	0.80439693	-0.30158801
40 ELFICO	0.471524463	0.649169338	1.05191757	-1.785742638
41 KERAMIA	0.329759428	0.606461256	0.28584405	-0.281272803
42 CEMENT	0.705298409	1.236032131	0.05234056	0.03454867
43 KEKROPS	0.443776413	0.778998678	0.18101543	-0.084878401
44 TITAN	0.812550542	1.436688666	0.10658453	0.138876366
45 HALYPS	0.659250106	1.033643086	1.44652448	-0.180909932
46 ALUMGR	0.656759069	1.163265613	0.64188288	-0.148937514
47 PWVR	0.585234117	1.038760226	0.85794469	-0.156562747
48 PNVR	0.607623617	1.077172744	0.89511508	-0.13827299
49 ESKIMO	0.757451732	1.458939759	0.98486199	-0.304094587
50 BIOSSOL	0.505577247	1.07501971	0.52838145	-0.379520218

51	VIOHALCO	0.417569364	0.753487392	0.36241344	0.200872335
52	LEVED	0.466062485	0.907355377	0.94205508	-0.106802036
53	METKA	0.858955172	1.66381923	-0.0297166	-0.31758833
54	STEEL	0.593086687	1.178477856	0.75387746	0.853714792
55	RADATH	-0.45300519	1.21953317	0.41059078	0.565701577
56	FOURLIS	-0.396945892	0.584023228	0.41662939	0.495696125
57	ALLATINI	0.287756305	0.493199194	0.57382847	0.520265246
58	ELAIS	0.550092187	0.886186539	0.25732535	0.308327757
59	CAMBAS	0.621891617	1.102003516	0.09573219	-0.005332922
60	STGEMILLS	0.830312592	1.463080038	0.80103806	0.904740348
61	WINE	0.476708953	0.011378016	0.77711461	-0.866878318
62	JACOBS	0.54570978	0.930529793	0.64916934	0.620218497
63	BOUTARIS	0.79042401	1.023766678	0.60646126	-0.987075478
64	KARELIA	0.489626263	0.875220309	0.09823392	-0.073867853
65	KERANIS	0.513823865	0.867312576	0.53130007	0.221930943
66	PASTRATOS	0.146144006	0.255186638	0.36988635	0.220780253
67	ATHINEA SA.	0.000861337	0.052503247	0.50723524	-0.544522916
68	VIOTER	0.395823314	0.698015382	0.28086363	-0.16780701
69	WAREHOUS	0.510822301	0.929601906	0.25546384	-0.274718681
70	ALKAR	0.338343143	0.603016864	0.44417234	0.410747785
71	HIPP	0.26874014	0.483765311	0.32456928	-1.338768509
72	TECHOLY	0.378943955	0.63139227	0.41922327	-0.015579471
73	LABROP	0.182336802	0.44166913	0.22832518	-0.269679432
74	LAMPSA	0.120658011	0.187364223	0.64856369	-0.078206349
75	IONIHOTEL	1.234634126	0.767083861	0.31909993	1.906309568
76	XYLEMP	0.322424465	0.590322332	0.1430959	-0.024944803
77	SHELMAN	0.482514049	0.859400158	0.05323566	-0.116874152
78	ALCATEL	0.796528315	1.373561816	0.44544877	0.326497473
79	BITROS	0.707394103	1.214231354	0.4321452	0.039881261
80	ALUMATT	0.619105784	1.091084006	0.36099619	-0.057165364
81	LOULIS	0.180348399	0.326976793	0.33724668	0.036410366
82	INTRACOM	0.621774588	1.127603233	0.68734437	0.051261536
83	PARNASSOS	0.74213834	1.319269113	0.43319291	-0.202203461
84	IDEAL	0.631738999	1.09152849	0.79892734	-0.036209456
85	KALPSIM	0.184865173	0.446876604	0.57479797	-0.25098107
86	GENCOM	0.637761882	1.129578032	0.64687968	-0.26887672
87	MACPLA	0.759313401	1.320526013	1.50911675	-0.244243522

#### IV) Συγκεντρωτικός πίνακας με τα ευρήματα της α' φάσης παλινδρόμησης

τα βήτα των 87 μετοχών ως προς τους παράγοντες δείκτης χρηματιστηρίου, δείκτης βιομηχανικής παραγωγής, εύρος επιτοκίων.

