

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΤΗΝ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ
ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ

576

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ:

"ΚΑΤΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ
ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΩΝ ΜΕΤΟΧΩΝ "

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Γ. ΔΙΑΚΟΓΙΑΝΝΗΣ

Φοιτήτρια: Σμπιλή Όλγα

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	
ΑΡ.ΕΙΣ	36811
ΣΟΜΠ.	21188 ή 22582
ΤΑΞΗ	332.63 ΣΜ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	

Πειραιάς 2000



00136811

Πίνακας Περιεχομένων

<i>Κεφάλαιο I: ΕΙΣΑΓΩΓΗ</i>	<i>I</i>
Σκοπός της εργασίας	3
Περιορισμοί της εργασίας	3
Περιγραφή της εργασίας	4
<i>Κεφάλαιο II: ΤΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ</i>	<i>5</i>
Το Υπόδειγμα της Αγοράς	5
Χρήσεις του Υποδείγματος της Αγοράς	8
Εκτίμηση του Υποδείγματος της Αγοράς	9
Τα τυπικά σφάλματα των εκτιμητών των συντελεστών	11
Η Αξιοπιστία των Εκτιμητών	14
Έλεγχος Υποθέσεων (Κλασσική Προσέγγιση)	14
Η Προσέγγιση Bayes	15
CAPM: Παρουσίαση – Βασικές Έννοιες	17
Κριτική – Προβλήματα του CAPM	18
Κριτική του Roll	19
Προβλεπτική Ικανότητα των beta	19
<i>Κεφάλαιο III: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΩΝ ΜΕΤΟΧΩΝ</i>	<i>21</i>
Μέθοδος Ιστορικών beta	21
Μέθοδος Μη – Προσαρμοσμένων beta	22
Η Προσαρμογή του Vasicek	23
Η Προσαρμογή του Blume	23
Μέθοδος των Μοναδιαίων beta	24
Μέθοδος του “Καθολικού Μέσου”	25
Ιεράρχηση των Μεθόδων	25
Η Ακρίβεια των προσαρμοσμένων beta	26
Η χρήση των beta για πρόβλεψη των συντελεστών συσχέτισης	26
Υπολογισμός των beta από τα βασικά μεγέθη της επιχείρησης	28
Υπολογισμός των beta για μετοχές του Χ.Α.Α	29
<i>Κεφάλαιο IV: ΚΑΤΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΜΙΑΣ ΜΕΤΟΧΗΣ ΒΑΣΙΖΟΜΕΝΟΣ ΣΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΑΥΞΗΣΗΣ ΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ</i>	<i>32</i>
Θεωρητική Παρουσίαση του Υποδείγματος Σταθερού Ρυθμού Αύξησης Μερισματος	32
Ο Κατά Προσέγγιση Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου των Μετοχών	34
<i>Κεφάλαιο V: ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</i>	<i>37</i>
<i>Κεφάλαιο VI: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</i>	<i>52</i>
Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1992	52
Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1993	55
Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1994	58
Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1995	61
Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1996	64
Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1997	67
Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1998	70
Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1999	74
Στατιστικοί Έλεγχοι	78
<i>Κεφάλαιο VII: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</i>	<i>83</i>

Παράρτημα 1: ΟΙ ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΤΟΥ Χ.Α.Α. ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 1990-1999

i

Παράρτημα 2: ΑΠΟΔΕΙΞΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

v

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

Η παρούσα διπλωματική διατριβή ασχολείται με τον κατά προσέγγιση υπολογισμό του συστηματικού κινδύνου των μετοχών. Προκειμένου να αναπτύξουμε διεξοδικά τους τρόπους υπολογισμού, πρέπει αρχικά να ορίσουμε τον συστηματικό κίνδυνο των μετοχών, αναφέροντας παράλληλα και ορισμένα στοιχεία γι' αυτόν. Στη συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου, θα αναφέρουμε τους σκοπούς και τους περιορισμούς, καθώς και τα περιεχόμενα του κάθε κεφαλαίου της εργασίας.

Ο κίνδυνος μιας μετοχής αποτελείται από δύο τμήματα, τον διαφοροποιησιμο κίνδυνο και τον κίνδυνο της αγοράς (που είναι το μη-διαφοροποιήσιμο κομμάτι του κινδύνου). Ο διαφοροποιησιμος κίνδυνος προκαλείται από τυχαία γεγονότα, όπως δικαστικές αγωγές, απεργίες, επιτυχή ή ανεπιτυχή προγράμματα marketing, απώλεια ή κέρδος μεγάλων συμβολαίων και άλλους παράγοντες, που είναι μοναδικοί και διαφορετικοί για κάθε εταιρία. Ο κίνδυνος αυτός ονομάζεται διαφοροποιήσιμος, γιατί μπορεί να ελαχιστοποιηθεί αν ο επενδυτής διαθέτει ένα χαρτοφυλάκιο αποτελούμενο από διαφορετικές μετοχές, για τις οποίες τα καλά ή άσχημα γεγονότα που τις επηρεάζουν θα αντισταθμίζονται μεταξύ τους. Ο κίνδυνος αυτός αναφέρεται και ως μη-συστηματικός.

Ο συστηματικός ή κίνδυνος της αγοράς ή διαφοροποιήσιμος κίνδυνος, από την άλλη πλευρά, πηγάζει από παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τις περισσότερες εταιρίες, όπως είναι ο πόλεμος, ο πληθωρισμός, οι περίοδοι οικονομικής ύφεσης και τα υψηλά επιτόκια. Εφόσον οι περισσότερες μετοχές επηρεάζονται αρνητικά από τέτοιου είδους παράγοντες, ο συστηματικός κίνδυνος δεν μπορεί να διαφοροποιηθεί. Γι' αυτό, το αντικείμενο ενδιαφέροντος ενός ορθολογικού επενδυτή αποτελεί ο κίνδυνος που απομένει μετά την διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου του, δηλαδή ο συστηματικός κίνδυνος, γιατί είναι ο μόνος κίνδυνος από τον οποίο απευθύνεται, καθώς ένας τέτοιος επενδυτής μπορεί εύκολα να ελαχιστοποιήσει τον διαφοροποιήσιμο κίνδυνο. Επίσης, ο συστηματικός κίνδυνος ενδιαφέρει τους επενδυτές, επειδή σχετίζεται άμεσα με την απόδοση της μετοχής. Συγκεκριμένα, η απόδοση της μετοχής αποτελεί ένα είδος αποζημίωσης των επενδυτών για τον κίνδυνο που αναλαμβάνουν και ειδικότερα για τον συστηματικό κίνδυνο, που δεν μπορεί να διαφοροποιηθεί. Συνεπώς, όσο μεγαλύτερος είναι ο συστηματικός κίνδυνος της μετοχής, τόσο

μεγαλύτερη είναι η απαιτούμενη από τους επενδυτές απόδοση. Τέλος, η εκτίμηση του συστηματικού κινδύνου χρησιμεύει στον προσδιορισμό του κόστους κεφαλαίου για την αξιολόγηση των επενδύσεων.

Ο συστηματικός κίνδυνος μετριέται από τον βαθμό στον οποίο μια μετοχή τείνει να κινείται ανοδικά ή καθοδικά ανάλογα με την πορεία της αγοράς. Η τάση αυτή εκφράζεται από τον συντελεστή beta της μετοχής. Μια μετοχή μέσου κινδύνου τείνει να κινείται προς την ίδια κατεύθυνση και κατά το ίδιο ποσοστό με την αγορά, της οποίας η κίνηση μετριέται από κάποιο δείκτη, όπως ο Γενικός Δείκτης του Χ.Α.Α. Σ' αυτή την περίπτωση το beta της μετοχής θα ισούται με 1, γεγονός που δείχνει ότι αν η αγορά κινηθεί ανοδικά κατά 10%, η τιμή της μετοχής θα αυξηθεί κατά 10%, ενώ αν η αγορά σαν σύνολο πέσει κατά 10%, η τιμή της μετοχής θα μειωθεί κατά 10%. Ορισμένες χαρακτηριστικές τιμές του συντελεστή beta είναι οι εξής:

- ✓ $b = 0.5$: η μετοχή διαθέτει τον μισό κίνδυνο από την μετοχή μέσου κινδύνου
- ✓ $b = 1$: η μετοχή είναι μέσου κινδύνου
- ✓ $b = 2$: η μετοχή διαθέτει διπλάσιο κίνδυνο από την "μέση" μετοχή.

Οι μετοχές με κίνδυνο μεγαλύτερο από αυτόν της αγοράς ($b > 1$) θεωρούνται επιθετικές και αποφέρουν μεγαλύτερα κέρδη σε περιόδους κατά τις οποίες η αγορά χαρακτηρίζεται από συνεχή άνοδο των τιμών (Bull Markets). Αντίθετα, οι μετοχές με $b < 1$ ονομάζονται αμυντικές και αποδίδουν καλύτερα σε περιόδους συνεχούς πτώσης των τιμών (Bear Markets).

Το beta ενός χαρτοφυλακίου μετοχών αποτελεί ένα σταθμισμένο άθροισμα των beta των μετοχών που το απαρτίζουν, με σταθμά την αναλογία των χρημάτων του χαρτοφυλακίου που έχουν επενδυθεί σε κάθε μετοχή. Έτσι, αν προσθέσουμε μία μετοχή με $b > 1$ σε ένα χαρτοφυλάκιο με $b > 1$, το beta του χαρτοφυλακίου και, κατά συνέπεια, η επικινδυνότητά του θα αυξηθούν. Αντίστοιχα, ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου με $b < 1$ θα μειωνόταν, αν σ' αυτό προσθέταμε μια μετοχή με $b < 1$. Συνεπώς, αφού το beta μιας μετοχής μετράει την συμβολή της στην επικινδυνότητα ενός χαρτοφυλακίου, ο συντελεστής beta αποτελεί ένα θεωρητικά σωστό μέτρο της επικινδυνότητας της μετοχής.

Ο υπολογισμός του συστηματικού κινδύνου των μετοχών επιτυγχάνεται με διάφορα θεωρητικά υποδείγματα. Στο παρόν πλαίσιο, θα ασχοληθούμε με το Υπόδειγμα της Αγοράς, το οποίο και θα χρησιμοποιήσουμε σαν μέτρο αναφοράς των ιστορικών beta. Σαν συμπληρωματικό υπόδειγμα στον προσδιορισμό των ιστορικών

beta θα χρησιμοποιήσουμε το CAPM (Capital Asset Pricing Model), αν και δεν θα αναφερθούμε σ' αυτό με μεγάλη λεπτομέρεια, γιατί θεωρήσαμε το υπόδειγμα της αγοράς πιο εύχρηστο και πιο αντιπροσωπευτικό.

➤ Σκοπός της εργασίας

Σκοπό της μελέτης αποτελεί η σύγκριση των beta του υποδείγματος της αγοράς και του CAPM με τα beta ενός νέου υποδείγματος, το οποίο λαμβάνει υπόψη στον υπολογισμό των beta και την μερισματική απόδοση των μετοχών. Θα προσπαθήσουμε, δηλαδή, να διαπιστώσουμε κατά πόσο η εισαγωγή αυτού του νέου στοιχείου προσέφερε κάτι παραπάνω ή αποτέλεσε καλύτερο τρόπο υπολογισμού του συστηματικού κινδύνου των μετοχών.

➤ Περιορισμοί της εργασίας

Η χρησιμοποίηση της μερισματικής απόδοσης στην ανάλυση αποτελεί ένα περιορισμό, καθώς έπρεπε να επιλέξουμε μετοχές που να πληρώνουν μέρισμα κατά την εξεταζόμενη χρονική περίοδο για να έχει νόημα το υπόδειγμα. Ένας πρόσθετος περιορισμός ήταν η διαθεσιμότητα των δεδομένων, ο οποίος σε συνδυασμό με την περίοδο των 12 ετών που είχαμε προγραμματίσει να χρησιμοποιήσουμε αποτέλεσε ένα πρόβλημα, το οποίο τελικά επιλύσαμε με μείωση του δείγματος και της χρονικής περιόδου εκτίμησης. Όσον αφορά στο υπόδειγμα της αγοράς, θεωρήσαμε ως δεδομένο ότι κάποιες από τις βασικές υποθέσεις του (π.χ. κανονικότητα) ισχύουν, χωρίς να το εξετάσουμε, προκειμένου να προχωρήσει η έρευνά μας. Επίσης, υποθέσαμε ότι το CAPM ισχύει στην Ελλάδα. Ένα άλλο πρόβλημα που αφορά την χρήση του CAPM ήταν η εύρεση του risk-free επιτόκιου. Έτσι, ως επιτόκιο μηδενικού κινδύνου θεωρήσαμε το επιτόκιο καταθέσεων και όχι το επιτόκιο των εντόκων γραμματιών του Ελληνικού Δημοσίου. Τέλος, θεωρήσαμε ότι ισχύει για την ελληνική αγορά το Υπόδειγμα Σταθερού Ρυθμού Αύξησης Μερισμάτων (εφαρμογή του οποίου αποτελεί το Προσεγγιστικό Υπόδειγμα).

➤ Περιγραφή της εργασίας

Η εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια. Στο παρόν πρώτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται οι σκοποί και οι περιορισμοί της εργασίας, καθώς και ορισμένες βασικές έννοιες που αφορούν το αντικείμενο μελέτης, δηλαδή τον συστηματικό κίνδυνο των μετοχών. Στο δεύτερο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η θεωρία στην οποία στηρίζονται τα υποδείγματα που χρησιμοποιήσαμε, δηλαδή το υπόδειγμα της αγοράς, το CAPM και το υπόδειγμα για τον υπολογισμό του κατά προσέγγιση συστηματικού κινδύνου των μετοχών. Στο τρίτο κεφάλαιο, συνοψίζουμε ορισμένα από τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών για τον υπολογισμό του beta. Το τέταρτο κεφάλαιο ασχολείται με τα δεδομένα και την μεθοδολογία της έρευνάς μας. Στο πέμπτο κεφάλαιο, αναφέρουμε τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα και τις μεθόδους που χρησιμοποιήσαμε, ενώ στο τελευταίο κεφάλαιο, παραθέτουμε τα συμπεράσματά μας και ορισμένες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα. Ακολουθούν παραρτήματα με τα δεδομένα, καθώς και αναφορά στη βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε.

Κεφάλαιο 2

Τα Θεωρητικά Υποδείγματα Υπολογισμού του Συστηματικού Κινδύνου

Το Υπόδειγμα της Αγοράς (Market Model)

Το Υπόδειγμα της Αγοράς αποτελεί ένα από τα βασικά υποδείγματα υπολογισμού του συστηματικού κινδύνου των μετοχών. Στηρίζεται στην έννοια της πολυμεταβλητής κανονική κατανομής των αποδόσεων των μετοχών. Το συγκεκριμένο υπόδειγμα έχει αρκετά απλή μορφή και περιγράφει την γραμμική σχέση ανάμεσα στις αποδόσεις των μεμονωμένων μετοχών και του χαρτοφυλακίου της αγοράς, που συνήθως αντιπροσωπεύεται από κάποιο δείκτη μετοχών, με τη βοήθεια αυτού του υποδείγματος, μπορούμε να υπολογίσουμε τον συντελεστή συστηματικού κινδύνου διαχρονικά. Οι συντελεστές που προκύπτουν με αυτό τον τρόπο αποτελούν τα ιστορικά beta και είναι αρκετά χρήσιμοι στην δημιουργία προβλέψεων για τα μελλοντικά beta.

Έστω R_{it} η απόδοση μιας μετοχής(τίτλου) τη χρονική στιγμή t και R_{mt} η απόδοση ενός χαρτοφυλακίου τίτλων, το οποίο είναι αντιπροσωπευτικό του συνόλου των μετοχών και ονομάζεται "χαρτοφυλάκιο της αγοράς". Αν η από κοινού κατανομή των R_{it} και R_{mt} είναι διμεταβλητή κανονική, τότε η δεσμευμένη κατανομή της απόδοσης της μετοχής έχει μια αρκετά απλή μορφή, γεγονός που υποδεικνύει ότι και η σχέση ανάμεσα στα R_{it} και R_{mt} θα είναι απλής μορφής.

Κατ' αρχήν, θα ορίσουμε την αναμενόμενη τιμή της απόδοσης μιας μετοχής $i(R_{it})$ με δεδομένη την απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς(R_{mt}). Αυτή η αναμενόμενη τιμή αποτελεί το σταθμισμένο άθροισμα όλων των πιθανών τιμών της τυχαίας μεταβλητής R_{it} και εκφράζεται ως εξής:

$$E(R_{it} / R_{mt}) = \int_{R_{it}} R_{it} f(R_{it} / R_{mt}) dR_{it}$$

Η υπό συνθήκη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας $f(R_{it}/R_{mt})$ είναι διαφορετική για διαφορετικές τιμές της μεταβλητής R_{mt} . Έτσι, η αναμενόμενη τιμή $E(R_{it}/R_{mt})$ θα αποτελεί συνάρτηση του R_{mt} και υποθέτοντας ότι οι μεταβλητές R_{it} και R_{mt} κατανέμονται κανονικά, θα έχει την ακόλουθη μορφή:

$$E(R_{it}/R_{mt}) = \alpha_i + \beta_i R_{mt}$$

όπου οι συντελεστές α_i και β_i ισούνται με:

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(R_{it}, R_{mt})}{\sigma^2(R_{mt})}$$

$$\alpha_i = E(R_{it}) - \beta_i E(R_{mt})$$

Επιπλέον, αν η από κοινού κατανομή των R_{it} και R_{mt} είναι κανονική, η δεσμευμένη κατανομή της R_{it} με δεδομένη την R_{mt} είναι κανονική. Έτσι, η δεσμευμένη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας $f(R_{it}/R_{mt})$ θα ακολουθεί κανονική κατανομή με μέσο $E(R_{it}/R_{mt}) = \alpha_i + \beta_i R_{mt}$ και διακύμανση:

$$\sigma^2(R_{it}/R_{mt}) = \int_{R_{it}} [R_{it} - E(R_{it}/R_{mt})]^2 f(R_{it}/R_{mt}) dR_{it} = \sigma^2(R_{it})(1 - \rho_{im}^2)$$

όπου ρ_{im} είναι ο συντελεστής συσχέτισης ανάμεσα στις αποδόσεις της μετοχής και του χαρτοφυλακίου της αγοράς και ισούται με:

$$\rho_{im} = \frac{\text{Cov}(R_{it}, R_{mt})}{\sigma(R_{it})\sigma(R_{mt})}$$

Οι εξισώσεις αυτές δίνουν έμφαση στο ότι η δεσμευμένη διακύμανση σταθμίζει τα τετράγωνα των αποκλίσεων της R_{it} από τον δεσμευμένο μέσο με βάση την δεσμευμένη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας $f(R_{it}/R_{mt})$, σε αντίθεση με την μη-δεσμευμένη διακύμανση που χρησιμοποιεί την οριακή συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας $f(R_{it})$ για την αντίστοιχη στάθμιση. Επίσης, όπως προκύπτει από τις εξισώσεις, η δεσμευμένη διακύμανση $\sigma^2(R_{it}/R_{mt})$ έχει την ίδια τιμή για όλες τις τιμές της μεταβλητής R_{mt} . Έτσι, αφού η δεσμευμένη διακύμανση $\sigma^2(R_{it}/R_{mt})$ δεν εξαρτάται από την μεταβλητή R_{mt} , η απόκλιση της μεταβλητής R_{it} από την δεσμευμένη αναμενόμενη τιμή της θα ακολουθεί κανονική κατανομή με μέσο 0 και διακύμανση που δίνεται από την σχέση: $\sigma^2(R_{it}/R_{mt}) = \sigma^2(R_{it})(1 - \rho_{im}^2)$.