	Εταιρείες	beta market		beta industrial production		beta spread	
		1990-5/94	6/94-1998	1990-5/94	6/94-1998	1990-5/94	6/94-1998
1	ATTICA	1.143211	1.108801478	0.13014	0.19939266	-0.001459	0.000305
2	GENIKI	0.707781	0.717180651	-0.091942	0.28968588	0.000361	0.000197
3	NBG	1.324349	1.303215608	0.018746	-0.1343536	-0.001719	0.000359
4	NIBID	0.773776	0.769915492	-0.10845	0.38451747	-0.001762	0.000212
5	ELL	0.869175	0.857570239	-0.06458	0.15421445	0.000265	0.000236
6	COMM	0.416035	0.401587456	0.038524	0.72216348	-0.001334	0.000111
7	ATH	0.318425	0.31289152	-0.020685	0.56266406	0.001736	8.61E-05
8	ERGO	0.820796	0.800054252	0.102582	1.43871516	-0.001064	0.00022
9	ΙΟΝΙΚΙ	1.009572	0.990441239	0.066531	1.17810827	-0.001041	0.000273
10	EKTE	0.963076	0.944160791	0.040875	1.69785791	-0.00165	0.00026
11	MATHRA	0.721261	0.714536165	-0.021194	1.28493038	-0.00065	0.000197
12	PIR	1.146612	1.07067797	0.202796	1.92537021	-0.00235	0.000295
13	Alpha	0.852353	0.839203831	0.011227	1.50911675	-0.000678	0.000231
14	STEG	0.659511	0.584960212	-0.128932	1.05191757	-0.001532	0.000161
15	ASTIR	1.169153	1.033459066	-0.060772	1.8584405	-0.001731	0.000284
16	ETHNASPH	1.200779	1.17592995	-0.010082	2.1146419	-0.001321	0.000324
17	ASPISI	0.17716	0.159133917	0.401049	0.28616607	0.000525	4.38E-05
18	PHOENIX	0.884101	0.849155636	-0.106411	1.5270128	-0.000295	0.000234
19	NINVEST	0.942912	0.924821704	-0.1549	1.66308097	-0.001536	0.000255
20	HELLINVEST	0.596488	0.585195432	-0.193408	1.05234056	-0.001227	0.000161
21	HELLINVEST	0.65985	0.656750165	-0.126261	1.18101543	-0.001534	0.000181
22	ERGOin	0.595419	0.592705272	-0.087695	1.06584529	-0.000514	0.000163
23	INVEST	0.880593	0.804396931	0.05631	1.44652448	-0.000327	0.000221
24	NVESTMENT	0.339944	0.356944268	-0.092075	0.64188288	0.000652	9.82E-05
25	NVESTMENT	0.471794	0.477093947	-0.02802	0.85794469	0.000568	0.000131
26	AINVEST	0.495077	0.497764009	-0.197394	0.89511508	-0.000359	0.000137
27	AINVEST	0.541732	0.547671313	-0.17482	0.98486199	0.000102	0.000151
28	ALEASING	0.31628	0.293827322	-0.002116	0.52838145	-0.000783	8.09E-05
29	PAPOUTS	0.198324	0.20153427	-0.069217	0.36241344	0.0000624	5.55E-05
30	PETZETAKIS	0.53076	0.523866847	-0.05777	0.94205508	-0.000727	0.000144
31	AAA	0.007692	-0.016525088	0.301241	-0.0297166	-0.000753	-0.015434
32	DEMETR	-0.146	0.419223266	-0.238	0.75387746	1.07	0.000115
33	GLOBE	0.223892	0.228325183	-0.117351	0.41059078	0.000229	6.28E-05
34	ETMA	0.665106	0.648563685	-0.006156	1.16629391	-0.000669	0.000178
35	LANAKAM	0.283521	0.31909993	-0.147951	0.57382847	0.000741	8.78E-05
36	HATZII	0.120925	0.143095902	-0.009138	0.25732535	-0.0000482	3.94E-05
37	NIMATEMP	0.01533	0.053235658	-0.130555	0.09573219	0.000578	1.47E-05
38	MACWE	0.431432	0.445448774	-0.350765	0.80103806	0.0000876	0.000123
39	FINTEXP	0.432005	0.432145201	-0.296575	0.77711461	-0.000328	0.000119
40	ELFICO	0.386	0.360996189	-0.191	0.64916934	0.828	9.93E-05
41	KERAMIA	0.332355	0.337246678	-0.277428	0.60646126	-0.000251	9.28E-05
42	CEMENT	0.70567	0.687344369	0.0351	1.23603213	-0.000036	0.000189
43	KEKROPS	0.455091	0.433192909	-0.068119	0.77899868	-0.001096	0.001193
44	TITAN	0.821985	0.798927341	0.15285	1.43668867	-0.000914	0.00022
45	HALYPS	0.674096	0.574797966	-0.158921	1.03364309	-0.001438	0.000158
46	ALUMGR	0.653341	0.646879679	-0.154	1.16326561	0.000331	0.000178
47	PWVR	0.575207	0.577643553	-0.171415	1.03876023	0.000971	0.000159
48	PNVR	0.602866	0.599004347	-0.14532	1.07717274	0.000461	0.000165

49	ESKIMO	0.755752	0.811300939	-0.306612	1.45893976	0.000165	0.000223
50	BIOSSOL	0.49722	0.597807068	-0.3919	1.07501971	0.00081	0.000165
51	VIOHALCO	0.42563	0.419006353	0.212812	0.75348739	-0.000781	0.000115
52	LEVED	0.459036	0.504570709	-0.11721	0.90735538	0.000681	0.000139
53	METKA	0.87399	0.925232241	-0.295319	1.66381923	-0.001457	0.000255
54	STEEL	0.621	0.655339046	0.896	1.17847786	-0.274	0.00018
55	RADATH	-0.5	0.678169471	-0.132	1.21953317	0.457	0.000187
56	FOURLIS	-0.438	0.324769128	-1.16	0.58402323	0.4	8.94E-05
57	ALLATINI	0.300783	0.274262845	0.04582	0.49319919	-0.001262	7.55E-05
58	ELAIS	0.554084	0.492798943	0.089191	0.88618654	-0.000387	0.000136
59	CAMBAS	0.614615	0.612812476	-0.016111	1.10200352	0.000705	0.000169
60	STGEMILLS	0.840161	0.813603304	0.06199	1.46308004	-0.000954	0.000224
61	WINE	0.424	0.006327194	-1.26	0.01137802	0.507	1.74E-06
62	JACOBS	0.55191	0.517457757	0.211369	0.93052979	-0.000601	0.000142
63	BOUTARIS	1.324349	0.5693058	0.018746	1.02376668	-0.001719	0.000157
64	KARELIA	0.50526	0.486700739	-0.05071	0.87522031	-0.001515	0.000134
65	KERANIS	0.502888	0.482303332	0.205733	0.86731258	0.001059	0.000133
66	PASTRATOS	0.141817	0.141906585	0.214371	0.25518664	0.000419	3.91E-05
67	THINEA SA (I	-0.012841	0.029196499	-0.16482	0.05250325	0.001327	8.04E-06
68	VIOTER	0.411958	0.388158957	-0.143908	0.69801538	-0.001563	0.000107
69	WAREHOUS	0.510977	0.516941768	-0.27449	0.92960191	-0.000015	0.000142
70	ALKAR	0.333305	0.335331288	0.100015	0.60301686	0.000488	9.23E-05
71	HIPP	0.261	0.269016763	-0.145	0.48376531	0.738	7.4E-05
72	TECHOLY	0.368825	0.3718758	-0.030567	0.63139227	0.00098	9.66E-05
73	LABROP	0.179666	0.245607522	-0.273635	0.44166913	0.000259	6.76E-05
74	LAMPSA	0.120718	0.104191259	-0.078118	0.18736422	-0.0000058	2.87E-05
75	IONIHOTEL	1.24	0.426567206	2.04	0.76708386	-0.000903	0.000117
76	XYLEMP	0.298043	0.328271993	-0.061058	0.59032233	0.002362	9.03E-05
77	SHELMAN	0.478952	0.47790332	-0.12215	0.85940016	0.000345	0.000132
78	ALCATEL	0.795956	0.763823169	0.32565	1.37356182	0.0000555	0.00021
79	BITROS	0.723735	0.675221188	0.064086	1.21423135	-0.001583	0.000186
80	ALUMATT	0.616154	0.606740253	-0.061537	1.09108401	0.000286	0.000167
81	LOULIS	0.188991	0.181828329	0.049212	0.32697679	-0.000837	5E-05
82	INTRACOM	0.633474	0.627048208	0.068591	1.12760323	-0.001133	0.000173
83	PARNASSOS	0.767747	0.733631573	-0.164271	1.31926911	-0.002481	0.000202
84	IDEAL	0.641771	0.606987425	-0.021351	1.09152849	-0.000972	0.000167
85	KALPSIM	0.180025	0.248503344	-0.25815	0.4468766	0.000469	6.84E-05
86	GENCOM	0.644885	0.628146373	-0.258326	1.12957803	-0.00069	0.000173
87	MACPLA	0.770725	0.734330521	-0.22734	1.32052601	-0.001106	0.000202