Συνεπώς, η μεταβλητή $\varepsilon_{it} = R_{it} - (\alpha_i + \beta_i R_{mt})$ ακολουθεί κανονική κατανομή με μέσο: $E(\varepsilon_{it}/R_{mt}) = E(\varepsilon_{it}) = 0$ και διακύμανση:

$$\sigma^2(\varepsilon_{it}/R_{mt}) = \sigma^2(R_{it}/R_{mt}) = \sigma^2(R_{it})(1 - \rho_{im}^2) = \sigma^2(\varepsilon_{it})$$

Αφού, λοιπόν, η απόκλιση ε_{it} έχει την ίδια δεσμευμένη κανονική κατανομή για όλες τις τιμές της μεταβλητής R_{mt} , συμπεραίνουμε ότι οι ε_{it} και R_{mt} είναι ανεξάρτητες.

Λαμβάνοντας υπόψη μας τις παραπάνω σχέσεις, καταλήγουμε στο ότι αν η από κοινού κατανομή των αποδόσεων της κάθε μετοχής και του χαρτοφυλακίου της αγοράς είναι διμεταβλητή κανονική, η σχέση ανάμεσα σ' αυτές τις αποδόσεις

εκφράζεται από την ακόλουθη σχέση, που αποτελεί και την μαθηματική έκφραση του Υποδείγματος της Αγοράς:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it}$$

Το Υπόδειγμα της Αγοράς προέκυψε κυρίως από την ανάγκη μείωσης των παραμέτρων προς εκτίμηση. Για παράδειγμα, σύμφωνα με την θεωρία χαρτοφυλακίου σε μήτρα διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων $n \times n$ έχουμε $n(n-1)/2$ συνδιακυμάνσεις. Στο υπόδειγμα της αγοράς, αντί να έχουμε συνδιακυμάνσεις ανά δύο, παίρνουμε την απόδοση της αγοράς ως κοινό παράγοντα αναφοράς για κάθε μετοχή. Επίσης, σε ένα σύνολο από n μετοχές, έχουμε $3n-2$ παραμέτρους προς εκτίμηση αντί για $n \times n$ που θα είχαμε χωρίς αυτό και οι υπολογισμοί που απαιτούνται είναι σαφώς απλούστεροι.

Το Υπόδειγμα της Αγοράς εκφράζει την γραμμική σχέση που υπάρχει ανάμεσα στην απόδοση μιας μετοχής και την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου που θεωρείται αντιπροσωπευτικό της αγοράς, λαμβάνοντας υπόψη ένα διαταρακτικό όρο που κατανέμεται κανονικά με μέσο 0 και διακύμανση $\sigma^2(\varepsilon_{it})$. Επιπλέον, εφόσον οι ε_{it} και R_{mt} είναι ανεξάρτητες, η παραπάνω σχέση εκφράζει την απόδοση της μετοχής σαν σταθμισμένο άθροισμα των ανεξάρτητων τυχαίων μεταβλητών R_{mt} και ε_{it} έτσι ώστε: $\sigma^2(R_{it}) = \beta_i^2 \sigma^2(R_{mt}) + \sigma^2(\varepsilon_{it})$.

Η παραπάνω εξίσωση αναλύει την διακύμανση της απόδοσης της μετοχής i σε δύο παράγοντες: ο πρώτος, δηλαδή ο $\beta_i^2 \sigma^2(R_{mt})$ οφείλεται στον όρο $\beta_i R_{mt}$, ενώ ο δεύτερος παράγοντας ($\sigma^2(\varepsilon_{it})$) οφείλεται στον διαταρακτικό όρο ε_{it} . Προκειμένου να βρούμε την αναλογία της διακύμανσης $\sigma^2(R_{it})$ που οφείλεται σε κάθε έναν από τους δύο αυτούς παράγοντες, διαιρούμε την παραπάνω εξίσωση με $\sigma^2(R_{it})$. Έτσι, έχουμε:

$$1 = \frac{\beta_i^2 \sigma^2(R_{mt})}{\sigma^2(R_{it})} + \frac{\sigma^2(\varepsilon_{it})}{\sigma^2(R_{it})} \Rightarrow 1 = \rho_{im}^2 + \frac{\sigma^2(\varepsilon_{it})}{\sigma^2(R_{it})} \Rightarrow \rho_{im}^2 = 1 - \frac{\sigma^2(\varepsilon_{it})}{\sigma^2(R_{it})} = \frac{\sigma^2(R_{it}) - \sigma^2(\varepsilon_{it})}{\sigma^2(R_{it})}$$

Συνεπώς, το τετράγωνο του συντελεστή συσχέτισης ανάμεσα στην απόδοση της μετοχής i και του χαρτοφυλακίου της αγοράς (ρ_{im}^2), είναι η αναλογία της διακύμανσης της απόδοσης της μετοχής i που μπορεί να αποδοθεί στον όρο $\beta_i R_{mt}$, ενώ η διαφορά $1 - \rho_{im}^2$ είναι η αναλογία της διακύμανσης $\sigma^2(R_{it})$ που μπορεί να αποδοθεί στο διαταρακτικό όρο ε_{it} . Έτσι, ο συντελεστής ρ_{im}^2 μπορεί να ερμηνευθεί ως η αναλογία της διακύμανσης της μεταβλητής R_{it} που οφείλεται στην σχέση ανάμεσα στις R_{it} και R_{mt} , και αντίστοιχα η διαφορά $1 - \rho_{im}^2$ είναι η αναλογία της $\sigma^2(R_{it})$ που

αποδίδεται στον διαταρακτικό όρο ε_{it} . Τέλος, το μέτρο της σχέσης ανάμεσα στις R_{it} και R_{mit} είναι η συνδιακύμανση που υπάρχει ανάμεσά τους.

Ο συστηματικός κίνδυνος β_i , όπως εκφράζεται από το υπόδειγμα της αγοράς, είναι ο κίνδυνος μιας μετοχής i σε σχέση με τον μέσο κίνδυνο του χαρτοφυλακίου m . Έτσι, όταν $\beta_i > 1$, η μετοχή i έχει μεγαλύτερο από τον μέσο κίνδυνο, ενώ όταν $\beta_i < 1$, η μετοχή i διαθέτει μικρότερο από τον μέσο κίνδυνο ανάμεσα στις μετοχές του χαρτοφυλακίου m .

Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη και τις παραπάνω σχέσεις, καταλήγουμε στις υποθέσεις του υποδείγματος, που είναι οι εξής:

1. Οι αποδόσεις των μεμονωμένων μετοχών σχετίζονται μεταξύ τους μόνο μέσω ενός βασικού παράγοντα, που ονομάζεται δείκτης της αγοράς. Ο δείκτης αυτός μπορεί να αντιπροσωπεύει το σύνολο της αγοράς (που είναι η συνηθέστερη υπόθεση) ή οποιοδήποτε αποδοτικό χαρτοφυλάκιο ή μακροοικονομική μεταβλητή. Η υπόθεση αυτή εκφράζεται μαθηματικά από τη σχέση: $E(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = 0$.
2. Ο μόνος παράγοντας που επηρεάζει τις αποδόσεις των μετοχών είναι η απόδοση της αγοράς, δηλαδή: $E(R_{mit}, \varepsilon_{it}) = 0$.
3. Η μέση τιμή του σφάλματος ισούται με: $E(\varepsilon_{it}) = 0$.
4. Η σχέση που υπάρχει ανάμεσα σε κάθε μετοχή και τον δείκτη της αγοράς είναι γραμμική.

➤ Χρήσεις του Υποδείγματος της Αγοράς

Το υπόδειγμα της αγοράς κατέχει σημαντικό ρόλο στην εμπειρική βιβλιογραφία της Χρηματοοικονομικής. Μέχρι στιγμής, παρουσιάσαμε το συγκεκριμένο υπόδειγμα σαν εφαρμογή της υπόθεσης του υποδείγματος δύο παραμέτρων, σύμφωνα με την οποία η από κοινού κατανομή των αποδόσεων των μετοχών είναι πολυμεταβλητή κανονική. Βέβαια, υπάρχουν και άλλα υποδείγματα που περιγράφουν την σχέση ανάμεσα στην απόδοση μιας μετοχής i και ενός χαρτοφυλακίου p , παρόμοια στη μορφή με το υπόδειγμα της αγοράς.

Στην εμπειρική βιβλιογραφία, το υπόδειγμα της αγοράς παρουσιάζεται περισσότερο σαν μια στατιστική περιγραφή της σχέσης ανάμεσα σε διμεταβλητές κανονικές τυχαίες μεταβλητές. Η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς υποτίθεται ότι εμπεριέχει τα αποτελέσματα των μεταβλητών που επηρεάζουν τις αποδόσεις όλων

ή έστω των περισσότερων μεταβλητών, ενώ ο διαταρακτικός όρος ε_{it} οφείλεται στην επίδραση μεταβλητών πιο εξειδικευμένων στις προοπτικές της μετοχής i . Έτσι, υπάρχει μια μορφή σχέσης αιτίου και αιτιατού που δεν εμπεριέχεται στη δική μας στατιστική ανάλυση, ένα μέρος της απόδοσης της μετοχής i , το $\beta_i R_{mt}$, οφείλεται σε παράγοντες της αγοράς, κοινούς για όλες τις μετοχές. Κάτω από αυτό το πρίσμα, ο συντελεστής β_i μετράει την αναλογία της διακύμανσης της απόδοσης της μετοχής i που ερμηνεύεται από παράγοντες της αγοράς ($\beta_i^2 \sigma^2(R_{mt})$), ενώ η διακύμανση $\sigma^2(\varepsilon_{it})$ είναι το τμήμα της διακύμανσης της απόδοσης της i που οφείλεται σε μεταβλητές πιο άμεσα σχετιζόμενες με την ίδια την μετοχή i . Συνεπώς, ο συντελεστής β_i ερμηνεύεται ως η ευαισθησία της απόδοσης της μετοχής i (R_{it}) σε παράγοντες που συνδέονται με την αγορά. Ένα $\beta_i > 1$ υποδηλώνει μια μετοχή με υψηλότερη από το μέσο όρο ευαισθησία στην αγορά και υψηλότερο κίνδυνο στο m , ενώ το αντίστροφο συμβαίνει για μια μετοχή με $\beta_i < 1$.

Το υπόδειγμα της αγοράς χρησιμοποιείται, επίσης, σε μελέτες για την προσαρμογή των τιμών των μετοχών σε νέες πληροφορίες. Οι περισσότερες από αυτές τις έρευνες επικεντρώνονται στην αντίδραση των αποδόσεων σε πληροφορίες που σχετίζονται με την εταιρία, π.χ. splits ή ανακοινώσεις κερδών. Στο υπόδειγμα της αγοράς, η επίδραση αυτών των παραγόντων εμφανίζεται στο διαταρακτικό όρο ε_{it} . Έτσι, αυτές οι έρευνες χρησιμοποιούν τους διαταρακτικούς όρους του υποδείγματος της αγοράς για να απομονώσουν τις επιδράσεις των παραγόντων της αγοράς στις αποδόσεις των μετοχών, προκειμένου να μελετήσουν την αντίδραση των αποδόσεων σε παράγοντες σχετικούς με την κάθε εταιρία.

➤ Εκτίμηση του Υποδείγματος της Αγοράς

Στην έως τώρα παρουσίαση του υποδείγματος της αγοράς είχαμε υποθέσει ότι οι παράμετροι, δηλαδή οι μέσοι, οι διακυμάνσεις και οι συνδιακυμάνσεις, ήταν γνωστές εκ των προτέρων. Επειδή στην πράξη αυτό δεν συμβαίνει σχεδόν ποτέ, χρησιμοποιούμε την εκτίμηση του υποδείγματος της αγοράς.

Η διαδικασία εξεύρεσης κατάλληλων εκτιμητών βασίστηκε στην κανονικότητα και τις υπόλοιπες ιδιότητες του διαταρακτικού όρου ε_{it} και στην υπόθεση ότι η δεσμευμένη κατανομή των R_{it} και R_{mt} είναι κανονική με μέσο $E(R_{it}/R_{mt}) = \alpha_i + \beta_i R_{mt}$ και διακύμανση ανεξάρτητη της R_{mt} . Αυτές οι υποθέσεις που αφορούν την

δεσμευμένη κατανομή της R_{it} είναι λιγότερο δεσμευτικές από τη υπόθεση της κανονικότητας της από κοινού κατανομής των R_{it} και R_{mt} .

Αρχικά θα υποθέσουμε ότι η από κοινού κατανομή των R_{it} και R_{mt} είναι σταθερή ή στάσιμη κατά την εξεταζόμενη περίοδο. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι οι παράμετροι $E(R_{it})$, $E(R_{mt})$, $\sigma^2(R_{it})$, $\sigma^2(R_{mt})$ και $\text{Cov}(R_{it}, R_{mt})$ καθώς και οι παράμετροι α_i και β_i δεν αλλάζουν κατά την διάρκεια της χρονικής περιόδου που μας ενδιαφέρει.

Έστω ένα υποθετικό δείγμα T διαδοχικών μηνών, $t = 1, 2, \dots, T$ που αποτελείται από ζεύγη μηνιαίων αποδόσεων R_{it} και R_{mt} . Προκειμένου να διασφαλίσουμε την τυχαιότητα του δείγματος, υποθέτουμε ότι οι διαδοχικές μηνιαίες αποδόσεις είναι στατιστικά ανεξάρτητες. Όπως είναι γνωστό, μπορούμε να εκτιμήσουμε τις αναμενόμενες τιμές $E(R_{it})$ και $E(R_{mt})$ και την διακύμανση $\sigma^2(R_{mt})$ με βάση τις εξισώσεις:

$$\bar{R}_i = \frac{\sum_{t=1}^T R_{it}}{T}, \quad \bar{R}_m = \frac{\sum_{t=1}^T R_{mt}}{T}, \quad s^2(R_m) = \frac{\sum_{t=1}^T (R_{mt} - \bar{R}_m)^2}{T-1}$$

Εφόσον οι R_{it} και R_{mt} είναι τυχαίες μεταβλητές, οι τιμές των \bar{R}_i , \bar{R}_m και $s^2(R_m)$, που προκύπτουν από αυτές, θα είναι επίσης τυχαίες μεταβλητές.

Οι μέθοδοι ή οι διαδικασίες εκτίμησης παραμέτρων ονομάζονται εκτιμητές, ενώ η τιμή ενός εκτιμητή που παρατηρείται σε ένα συγκεκριμένο τυχαίο δείγμα ονομάζεται εκτίμηση. Ένας εκτιμητής αποτελεί μία τυχαία μεταβλητή, επομένως έχει μία κατανομή πιθανότητας, που αναφέρεται ως η δειγματική κατανομή του. Συνεπώς, η εκτίμηση είναι ένα ενδεχόμενο (τυχαία εκλογή) από αυτή την δειγματική κατανομή.

Ένας εκτιμητής της συνδιακύμανσης $\sigma_{im} = \text{Cov}(R_{it}, R_{mt})$ είναι ο ακόλουθος:

$$s_{im} = \frac{\sum_{t=1}^T (R_{it} - \bar{R}_i)(R_{mt} - \bar{R}_m)}{T-1}$$

Η συνδιακύμανση σ_{im} ισούται με: $\sigma_{im} = E\{[R_{it} - E(R_{it})][R_{mt} - E(R_{mt})]\}$.

Συνεπώς, οι εκτιμητές των β_i και α_i θα είναι:

$$\beta_i = \frac{s_{im}}{s^2(R_m)}$$

$$\alpha_i = \bar{R}_i - \beta_i \bar{R}_m$$

Ο εκτιμητής του διαταρακτικού όρου ε_{it} θα είναι:

$$e_{it} = R_{it} - (a_i + b_i R_{mt})$$

Ο εκτιμητής αυτός ονομάζεται σφάλμα εκτίμησης (residual).

Τέλος, η εκτιμημένη μορφή του υποδείγματος της αγοράς είναι η εξής:

$$R_{it} = a_i + b_i R_{mt} + e_{it} \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Η παραπάνω εξίσωση αποκαλείται εκτιμημένη συνάρτηση παλινδρόμησης.

Στο σημείο αυτό πρέπει να παρατηρήσουμε τα εξής:

1. Οι συντελεστές παλινδρόμησης β_i και α_i είναι σταθερές, ενώ οι εκτιμητές b_i και a_i είναι τυχαίες μεταβλητές.
2. Τα τυπικά σφάλματα e_{it} που παρατηρούνται σε ένα δείγμα είναι εκτιμητές των διαταρακτικών όρων ε_{it} , γιατί εφόσον ποτέ δεν παρατηρούμε τους πραγματικούς συντελεστές α_i και β_i , δεν μπορούμε να παρατηρήσουμε και τους διαταρακτικούς όρους. Αλλά παρατηρούμε τις αποδόσεις των μεμονωμένων μετοχών, καθώς και του χαρτοφυλακίου m , αλλά μπορούμε μόνο να υπολογίσουμε τις εκτιμήσεις των συντελεστών και των διαταρακτικών όρων της παλινδρόμησης.