V) Αποτελέσματα β' φάσης παλινδρόμησης στο υπόδειγμα

	E(Ri)=CO+Bim*Cm		
	CO	CM	R <sup>2</sup>
02/28/90	0.184	-0.103	0.04
03/30/90	0.02	0.133	0.014
04/30/90	-0.1	0.72	0.34
05/30/90	0.089	0.011	0.0002
06/30/90	-0.07	0.52	0.25
07/30/90	-0.02	0.09	0.005
08/30/90	0.069	-0.14	0.023
09/30/90	-0.03	-0.19	0.129
10/30/90	-0.004	-0.19	0.077
11/30/90	-0.017	-0.11	0.08
12/30/90	0.127	-0.103	0.019
01/30/91	0.007	-0.03	0.0054
02/28/91	-0.002	0.508	0.292
03/30/91	0.03	-0.001	0.000006
04/30/91	0.022	-0.148	0.098
05/30/91	-0.06	-0.062	0.03
06/30/91	-0.021	0.007	0.03
07/30/91	-0.022	0.007	0
08/30/91	0.022	0.01	0
09/30/91	-0.067	-0.14	0.15
10/30/91	-0.044	0.044	0.01
11/30/91	-0.02	0.029	0.01
12/30/91	-0.06	0.048	0.03
01/30/92	0.014	0.165	0.14
02/29/92	0.038	-0.056	0.02
03/30/92	-0.005	-0.09	0.1
04/30/92	-0.05	0.042	0.02
05/30/92	-0.007	-0.14	0.17
06/30/92	0.011	0.09	0.05
07/30/92	-0.026	-0.047	0.03
08/30/92	0.00096	-0.112	0.09
09/30/92	0.025	-0.19	0.17
10/30/92	0.016	-0.108	0.09
11/30/92	-0.014	0.0085	0
12/30/92	-0.014	0.15	0.04
01/30/93	0.15	-0.051	0.01
02/28/93	0.094	0.033	0
03/30/93	0.017	-0.125	0.11
04/30/93	0.014	-0.108	0.104
05/30/93	-0.038	0.04	0.0164
06/30/93	0.019	0.031	0.004
07/30/93	0.103	0.06	0.008
08/30/93	0.049	-0.048	0.0089
09/30/93	-0.009	-0.07	0.043
10/30/93	0.051	-0.045	0.021
11/30/93	0.28	-0.21	0.076
12/30/93	0.137	-0.061	0.0079
01/30/94	0.176	-0.028	0.0013
02/28/94	-0.012	-0.021	0.0012
03/30/94	0.17	-0.283	0.147
04/30/94	-0.027	0.003	0.000086
05/30/94	0.02345	-0.005107843	0.061007686

06/30/94	-0.068	-0.106	0.063
07/30/94	-0.047	0.011	0.001
08/30/94	0.056	-0.074	0.024
09/30/94	-0.006	0.031	0.005
10/30/94	0.024	-0.038	0.005
11/30/94	-0.032	-0.042	0.014
12/30/94	-0.063	0.122	0.066
01/30/95	0.0039	0.028	0.0035
02/28/95	-0.058	-0.009	0.00037
03/30/95	0.108	-0.148	0.059
04/30/95	-0.0054	-0.0018	0.0028
05/30/95	-0.042	0.023	0.0056
06/30/95	0.078	-0.066	0.02
07/30/95	-0.038	0.0031	0.000064
08/30/95	0.101	-0.044	0.002
09/30/95	0.022	-0.032	0.003
10/30/95	0.029	-0.014	0.00073
11/30/95	-0.026	0.028	0.0026
12/30/95	-0.002	-0.019	0.0023
01/30/96	0.12	-0.121	0.0043
02/29/96	0.097	-0.055	0.007
03/30/96	0.042	-0.095	0.039
04/30/96	-0.045	0.061	0.023
05/30/96	-0.07	0.00001	0
06/30/96	0.044	-0.034	0.003
07/30/96	0.006	-0.05	0.014
08/30/96	-0.053	0.019	0.004
09/30/96	-0.03	0.14	0.155
10/30/96	-0.01	0.032	0.007
11/30/96	-0.06	0.022	0.0033
12/30/96	0.215	-0.253	0.007
01/30/97	0.044	-0.051	0.009
02/28/97	-0.03	0.259	0.176
03/30/97	0.055	0.144	0.039
04/30/97	-0.071	0.125	0.068
05/30/97	0.002	0.093	0.026
06/30/97	0.015	0.14	0.055
07/30/97	-0.013	-0.15	0.13
08/30/97	-0.038	0.109	0.054
09/30/97	0.0106	-0.096	0.12
10/30/97	0.027	0.158	0.083
11/30/97	0.073	-0.239	0.2
12/30/97	-0.004	-0.007	0.00048
01/30/98	-0.009	0.005	0.00017
02/28/98	0.016	-0.099	0.08
03/30/98	0.058	-0.039	0.006
04/30/98	-0.0022	0.373	0.183
05/30/98	0.024	0.445	0.224
06/30/98	0.11111	-0.25755	0.059844
07/30/98	0.292	-0.24	0.002042
08/30/98	0.011038	-0.129048	0.026054
09/30/98	-0.048846	-0.018359	0.001965
10/30/98	-0.016462	0.082992	0.016387
11/30/98	0.136982	0.100872	0.014076
12/31/98	0.027353	0.012931	0.000246

V) Αποτελέσματα β' φάσης παλινδρόμησης στο υπόδειγμα

$$E(R_i) = C_0 + b_{im} \cdot C_m + b_{i,c} \cdot C_{ind} + C_{ind}$$

	C <sub>0</sub>	C <sub>m</sub>	C <sub>ind</sub>	R <sup>2</sup>
28/2/1990	0.159037	-0.056929	-0.00473	0.006389
30/3/1990	0.042476	0.075324	-0.005869	-0.012864
30/4/1990	0.071447	0.397447	-0.093273	0.204734
30/5/1990	0.103887	0.016033	0.109912	0.051968
30/6/1990	0.148095	0.140388	0.063161	0.042452
30/7/1990	0.009097	0.030013	-0.012821	-0.022472
30/8/1990	0.00663	-0.045431	-0.006192	-0.01736
30/9/1990	-0.104522	-0.051729	0.040949	0.010485
30/10/1990	-0.067661	-0.085237	0.014747	0.009348
30/11/1990	-0.049276	-0.057957	-0.00233	0.026846
30/12/1990	0.095933	-0.037477	-0.008079	-0.016614
30/1/1991	-0.017273	0.011248	0.009599	-0.019423
28/2/1991	0.123052	0.286191	0.044402	0.200613
30/3/1991	0.031506	-0.015695	0.01898	-0.019876
30/4/1991	-0.011328	-0.08908	-0.005695	0.064135
30/5/1991	-0.057503	-0.064827	0.049815	0.070554
30/6/1991	-0.002074	-0.087626	0.041677	0.069246
30/7/1991	0.026601	-0.098312	-0.066933	0.123184
30/8/1991	0.026232	0.015219	0.006871	-0.017683
30/9/1991	-0.114228	-0.055423	0.03029	0.033853
30/10/1991	-0.001325	-0.041474	-0.001531	0.002929
30/11/1991	-0.025785	0.015252	0.004419	-0.017482
30/12/1991	-0.029543	-0.005229	0.009513	-0.019257
30/1/1992	0.051571	0.095671	-0.060048	0.11047
29/2/1992	0.031601	-0.033403	0.031262	0.002876
30/3/1992	-0.021036	-0.064395	0.022575	0.083973
30/4/1992	-0.052633	0.044095	-0.019829	0.026139
30/5/1992	-0.05388	-0.075022	-0.010367	0.093478
30/6/1992	0.041281	0.047458	0.00142	0.11456
30/7/1992	-0.040871	-0.026082	0.031047	0.003242
30/8/1992	-0.024207	-0.064558	0.001562	0.040538
30/9/1992	-0.052269	-0.068252	-0.053809	0.09383
30/10/1992	-0.008714	-0.058701	0.059317	0.090209
30/11/1992	-0.012011	0.007847	0.000821	-0.022521
30/12/1992	0.049713	0.031166	-0.004475	-0.020066
30/1/1993	0.166487	-0.071675	0.013461	0.008014
28/2/1993	0.115977	-0.005719	0.006389	-0.02334
30/3/1993	-0.03817	-0.032297	-0.009771	-0.002169
30/4/1993	-0.003687	-0.072215	0.022776	0.083826
30/5/1993	-0.02621	0.022057	-0.017369	-0.00832
30/6/1993	0.034472	-0.002272	-0.005691	-0.023198
30/7/1993	0.096793	0.050522	-0.046665	0.002038
30/8/1993	0.02018	0.005901	-0.014301	-0.02125
30/9/1993	0.004301	-0.102076	0.051559	0.177595
30/10/1993	0.039949	-0.01937	0.018077	-0.007438
30/11/1993	0.242395	-0.17767	-0.040129	0.131432
30/12/1993	0.066155	0.050034	-0.098817	0.049048
30/1/1994	0.191833	-0.078326	-0.008246	0.001664
28/2/1994	-0.01404	-0.030963	-0.02905	-0.004764
30/3/1994	0.104029	-0.160891	0.03593	0.084975
30/4/1994	-0.010757	-0.018959	0.059634	0.086069
30/5/1994	-0.091913	-0.057284	0.045768	0.04301
30/6/1994	-0.039921	-0.012183	-0.030453	0.008315
30/7/1994	0.063459	-0.071338	0.086008	0.107622
30/8/1994	-0.031844	0.064902	-0.06721	0.088373