➤ Τα τυπικά σφάλματα των εκτιμητών των συντελεστών

Όταν οι εκτιμητές b_i και a_i βασίζονται σε τυχαίο δείγμα μεγέθους T από την στάσιμη διμεταβλητή κανονική κατανομή των R_{it} και R_{mt} , οι τυπικές αποκλίσεις των δεσμευμένων κατανομών των b_i και a_i με δεδομένα τα R_{m1}, \dots, R_{mT} είναι:

$$\sigma^2(b_i / R_{m1}, \dots, R_{mT}) = \frac{\sigma^2(\varepsilon_{it})}{\sum_{t=1}^T (R_{mt} - \bar{R}_m)^2}$$

$$\sigma^2(a_i / R_{m1}, \dots, R_{mT}) = \sigma^2(\varepsilon_{it}) \left(\frac{1}{T} + \frac{\bar{R}_m^2}{\sum_{t=1}^T (R_{mt} - \bar{R}_m)^2} \right)$$

Η παράμετρος $\sigma^2(\varepsilon_{it})$ είναι άγνωστη, οπότε πρέπει να εκτιμηθεί. Ο αμερόληπτος εκτιμητής για τη συγκεκριμένη παράμετρο είναι:

$$s^2(\varepsilon_{it}) = \frac{\sum_{i=1}^T \varepsilon_{it}^2}{T-2}$$

Συνεπώς, οι εκτιμητές των παραπάνω δεσμευμένων διακυμάνσεων θα είναι οι εξής:

$$s^2(b_i / R_{m1}, \dots, R_{mT}) = \frac{s^2(\varepsilon_i)}{\sum_{i=1}^T (R_{mi} - \bar{R}_m)^2}$$

$$s^2(a_i / R_{m1}, \dots, R_{mT}) = s^2(\varepsilon_i) \left(\frac{1}{T} + \frac{\bar{R}_m^2}{\sum_{i=1}^T (R_{mi} - \bar{R}_m)^2} \right)$$

Οι δεσμευμένες τυπικές αποκλίσεις των b_i και a_i ονομάζονται τυπικά σφάλματα των εκτιμητών των συντελεστών παλινδρόμησης b_i και a_i , και οι εκτιμητές αυτών των τυπικών αποκλίσεων αποτελούν τους εκτιμητές των τυπικών σφαλμάτων. Έτσι, ο όρος $b_i - \beta_i$ (ή αντίστοιχα ο όρος $a_i - \alpha_i$) αποτελεί το σφάλμα του εκτιμητή του συντελεστή παλινδρόμησης, οπότε η τυπική απόκλιση του σφάλματος ονομάζεται τυπικό σφάλμα του εκτιμητή. Ομοίως, η τυπική απόκλιση των σφαλμάτων του υποδείγματος της αγοράς $s(\varepsilon_i)$ ονομάζεται το δειγματικό τυπικό σφάλμα των αποκλίσεων (residuals), ενώ το $\sigma(\varepsilon_{it})$ αποτελεί το τυπικό σφάλμα των διαταρακτικών όρων.

Θεωρούμε τις τυχαίες μεταβλητές:

$$t = \frac{b_i - \beta_i}{s(b_i / R_{m1}, \dots, R_{mT})}$$

$$t = \frac{a_i - \alpha_i}{s(a_i / R_{m1}, \dots, R_{mT})}$$

Οι μεταβλητές αυτές μπορούν να θεωρηθούν ως η τυποποιημένη μορφή των εκτιμητών b_i και a_i αντίστοιχα. Επιπροσθέτως, όταν οι εκτιμητές b_i και a_i βασίζονται σε ένα τυχαίο δείγμα μεγέθους T από την διμεταβλητή κανονική κατανομή των R_{it} και R_{mi} , η οποία έχει υποτεθεί στάσιμη κατά την διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου, τότε οι παραπάνω τυχαίες μεταβλητές ακολουθούν κατανομή Student (t) με $T-2$

βαθμούς ελευθερίας συμμετρική περί το 0 και η παράμετρος ενδιαφέροντος είναι οι βαθμοί ελευθερίας. Για άπειρους βαθμούς ελευθερίας, η κατανομή t πλησιάζει την τυποποιημένη κανονική κατανομή, δηλαδή την $N(0, 1)$.

Όπως μπορεί να αποδειχθεί, οι μεταβλητές:

$$\frac{b_i - \beta_i}{\sigma(\varepsilon_i) \left(\sum_{t=1}^T (R_{mt} - \bar{R}_m)^2 \right)^{1/2}} \quad \text{και} \quad \frac{a_i - \alpha_i}{\sigma(\varepsilon_i) \left(\frac{1}{T} + \frac{\bar{R}_m^2}{\sum_{t=1}^T (R_{mt} - \bar{R}_m)^2} \right)^{1/2}}$$

ακολουθούν τυποποιημένη κανονική κατανομή.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα παρακάτω σημεία:

1. Οι ιδιότητες των δεσμευμένων κατανομών των b_i και a_i ισχύουν για κάθε συνδυασμό των R_{m1}, \dots, R_{mT} (οι βαθμοί ελευθερίας παραμένουν οι ίδιοι).
2. Οι ιδιότητες των δεσμευμένων κατανομών των b_i και a_i προκύπτουν από την υπόθεση ότι υπάρχει ένα τυχαίο δείγμα από την διμεταβλητή κατανομή των R_{it} και R_{mt} , που παραμένει στάσιμη κατά την διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου.

Οι περιορισμοί που αφορούν τις ιδιότητες των εκτιμητών είναι οι εξής:

- Η συνάρτηση παλινδρόμησης είναι: $E(R_{it}/R_{mt}) = \alpha_i + \beta_i R_{mt}$ και οι συντελεστές παλινδρόμησης α_i και β_i παραμένουν σταθεροί κατά την διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου.
- Η κατανομή του διαταρακτικού όρου ε_{it} επίσης στάσιμη.
- Υπάρχει ένα τυχαίο δείγμα από την κατανομή της ε_{it} .
- Η ε_{it} ακολουθεί κανονική κατανομή.

Στο υπόδειγμα της αγοράς, όμως, απλοποιούμε τα γεγονότα αναπτύσσοντας τις ιδιότητες των εκτιμητών σαν εφαρμογές της έννοιας της διμεταβλητής κανονικότητας.

➤ Η Αξιοπιστία των Εκτιμητών

Υπάρχουν δύο μέθοδοι για να διαπιστώσουμε κατά πόσο οι εκτιμήσεις των b_i και a_i πλησιάζουν τις πραγματικές τιμές β_i και α_i , η κλασική προσέγγιση και η προσέγγιση του Bayes. Και στις δύο προσεγγίσεις, πάντως, εκείνο που καθορίζει την αξιοπιστία είναι το μέγεθος των δεσμευμένων διακυμάνσεων των εκτιμητών του συντελεστή παλινδρόμησης. Όσο μικρότερες είναι αυτές οι διακυμάνσεις, τόσο περισσότερο ανταποκρίνονται οι κατανομές των εκτιμητών στις πραγματικές τιμές των συντελεστών. Οι διακυμάνσεις αυτές εξαρτώνται άμεσα από τη δύναμη της σχέσης των R_{it} και R_{mt} , όπως αυτή μετριέται από την διακύμανση του διαταρακτικού όρου $\sigma^2(\varepsilon_{it})$ καθώς και από το μέγεθος του δείγματος T . Όσο μεγαλύτερη είναι η $\sigma^2(\varepsilon_{it})$, τόσο μεγαλύτερες είναι και οι δεσμευμένες διακυμάνσεις των εκτιμητών. Αντίθετα, όσο μεγαλύτερο είναι το T , τόσο μικρότερες είναι οι δεσμευμένες διακυμάνσεις. Παρόλα αυτά, δεν αποτελεί λύση στο πρόβλημα της ελαχιστοποίησης της διακύμανσης $\sigma^2(\varepsilon_{it})$ η χρησιμοποίηση μεγάλων δειγμάτων, αφενός γιατί η χρονική περίοδος για την οποία διαθέτουμε στοιχεία για τα R_{it} και R_{mt} μπορεί να είναι περιορισμένη και αφετέρου γιατί η υπόθεση της στασιμότητας της από κοινού κατανομής των R_{it} και R_{mt} είναι πιθανόν να μην ισχύει για πολύ μεγάλα χρονικά διαστήματα.

➤ Έλεγχος Υποθέσεων (Κλασική Προσέγγιση)

Ο Έλεγχος Υποθέσεων συνδέεται άμεσα με την έννοια των διαστημάτων εμπιστοσύνης. Αρχικά, καθορίζουμε την υπόθεση που επιθυμούμε να ελέγξουμε, καθώς και την εναλλακτική της, π.χ. $H_0: \beta_i = 1$

$$H_1: \beta_i \neq 1$$

Στη συνέχεια, καθορίζουμε την πιθανότητα σφάλματος τύπου I, δηλαδή την πιθανότητα απόρριψης της αρχικής υπόθεσης H_0 , ενώ είναι σωστή. Συνήθως, αυτή η πιθανότητα ισούται με 5%, οπότε για την μεταβλητή

$$t = \frac{b_i - 1}{s(b_i / R_{m1}, \dots, R_{mt})}$$

που ακολουθεί κατανομή t με $T-2$ βαθμούς ελευθερίας, απορρίπτουμε την αρχική υπόθεση $\beta_i = 1$, όταν $t < -1.96$ ή $t > 1.96$. Συνεπώς, κάθε υποθετική τιμή του β_i στο διάστημα: $[\beta_i - 1.96s(\beta_i/R_{m1}, \dots, R_{mT})]$ έως $[\beta_i + 1.96s(\beta_i/R_{m1}, \dots, R_{mT})]$ δεν θα απορριπτόταν, ενώ κάθε β_i έξω από αυτό το διάστημα θα απορριπτόταν. Το παραπάνω διάστημα αποτελεί το 95% διάστημα εμπιστοσύνης. Απορρίπτοντας μία υπόθεση για το β_i όταν η υποθετική τιμή του είναι έξω από το διάστημα, ουσιαστικά αποδεχόμαστε μία πιθανότητα 5% απόρριψης μιας υπόθεσης που ισχύει.

Στο σημείο αυτό, αξίζει να τονίσουμε το εξής: το ότι ένα τεστ βρίσκεται σε συνέπεια με την αρχική υπόθεση, δεν σημαίνει κατ' ανάγκη ότι το τεστ παρέχει αρκετή υποστήριξη γι' αυτή την υπόθεση. Όταν επιλέγουμε τις τιμές του t που μας οδηγούν στην απόρριψη μιας υπόθεσης για το β_i , υπάρχουν αρκετές τιμές του β_i μέσα σε ένα δείγμα που δεν θα απορριφθούν. Επομένως, αν η περιοχή αποδοχής είναι $[0,45, 0,90]$, το ότι δεν μπορούμε να απορρίψουμε κάποια υπόθεση (π.χ. την $\beta_i = 0,5$) δεν αποτελεί θετικό στοιχείο που να ενισχύει αυτή την υπόθεση.

➤ Η Προσέγγιση του Bayes

Η συγκεκριμένη προσέγγιση, θεωρεί ότι εφόσον η τιμή του β_i είναι άγνωστη, το γεγονός ότι το β_i αποτελεί μία σταθερά, δεν βοηθάει ιδιαίτερα στην ανάλυση. Η ουσία του προβλήματος, επομένως, είναι να αποδώσουμε πιθανότητες στις διάφορες τιμές του β_i έτσι ώστε η τελική κατανομή πιθανότητας του β_i να αποτελεί την καλύτερη περιγραφή της αβεβαιότητας για το β_i .

Το πρώτο βήμα στην προσέγγιση του Bayes είναι η απόδοση μιας αρχικής κατανομής στο β_i . Η κατανομή μπορεί να βασίζεται σε οτιδήποτε ο εκάστοτε αναλυτής θεωρεί σχετικό, όπως προηγούμενα δείγματα των R_{it} και R_{mt} ή ακόμα και η κρίση του όσον αφορά τις τιμές του β_i . Το επόμενο βήμα είναι ο συνδυασμός της αρχικής κατανομής με τα στοιχεία που διαθέτει. Μ' αυτό τον τρόπο, δημιουργείται η εκ των υστερών κατανομή πιθανότητας του β_i , που αποτελεί την καλύτερη περιγραφή της αβεβαιότητας για το β_i .

Στην περίπτωση του υποδείγματος της αγοράς, για πολύ μεγάλα δειγματικά μεγέθη, οι εκ των υστερών κατανομές των β_i και α_i με δεδομένα τα R_{m1}, \dots, R_{mT} είναι κανονικές με μέσους β_i και α_i και διακυμάνσεις:

$$\sigma^2(\beta_i/R_{m1}, \dots, R_{mT}) = s^2(\beta_i/R_{m1}, \dots, R_{mT}) \quad \text{και} \quad \sigma^2(\alpha_i/R_{m1}, \dots, R_{mT}) = s^2(\alpha_i/R_{m1}, \dots, R_{mT}).$$

Επομένως, οι τυποποιημένες μεταβλητές:

$$t = \frac{\beta_i - E(\beta_i / R_{m1}, \dots, R_{mT})}{\sigma(\beta_i / R_{m1}, \dots, R_{mT})} = \frac{\beta_i - b_i}{s(b_i / R_{m1}, \dots, R_{mT})}$$

$$t = \frac{\alpha_i - E(\alpha_i / R_{m1}, \dots, R_{mT})}{\sigma(\alpha_i / R_{m1}, \dots, R_{mT})} = \frac{\alpha_i - a_i}{s(a_i / R_{m1}, \dots, R_{mT})}$$

ακολουθούν την $N(0, 1)$.

Από τις παραπάνω εξισώσεις, παρατηρούμε ότι οι ρόλοι των β_i και b_i έχουν αντιστραφεί σε σχέση με την κλαστική προσέγγιση. Στην κλαστική προσέγγιση το β_i θεωρείται σταθερό και οι πιθανοτικές αναλύσεις προέρχονται από τις διαφορές από δείγμα σε δείγμα στο b_i και στο $s(b_i/R_{m1}, \dots, R_{mT})$. Αντίθετα, στην προσέγγιση του Bayes, το β_i θεωρείται τυχαία μεταβλητή και οι πιθανοτικές αναλύσεις απορρέουν από το γεγονός ότι η εκ των υστέρων κατανομή του β_i είναι κανονική με μέσο:

$$E(\beta_i) = b_i \text{ και τυπική απόκλιση: } \sigma^2(\beta_i/R_{m1}, \dots, R_{mT}) = s^2(b_i/R_{m1}, \dots, R_{mT}).$$

Υπάρχουν και σ' αυτή την περίπτωση διαστήματα εμπιστοσύνης, αλλά δεν έχουμε αναφορά σε υποθετικά ή επαναλαμβανόμενα δείγματα. Επομένως, αυτές οι πιθανοτικές αναλύσεις είναι πιο άμεσες από εκείνες της κλαστικής προσέγγισης.

CAPM

➤ Παρουσίαση – Βασικές Έννοιες

Στο CAPM, ο κίνδυνος ορίζεται ως η διακύμανση στις αποδόσεις των τίτλων. Όταν όμως ένας τίτλος αντιμετωπίζεται σαν τμήμα ενός χαρτοφυλακίου, ένα μέρος της συνολικής διασποράς της απόδοσής του μπορεί να διαφοροποιηθεί. Το μη συστηματικό κομμάτι του κινδύνου έχει αυτή την ιδιότητα. Το CAPM αφορά μία σχέση ισορροπίας της αγοράς όπου η αναμενόμενη απόδοση μιας μετοχής είναι μία γραμμική συνάρτηση του συστηματικού κινδύνου ή του συντελεστή beta. Συνήθως, το beta εκτιμάται από τον συντελεστή παλινδρόμησης της γραμμικής σχέσης των αποδόσεων των μετοχών και της αγοράς, δηλαδή από τις χαρακτηριστικές γραμμές.

Το υπόδειγμα του Markowitz παρείχε ένα θεωρητικό υπόβαθρο για την επιλογή των άριστων χαρτοφυλακίων, με δεδομένο το επίπεδο κινδύνου που οι επενδυτές είναι διατεθειμένοι να αναλάβουν. Η κεντρική ιδέα είναι ότι οι επενδυτές αποφεύγουν την ανάληψη αυξανόμενου κινδύνου χωρίς την αποζημίωση με την μορφή μιας επαρκούς αύξησης στην αναμενόμενη απόδοση. Έτσι, οι επενδυτές προτιμούν ένα χαρτοφυλάκιο με ελάχιστη αναμενόμενη απόκλιση των αποδόσεων από τον αριθμητικό μέσο σε μία σταθερή χρονική περίοδο. Συνεπώς, ο κίνδυνος ορίζεται ως η αβεβαιότητα ή μεταβλητότητα των αναμενόμενων αποδόσεων. Επομένως, η σχέση κινδύνου-απόδοσης είναι γραμμική.

Ο κίνδυνος μπορεί να ελαχιστοποιηθεί μέσα από μια διαδικασία διαφοροποίησης κρατώντας διαφορετικούς τύπους τίτλων που οι αποδόσεις τους συνδέονται αρνητικά μεταξύ τους. Οι επενδυτές αποφεύγουν τον κίνδυνο, με την έννοια ότι προτιμούν να έχουν ένα χαρτοφυλάκιο με την μέγιστη απόδοση σε ένα δεδομένο επίπεδο κινδύνου, δηλαδή ένα αποδοτικό χαρτοφυλάκιο.

Οι Sharpe-Lintner αντί να υπολογίζουν την συνδιακύμανση κάθε ζευγαριού μετοχών, υπέθεσαν ότι η κίνηση της τιμής κάθε μετοχής θα μπορούσε να συνδεθεί με ένα ευρύ δείκτη μετοχών της αγοράς. Έτσι, μειώνονται οι υπολογισμοί για τον καθορισμό των αποδοτικών χαρτοφυλακίων και απλοποιούνται οι πρακτικές εφαρμογές της θεωρίας.

Σύμφωνα με τον Sharpe, ο κίνδυνος μπορεί να χωριστεί σε 2 στοιχεία: τον συστηματικό ή κίνδυνο της αγοράς, που είναι η αναλογία των κινήσεων της τιμής μιας μετοχής που οφείλονται σε κινήσεις της αγοράς σαν σύνολο, και την αναλογία των

κινήσεων της τιμής που είναι μοναδικές και ειδικές για κάθε τίτλο. Αυτό αποτελεί τον μη συστηματικό ή διαφοροποιήσιμο κίνδυνο. Έτσι, ο κίνδυνος σύμφωνα με το πλαίσιο του CAPM ορίζεται σε όρους της συμβολής μιας μετοχής στο συνολικό κίνδυνο ενός καλά διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου. Άρα, μας ενδιαφέρει μόνο ο συστηματικός κίνδυνος(beta).