30/9/1994	0.039509	-0.056474	0.065119	0.036521
30/10/1994	-0.038076	-0.020802	0.041147	0.024491
30/11/1994	-0.037185	0.073511	-0.038209	0.039269
30/12/1994	0.023056	0.002895	0.035563	-0.003841
30/1/1995	-0.053941	-0.016819	0.0077	-0.020623
28/2/1995	0.056887	-0.045058	0.052522	0.007777
30/3/1995	0.001527	-0.016832	0.013836	-0.016606
30/4/1995	-0.031284	0.0007	-0.010693	-0.019935
30/5/1995	0.038692	0.003035	-0.004568	-0.013818
30/6/1995	-0.032988	-0.002959	0.02131	-0.02346
30/7/1995	0.039936	0.04291	-0.154385	0.092939
30/8/1995	0.0161	-0.007805	0.059055	0.015542
30/9/1995	0.028177	-0.008782	0.04141	-0.003209
30/10/1995	-0.015114	-0.000222	-0.005135	-0.023502
30/11/1995	-0.024116	0.019761	-0.034986	0.002597
30/12/1995	0.053383	-0.007136	-0.037725	-0.007176
30/1/1996	0.083759	-0.028438	-0.062619	0.021227
29/2/1996	0.038081	-0.086075	0.008476	0.048754
30/3/1996	-0.030134	0.048164	0.065426	0.131005
30/4/1996	-0.084553	0.018635	0.021322	-0.011465
30/5/1996	0.03472	-0.02503	0.031161	-0.012598
30/6/1996	-0.008318	-0.019727	0.025545	-0.008314
30/7/1996	-0.044392	0.015936	0.009327	-0.013599
30/8/1996	0.008723	0.078529	0.002767	0.083835
30/9/1996	-0.001858	0.011752	-0.032625	0.001171
30/10/1996	-0.051006	0.00624	-0.021003	-0.01523
30/11/1996	0.010521	0.037598	-0.425243	0.052358
30/12/1996	-0.835	0.221	-0.877	0.119017
30/1/1997	0.048746	0.138152	0.037442	0.111994
28/2/1997	0.084551	0.097875	-0.008051	0.016956
30/3/1997	-0.048396	0.094368	-0.009497	0.060481
30/4/1997	0.033945	0.033811	0.029147	-0.003274
30/5/1997	0.047327	0.088391	0.041169	0.054777
30/6/1997	-0.051403	-0.083878	0.029711	0.061183
30/7/1997	-0.033914	0.101644	-0.040275	0.086372
30/8/1997	-0.015007	-0.048938	0.032918	0.066654
30/9/1997	0.073579	0.075428	0.031849	0.044193
30/10/1997	0.01627	-0.139247	-0.005682	0.143966
30/11/1997	-0.014221	0.008472	0.01413	-0.015599
30/12/1997	-0.009149	0.005098	-0.029479	-0.008232
30/1/1998	-0.008854	-0.04939	0.00083	0.022666
28/2/1998	0.036992	-0.007618	-0.009957	-0.021439
30/3/1998	0.088757	0.18696	0.001027	0.075497
30/4/1998	0.119187	0.255851	0.005828	0.150378
30/5/1998	-0.878	0.239	-0.949	0.119032
30/6/1998	0.031218	-0.113946	0.009347	0.00029
30/7/1998	0.108	0.347	0.122	0.180102
30/8/1998	-0.081542	0.01328	-0.154783	0.096701
30/9/1998	-0.009785	-0.083508	0.058604	0.094923
30/10/1998	0.042447	-0.05793	-0.146828	0.193812
30/11/1998	0.280456	-0.187791	-0.062556	0.122747
31/12/1998	0.045196	-0.034534	-0.064833	0.004546

VII) Αποτελέσματα β' φάσης παλινδρόμησης στο υπόδειγμα

$$E(R_i) = Co + b_{im} * C_m + b_{ispread} * C_{spread}$$

	Co	Cm	Cspread	R <sup>2</sup>
2/28/90	0.134194	-0.000000129	0.030705	0.006279
3/30/90	0.083127	-1.34E-08	0.041902	-0.02227
4/30/90	0.276417	0.000000378	0.01312	0.0165
5/30/90	0.100049	-1.42E-08	-0.049149	-0.01972
6/30/90	0.206402	0.000000391	0.142975	0.055858
7/30/90	0.02581	8.17E-08	0.102303	-0.015602
8/30/90	-0.015942	-2.66E-08	-0.024615	-0.02271
9/30/90	-0.138087	3.23E-09	-0.125473	0.033135
10/30/90	-0.11498	2.49E-08	-0.057925	-0.016471
11/30/90	-0.077187	-8.05E-08	-0.019835	-0.003672
12/30/90	0.083086	-0.00000018	0.042802	0.004997
1/30/91	-0.010067	-8.25E-08	0.011337	-0.006457
2/28/91	0.248656	0.000000496	-0.209868	0.129885
3/30/91	0.016027	4.26E-08	-0.212575	0.098592
4/30/91	-0.059059	6.09E-08	-0.038755	-0.009968
5/30/91	-0.096624	-1.17E-08	-0.039359	-0.01328
6/30/91	-0.04961	-5.96E-08	0.021423	-0.014268
7/30/91	-0.021148	7.33E-08	-0.105104	0.016768
8/30/91	0.033465	-0.000000053	-0.064595	0.014856
9/30/91	-0.143835	-5.07E-08	0.039732	-0.005202
10/30/91	-0.024506	1.45E-08	-0.078157	0.015777
11/30/91	-0.017905	2.91E-08	0.062074	0.013793
12/30/91	-0.035744	8.26E-08	-0.016184	0.021673
1/30/92	0.109642	-5.46E-08	0.050394	-0.004766
2/29/92	0.011615	-4.83E-08	-0.038291	-0.009657
3/30/92	-0.055948	-3.19E-08	-0.00941	-0.017816
4/30/92	-0.027657	1.76E-08	0.031362	-0.012144
5/30/92	-0.090283	-1.02E-08	0.046244	-0.00657
6/30/92	0.064538	8.25E-09	-0.042236	-0.014822
7/30/92	-0.057577	-1.68E-08	-0.022564	-0.016951
8/30/92	-0.056334	-7.95E-08	-0.03873	0.004606
9/30/92	-0.07514	-0.000000117	0.179219	0.143717
10/30/92	-0.048521	8.31E-08	-0.056516	0.019775
11/30/92	-0.005455	-8.54E-09	0.117885	0.090106
12/30/92	0.063292	0.000000103	-0.011569	-0.015655
1/30/93	0.129386	-3.32E-08	0.019403	-0.021466
2/28/93	0.106946	5.08E-08	-0.202517	0.089064
3/30/93	-0.052851	-1.74E-08	0.024466	-0.018989
4/30/93	-0.039338	-2.18E-08	0.16878	0.233498
5/30/93	-0.012721	0.000000027	0.050455	0.002241
6/30/93	0.035645	-8.8E-09	0.075464	0.00002
7/30/93	0.131541	-0.000000114	0.040004	-0.006369
8/30/93	0.026293	-1.54E-08	0.058065	-0.01122
9/30/93	-0.05308	-2.05E-08	0.005292	-0.022247
10/30/93	0.027828	1.99E-08	0.014153	-0.019918
11/30/93	0.157064	-9.95E-08	-0.026924	-0.015083
12/30/93	0.106216	-4.22E-08	0.139812	0.019131
1/30/94	0.153939	-6.81E-08	-0.00832	-0.020397
2/28/94	-0.026861	5.71E-08	0.080445	-0.000679
3/30/94	0.020389	-6.63E-08	0.066112	-0.012147
4/30/94	-0.028729	4.34E-08	-0.040332	-0.001825
5/30/94	-0.125228	-2.07E-08	0.023048	-0.019756
6/30/94	-0.043258	1.21E-08	0.004024	-0.023193