Ο Fama προσδιόρισε την απόδοση ενός τίτλου i ως εξής: $r_{it} = r_{ft} + \beta_i(r_{mt} - r_{ft})$

Αν τα r_{it} και r_{mt} ακολουθούν κανονική κατανομή, τότε η συνάρτηση παλινδρόμησης των r_{it} και r_{mt} είναι: $E(r_{it} / r_{mt}) = \alpha_i + \beta_i r_{mt}$

$$\text{όπου } \beta_i = \frac{\text{Cov}(r_{it}, r_{mt})}{\sigma^2(r_{mt})}, \quad \alpha_i = E(r_{it}) - \beta_i E(r_{mt}).$$

Η σχέση ανάμεσα στα r_{it} και r_{mt} που υπαγορεύεται από την διμεταβλητή κανονικότητα είναι: $r_{it} = \alpha_i + \beta_i r_{mt} + \varepsilon_{it}$

όπου ε_{it} ο διαταρακτικός όρος με μέσο 0 και ανεξάρτητος του r_{mt} .

Το CAPM έχει ως μεταβλητές το beta και την συμπεριφορά της αγοράς. Όμως, το μόνο στοιχείο που μπορούν να ελέγξουν οι επενδυτές είναι το beta.

➤ Κριτική - Προβλήματα του CAPM

1. Οι αποδόσεις των μετοχών και της αγοράς πρέπει να υπολογιστούν από στοιχεία τιμών, μερισμάτων και δεικτών μετοχών.
2. Μία τεχνική παλινδρόμησης πρέπει να επιλεγεί έτσι ώστε να έχουμε στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις του beta.
3. Ο αυξανόμενος αριθμός των τεχνικών υπολογισμού και η ασυνέπεια ανάμεσα στα beta διαφορετικών τεχνικών(οι διαφορές προέρχονται από την χρήση διαφορετικών στατιστικών τεχνικών και διαφορετικών διαστημάτων εκτίμησης για τις χαρακτηριστικές γραμμές).
4. Επικρατεί σκεπτικισμός για το αν οι συντελεστές α και β μπορούν στην πράξη να χωριστούν(στατιστικά μπορούν).

➤ Κριτική του Roll

Εντοπίζει λειτουργικά προβλήματα του υποδείγματος όταν αυτό χρησιμοποιείται σε εμπειρικό έργο. Το CAPM δεν είναι ελέγξιμο εκτός αν η ακριβής σύνθεση του χαρτοφυλακίου της αγοράς είναι γνωστή και χρησιμοποιείται στον έλεγχο. Η χρησιμοποίηση μιας αντιπροσωπευτικής προσέγγισης δημιουργεί επίσης προβλήματα. Αν η προσέγγιση δεν είναι πραγματικά αντιπροσωπευτική όσον αφορά τον μέσο και την διακύμανση, η σχέση του CAPM δεν ισχύει. Μπορεί, επομένως, να οδηγούμαστε σε αντικρουόμενες επενδυτικές αποφάσεις, επειδή απλά η σχέση κινδύνου-απόδοσης δεν είναι γραμμική (όπως υποθέτει το CAPM).

➤ Προβλεπτική Ικανότητα των beta

Γύρω από αυτό το θέμα έχουν γίνει αρκετές μελέτες που αφορούν επίσης και την σχέση κέρδους και απόδοσης των μετοχών. Οι *Black και Scholes* δεν μπόρεσαν από την εμπειρική τους έρευνα να ξεκαθαρίσουν αυτή την σχέση. Το συμπέρασμά τους ήταν ότι δεν μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα ότι οι μετοχές υψηλής απόδοσης έχουν μεγαλύτερα κέρδη από τις μετοχές χαμηλής απόδοσης ή το αντίστροφο.

Οι *Black, Jensen και Scholes* ανέλυσαν τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων για διαφορετικά επίπεδα του beta για την περίοδο 1926-1966 και βρήκαν ότι τα αποτελέσματα ήταν ασυνεπή με το CAPM. Συγκεκριμένα, οι τίτλοι με υψηλό beta είχαν κατά μέσο όρο μεγαλύτερη απόδοση από αυτήν που προέβλεπε το CAPM και οι τίτλοι με χαμηλό beta είχαν μικρότερη απόδοση.

Οι *Blume και Friend* επιβεβαίωσαν τα παραπάνω αποτελέσματα σε έρευνά τους που αφορούσε την περίοδο 1928-1968, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι οι μετοχές υψηλού κινδύνου για την αγορά σαν σύνολο απέδιδαν λιγότερο από τις μετοχές χαμηλού κινδύνου. Συνεπώς, παρόλο που η αναμενόμενη απόδοση των μετοχών υψηλού κινδύνου είναι μεγαλύτερη, δεν είναι σίγουρο ότι τελικά θα αποδώσουν περισσότερο. Άρα, το beta δεν αποτελεί καλή πρόβλεψη της απόδοσης, όπως προκύπτει από τις παραπάνω μελέτες.

Ο *Levy* χρησιμοποίησε 10 μη επικαλυπτόμενες περιόδους των 52 εβδομάδων από το 1960 έως το 1970 για να υπολογίσει τους συντελεστές beta για 500 μετοχές του Χρηματιστηρίου της Ν.Υόρκης. Στη συνέχεια, χρησιμοποίησε τα beta κάθε

ημερολογιακού έτους για να προβλέψει τις αποδόσεις του επομένου έτους, υπολογίζοντας έτσι 9 συντελεστές συσχέτισης. Η αρχική υπόθεση ήταν ότι τα ιστορικά beta και οι μεθεπόμενες αποδόσεις θα έπρεπε να έχουν θετική συσχέτιση σε αναπτυσσόμενες αγορές, αρνητική συσχέτιση σε φθίνουσες αγορές και καθόλου συσχέτιση σε στάσιμες αγορές. Οι συντελεστές συσχέτισης ήταν στατιστικά σημαντικοί για όλα τα έτη εκτός από 2. Παρόλα αυτά, η υπόθεση του Levy επαληθευόταν μόνο για 4 από τις 9 περιόδους. Ο έλεγχος της ίδιας υπόθεσης για χαρτοφυλάκια αντί για μετοχές έδωσε περίπου τα ίδια αποτελέσματα.

Οι *Fouse, Jahnkle και Rosenberg* χρησιμοποίησαν εκτιμήσεις του beta βασισμένες σε 60 μηνιαίες παρατηρήσεις για να προβλέψουν τις αποδόσεις για την επόμενη 12μηνιαία περίοδο. Η έρευνα περιελάμβανε 18 έτη (1956-1973) και η αρχική υπόθεση ήταν παρόμοια με αυτή του Levy. Το συμπέρασμά τους ήταν ότι τα beta είχαν σωστή απόδοση στα 11 από τα 18 χρόνια, λάθος απόδοση σε 5 και αδιάφορη απόδοση σε 2. Τα beta είχαν εξαιρετική προβλεπτική ικανότητα σε ορισμένες περιόδους και αξίζει να σημειωθεί ότι υπήρχαν ελάχιστες αποκλίσεις από την αναμενόμενη κατεύθυνση των αποτελεσμάτων, ακόμα και όταν τα beta αποτύγχαναν στον τομέα των προβλέψεων.

Συνεκτιμώντας τα αποτελέσματα των παραπάνω μελετών, θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα beta είναι αρκετά καλά στην πρόβλεψη των αποδόσεων, δεν είναι όμως και αλάνθαστα.

Κεφάλαιο 3

Αποτελέσματα εναλλακτικών μεθόδων υπολογισμού του συστηματικού κινδύνου των μετοχών

➤ Μέθοδος Ιστορικών Beta

Η μέθοδος αυτή υποθέτει ότι τα μελλοντικά beta μπορούν να προσδιοριστούν εκτιμώντας τα beta από στοιχεία του παρελθόντος και χρησιμοποιώντας αυτά τα beta σαν εκτιμήσεις των μελλοντικών. Η μέθοδος συνίσταται στον υπολογισμό του συντελεστή συσχέτισης των αποδόσεων των μετοχών για μια συγκεκριμένη περίοδο στο παρελθόν και στη χρησιμοποίηση αυτού του συντελεστή σαν εκτίμηση για το μέλλον. Δεν υπάρχει υπόθεση για το πώς ή γιατί οι μετοχές κινούνται μαζί. Αντίθετα, το ποσοστό κατά το οποίο οι μετοχές κινούνται μαζί εκτιμάται άμεσα. Πολλές έρευνες έχουν δείξει ότι τα παρελθοντικά beta παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για τα μελλοντικά. Όμως, υπάρχουν τεχνικές που παρουσιάζουν καλύτερα αποτελέσματα. Έτσι, ο πίνακας των ιστορικών beta χρησιμοποιείται σαν σημείο αναφοράς στην εκτίμηση των διαφόρων τεχνικών.

Κατά την εκτίμηση της ακρίβειας των ιστορικών beta, πρώτα πρέπει να εξετάσουμε πόση σχέση υπάρχει ανάμεσα στα beta μιας περιόδου και μιας άλλης γειτονικής χρονικά περιόδου. Ενώ τα beta σε πολύ μεγάλα χαρτοφυλάκια περιέχουν ένα σημαντικό αριθμό πληροφοριών για τα μελλοντικά τους beta, τα beta μεμονωμένων τίτλων περιέχουν πολύ λιγότερες πληροφορίες για τα μελλοντικά beta των τίτλων. Αυτό συμβαίνει αφενός μεν επειδή ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου ή τίτλου μπορεί να αλλάξει και αφετέρου εξαιτίας του γεγονότος ότι το beta κάθε περιόδου περιέχει ένα τυχαίο σφάλμα. Όσο μεγαλύτερο είναι αυτό το σφάλμα, τόσο μικρότερη θα είναι η προβλεπτική ικανότητα του beta μιας περιόδου για το beta της επόμενης.

Οι διαφορές στα beta μεμονωμένων τίτλων διαφέρουν από τίτλο σε τίτλο. Αυτές οι αλλαγές τείνουν να εξουδετερώνονται μέσα σε ένα χαρτοφυλάκιο, με αποτέλεσμα να παρατηρούμε μικρότερες αλλαγές στα πραγματικά beta χαρτοφυλακίων από ότι στους τίτλους. Έτσι, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι εφόσον τα beta χαρτοφυλακίων συνδέονται με μικρότερο σφάλμα και εφόσον αλλάζουν σε μικρότερο βαθμό από ότι των μεμονωμένων τίτλων, τα ιστορικά beta των χαρτοφυλακίων προβλέπουν

καλύτερα τις μελλοντικές τιμές των beta από ότι τα ιστορικά beta μεμονωμένων τίτλων.

Τέλος, χρησιμοποιώντας κάποιες συγκεκριμένες τεχνικές πρόβλεψης, μπορούμε να αυξήσουμε την ποσότητα πληροφοριών που παρέχει το παρελθόν. Αυτές οι τεχνικές συνίστανται στη μέτρηση των ιστορικών beta, στη διόρθωση αυτών των beta για να αποφευχθεί η τάση τους να τείνουν στον μέσο όταν εκτιμώνται σε μια μελλοντική περίοδο και στην διόρθωση των ιστορικών εκτιμήσεων συμπεριλαμβανοντας βασικά στοιχεία της επιχείρησης.

➤ Μέθοδος Μη-Προσαρμοσμένων Beta

Τα μη-προσαρμοσμένα beta είναι εκείνα που προκύπτουν από μια παλινδρόμηση (με βάση την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων) των αποδόσεων των μετοχών σε ένα δείκτη της αγοράς για κάποια περίοδο στο παρελθόν. Αυτά τα beta χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για την εκτίμηση των μελλοντικών συντελεστών συσχέτισης. Η συγκεκριμένη τεχνική περιγράφεται στη συνέχεια.

Όπως είναι γνωστό, η απόδοση μιας μετοχής δίνεται από την σχέση:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + e_i$$

Για να εκτιμήσουμε το beta για μια χρονική περίοδο $t = 1$ έως T με την ανάλυση παλινδρόμησης χρησιμοποιούμε τον τύπο:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} = \frac{\sum_{t=1}^T [(R_{it} - \bar{R}_{it})(R_{mt} - \bar{R}_{mt})]}{\sum_{t=1}^T (R_{mt} - \bar{R}_{mt})^2}$$

Για να εκτιμήσουμε τον συντελεστή α_i χρησιμοποιούμε τον τύπο: $\alpha_i = \bar{R}_{it} - \beta_i \bar{R}_{mt}$

Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι οι τιμές των συντελεστών που προέκυψαν από την παλινδρόμηση αποτελούν εκτιμήσεις των πραγματικών τιμών και υπόκεινται σε σφάλματα. Τα α_i και β_i δεν είναι πλήρως στάσιμα για όλο το χρονικό διάστημα της εκτίμησης, καθώς εξαρτώνται από κάποια βασικά μεγέθη της επιχείρησης (π.χ. κεφαλαιακή δομή), τα οποία ενδέχεται να αλλάξουν. Παρόλα αυτά, η πιο άμεση μέθοδος πρόβλεψης του beta για μια μελλοντική περίοδο είναι η χρήση των εκτιμήσεων του beta που προέκυψαν από την παλινδρόμηση.

➤ Η προσαρμογή του Vasicek

Βασικός στόχος αυτής της τεχνικής ήταν η προσαρμογή κάθε beta στο μέσο beta, η οποία θα ήταν καλύτερο να γίνει με βάση το μέγεθος της αβεβαιότητας (δηλαδή το δειγματικό σφάλμα) που συνδέεται με το beta. Όσο μεγαλύτερο είναι το σφάλμα δειγματοληψίας, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα μεγάλης απόκλισης από τον μέσο και τόσο μεγαλύτερη θα πρέπει να είναι η προσαρμογή. Η πρόβλεψη του

$$\text{Vasicek για το beta ενός τίτλου είναι: } \beta_{i,2} = \frac{\sigma^2_{\beta_{i1}}}{\sigma^2_{\beta_{i1}} + \sigma^2_{\beta_{i1}}} \bar{\beta}_1 + \frac{\sigma^2_{\beta_{i1}}}{\sigma^2_{\beta_{i1}} + \sigma^2_{\beta_{i1}}} \beta_{i,1}$$

Ο Vasicek χρησιμοποίησε, επομένως, ένα σταθμισμένο μέσο των μη-προσαρμοσμένων beta και του μέσου beta του δείγματος των μετοχών που μας ενδιαφέρει. Η τεχνική Vasicek προσαρμόζει τις παρατηρήσεις με μεγάλο τυπικό σφάλμα πιο κοντά στον μέσο από ότι εκείνες με μικρότερο τυπικό σφάλμα και δεν προβλέπει μία τάση για το beta. Από την άλλη πλευρά, το βάρος του beta μιας μετοχής σε σχέση με το βάρος του μέσου beta σχετίζεται αντίστροφα με το τυπικό σφάλμα του beta της μετοχής. Μετοχές με μεγάλες τιμές του beta έχουν μεγαλύτερο τυπικό σφάλμα από μετοχές με μικρότερα beta. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η μείωση της απόστασης των μετοχών με υψηλό beta από το μέσο beta θα είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη αύξηση της απόστασης των μετοχών με χαμηλό beta. Έτσι, τα μέλλοντικά beta θα είναι υποεκτιμημένα σε σχέση με τον αριθμητικό μέσο των beta στο δείγμα των μετοχών που χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση των beta.

➤ Η προσαρμογή του Blume

Η τεχνική του Blume περιλαμβάνει την παλινδρόμηση των ιστορικών beta στα beta μιας προηγούμενης περιόδου και την χρησιμοποίηση αυτής της παλινδρόμησης για την προσαρμογή των beta στην περίοδο πρόβλεψης. Ο Blume υπολόγισε τα beta χρησιμοποιώντας παλινδρομήσεις χρονολογικών σειρών σε μηνιαία δεδομένα για μη αλληλοκαλυπτόμενες περιόδους των 7 ετών. Τα αποτελέσματα της έρευνάς του ήταν ότι υπάρχει υψηλή συσχέτιση υπάρχει ανάμεσα στα beta των περιόδων 7/54-6/61 και 7/61-6/68.

Αν τα beta της περιόδου πρόβλεψης τείνουν να είναι πλησιέστερα στη μονάδα από τις εκτιμήσεις με βάση το παρελθόν (όπως υποδεικνύει η επόμενη μέθοδος), πρέπει να μετατρέψουμε τις παλιές τιμές των beta έτσι ώστε να εκμεταλλευτούμε αυτή την

τάση. Ο Blume διόρθωσε τις τιμές των beta μετρώντας αυτή την προσαρμογή προς την μονάδα και υποθέτοντας ότι η προσαρμογή μιας περιόδου είναι μια καλή εκτίμηση της προσαρμογής της επόμενης.

Η εξίσωση στην οποία κατέληξε ο Blume ουσιαστικά μικραίνει τις μεγάλες τιμές του beta και μεγαλώνει τις μικρές, τροποποιώντας έτσι το μέσο επίπεδο του beta για το σύνολο των μετοχών. Υποθέτει, δηλαδή, ότι αν το μέσο beta αυξανόταν σε δύο περιόδους, θα αυξηθεί και την επόμενη από αυτές περίοδο. Αν δεν υπάρχουν στοιχεία που να στηρίζουν την συνέχιση αυτής της τάσης, οι εκτιμήσεις μπορούν να διορθωθούν προσαρμόζοντας τις προβλέψεις των beta έτσι ώστε ο μέσος τους να είναι ο ίδιος με τον ιστορικό μέσο. Η τεχνική του Blume καταλήγει σε μια συνεχή παρέκταση της αυξανόμενης τάσης των beta που παρατηρήθηκαν στις προηγούμενες περιόδους.

➤ Μέθοδος των Μοναδιαίων Beta

Προκειμένου να βελτιωθεί η προβλεπτική ικανότητα των beta, αυτή η τεχνική υποθέτει ότι τα πραγματικά beta όλων των μετοχών ισούνται με την μονάδα. Κατά την εκτίμηση, ορισμένα beta θα είναι πράγματι 1, ορισμένα άλλα όμως θα είναι μικρότερα (λόγω αρνητικού σφάλματος εκτίμησης) ή μεγαλύτερα από την μονάδα (λόγω θετικού σφάλματος εκτίμησης στο δείγμα). Εφόσον δεν έχουμε ενδείξεις για το ότι ένα θετικό σφάλμα εκτίμησης για μία μετοχή θα ακολουθείται από θετικό σφάλμα εκτίμησης για την ίδια μετοχή, καταλήγουμε στο ότι τα ιστορικά beta ήταν χειρότερα για την πρόβλεψη από την υπόθεση του μοναδιαίου beta για όλες τις μετοχές.

Μια εναλλακτική υπόθεση είναι αυτή των διαφορετικών beta για κάθε μετοχή. Κάτω από αυτή την υπόθεση, τα υπολογιζόμενα beta θα είναι συνάρτηση των πραγματικών beta και του σφάλματος δειγματοληψίας. Το συμπέρασμα είναι ότι τα beta, κατά μέσο όρο, συγκλίνουν προς την μονάδα για διαδοχικές χρονικές περιόδους. Εκτιμήσεις των beta που είναι μεγαλύτερες της μονάδας τείνουν να ακολουθούνται από εκτιμήσεις μικρότερες της μονάδας και αντίστροφα.

➤ Μέθοδος του "Καθολικού Μέσου"

Αποτελεί μια εναλλακτική στις μεθόδους που χρησιμοποιούν ένα Δείκτη (Μέθοδος μη-προσαρμοσμένων beta, Vasicek, Blume, μοναδιαία beta). Υποθέτει ότι τα ιστορικά beta περιέχουν πληροφορίες που αφορούν μόνο τους μέσους συντελεστές συσχέτισης και ότι οι παρατηρούμενες διαφορές ανά ζεύγη από τον μέσο είναι τυχαίες ή αρκετά ασταθείς, έτσι ώστε να θεωρούμε ότι η καλύτερη μελλοντική τους εκτίμηση είναι το 0 (αντί για τις ιστορικές τιμές τους). Σύμφωνα με αυτή την υπόθεση, θέτουμε κάθε συντελεστή συσχέτισης ίσο με τον μέσο όλων των συντελεστών συσχέτισης.

➤ Ιεράρχηση των Μεθόδων

Όπως προκύπτει από έρευνες και εμπειρικούς ελέγχους, η μέθοδος του Καθολικού Μέσου παρουσίασε το μικρότερο τυπικό σφάλμα σε ένα στατιστικά σημαντικό επίπεδο από οποιαδήποτε άλλη μέθοδο. Επίσης, η πιθανότητα σφάλματος οποιουδήποτε μεγέθους είναι πάντοτε μικρότερη σ' αυτή την μέθοδο παρά σε κάθε άλλη, εκτός από την τεχνική του Blume. Γενικά, η κατάταξη των παραπάνω μεθόδων από την καλύτερη προς την χειρότερη είναι η εξής:

1. Καθολικός Μέσος
2. Προσαρμογή Blume
3. Προσαρμογή Vasicek
4. Μη-Προσαρμοσμένα Beta
5. Ιστορικά Beta
6. Μοναδιαία Beta

Αξίζει, επίσης, να σημειώσουμε ότι οι μέθοδοι του Καθολικού Μέσου και των Ιστορικών Beta έδωσαν τις ίδιες εκτιμήσεις για τον μέσο συντελεστή συσχέτισης για την συγκεκριμένη χρονική περίοδο των 2 πενταετιών που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα.

➤ Η Ακρίβεια των προσαρμοσμένων beta

Οι **Klemkosky** και **Martin** έλεγξαν την ικανότητα πρόβλεψης των τεχνικών των Blume και Vasicek για 3 περιόδους των 5 ετών και για χαρτοφυλάκια μίας και δέκα μετοχών. Όπως ήταν αναμενόμενο, σε όλες τις περιπτώσεις και οι δύο προσαρμοσμένες τεχνικές οδήγησαν σε πιο ακριβείς προβλέψεις των μελλοντικών beta από ότι τα μη προσαρμοσμένα beta. Επίσης, διαπίστωσαν ότι η τεχνική του Vasicek ήταν ελαφρώς καλύτερη από την τεχνική του Blume. Όμως, αυτές οι διαφορές ήταν πολύ μικρές και το ποια τεχνική ήταν καλύτερη διέφερε ανάλογα με την χρονική περίοδο.

Μέχρι στιγμής, όλες οι τεχνικές προσαρμογής του beta έχουν υποστεί κριτική ανάλογα με την ικανότητά τους να προβλέπουν το beta. Ένας εναλλακτικός τρόπος χρησιμοποίησης του beta θα ήταν η εκτίμηση της συσχέτισης ανάμεσα σε διάφορους τίτλους. Η συσχέτιση ανάμεσα σε μετοχές μπορεί να εκφραστεί σαν συνάρτηση του

$$\text{beta ως εξής: } \rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j} = \frac{\beta_i \beta_j \sigma_m^2}{\sigma_i \sigma_j}$$

Είναι επομένως χρήσιμο να εξετάσουμε το πόσο καλά μπορούν τα beta να προβλέψουν την δομή της συσχέτισης ανάμεσα σε διάφορους τίτλους.

➤ Η γρήση των beta για πρόβλεψη των συντελεστών συσχέτισης

Υπάρχουν τα εξής υποδείγματα για να προβλέψουμε την δομή της συσχέτισης ανάμεσα σε τίτλους:

- Ο πίνακας των ιστορικών συσχετίσεων
- Οι προβλέψεις του πίνακα συσχετίσεων που προκύπτουν εκτιμώντας τα beta προηγούμενων περιόδων
- Οι προβλέψεις του πίνακα συσχετίσεων που προκύπτουν εκτιμώντας τα beta των δύο προηγούμενων περιόδων και προσαρμόζοντας με την τεχνική του Blume
- Οι προβλέψεις του παραπάνω υποδείγματος όπου η αναπροσαρμογή έχει γίνει με την τεχνική του Vasicek.

Ο πίνακας των ιστορικών συσχετίσεων αποδείχθηκε η χειρότερη από τις τεχνικές, πράγμα που δείχνει ότι ένα μεγάλο μέρος της παρατηρούμενης δομής της συσχέτισης

των τιμών, το οποίο δεν περιλήφθηκε στο μονοπαριγοντικό υπόδειγμα, αντιπροσωπεύει τυχαίο θόρυβο όσον αφορά στην πρόβλεψη.

Όσον αφορά τις υπόλοιπες τεχνικές, η τεχνική του Blume ήταν καλύτερη από τις άλλες δύο για δείγματα 5 ετών. Όμως, η τεχνική του Vasicek είχε καλύτερα αποτελέσματα από τα με προσαρμοσμένα beta σε μία περίοδο και χειρότερα σε μία άλλη.

Σ' αυτό το σημείο πρέπει να αναφέρουμε ότι η απόδοση κάθε τεχνικής είναι μία συνάρτηση της μέσης συσχέτισης ανάμεσα σε όλες τις μετοχές και της πρόβλεψης των προηγούμενων διαφορών από τον αριθμητικό μέσο. Έτσι, το υπόδειγμα των μη προσαρμοσμένων beta, που υποθέτει ότι η μόνη συσχέτιση μεταξύ των μετοχών είναι αυτή που υπάρχει λόγω συσχέτισης με την αγορά, συνήθως υποεκτιμά τον μέσο συντελεστή συσχέτισης.

Η τεχνική του Blume εισάγει δύο ακόμα περιορισμούς. Ο πρώτος προσαρμόζει όλα τα beta προς την μονάδα, πράγμα το οποίο οδηγεί σε αύξηση του εκτιμηθέντος συντελεστή συσχέτισης. Ο δεύτερος περιορισμός είναι ότι η συγκεκριμένη τεχνική προσαρμόζει τα beta της περιόδου 2 στις αλλαγές των beta ανάμεσα στις περιόδους 1 και 2. Συνεπώς, αν η αλλαγή των beta ανάμεσα στις περιόδους 1 και 2 είναι θετική, το εκτιμηθέν beta για την περίοδο 2 θα είναι υπερεκτιμημένο. Ο συνδυασμός των δύο περιορισμών οδηγεί σε ένα μεγαλύτερο μέσο συντελεστή συσχέτισης από αυτόν του δείγματος στο οποίο προσαρμόσαμε το μοντέλο.

Η προσαρμογή του Vasicek (όπως και του Blume) μπορεί να είναι βεβιασμένη όσον αφορά στην πρόβλεψη των beta, αλλά δεν συνεχίζει να δημιουργεί μία τάση στα beta και στους συντελεστές συσχέτισης. Όμως, τείνει να ωθεί τα beta και τους συντελεστές συσχέτισης σε μία καθοδική κατεύθυνση. Έτσι, στον τομέα των προβλέψεων, η τεχνική του Vasicek έδωσε πιο αξιόπιστες προβλέψεις από τις υπόλοιπες τεχνικές. Πάντως, όλα τα υποδείγματα είχαν ισοδύναμη απόδοση στην πρόβλεψη της μέσης τιμής των beta.

Τελειώνοντας, πρέπει να επισημάνουμε ότι το ποιο υπόδειγμα θα επιλέξουμε εξαρτάται από τον λόγο για τον οποίο θέλουμε να εκτιμήσουμε το beta. Αν σκοπός μας είναι η πρόβλεψη των μελλοντικών beta, θα επιλέξουμε την προσαρμογή του Blume ή του Vasicek (με την προσαρμογή του Blume να δίνει λίγο καλύτερα αποτελέσματα). Αν σκοπός μας είναι η εκτίμηση του πίνακα συσχετίσεων, τότε πρέπει να προσαρμόσουμε τα υποδείγματα στην μέση πρόβλεψη, διαπιστώνοντας έτσι ότι η χρήση της προσαρμογής του Blume είναι η πιο ενδεδειγμένη.

➤ Υπολογισμός των beta από τα βασικά μεγέθη της επιχείρησης

Οι **Beaver**, **Kettler** και **Scholes** εξέτασαν την σχέση ανάμεσα στο beta της μετοχής μιας επιχείρησης και σε ορισμένες μεταβλητές που συνδέονται με την επιχείρηση. Η σχέση αυτή φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Μεταβλητή	Σχέση με beta
Διανομή μερίσματος	Αρνητική
Ρυθμός Ανάπτυξης Ενεργητικού	Θετική
Μόχλευση (leverage)	Θετική
Ρευστότητα	Αρνητική
Σύνολο Στοιχείων Ενεργητικού	Αρνητική
Μεταβλητότητα Κερδών	Θετική

Για να συμπεριλάβουμε αυτές τις μεταβλητές στην ανάλυσή μας, κάνουμε μία πολλαπλή ανάλυση παλινδρόμησης, όπου το beta θα έχει τη μορφή:

$$\beta_i = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_NX_N + e_i$$

όπου X_i είναι μία από τις N μεταβλητές που επηρεάζουν το beta.

Τα beta που προκύπτουν με αυτό τον τρόπο, ανταποκρίνονται αμέσως σε μία αλλαγή των χαρακτηριστικών της επιχείρησης, αφού υπολογίζονται από αυτά τα χαρακτηριστικά. Έχουν όμως το μειονέκτημα ότι υπολογίζονται με βάση την υπόθεση της ίδιας ανταπόκρισης όλων των beta στην μεταβλητή που κάθε φορά εξετάζουμε την επίδρασή της.

Ο **Rosenberg** συνδυάζοντας τις τεχνικές των ιστορικών και των beta που προκύπτουν από τα χαρακτηριστικά της επιχείρησης, θέλησε να κερδίσει τα πλεονεκτήματα της κάθε τεχνικής χωρίς να υποστεί τα μειονεκτήματά της. Έτσι, δημιούργησε ένα υπόδειγμα, που ενώ είναι εύκολο νοηματικά, είναι δύσκολο στο να συλλάβει κανείς την ουσία του λόγω της πολλαπλότητας των παραμέτρων που χρησιμοποιήσε.

➤ Υπολογισμός του Beta για μετοχές του Χ.Α.Α.

Οι μετοχές που διαπραγματεύονται στο Χ.Α.Α. διακρίνονται από το πρόβλημα της αδράνειας στις συναλλαγές τους. Αυτό το πρόβλημα εμφανίζεται όταν οι μετοχές δεν εμπορεύονται στο τέλος κάθε εξεταζόμενης περιόδου. Έτσι, οι τιμές που εμφανίζονται στο τέλος κάθε περιόδου αντανακλούν τις συναλλαγές που έγιναν αρκετά νωρίτερα και όχι τις πραγματικές συναλλαγές της συγκεκριμένης περιόδου. Συνεπώς, ένα τμήμα της απόδοσης της μετοχής μπορεί να αντανακλάται στην επόμενη απόδοση που θα μετρήσουμε. Με αυτό τον τρόπο, η εκτιμηθείσα διακύμανση και συνδιακύμανση θα συσχετίζονται θετικά με την συχνότητα εμπορευσιμότητάς τους. Εφόσον, λοιπόν, ο μέσος συντελεστής beta όλων των μετοχών ισούται με 1, το εκτιμηθέν beta μετοχών με χαμηλή εμπορευσιμότητα θα είναι μεροληπτικό προς τα κάτω, ενώ ο αντίστοιχος συντελεστής των μετοχών υψηλής εμπορευσιμότητας, θα είναι μεροληπτικός προς τα πάνω.

Για την αντιμετώπιση του παραπάνω προβλήματος, ο **Dimson** πρότεινε την εκτίμηση του εξής υποδείγματος:

$$R_t = \alpha + \sum_{k=-m}^m \beta_k M_{t+k} + W_t$$

όπου R_t : η απόδοση της μετοχής την χρονική περίοδο t

M_t : η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς με κατάλληλες χρονικές προηγήσεις και υστερήσεις

W_t : τυχαίος στοχαστικός όρος, που πληρεί τις υποθέσεις του γραμμικού υποδείγματος

α : σταθερά

Ο εκτιμητής του Dimson, που αποτελεί γενίκευση του εκτιμητή του υποδείγματος της αγοράς, είναι το παρακάτω άθροισμα των συντελεστών παλινδρόμησης:

$$b_b = \sum_{k=-m}^m \beta_k$$

Τα αποτελέσματα της εξέτασης 40 εταιριών εισηγμένων στο Χ.Α.Α. για την περίοδο Ιανουαρίου 1984 – Δεκεμβρίου 1988 έδειξαν ότι, για 21 από αυτές τις εταιρίες η προσαρμογή ήταν καλύτερη με το υπόδειγμα του Dimson παρά με το υπόδειγμα της αγοράς. Σύμφωνα με τον συντελεστή \bar{R}^2 , οι τράπεζες παρουσίασαν χαμηλότερο ειδικό κίνδυνο από τις βιομηχανικές και εμπορικές εταιρίες.

Επίσης, δεδομένου ότι οι συντελεστές συστηματικού κινδύνου αλλάζουν διαχρονικά, αλλά με αργούς ρυθμούς, τα ιστορικά beta αποτελούν αρκετά ικανοποιητικές προσεγγίσεις των μελλοντικών τιμών τους. Βέβαια, αυτό ισχύει όταν δεν έχουν μεταβληθεί σημαντικά τα χαρακτηριστικά της υπό εξέταση εταιρίας. Τονίζεται και εδώ η ανάγκη προσαρμογής των ιστορικών τιμών των beta για την αναστροφή της τάσης τους να τείνουν προς την μονάδα.

Ένα τελευταίο συμπέρασμα αποτελεί το ότι η εκτίμηση του υποδείγματος της αγοράς για εταιρίες των οποίων οι μετοχές διακινούνται με αδράνεια θα οδηγήσει σε μεροληπτικές και ασυνεπείς εκτιμήσεις του συστηματικού κινδύνου των μετοχών.

Τα αποτελέσματα των εμπειρικών ερευνών του υπολογισμού του συστηματικού κινδύνου παρουσιάζονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα:

Συγγραφέας	Έτος	Δεδομένα	Αποτελέσματα
Blume	7/1954-6/1961 7/1961-6/1968	Μετοχές Αμερ. Χρημ.(μηνιαίες τιμές)	Υψηλή συσχέτιση beta, τροποποίηση μέσου beta
Vasicek	1961-1965 1966-1970 1971-1975	Μετοχές Αμερ. Χρημ.(μηνιαίες τιμές)	Υποεκτίμηση των μελλοντικών beta
Klemkosky-Martin	1965-1969 1970-1974	Περίοδοι 3 και 5 ετών, Χαρτοφ. 1 και 10 μετοχών	Τεχνική Vasicek λίγο καλύτερη από Blume, πιο ακριβείς προβλέψεις προσαρμοσμένων τεχνικών
Beaver- Kettler- Scholes	1947-1956 1957-1965	Χαρτοφυλάκια 1 και 5 μετοχών	Μειονέκτημα: υπόθεση ίδιας προσαρμογής beta στην εξεταζόμενη μεταβλητή
Καραθανάσης- Φίλιππας	Ιαν.1984-Δεκ.1988	40 εταιρίες του Χ.Α.Α.	Προσαρμογή Dimson καλύτερη από το υπόδειγμα

			της αγοράς, ιστορικά beta καλή προσαρμογή των μελλοντικών τιμών, μετοχές με αδράνεια οδηγούν σε ασυνεπείς και μεροληπτικού εκτιμητές του beta
--	--	--	---

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Κεφάλαιο 4

Κατά Προσέγγιση υπολογισμός του συστηματικού κινδύνου μιας μετοχής βασιζόμενος στο υπόδειγμα σταθερού ρυθμού αύξησης μερίσματος

Το beta που προκύπτει από το Υπόδειγμα της Αγοράς καθώς και από το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (CAPM) είναι διαχρονικό, δηλαδή αφορά μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Εφόσον ο συστηματικός κίνδυνος σχετίζεται, όπως είπαμε, με την απόδοση των μετοχών, θα ήταν πολύ χρήσιμο για τους επενδυτές να μπορούν να εκτιμήσουν στιγμιαία αυτό τον κίνδυνο. Σ' αυτό ακριβώς βοηθάει το προσεγγιστικό υπόδειγμα υπολογισμού του συστηματικού κινδύνου των μετοχών, που επιπλέον συμπεριλαμβάνει στον υπολογισμό και την μερισματική απόδοση των μετοχών, παρέχοντας έτσι πληροφορίες και για την μερισματική πολιτική που ακολουθεί η κάθε εταιρία.

Το υπόδειγμα αυτό προϋποθέτει την ισχύ του υποδείματος σταθερού ρυθμού αύξησης μερίσματος, σύμφωνα με το οποίο θα ισχύουν και οι παρακάτω υποθέσεις:

1. Το μέρισμα αναμένεται να αυξάνει συνεχώς κατά ένα σταθερό ρυθμό g .
2. Η τιμή της μετοχής αναμένεται να αυξάνει κατά τον ίδιο ρυθμό g .
3. Η αναμενόμενη απόδοση των κεφαλαιακών κερδών είναι επίσης μία σταθερά ίση με g .
4. Το αναμενόμενο συνολικό ποσοστό απόδοσης k_s ισούται με την αναμενόμενη μερισματική απόδοση συν τον αναμενόμενο ρυθμό αύξησης g .

➤ Θεωρητική Παρουσίαση του υποδείματος Σταθερού Ρυθμού Αύξησης Μερίσματος

Θα θεωρήσουμε την περίπτωση κατά την οποία δεν επιβάλλονται φόροι στα κεφαλαιακά κέρδη και επιπλέον δεν υπάρχει εξωτερικός δανεισμός με την μορφή έκδοσης νέων ομολόγων. Ως εκ τούτου, οι εταιρίες πρέπει να χρηματοδοτήσουν τα επενδυτικά του προγράμματα βασιζόμενες μόνο σε πηγές εσωτερικών εσόδων.