7/30/94	0.017759	1.57E-08	0.024645	-0.020686
8/30/94	0.00753	1.88E-08	-0.031095	-0.017652
9/30/94	0.00512	-6.67E-08	-0.011032	-0.016773
10/30/94	-0.053452	-1.22E-08	-0.033202	-0.014295
11/30/94	0.003315	4.04E-08	-0.016639	-0.019464
12/30/94	0.021992	-6.45E-09	0.0493	-0.013471
1/30/95	-0.063256	6.83E-09	0.017153	-0.022384
2/28/95	0.030738	-4.38E-08	0.070654	-0.007929
3/30/95	-0.009514	-2.82E-08	-0.082597	0.025983
4/30/95	-0.030678	0.000000038	0.006519	-0.017317
5/30/95	0.042066	1.36E-08	0.084103	0.008346
6/30/95	-0.036722	8.43E-09	0.012088	-0.022674
7/30/95	0.080868	-4.06E-08	0.078929	-0.013882
8/30/95	0.004652	9.15E-08	0.058382	-0.000538
9/30/95	0.019599	-7.63E-08	-0.086533	0.011771
10/30/95	-0.017068	3.21E-09	-0.114024	-0.017526
11/30/95	-0.011869	9.21E-09	-0.067594	0.003853
12/30/95	0.05747	-0.000000045	0.130905	0.029266
1/30/96	0.080423	-4.95E-08	0.172686	0.051075
2/29/96	-0.008731	4.27E-08	-0.020309	-0.018642
3/30/96	-0.014536	3.36E-08	-0.074982	0.013442
4/30/96	-0.076978	3.56E-08	0.05652	-0.00832
5/30/96	0.024164	-0.000000138	0.097441	0.026683
6/30/96	-0.019593	-1.85E-08	0.053748	-0.005666
7/30/96	-0.036113	-1.87E-08	0.02705	-0.01582
8/30/96	0.045469	0.000000102	-0.037468	0.018817
9/30/96	0.003586	0.000000112	-0.053023	0.032545
10/30/96	-0.044693	-2.25E-08	0.01507	-0.021274
11/30/96	0.088618	-5.23E-08	0.639589	0.025478
12/30/96	0.148	-0.1263475	0.11	0.042624
1/30/97	0.11242	0.000000163	0.032536	0.006221
2/28/97	0.135386	4.94E-08	0.041242	-0.0186
3/30/97	-0.004465	0.000000106	-0.14492	0.083391
4/30/97	0.044042	0.000000176	0.018825	0.016535
5/30/97	0.091865	-0.000000124	-0.000815	-0.006011
6/30/97	-0.095067	-3.18E-08	0.092273	0.022253
7/30/97	0.021983	1.71E-08	-0.013701	-0.022417
8/30/97	-0.043938	-4.72E-10	-0.013202	-0.021669
9/30/97	0.10572	0.000000143	0.017825	0.007062
10/30/97	-0.052718	-0.000000142	-0.075894	0.02839
11/30/97	-0.012464	8.2E-09	-0.045609	-0.00743
12/30/97	-0.002944	1.75E-08	0.047636	-0.011215
1/30/98	-0.032873	-4.47E-08	0.017573	-0.014316
2/28/98	0.034371	3.55E-08	0.059991	-0.007279
3/30/98	0.180931	0.000000155	-0.001018	-0.011242
4/30/98	0.235413	0.000000588	0.02269	0.14405
5/30/98	0.161	-0.1382001	0.119	0.042427
6/30/98	0.031218	-0.113946	0.009347	0.00029
7/30/98	1.08	0.347	0.122	0.180102
8/30/98	-0.081542	0.01328	-0.154783	0.096701
9/30/98	-0.009785	-0.083508	0.058604	0.094923
10/30/98	0.042447	-0.05793	-0.146828	0.193812
11/30/98	0.280456	-0.187791	-0.062556	0.122747
12/31/98	0.045196	-0.034534	-0.064833	0.004546

## VIII) Αποτελέσματα β' φάσης παλινδρόμησης στο υπόδειγμα

$$E(R_i) = C_0 + b_{im} \cdot C_m + b_{ispread} \cdot C_{spread}$$

	C <sub>0</sub>	C <sub>m</sub>	C <sub>ind</sub>	C <sub>spread</sub>	R <sup>2</sup>
28/2/1990	0.177992	-0.083609	-0.022381	-0.07444	0.011362
30/3/1990	0.034296	0.085914	-0.039393	-0.028523	0.065677
30/4/1990	-0.037241	0.558941	-0.073623	0.336648	0.015769
30/5/1990	0.130372	-0.035738	0.138	-0.086057	0.030637
30/6/1990	0.074208	0.240845	-0.086706	0.091398	0.031906
30/7/1990	0.019855	0.013104	-0.138848	-0.181084	-0.024255
30/8/1990	0.031561	-0.081491	0.005535	-0.068159	-0.015572
30/9/1990	-0.080642	-0.085292	0.067266	-0.11846	0.074736
30/10/1990	-0.044517	-0.118111	0.114977	0.032666	0.02529
30/11/1990	-0.039867	-0.070463	0.02107	0.011264	0.258273
30/12/1990	0.106616	-0.058789	0.062959	0.140732	-0.02487
30/1/1991	-0.000418	-0.016177	-0.009491	-0.086441	-0.001826
28/2/1991	0.078523	0.351358	-0.027601	-0.141142	-0.019082
30/3/1991	0.02744	-0.010841	0.202988	0.22456	0.222624
30/4/1991	0.013786	-0.122079	-0.061581	-0.155988	0.142939
30/5/1991	-0.034662	-0.099498	0.029575	-0.133912	0.11822
30/6/1991	0.004946	-0.101995	0.116478	0.111355	0.079336
30/7/1991	-0.03181	0.005979	0.0361	0.310503	0.128269
30/8/1991	0.046854	-0.015602	-0.031564	-0.152382	0.09356
30/9/1991	-0.100986	-0.077875	0.062156	0.012603	0.032514
30/10/1991	-0.026618	0.003649	0.005082	0.054555	0.048367
30/11/1991	-0.013989	-0.002653	-0.086821	-0.166361	-0.028054
30/12/1991	-0.040182	0.011273	0.001028	0.019647	0.121757
30/1/1992	0.018291	0.148783	-0.096	0.070695	-0.032399
29/2/1992	0.050319	-0.063354	0.05952	-0.041386	0.15414
30/3/1992	-0.008705	-0.078968	0.021222	-0.087652	0.016687
30/4/1992	-0.073554	0.07529	-0.011532	0.094827	0.075694
30/5/1992	-0.049575	-0.081605	-0.012112	0.050666	0.06159
30/6/1992	0.038889	0.051923	-0.063214	-0.11016	0.104715
30/7/1992	-0.028152	-0.04406	0.043286	-0.077321	0.031995
30/8/1992	-0.021383	-0.065764	-0.015406	-0.02462	0.040018
30/9/1992	-0.037754	-0.092174	-0.004735	0.143985	0.017872
30/10/1992	0.016746	-0.100121	0.082159	-0.077883	0.122219
30/11/1992	-0.015104	0.009306	-0.022104	0.021713	0.115392
30/12/1992	0.015237	0.085559	-0.063132	0.029352	-0.02686
30/1/1993	0.170946	-0.068012	-0.046179	-0.18461	-0.013119
28/2/1993	0.115516	-0.005649	0.079182	0.08677	0.01481
30/3/1993	-0.031829	-0.04384	-0.043162	-0.000967	-0.008843
30/4/1993	-0.002979	-0.081148	-0.045229	0.045079	0.021694
30/5/1993	-0.027121	0.024742	0.002782	0.016588	0.181309
30/6/1993	0.01738	0.02631	-0.001275	0.048829	-0.027095
30/7/1993	0.104581	0.03443	-0.021854	0.07753	-0.029816
30/8/1993	0.01376	0.014448	-0.014654	0.055838	-0.025948
30/9/1993	0.010857	-0.10983	0.065199	-0.034086	-0.028958
30/10/1993	0.045337	-0.026153	0.003348	-0.066281	0.111416
30/11/1993	0.257857	-0.189731	-0.019529	-0.001267	-0.013025
30/12/1993	0.042281	0.083426	-0.254315	0.055871	0.081806
30/1/1994	0.182323	-0.060918	-0.014097	0.062073	0.186894
28/2/1994	-0.033578	0.001455	-0.124221	-0.001378	0.039283
30/3/1994	0.143715	-0.218669	0.018122	-0.141077	0.0966
30/4/1994	0.002715	-0.041541	0.058084	-0.094985	0.064665
30/5/1994	-0.090753	-0.059303	0.052143	-0.013958	0.005527
30/6/1994	-0.044399	-0.006415	-0.035632	0.075634	0.019734