Η αξία μιας κοινής μετοχής εκφράζεται ως η παρούσα αξία όλων των μελλοντικών πληρωμών μερισμάτων ως εξής:

$$P_0 = \frac{d_1}{(1+k_e)} + \frac{d_2}{(1+k_e)^2} + \dots = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{d_i}{(1+k_e)^i}$$

όπου k_e είναι το κόστος κεφαλαίου.

Σύμφωνα με την παραπάνω σχέση, αν τα κέρδη επανεπενδύονται προς όφελος των μετόχων, παράγουν μελλοντικά μερίσματα και συμβάλλουν στην χρηματική ροή. Αν, όμως, δεν παράγουν μελλοντικά μερίσματα, αυτά τα κέρδη αποκλείονται από την παρούσα αξία των μελλοντικών κερδών. Ας υποθέσουμε, λοιπόν, ότι το μερίσμα του πρώτου χρόνου d_1 δεν εξαργυρώνεται από τον μέτοχο, αλλά επενδύεται. Έτσι, τον επόμενο χρόνο, ο μέτοχος λαμβάνει $d_2 + d_1(1+R)$. Συνεπώς, η παραπάνω σχέση μπορεί να γραφεί ως εξής:

$$P'_0 = \frac{0}{k_e} + \frac{d_2 + d_1(1+R)}{(1+k_e)^2} + \sum_{i=3}^{\infty} \frac{d_i}{(1+k_e)^i}$$

όπου P'_0 είναι η νέα τιμή της μετοχής

R: το επιτόκιο στο οποίο επενδύεται το μερίσμα στον χρόνο 1.

Έτσι, η μεταβολή στην αξία της μετοχής (ΔP) που προκύπτει από μία αλλαγή στη μερισματική πολιτική της εταιρίας είναι η εξής:

$$\Delta P = P'_0 - P_0 = \frac{d_1(1+R)}{(1+k_e)^2} - \frac{d_1}{(1+k_e)} = \frac{d_1}{(1+k_e)} \left[\frac{(1+R)}{(1+k_e)} - 1 \right] = \frac{d_1}{(1+k_e)} (R - k_e)$$

Αν $R = k_e$, δηλαδή αν το επιτόκιο επανεπένδυσης R ισούται με την απαιτούμενη απόδοση k_e , τότε η αλλαγή στη μερισματική πολιτική δεν έχει επίδραση στην αξία της μετοχής, οπότε $\Delta P = 0$. Αν, όμως, $R > k_e$, η επανεπένδυση του μερίσματος του πρώτου χρόνου αυξάνει την αξία της μετοχής. Το αντίθετο θα συμβεί αν $R < k_e$. Άρα, η μερισματική πολιτική είναι στενά συνδεδεμένη με την επενδυτική πολιτική, με αποτέλεσμα αλλαγές στην μερισματική πολιτική να έχουν ένα ουσιαστικό και άμεσο αποτέλεσμα στην αξία της εταιρίας.

Το υπόδειγμα σταθερού ρυθμού αύξησης μερίσματος αντικατοπτρίζει όλα τα παραπάνω. Σύμφωνα με αυτό, τα κέρδη ανά μετοχή και τα μερίσματα θα αυξάνονται κατά ένα ανατοκίζόμενο ετήσιο επιτόκιο ίσο με bR και η αξία της μετοχής θα ισούται με την παρούσα αξία των μελλοντικών μερισμάτων, δηλαδή:

$$P_0 = \frac{(1-b)E}{(1+k_e)} + \frac{(1-b)E(1+bR)}{(1+k_e)^2} + \frac{(1-b)E(1+bR)^2}{(1+k_e)^3} + \dots$$

όπου b : το ποσοστό των κερδών που επανεπενδύεται

$(1-b)E = d$: παρόν μερίσμα ανά μετοχή

Το άθροισμα όλων των όρων του δεξιού σκέλους της εξίσωσης δίνει το εξής:

$$P = \frac{(1-b)E}{(k_e - bR)}$$

Είναι εμφανές ότι στο υπόδειγμα σταθερού ρυθμού αύξησης μερίσματος, η μερισματική πολιτική μετράει, δηλαδή η τιμή της μετοχής εξαρτάται άμεσα από την μερισματική πολιτική της εταιρίας. Αν η εταιρία περιμένει ότι το επιτόκιο των κερδών που επανεπενδύει θα είναι μεγαλύτερο από το κόστος των διανεμηθέντων κερδών (μέρισμα), τότε θα αυξήσει την αναλογία των κερδών που επανεπενδύει, ενώ το αντίθετο θα συμβεί αν $R < k_e$.

➤ Ο Κατά Προσέγγιση Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου των Μετοχών

Η αξία μιας μετοχής όπως προσδιορίζεται από το παραπάνω υπόδειγμα είναι:

$$P_0 = \frac{D_0(1+g)^1}{(1+k_s)^1} + \frac{D_0(1+g)^2}{(1+k_s)^2} + \dots + \frac{D_0(1+k_s)^\infty}{(1+k_s)^\infty} = \frac{D_0(1+g)}{k_s - g} = \frac{D_1}{k_s - g}$$

Η απαραίτητη προϋπόθεση για να ισχύει η παραπάνω σχέση είναι $k_s > g$.

Έτσι, το υπόδειγμα σταθερού ρυθμού αύξησης μερίσματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσεγγιστικό υπολογισμό του συστηματικού κινδύνου μιας μετοχής. Σύμφωνα με αυτό το υπόδειγμα, η παρούσα αξία μιας μετοχής δίνεται από την εξίσωση:

$$P_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_t}{1+k_i^t} \quad t = 1, 2, 3, \dots$$

d_t : το πληρωτέο μέρισμα για την περίοδο t

k_i : η απαιτούμενη απόδοση των επενδυτών για τις μετοχές της εταιρίας

g : ο σταθερός ρυθμός αύξησης του μερίσματος της εταιρίας

Η αύξηση στα μερίσματα προέρχεται κυρίως από την αύξηση των κερδών ανά μετοχή. Η αύξηση αυτή με την σειρά της είναι αποτέλεσμα πολλών παραγόντων, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι ο πληθωρισμός, το ποσό των κερδών τα οποία η επιχείρηση διατηρεί και επανεπενδύει και το ποσοστό της απόδοσης που η επιχείρηση κερδίζει στα ίδια κεφάλαιά της.

Με βάση την παραπάνω εξίσωση, ο δείκτης σταθμισμένης διάρκειας (Duration) μιας μετοχής μπορεί να γραφεί ως εξής:

$$D_i = \frac{\sum_{t=1}^{\infty} t \frac{dt}{(1+ki)^t}}{\sum_{t=1}^{\infty} \frac{dt}{(1+ki)^t}}$$

Έστω $dt = d_0(1+gi)^t$. Τότε, ο δείκτης σταθμισμένης διάρκειας ισούται με:

$$D_i = \frac{\sum_{t=1}^{\infty} t \frac{d_0(1+gi)^t}{1+ki}}{\sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_0(1+gi)^t}{1+ki}}$$

Η παραπάνω εξίσωση μπορεί να μετασχηματιστεί ως εξής: $D_i = \frac{1+ki}{ki-gi}$

Επίσης, η τιμή μιας μετοχής i δίνεται από την σχέση:

$$P_i = \frac{di(1+gi)}{ki-gi}$$

Με βάση τις παραπάνω σχέσεις, ο Δείκτης Σταθμισμένης Διάρκειας μιας μετοχής καθώς και η αρνητική τιμή του είναι ίσες με:

$$D_i = 1 + \frac{P_i}{di} \quad \text{και} \quad \frac{dP_i/P_i}{dki/(1+ki)} = -D_i$$

Η προσέγγιση θεωρεί σαν δεδομένα ότι ο κίνδυνος β_{im} μιας κοινής μετοχής i σε ένα χαρτοφυλάκιο m ισούται με:

$$\beta_{im} = \frac{\frac{1}{P_i} \frac{dP_i}{dki}}{\frac{1}{P_m} \frac{dP_m}{drm}} \times \frac{dki}{drm}$$

Ο παραπάνω τύπος μετά από κατάλληλους μετασχηματισμούς οδηγεί στον ακόλουθο τύπο (η απόδειξη του οποίου παρατίθεται στο παράρτημα 2), με τον οποίο υπολογίζουμε τον κίνδυνο β_{im} της μετοχής i στο χαρτοφυλάκιο m σε σχέση με την τιμή της και το μέρισμά της:

$$\beta_{im} = \frac{1 + \frac{P_i}{di}}{1 + \frac{P_m}{dm}}$$

Πλεονέκτημα του συγκεκριμένου υποδείγματος αποτελεί το ότι λαμβάνει υπόψη του την μερισματική απόδοση στον υπολογισμό του συστηματικού κινδύνου, κάτι που δεν κάνουν τα υπόλοιπα δύο υποδείγματα. Επίσης, το προσεγγιστικό υπόδειγμα βοηθάει τον επενδυτή να υπολογίσει ανά πάσα στιγμή τον συστηματικό κίνδυνο και να εκτιμήσει έτσι την ορθότητα της επικείμενης επένδυσής του.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Κεφάλαιο 5

Δεδομένα και Μεθοδολογία

Η αρχική μας πρόθεση ήταν να χρησιμοποιήσουμε ένα δείγμα 100 μετοχών εισηγμένων στο Χ.Α.Α., που να πληρώνουν μέρισμα, για μια χρονική περίοδο 12 ετών (1988-1999) προκειμένου να μπορέσουμε να ελέγξουμε και την διαχρονική σταθερότητα του συντελεστή beta. Αυτό στάθηκε αδύνατο, καθώς από τις 70 μετοχές που ήταν εισηγμένες καθ' όλο το διάστημα 1988-1999, μόνο οι 25 πλήρωναν μέρισμα! Έτσι, μειώσαμε την εξεταζόμενη περίοδο σε 10 έτη (1990-1999) και επιλέξαμε ως δείγμα τις μετοχές του Γενικού Δείκτη που πλήρωναν μέρισμα κατά τα συγκεκριμένα έτη, θεωρώντας το δείγμα ως αντιπροσωπευτικό της ελληνικής αγοράς. Το δείγμα, συνεπώς, μετατράπηκε σε μεταβαλλόμενο, καθώς εκτός από τις τράπεζες, ελάχιστες ήταν οι εταιρίες που παρέμειναν στο δείγμα για όλη την διάρκεια της παραπάνω δεκαετίας.

Στη συνέχεια, πήραμε από το Finance τις αναπροσαρμοσμένες τιμές κλεισίματος και τα μερίσματα των μετοχών του Γενικού Δείκτη που μας ενδιέφεραν, καθώς και το Market Capitalization αυτών των μετοχών. Ο υπολογισμός του beta του υποδείγματος της αγοράς και του CAPM έγινε ανά τριετία, ενώ το beta του νέου υποδείγματος ήταν στιγμιαίο και αφορούσε την τελευταία εργάσιμη ημερομηνία του Δεκεμβρίου του κάθε έτους. Η χρονική περίοδος στην οποία καταλήξαμε ήταν αυτή του Ιανουαρίου 1992-Δεκεμβρίου 1999.

Οι ακόλουθοι πίνακες περιγράφουν τις εταιρίες του Γενικού Δείκτη που χρησιμοποιήσαμε ως δείγμα για τα έτη 1990-1999, με βάση τους περιορισμούς που μας επέβαλε η έρευνα.

Πίνακας 1: Δείγμα των εταιριών του Γενικού Δείκτη για τα έτη 1990-1992

1990	1991	1992
ΓΕΝΙΚΗ	ΓΕΝΙΚΗ	ΓΕΝΙΚΗ
ΕΛΛΑΔΟΣ	ΕΛΛΑΔΟΣ	ΕΘΝΙΚΗ
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΤΕΒΑ	ΕΤΕΒΑ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΤΕΒΑ
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΙΟΝΙΚΗ	ΙΟΝΙΚΗ	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	ΙΟΝΙΚΗ
ΠΙΣΤΕΩΣ	ΠΙΣΤΕΩΣ	ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	ALPHA leas.	ΠΙΣΤΕΩΣ
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	ALPHA leas.
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	ΕΤΒΑ leas.
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ε.Ε.Χ.	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.
ΕΛΦΙΚΟ	ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ε.Ε.Χ.	ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.
ΕΤΜΑ	ΑΛΚΑΤΕΛ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.
ΦΙΝΤΕΞΠΟΡΤ	ΑΘΗΝΑΙΑ	ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ε.Ε.Χ.
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	ΑΛΚΑΤΕΛ
ΤΙΤΑΝ	ΒΑΛΚΑΝ	ΑΘΗΝΑΙΑ
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	ΒΙΟΣΩΛ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.
ΒΙΟΣΩΛ	ΒΙΟΤΕΡ	ΒΑΛΚΑΝ
ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	ΒΙΣ	ΒΙΟΤΕΡ
ΜΕΤΚΑ	ΔΕΛΤΑ	ΒΙΣ
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	ΔΙΑΜΑΝΤΗΣ	ΔΕΛΤΑ
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	ΕΤΜΑ	ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ
ΒΙΣ	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ
ΛΑΜΨΑ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	ΕΤΜΑ
ΑΘΗΝΑΙΑ	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	ΙΝΤΡΑΚΟΜ
ΒΙΟΤΕΡ	ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ
ΔΙΑΜΑΝΤΗΣ	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	ΚΑΡΕΛΙΑΣ
ΚΛΑΟΥΔΑΤΟΣ	ΜΕΤΚΑ	ΚΑΤΣΕΛΗΣ
ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ	ΜΥΛΟΙ ΑΓ. Γ.	ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ
ΞΥΛΕΜΠΟΡΙΑ	ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	ΣΕΛΜΑΝ	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ
ΣΕΛΜΑΝ	ΤΙΤΑΝ	ΜΕΤΚΑ
ΦΟΥΡΛΗΣ	ΦΟΥΡΛΗΣ	ΜΥΛΟΙ ΑΓ.Γ.
	ΞΥΛΕΜΠΟΡΙΑ	ΠΑΥΛΙΔΗΣ
		ΣΕΛΜΑΝ
		ΤΙΤΑΝ
		ΦΟΥΡΛΗΣ
		ΜΠ. ΣΤΑΘΗΣ
		ΞΥΛΕΜΠΟΡΙΑ

Πίνακας 2: Δείγμα των εταιριών του Γενικού Δείκτη για τα έτη 1993-1996

1993	1994	1995	1996
ΓΕΝΙΚΗ	ΓΕΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ
ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ	ΕΛΛΑΔΟΣ	ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΛΛΑΔΟΣ	ΕΛΛΑΔΟΣ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΕΤΕΒΑ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΕΤΕΒΑ	ΕΤΕΒΑ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΙΟΝΙΚΗ	ΙΟΝΙΚΗ
ΙΟΝΙΚΗ	ΙΟΝΙΚΗ	ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	ΠΙΣΤΕΩΣ
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	ΠΙΣΤΕΩΣ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΠΙΣΤΕΩΣ	ΠΙΣΤΕΩΣ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	ΑΤΤΙΚΗΣ
ALPHA leas.	ALPHA leas.	ΑΤΤΙΚΗΣ	ΓΕΝΙΚΗ
ΕΤΒΑ leas.	ΕΤΒΑ leas.	ALPHA leas.	ALPHA leas.
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	ΕΤΒΑ leas.	ΕΤΒΑ leas.
ΑΣΤΗΡ	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	ΑΣΤΗΡ	ΠΡΟΟΔΟΣ
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	ΠΡΟΟΔΟΣ	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	ΠΡΟΟΔΟΣ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	ΙΟΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ε.Ε.Χ.	ΑΛΚΑΤΕΛ	ΡΙΛΚΕΝ	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.
ΑΛΚΑΤΕΛ	HELLAS CAN	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ
HELLAS CAN	ΔΕΛΤΑ	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ
ΒΙΟΤΕΡ	Δ.Β.Ε.	ΦΑΝΚΟ	ΜΟΥΖΑΚΗΣ
ΔΕΛΤΑ	ΕΛΑΙΣ	ΗΡΑΚΛΗΣ	GOODY'S
ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	ΤΙΤΑΝ	ΗΡΑΚΛΗΣ
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	ΤΙΤΑΝ
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	ΙΝΤΡΑΚΟΜ
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	ΝΙΚΑΣ	ΑΛΚΑΤΕΛ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	ΡΟΚΑΣ	ΡΟΚΑΣ
ΚΑΤΣΕΛΗΣ	ΚΑΤΣΕΛΗΣ	ΜΕΤΚΑ	ΜΕΤΚΑ
ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΑΤΤ.	ΕΛΛ.ΕΤ.ΜΠΙΣΚ.
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	ΖΕ	ΖΕ
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	ΜΥΛΟΙ ΑΓ.Γ.	ΔΕΛΤΑ	ΕΒΖ
ΜΕΤΚΑ	ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	ΝΙΚΑΣ	ΔΕΛΤΑ
ΜΥΛΟΙ ΑΓ.Γ.	ΤΙΤΑΝ	ΕΛΑΙΣ	ΝΙΚΑΣ
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	ΖΕ	ΜΥΛΟΙ ΑΓ.Γ.	ΕΛΑΙΣ
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	ΕΛΜΕC	ΛΟΥΛΗΣ	ΙΝΦΟΡΜ ΛΥΚΟΣ
ΣΕΛΜΑΝ	SATO	HELLAS CAN	HELLAS CAN
ΤΙΤΑΝ	ΒΙΟΤΕΡ	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ
ΦΟΥΡΛΗΣ	ΕΛΤΡΑΚ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	ΣΑΡΑΝΤΗΣ
ΜΠ.ΣΤΑΘΗΣ	ΙΑΤΡΙΚΟ	ΑΚΤΩΡ	ΚΛΩΣΤ.ΝΑΟΥΣ.
Δ.Β.Ε.	ΜΕΤΚΑ	ΑΕΓΕΚ	ΧΙΡΙΤΑ
	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ
	ΦΟΥΡΛΗΣ	ΤΕΒ	ΑΚΤΩΡ
	ΜΠΕΝΡΟΥΜΠΗΣ	ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ	ΑΕΓΕΚ
		ΤΕΡΝΑ	ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ
		ΒΙΟΤΕΡ	ΤΕΒ