30/7/1994	0.080401	-0.099758	0.073338	-0.111052	0.058422
30/8/1994	-0.031315	0.07057	0.02852	0.064344	0.020856
30/9/1994	0.039306	-0.053712	0.084794	-0.055429	0.012867
30/10/1994	-0.020414	-0.046945	0.091759	-0.063361	0.099874
30/11/1994	-0.049133	0.096265	-0.063832	-0.042701	0.046233
30/12/1994	0.042289	-0.035669	0.005597	-0.03987	-0.027612
30/1/1995	-0.052364	-0.019503	0.034504	0.029297	-0.026434
28/2/1995	0.079472	-0.085452	0.024083	-0.081333	-0.005315
30/3/1995	0.005992	-0.020562	0.026854	-0.049089	-0.017908
30/4/1995	-0.0347	0.007824	-0.024643	-0.012941	-0.027644
30/5/1995	0.033423	0.004902	0.008531	0.118869	-0.008203
30/6/1995	-0.007785	-0.043045	0.009318	-0.117533	0.008213
30/7/1995	0.006817	0.095683	-0.010845	0.438103	0.085124
30/8/1995	0.036823	-0.045042	-0.027628	-0.179405	0.008419
30/9/1995	0.047522	-0.0382	0.050121	-0.116768	0.005602
30/10/1995	-0.018717	0.00762	-0.025681	-0.031979	-0.032371
30/11/1995	-0.030115	0.032179	-0.022696	0.027825	-0.023959
30/12/1995	0.047169	-0.001178	-0.084224	0.074187	0.019394
30/1/1996	0.05912	0.012336	-0.116431	0.100917	0.044191
29/2/1996	0.005463	-0.026662	0.065272	0.118303	0.011491
30/3/1996	-0.043811	0.066622	0.156952	0.06278	0.299641
30/4/1996	-0.083878	0.011641	-0.042385	-0.039303	-0.024579
30/5/1996	0.054177	-0.064317	0.009353	-0.000235	0.018844
30/6/1996	0.006896	-0.045924	-0.059761	-0.136233	0.04116
30/7/1996	-0.037827	0.00197	0.0506	0.047033	0.000989
30/8/1996	-0.006598	0.102898	-0.018136	-0.037777	0.110003
30/9/1996	-0.034474	0.070068	0.007894	0.097878	0.02538
30/10/1996	-0.072105	0.0386	-0.001616	0.125824	0.004857
30/11/1996	-0.083858	0.161689	0.2169	1.890543	0.142367
30/12/1996	-0.22	0.395	0.305	0.332	0.210761
30/1/1997	0.025797	0.172142	-0.056104	-0.153782	0.134675
28/2/1997	0.091137	0.088417	-0.102012	-0.199413	0.040705
30/3/1997	-0.057013	0.107064	0.021895	0.017948	0.057495
30/4/1997	0.03846	0.025425	-0.016265	-0.11336	-0.01183
30/5/1997	0.046588	0.086637	0.088549	-0.027796	0.067265
30/6/1997	-0.024177	-0.129937	-0.036721	-0.10074	0.126135
30/7/1997	-0.05518	0.137247	-0.061286	-0.001362	0.099351
30/8/1997	0.00714	-0.086703	0.075335	0.003508	0.155883
30/9/1997	0.0624	0.090832	0.020804	-0.045882	0.037421
30/10/1997	0.033909	-0.155723	0.069948	-0.009158	0.100664
30/11/1997	0.000441	-0.013463	-0.019572	-0.125937	0.014399
30/12/1997	-0.022545	0.023159	-0.01845	0.131523	0.010727
30/1/1998	0.010237	-0.078422	0.016725	-0.022933	0.038076
28/2/1998	0.048585	-0.029718	0.018281	0.062222	-0.020082
30/3/1998	0.053501	0.241622	-0.073046	-0.095013	0.09433
30/4/1998	0.081662	0.305377	-0.020825	0.020574	0.135882
30/5/1998	-0.239	0.42765656	0.331566	0.359	0.210388
30/6/1998	0.094295	-0.202883	0.07198	-0.199034	0.017433
30/7/1998	0.641	0.2853356	0.3122543	0.186	0.467497
30/8/1998	-0.061508	0.006617	-0.0465	-0.069888	-0.031021
30/9/1998	-0.011308	-0.086654	0.019991	0.017946	0.033465
30/10/1998	-0.059951	0.116817	0.018868	0.583079	0.282128
30/11/1998	0.207038	-0.069163	0.098858	0.592749	0.204645
31/12/1998	0.012186	0.027432	0.026702	0.19228	-0.016661



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## Βιβλιογραφία:

---

- Elton and Gruber: Modern portfolio theory and investment analysis.
- CAMBELL: The econometrics of financial Markets.
- Copeland/Weston: Financial theory and Corporate Policy.
- Brealey/Myers: Principles of Corporate Finance.
- Brigham/Carpenksi: Financial management theory and practice.
- Γεωργίου Διακογιάννη: Η σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου.
- Γ. Διακογιάννη- Κ. Σεργεδάκη: Η επίδραση του συστηματικού κινδύνου και του μεγέθους των εταιρειών στην απόδοση των μετοχών του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών.
- Γ. Διακογιάννη- Μ. Τσιριτάκη: Μακροοικονομικοί παράγοντες και οι αποδόσεις των μετοχών του Χρηματιστηρίου Αθηνών.
- Γ. Καραθανάση- Ν. Φίλιππα: Η εκτίμηση του συστηματικού κινδύνου κοινών μετοχών εισηγμένων στο Χρηματιστήριο των Αθηνών (μία κλαδική ανάλυση)
- Γ. Καραθανάση- Ν. Φίλιππα: Προβλήματα στον προσδιορισμό του κινδύνου των μετοχών.
- Γ. Καραθανάση- Ν. Φίλιππα: Έλεγχοι Παραβίασης των υποθέσεων του Υποδείγματος της Αγοράς στην χρηματιστηριακή αγορά των Αθηνών.
- Georges Diacogiannis: Some empirical evidence on the intertemporal Stationarity of security Return Distributions.

- Georges Diacogiannis: A comparison of the Capital asset pricing model and the arbitrage pricing model
- Ravi Jagannathan and Zhenyu Wang: The conditional CAPM and the cross-section expected returns
- Ravi Jagannathan and Ellen R. McGrattan : The CAPM debate.
- Eugene F. Fama and James D. MacBeth: Risk, Return and Equilibrium: Empirical tests.
- Marshall E. Blume and Irwin Friend: A new look at the Capital Asset Pricing Model
- Fisher Black: Capital Market Equilibrium with restricted Borrowing
- Stephen Ross: The arbitrage Theory of Capital Asset Pricing
- Richard W. Roll and Stephen Ross: The Arbitrage Pricing Theory versus the Capital Asset Pricing Model.
- Richard W. Roll: A critique of the Asset Pricing Theory tests. Part 1: on past and potential Testability of the theory