	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ
	ΦΟΥΡΛΗΣ	ΑΛΤΕ
	ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ	ΑΤΤΙΚΑΤ
	ΙΑΤΡΙΚΟ	ΓΕΚ
	ΡΑΔΙΟ ΑΘΗΝΑΙ	ΕΔΡΑΣΗ
	ΕΛΤΡΑΚ	ΚΙΣ
	ΜΠΕΝΡΟΥΜΠΗΣ	ΕΛ.ΤΕ
	ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ
		ΚΛΩΝΑΤΕΞ
		ΠΑΡΝΑΣΣΟΣ
		ΕΠΙΧ.ΑΤΤΙΚΗΣ
		ΦΟΥΡΛΗΣ
		ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ
		ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ
		ΙΝΤΡΑΣΟΦΤ
		ΙΑΤΡΙΚΟ
		ΔΕΛΤΑ ΠΛΗΡΟΦ.
		ΔΑΝΕ

Πίνακας 3: Δείγμα των εταιριών του Γενικού Δείκτη για τα έτη 1997-1999

1997	1998	1999
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΠΙΣΤΕΩΣ	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	ΠΙΣΤΕΩΣ
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	ΠΙΣΤΕΩΣ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΕΤΕΒΑ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	ΕΤΕΒΑ
ALPHA leas.	ΕΤΕΒΑ	ΓΕΝΙΚΗ
ΕΤΒΑ leas.	ΓΕΝΙΚΗ	ALPHA leas.
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	ALPHA leas.	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.
ΠΡΟΟΔΟΣ	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	ΠΡΟΟΔΟΣ
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	ΠΡΟΟΔΟΣ	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.
ALPHA FIN.	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	ALPHA FIN.
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	ALPHA FIN.	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.
ΟΤΕ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	ΟΤΕ
3Ε	ΟΤΕ	3Ε
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	3Ε	ΙΝΤΡΑΚΟΜ
ΕΒΖ	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	ΗΡΑΚΛΗΣ
ΗΡΑΚΛΗΣ	ΕΒΖ	ΤΙΤΑΝ
ΤΙΤΑΝ	ΗΡΑΚΛΗΣ	ΔΕΛΤΑ
ΔΕΛΤΑ	ΤΙΤΑΝ	ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ
ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	ΔΕΛΤΑ	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ

ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	ΜΟΥΖΑΚΗΣ
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	ΣΑΡΑΝΤΗΣ
ΣΑΡΑΝΤΗΣ	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	HELLAS CAN
HELLAS CAN	ΣΑΡΑΝΤΗΣ	INFORM ΛΥΚΟΣ
INFORM ΛΥΚΟΣ	HELLAS CAN	ΧΙΡΙΤΑ
ΧΙΡΙΤΑ	INFORM ΛΥΚΟΣ	ΕΛΑΪΣ
ΕΛΑΪΣ	ΧΙΡΙΤΑ	ΜΕΤΚΑ
ΜΕΤΚΑ	ΕΛΑΪΣ	ΕΤΕΜ
ΕΤΕΜ	ΜΕΤΚΑ	ΕΛΛ.ΕΤ.ΜΠΙΣΚ.
ΕΛΛ.ΕΤ.ΜΠΙΣΚ.	ΕΤΕΜ	ΛΑΒΙΡΗΑΡΜ
ΛΑΒΙΡΗΑΡΜ	ΕΛΛ.ΕΤ.ΜΠΙΣΚ.	ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	ΛΑΒΙΡΗΑΡΜ	ΑΚΤΩΡ
ΑΚΤΩΡ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	ΑΕΓΕΚ
ΑΕΓΕΚ	ΑΚΤΩΡ	ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ
ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	ΑΕΓΕΚ	ΕΛ.ΤΕ
ΕΛ.ΤΕ	ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	ΑΛΤΕ
ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ	ΕΛ.ΤΕ	ΑΤΤΙΚΑΤ
ΑΛΤΕ	ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ	ΓΕΚ
ΑΤΤΙΚΑΤ	ΑΛΤΕ	ΕΔΡΑΣΗ
ΓΕΚ	ΑΤΤΙΚΑΤ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ
ΕΔΡΑΣΗ	ΓΕΚ	ΒΙΟΧΑΛΚΟ
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	ΕΔΡΑΣΗ	GOODY'S
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	ΙΑΤΡΙΚΟ
ΠΑΡΝΑΣΣΟΣ	ΒΙΟΧΑΛΚΟ	ΒΑΣΟΛΟΠΟΥΛΟΣ
GOODY'S	GOODY'S	ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ
ΙΑΤΡΙΚΟ	ΙΑΤΡΙΚΟ	ΦΟΥΡΛΗΣ
ΒΑΣΟΛΟΠΟΥΛΟΣ	ΒΑΣΟΛΟΠΟΥΛΟΣ	ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	ΕΠΙΧ.ΑΤΤΙΚΗΣ
ΦΟΥΡΛΗΣ	ΦΟΥΡΛΗΣ	
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	
ΕΠΙΧ.ΑΤΤΙΚΗΣ	ΕΠΙΧ.ΑΤΤΙΚΗΣ	

Για τον υπολογισμό της μηνιαίας απόδοσης της κάθε μετοχής, χρησιμοποιήσαμε τον τύπο: $R_{it} = \frac{P_{it} - P_{it-1}}{P_{it-1}}$

όπου R_{it} : η απόδοση της μετοχής i την χρονική στιγμή t

P_{it} : η αναπροσαρμοσμένη τιμή κλεισίματος της μετοχής i την χρονική στιγμή t

Αντίστοιχα, η μηνιαία απόδοση του Γενικού Δείκτη υπολογίστηκε ως εξής:

$$R_{mt} = \frac{P_{mt} - P_{mt-1}}{P_{mt-1}}$$

Ο συστηματικός κίνδυνος με βάση το υπόδειγμα της αγοράς υπολογίστηκε από την

$$\text{σχέση: } \beta_i = \frac{\text{Cov}(R_{it}, R_{mt})}{\sigma^2(R_{mt})}$$

ενώ ο κατά προσέγγιση συντελεστής συστηματικού κινδύνου υπολογίστηκε από την

$$\text{σχέση: } \beta_i = \frac{1 + \frac{P_i}{d_i}}{1 + \frac{P_m}{d_m}}$$

όπου P_i/d_i : το αντίστροφο της μερισματικής απόδοσης της μετοχής i

P_m/d_m : το αντίστροφο της μερισματικής απόδοσης του Γενικού Δείκτη

$$\text{Η μερισματική απόδοση του Δείκτη είναι η εξής: } \frac{d_m}{P_m} = \sum \frac{d_i}{P_i} \times \left(\frac{\text{mktcap}_i}{\sum \text{mktcap}_i} \right)$$

όπου mktcap = Αριθμός Μετοχών * Τιμή κλεισίματος

Τέλος, ο συστηματικός κίνδυνος με βάση το CAPM υπολογίστηκε από την σχέση:

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(R_{it}, R_{mt})}{\sigma^2(R_{mt})}$$

Στην παραπάνω σχέση, η μηνιαία απόδοση R_{it} υπολογίστηκε από την εξής

$$\text{παλινδρόμηση: } R_{it} = r_f + \beta_i(R_{mt} - r_f)$$

όπου r_f είναι το μηνιαίο επιτόκιο καταθέσεων.

Εκτός από τον υπολογισμό του συστηματικού κινδύνου των μετοχών χρησιμοποιώντας τα τρία παραπάνω υποδείγματα, επιχειρήσαμε και την δημιουργία προβλέψεων με την χρήση του κατά προσέγγιση υποδείγματος υπολογισμού του συστηματικού κινδύνου. Η πρόβλεψη αφορούσε στον υπολογισμό του beta στις 31 Δεκεμβρίου ενός συγκεκριμένου έτους, λαμβάνοντας ως μέρος το μέρος του επόμενου έτους.

Μετά την διενέργεια των παραπάνω υπολογισμών, πραγματοποιήσαμε τις απαραίτητες παλινδρομήσεις ανάμεσα στις σειρές των beta που προέκυψαν από τα τρία υποδείγματα, και πήραμε έτσι τα αποτελέσματα των ελέγχων στατιστικής σημαντικότητας, δηλαδή των F-test και t-test. Επίσης, υπολογίσαμε και τους συντελεστές συσχέτισης των σειρών για να διαπιστώσουμε κατά πόσο το υπόδειγμα που χρησιμοποιήσαμε προσδιορίζει καλύτερα το υπόδειγμα της αγοράς ή το CAPM. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών και των στατιστικών ελέγχων παρουσιάζονται αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου, θεωρούμε σκόπιμη την παράθεση των μέσων μηνιαίων αποδόσεων, των μέσων διακυμάνσεων και των μέσων τυπικών αποκλίσεων για κάθε μετοχή για τα έτη 1992-1999. Τα στοιχεία αυτά ανά έτος βρίσκονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Πίνακας 4: Οι Μέσες τιμές για το 1992

Μετοχή	Μέση Μην. Απ.	Μέση Διακ.	Μέση Τυπ. Αποκ.
ΓΕΝΙΚΗ	0.036081	0.029364	0.176097
ΕΘΝΙΚΗ	0.029800	0.029364	0.224406
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.000281	0.029364	0.121022
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.054392	0.029364	0.233431
ΕΤΕΒΑ	0.006817	0.029364	0.167941
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.026991	0.029364	0.167381
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	0.002935	0.029364	0.189548
ΙΟΝΙΚΗ	0.040188	0.029364	0.176125
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.007433	0.029364	0.170481
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.039835	0.029364	0.189268
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	-0.005483	0.029364	0.151639
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.022764	0.029364	0.180278
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.008938	0.029364	0.175332
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	-0.028133	0.029364	0.171387
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ε.Ε.Χ.	0.022415	0.029364	0.179662
ΑΘΗΝΑΙΑ	-0.022647	0.029364	0.136448
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	-0.015731	0.029364	0.150610
ΒΙΟΤΕΡ	0.031015	0.029364	0.183880
ΒΙΣ	0.031015	0.029364	0.183880
ΕΤΜΑ	0.012619	0.029364	0.171113
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	-0.015794	0.029364	0.169154
ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	0.019182	0.029364	0.162265
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	-0.009440	0.029364	0.155973
ΜΕΤΚΑ	-0.000801	0.029364	0.143772
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	0.043704	0.029364	0.206065
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	0.030755	0.029364	0.198474
ΣΕΛΜΑΝ	0.016381	0.029364	0.194926
ΤΙΤΑΝ	0.026348	0.029364	0.191824
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.018153	0.029364	0.169275
ΕΥΛΕΜΠΟΡΙΑ	0.018807	0.029364	0.157624
Μέση Τιμή	0.014961	0.029364	0.174976

Πίνακας 5: Οι Μέσες τιμές για το 1993

Μετοχή	ΜέσηΜην.Απ.	ΜέσηΔιακ.	ΜέσηΤυπ.Απ.
ΓΕΝΙΚΗ	0.009231	0.012924	0.121496
ΕΘΝΙΚΗ	0.000084	0.012924	0.143272
ΕΛΛΑΔΟΣ	-0.009102	0.012924	0.122168
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.008218	0.012924	0.147754
ΕΤΕΒΑ	-0.001803	0.012924	0.122445
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.009962	0.012924	0.117382
ΙΟΝΙΚΗ	0.004335	0.012924	0.117302
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	-0.006895	0.012924	0.117270
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.009139	0.012924	0.108866
ALPHA Leasing	0.014583	0.012924	0.104846
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	0.018795	0.012924	0.172268
ΑΣΤΗΡ	0.009986	0.012924	0.175564
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	-0.013269	0.012924	0.114830
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.009435	0.012924	0.155146
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	-0.003644	0.012924	0.145655
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	-0.021867	0.012924	0.135788
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ε.Ε.Χ.	-0.004646	0.012924	0.113634
ΑΚΚΑΤΕΛ	0.024338	0.012924	0.126817
ΒΙΟΤΕΡ	0.031329	0.012924	0.125380
ΔΕΛΤΑ	0.015280	0.012924	0.087058
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.030522	0.012924	0.136336
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.007706	0.012924	0.116802
ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	-0.005170	0.012924	0.108591
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.018091	0.012924	0.147499
ΜΕΤΚΑ	0.059020	0.012924	0.147439
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	0.011031	0.012924	0.129969
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	0.005237	0.012924	0.140121
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	0.009742	0.012924	0.116608
ΣΕΛΜΑΝ	-0.011043	0.012924	0.133041
ΤΙΤΑΝ	0.011036	0.012924	0.127020
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.015792	0.012924	0.095201
Μέση Τιμή	0.008240	0.012924	0.128180

Πίνακας 6: Οι Μέσες τιμές για το 1994

Μετοχή	ΜέσηΜην.Απ.	ΜέσηΔιακ.	ΜέσηΤυπ.Απ.
ΓΕΝΙΚΗ	0.015332	0.006439	0.096147
ΕΘΝΙΚΗ	-0.002544	0.006439	0.093548
ΕΛΛΑΔΟΣ	-0.007795	0.006439	0.098199
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.003941	0.006439	0.095987
ΕΤΕΒΑ	0.007816	0.006439	0.111671
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.013570	0.006439	0.082297
ΙΟΝΙΚΗ	0.000099	0.006439	0.094187
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	-0.003206	0.006439	0.081527
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.008552	0.006439	0.079165
ALPHA Leasing	0.005669	0.006439	0.086707
ΕΤΒΑ Leasing	0.002602	0.006439	0.083851
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	-0.001869	0.006439	0.105532
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	-0.006292	0.006439	0.097142
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.012327	0.006439	0.125399
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	-0.006058	0.006439	0.118729
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.007450	0.006439	0.114483
ΑΛΚΑΤΕΛ	0.023111	0.006439	0.111071
ΔΕΛΤΑ	0.007038	0.006439	0.096829
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.008345	0.006439	0.094660
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.025062	0.006439	0.113939
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.047284	0.006439	0.126264
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	-0.001162	0.006439	0.076225
ΚΑΤΣΕΛΗΣ	-0.005041	0.006439	0.083952
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.011168	0.006439	0.151904
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	0.009438	0.006439	0.130057
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	0.000063	0.006439	0.094223
ΤΙΤΑΝ	0.007158	0.006439	0.087288
ΒΙΟΤΕΡ	0.018873	0.006439	0.127408
ΜΕΤΚΑ	0.041712	0.006439	0.168162
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.046316	0.006439	0.120553
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.015682	0.006439	0.076631
Μέση Τιμή	0.009827	0.006439	0.103992

Πίνακας 7: Οι Μέσες τιμές για το 1995

Μετοχή	ΜέσηΜην.Απ.	ΜέσηΔιακ.	ΜέσηΤυπ.Απ.
ΕΘΝΙΚΗ	0.006071	0.003821	0.071954
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.002861	0.003821	0.080440
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.008509	0.003821	0.072196
ΕΤΕΒΑ	0.012483	0.003821	0.090013
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.017237	0.003821	0.069697
ΙΟΝΙΚΗ	0.006395	0.003821	0.078188
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.002716	0.003821	0.064297
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.022135	0.003821	0.064143
ALPHA Leasing	0.000801	0.003821	0.071985
ETBA Leasing	-0.006052	0.003821	0.073923
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	0.001594	0.003821	0.074627
ΑΣΤΗΡ	-0.002001	0.003821	0.081545
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.015016	0.003821	0.096042
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.010876	0.003821	0.092246
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.026043	0.003821	0.078425
ΤΙΤΑΝ	0.013020	0.003821	0.063094
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.004651	0.003821	0.092087
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	0.037353	0.003821	0.104462
ΑΛΚΑΤΕΛ	0.010912	0.003821	0.111146
ΜΕΤΚΑ	0.040919	0.003821	0.152507
ΔΕΛΤΑ	0.007362	0.003821	0.089983
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	0.013014	0.003821	0.112932
HELLAS CAN	0.012370	0.003821	0.065171
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.002631	0.003821	0.067207
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.025645	0.003821	0.121958
ΒΙΟΤΕΡ	0.013334	0.003821	0.125754
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.059182	0.003821	0.121378
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.013337	0.003821	0.062383
Μέση Τιμή	0.013515	0.003821	0.087492

Πίνακας 8: Οι Μέσες τιμές για το 1996

Μετοχή	Μέση Μην. Απ.	Μέση Διακ.	Μέση Τυπ. Απ.
ΕΘΝΙΚΗ	0.014227	0.002394	0.067357
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.025191	0.002394	0.064877
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.000955	0.002394	0.058812
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.011583	0.002394	0.065111
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	0.026761	0.002394	0.088475
ΙΟΝΙΚΗ	-0.006336	0.002394	0.067236
ALPHA	0.023116	0.002394	0.056042
ALPHALEAS	-0.009059	0.002394	0.064064
ΕΤΒΑΛΕΑΣ	-0.020281	0.002394	0.067581
ΕΘΝΙΚΗΑΣΦ	-0.002359	0.002394	0.064327
ΠΡΟΟΔΟΣ	-0.005977	0.002394	0.054222
ALPHAΕΕΧ	0.001519	0.002394	0.073113
ΕΡΓΑΣΙΑΣΕΕΧ	-0.006296	0.002394	0.063984
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	-0.001230	0.002394	0.058976
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.001004	0.002394	0.110637
ΤΙΤΑΝ	0.016283	0.002394	0.057977
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	-0.015577	0.002394	0.086453
ΑΛΟΥΜ.ΕΛΛ	0.013395	0.002394	0.078810
ΜΕΤΚΑ	-0.001800	0.002394	0.079807
ΞΕ	0.044760	0.002394	0.134200
ΔΕΛΤΑ	-0.024462	0.002394	0.067157
ΝΙΚΑΣ	-0.015088	0.002394	0.068973
ΕΛΛΑΪΣ	-0.006017	0.002394	0.048829
HELLASCAN	-0.009398	0.002394	0.053818
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	-0.024207	0.002394	0.080104
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.012869	0.002394	0.085191
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.003419	0.002394	0.057133
Μέση Τιμή	0.001741	0.002394	0.071232

Πίνακας 9: Οι Μέσες τιμές για το 1997

Μετοχή	Μέση Μην. Απ.	Μέση Διακ.	Μέση Τυπ. Απ.
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.014092	0.004738	0.088069
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.022483	0.004738	0.086202
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	0.043805	0.004738	0.110030
ΑΛΦΑ	0.032501	0.004738	0.070692
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.032422	0.004738	0.090341
ΕΤΕΒΑ	0.037341	0.004738	0.099074
ΑΛΦΑΛΕΑΣ	0.001036	0.004738	0.074956
ΕΤΒΑΛΕΑΣ	-0.007226	0.004738	0.086602
ΕΘΝΙΚΗΑΣΦ	0.041146	0.004738	0.104410
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.010509	0.004738	0.070240
ΑΡΦΑΕΕΧ	0.015963	0.004738	0.078745
ΕΡΓΑΣΙΑΣΕΕΧ	-0.000907	0.004738	0.084080
ΞΕ	0.005830	0.004738	0.090320
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.023429	0.004738	0.128361
ΕΒΖ	-0.014822	0.004738	0.078851
ΗΡΑΚΛΗΣ	0.032183	0.004738	0.084091
ΤΙΤΑΝ	0.041717	0.004738	0.086825
ΔΕΛΤΑ	-0.002667	0.004738	0.085913
ΑΛΟΥΜΕΛΛ	0.016033	0.004738	0.095824
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	-0.010795	0.004738	0.067715
HELLASCAN	0.003495	0.004738	0.069735
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	-0.023408	0.004738	0.078100
ΕΛΑΪΣ	0.006725	0.004738	0.062521
ΜΕΤΚΑ	0.008130	0.004738	0.073822
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	-0.013404	0.004738	0.106320
ΑΚΤΩΡ	0.003487	0.004738	0.088856
ΑΕΓΕΚ	-0.001486	0.004738	0.115444
ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	-0.011431	0.004738	0.115458
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.002682	0.004738	0.072571
ΕΠ.ΑΤΤ	0.033982	0.004738	0.073639
ΙΑΤΡΙΚΟ	0.049819	0.004738	0.077571
ΦΟΥΡΛΗΣ	-0.010569	0.004738	0.069982
Μέση Τιμή	0.011940	0.004738	0.086418

Πίνακας 10: Οι Μέσες τιμές για το 1998

Μετοχή	Μέση Μην.		Μέση Τυπ.
	Απ.	Μέση Διακ.	
ΕΘΝΙΚΗ	0.066570	0.013559	0.164162
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.050288	0.013559	0.142561
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.052160	0.013559	0.133110
ΑΛΡΗΑ	0.049062	0.013559	0.128757
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.099836	0.013559	0.182045
ΕΤΕΒΑ	0.067420	0.013559	0.151154
ΓΕΝΙΚΗ	0.047186	0.013559	0.135680
ΑΛΡΗΑΛΕΑΣ	0.012640	0.013559	0.117924
ΕΘΝΙΚΗΑΣΦ	0.070089	0.013559	0.160468
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.026985	0.013559	0.110606
ΑΛΡΗΑΕΕΧ	0.027655	0.013559	0.114416
ΕΛΛΗΝΙΚΗΕΕΧ	0.029548	0.013559	0.121341
ΕΡΓΑΣΙΑΣΕΕΧ	0.020333	0.013559	0.131352
ΞΕ	0.008757	0.013559	0.121111
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.069085	0.013559	0.156093
ΕΒΖ	0.018514	0.013559	0.169739
ΗΡΑΚΛΗΣ	0.042489	0.013559	0.123834
ΤΙΤΑΝ	0.052979	0.013559	0.140136
ΔΕΛΤΑ	0.009341	0.013559	0.118779
ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	0.038080	0.013559	0.140769
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.010277	0.013559	0.111688
ΑΛΟΥΜ.ΕΛΛ	0.024434	0.013559	0.142285
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.012516	0.013559	0.124805
ΣΑΡΑΝΤΗΣ	0.034522	0.013559	0.105199
HELLASCAN	0.011901	0.013559	0.106758
INFORMA	0.013918	0.013559	0.120839
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	-0.013884	0.013559	0.112418
ΕΛΑΙΣ	0.018048	0.013559	0.109913
ΜΕΤΚΑ	0.074066	0.013559	0.118993
ΣΗΡΙΤΑ	0.058763	0.013559	0.099289
ΜΠΙΣΚΟΤΑ	0.046131	0.013559	0.124674
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	-0.003318	0.013559	0.138120
ΑΚΩΡ	0.011239	0.013559	0.125247
ΑΕΓΕΚ	0.007690	0.013559	0.151258
ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	-0.023378	0.013559	0.137557
ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ	-0.030474	0.013559	0.162960
ΑΛΤΕ	0.024400	0.013559	0.158720
ΑΤΤΙΚΑΤ	0.008543	0.013559	0.160684
ΓΕΚ	-0.003567	0.013559	0.121948
ΕΔΡΑΣΗ	-0.015708	0.013559	0.121152
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.001626	0.013559	0.144577
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.067162	0.013559	0.168336
ΙΑΤΡΙΚΟ	0.055124	0.013559	0.117532
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.014835	0.013559	0.133850
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	0.048227	0.013559	0.143782
ΕΠ.ΑΤΤ	0.049382	0.013559	0.105934
Μέση Τιμή	0.029598	0.013559	0.133251

Πίνακας 11: Οι Μέσες τιμές για το 1999

Μετοχή	Μέση Μην.		Μέση Τυπ. Απ.
	Απ.	Μέση Διακ.	
ΕΘΝΙΚΗ	0.048090	0.017351	0.211335
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.089638	0.017351	0.161047
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.055166	0.017351	0.151725
ΑΛΡΗΑ	0.055134	0.017351	0.149569
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.105166	0.017351	0.215617
ΕΤΕΒΑ	0.096258	0.017351	0.167556
ΓΕΝΙΚΗ	0.084950	0.017351	0.154456
ΑΛΡΗΑΛΕΑΣ	0.062515	0.017351	0.145594
ΕΘΝΙΚΗΑΣΦ	0.104983	0.017351	0.180512
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.057733	0.017351	0.125765
ΑΛΡΗΑΕΕΧ	0.057507	0.017351	0.133432
ΑΛΡΗΑΦ	0.091397	0.017351	0.150667
ΕΛΛΗΝΙΚΗΕΕΧ	0.035246	0.017351	0.152632
ΕΡΓΑΣΙΑΣΕΕΧ	0.071406	0.017351	0.163628
ΟΤΕ	0.026009	0.017351	0.124397
ΖΕ	0.001820	0.017351	0.123984
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.094814	0.017351	0.167261
ΗΡΑΚΛΗΣ	0.043831	0.017351	0.137223
ΤΙΤΑΝ	0.061676	0.017351	0.158249
ΔΕΛΤΑ	0.058271	0.017351	0.142821
ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	0.062079	0.017351	0.159192
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.043572	0.017351	0.137371
ΑΛΟΥΜ.ΕΛΛ.	0.065826	0.017351	0.174659
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.079758	0.017351	0.166192
ΣΑΡΑΝΤΗΣ	0.068468	0.017351	0.121332
HELLASCAN	0.055093	0.017351	0.127384
INFORMΛ	0.096688	0.017351	0.154601
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.074438	0.017351	0.147743
ΣΗΡΙΤΑ	0.063700	0.017351	0.117950
ΕΛΑΪΣ	0.049414	0.017351	0.139064
ΜΕΤΚΑ	0.102094	0.017351	0.171599
ΕΤΕΜ	0.070564	0.017351	0.156564
ΜΠΙΣΚΟΤΑ	0.088247	0.017351	0.163514
ΛΑΒΗΡΗΑΡΜ	0.077787	0.017351	0.162123
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.071942	0.017351	0.184528
ΑΚΤΩΡ	0.076010	0.017351	0.156769
ΑΕΓΕΚ	0.087065	0.017351	0.186757
ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	0.075806	0.017351	0.186671
ΕΛ.ΤΕ	0.091462	0.017351	0.170609
ΑΛΤΕ	0.063696	0.017351	0.156633
ΑΤΤΙΚΑΤ	0.120450	0.017351	0.243705
ΓΕΚ	0.090243	0.017351	0.203480
ΕΔΡΑΣΗ	0.054401	0.017351	0.152943
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.116079	0.017351	0.219605
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	0.095817	0.017351	0.161923
GOODY'S	0.059717	0.017351	0.127314
ΙΑΤΡΙΚΟ	0.091406	0.017351	0.133423

ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ	0.055552	0.017351	0.130485
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.061528	0.017351	0.166434
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.112628	0.017351	0.230313
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	0.101975	0.017351	0.135869
ΕΠ.ΑΤΤ	0.074265	0.017351	0.124619
Μέση Τιμή	0.073065	0.017351	0.159401

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Κεφάλαιο 6

Αποτελέσματα

Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1992

Ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου με βάση το Υπόδειγμα της Αγοράς, το CAPM και το προσεγγιστικό υπόδειγμα, στις 31/12/1992, φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 1: Υπολογισμός του συστηματικού κινδύνου στις 31/12/1992

ΜΕΤΟΧΗ	Market model	Προσέγγιση	CAPM
ΓΕΝΙΚΗ	0.881263	0.182160	0.971429
ΕΘΝΙΚΗ	1.461193	0.238314	0.989758
ΕΛΛΑΔΟΣ	1.531529	0.937538	2.326332
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.558397	1.207244	1.007672
ΕΤΕΒΑ	1.263221	0.964664	0.964664
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.864770	0.666476	0.978348
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	1.109383	1.307187	0.975824
ΙΟΝΙΚΗ	1.085929	0.990509	0.990509
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.840710	0.287746	0.965109
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.749654	0.990987	0.990987
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.628627	0.640037	0.948569
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.892044	0.362836	0.971182
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.952803	0.259927	0.95632
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.385784	1.084481	0.964657
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ε.Ε.Χ.	0.838890	0.155267	0.972831
ΑΘΗΝΑΙΑ	0.231324	0.744242	0.926899
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	0.517737	1.415977	0.946041
ΒΙΟΤΕΡ	0.686297	1.988712	0.972929
ΒΙΣ	0.670384	1.782528	0.969211
ΕΤΜΑ	0.487770	5.674160	0.94185
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.742289	1.143323	0.963794
ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	0.637320	1.689122	1.107282
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.517603	0.625530	0.943758
ΜΕΤΚΑ	1.008554	3.098517	0.975839
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	1.145796	1.659920	1.001115
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	0.896085	11.070744	0.937319
ΣΕΛΜΑΝ	0.881040	1.998436	0.98073
ΤΙΤΑΝ	0.822463	2.114690	0.957188
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.561256	0.545762	0.95901
ΕΥΛΕΜΠΟΡΙΑ	1.021329	0.868910	0.997303

Από τον παραπάνω πίνακα, διακρίνουμε ότι το υπόδειγμα της αγοράς και το CAPM δεν δίνουν στην πλειοψηφία των περιπτώσεων αντικρουόμενα αποτελέσματα όσον αφορά στο αν το beta είναι μικρότερο ή μεγαλύτερο της μονάδας. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε ότι στο δείγμα των 30 μετοχών, τα δύο αυτά υποδείγματα έδωσαν αντικρουόμενα αποτελέσματα μόνο 7 φορές, ενώ συγκρίνοντας το κατά προσέγγιση beta με το beta του υποδείματος της αγοράς, παρατηρήσαμε αντικρουόμενα αποτελέσματα σε 15 περιπτώσεις. Αυτό το φαινόμενο μπορεί να αποδοθεί στο ότι το beta του κατά προσέγγιση υποδείματος είναι στιγμιαίο, ενώ το beta των άλλων υποδειγμάτων έχει υπολογιστεί για μία περίοδο 3 ετών.

Πίνακας 2: Κατάταξη των μετοχών του Γενικού Δείκτη με βάση το beta

Μετοχή	Market model	Μετοχή	Προσέγγιση	Μετοχή	CAPM
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.558397	ΠΑΥΛΙΔΗΣ	11.070744	ΕΛΛΑΔΟΣ	2.326332
ΕΛΛΑΔΟΣ	1.531529	ΕΤΜΑ	5.674160	ΔΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	1.107282
ΕΘΝΙΚΗ	1.461193	ΜΕΤΚΑ	3.098517	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.007672
ΕΤΕΒΑ	1.263221	ΤΙΤΑΝ	2.114690	ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	1.001115
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	1.145796	ΣΕΛΜΑΝ	1.998436	ΕΥΛΕΜΠΟΡΙΑ	0.997303
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	1.109383	ΒΙΟΤΕΡ	1.988712	ΠΙΣΤΕΩΣ	0.990987
ΙΟΝΙΚΗ	1.085929	ΒΙΣ	1.782528	ΙΟΝΙΚΗ	0.990509
ΕΥΛΕΜΠΟΡΙΑ	1.021329	ΔΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	1.689122	ΕΘΝΙΚΗ	0.989758
ΜΕΤΚΑ	1.008554	ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	1.659920	ΣΕΛΜΑΝ	0.98073
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.952803	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	1.415977	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.978348
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	0.896085	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	1.307187	ΜΕΤΚΑ	0.975839
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.892044	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.207244	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	0.975824
ΓΕΝΙΚΗ	0.881263	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	1.143323	ΒΙΟΤΕΡ	0.972929
ΣΕΛΜΑΝ	0.881040	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	1.084481	ΑΝΑΠΤ. Ε.Ε.Χ.	0.972831
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.864770	ΠΙΣΤΕΩΣ	0.990987	ΓΕΝΙΚΗ	0.971429
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.840710	ΙΟΝΙΚΗ	0.990509	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.971182
ΑΝΑΠΤ. Ε.Ε.Χ.	0.838890	ΕΤΕΒΑ	0.964664	ΒΙΣ	0.969211
ΤΙΤΑΝ	0.822463	ΕΛΛΑΔΟΣ	0.937538	ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.965109
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.749654	ΕΥΛΕΜΠΟΡΙΑ	0.868910	ΕΤΕΒΑ	0.964664
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.742289	ΑΘΗΝΑΙΑ	0.744242	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.964657
ΒΙΟΤΕΡ	0.686297	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.666476	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.963794
ΒΙΣ	0.670384	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.640037	ΦΟΥΡΛΗΣ	0.95901
ΔΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	0.637320	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.625530	ΤΙΤΑΝ	0.957188
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.628627	ΦΟΥΡΛΗΣ	0.545762	ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.95632
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.561256	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.362836	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.948569
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	0.517737	ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.287746	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	0.946041
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.517603	ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.259927	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.943758
ΕΤΜΑ	0.487770	ΕΘΝΙΚΗ	0.238314	ΕΤΜΑ	0.94185
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.385784	ΓΕΝΙΚΗ	0.182160	ΠΑΥΛΙΔΗΣ	0.937319
ΑΘΗΝΑΙΑ	0.231324	ΑΝΑΠΤ. Ε.Ε.Χ.	0.155267	ΑΘΗΝΑΙΑ	0.926899

Η κατάταξη των μετοχών του δείγματος με βάση τα τρία υποδείγματα είναι σαφώς διαφορετική. Παρόλα αυτά, το Υπόδειγμα της Αγοράς και το CAPM τοποθετούν τις τράπεζες στις πρώτες θέσεις, ενώ το προσεγγιστικό υπόδειγμα τις τοποθετεί στη μέση και στο τέλος της κατάταξης.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι, σύμφωνα με το υπόδειγμα της αγοράς 9 από τις 30 μετοχές είναι επιθετικές και 21 είναι αμυντικές, ενώ με το CAPM 4 είναι επιθετικές και οι υπόλοιπες 26 είναι αμυντικές. Αντίθετα, το προσεγγιστικό υπόδειγμα δίνει 14 επιθετικές και 16 αμυντικές μετοχές, γεγονός που συνδυαζόμενο με τα παραπάνω αποτελέσματα, μπορεί να κρύβει την πιθανότητα θετικού μεροληπτικού σφάλματος του συγκεκριμένου υποδείγματος.

Πίνακας 3: Πρόβλεψη με βάση το Προσεγγιστικό Μοντέλο

Μετοχή	Προσέγγιση	Πρόβλεψη
ΓΕΝΙΚΗ	0.182160	1.190092
ΕΘΝΙΚΗ	0.238314	2.589014
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.937538	2.147777
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.207244	1.397384
ΕΤΕΒΑ	0.964664	2.085316
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.666476	0.942889
ΙΟΝΙΚΗ	0.990509	1.623277
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.287746	0.418054
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.990987	0.927697
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.640037	0.759278
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.362836	0.362836
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.259927	0.470761
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	1.084481	1.331394
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ε.Ε.Χ.	0.155267	0.271375
ΑΘΗΝΑΙΑ	0.744242	2.437475
ΒΙΟΤΕΡ	1.988712	2.146369
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	1.143323	2.418403
ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	1.689122	2.962957
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.625530	0.395545
ΜΕΤΚΑ	3.098517	4.599362
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	1.659920	2.285157
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	11.070744	16.557702
ΣΕΛΜΑΝ	1.998436	6.942615
ΤΙΤΑΝ	2.114690	3.180730
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.545762	0.556202
ΞΥΛΕΜΠΟΡΙΑ	0.868910	1.372441

Με βάση την παραπάνω πρόβλεψη, οι περισσότερες μετοχές το 1993 θα είναι επιθετικές, δηλαδή τα προσεγγιστικά β των περισσότερων μετοχών του δείγματος θα είναι μεγαλύτερα από την μονάδα. Επίσης, στην πλειοψηφία των μετοχών (εκτός

από την Άλφα Ε.Ε.Χ. και τον Μπουτάρη), η πρόβλεψη για το 1993 εμφανίζεται μεγαλύτερη από την κατά προσέγγιση τιμή του beta το 1992.

Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1993

Πίνακας 4: Υπολογισμός του συστηματικού κινδύνου στις 31/12/1993

Μετοχή	Market model	Προσέγγιση	CAPM
ΓΕΝΙΚΗ	0.774327	2.149839	0.968695
ΕΘΝΙΚΗ	1.331525	4.589460	0.950319
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.968339	3.096835	0.958907
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.380203	2.537479	0.949255
ΕΤΕΒΑ	0.931409	5.778547	0.987109
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.947005	2.501871	0.975936
ΙΟΝΙΚΗ	0.923388	3.641278	0.961862
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.924693	0.835709	0.968436
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.836552	2.363132	0.963803
ALPHA Leasing	0.607410	2.324049	0.963121
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.654176	7.171552	0.967507
ΑΣΤΗΡ	1.712655	14.212585	0.982335
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.686586	1.582776	0.983798
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	1.312883	0.935505	1.003115
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	1.196780	1.013943	0.972098
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.302841	3.870014	1.012113
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ε.Ε.Χ.	0.728457	0.635221	0.963511
ΑΛΚΑΤΕΛ	0.908491	14.706391	1.026424
ΒΙΟΤΕΡ	0.867223	11.748518	1.021927
ΔΕΛΤΑ	0.575597	12.071974	0.987917
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.998434	17.491590	1.029249
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.846021	5.186585	0.967458
ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	0.737427	9.060644	1.004957
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.553072	1.506026	0.999635
ΜΕΤΚΑ	1.216762	35.333013	1.021737
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	0.970483	7.433926	0.987304
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	0.969113	27.942816	0.936974
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	0.793234	16.648814	0.995959
ΣΕΛΜΑΝ	0.955526	11.369534	0.970572
ΤΙΤΑΝ	1.054635	6.778816	0.962667
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.434355	1.470514	0.97093

Σύμφωνα με τον πίνακα, υπάρχουν 11 περιπτώσεις στη σύγκριση του υποδείγματος της αγοράς με το CAPM και 22 στη σύγκριση του υποδείγματος της αγοράς με την προσέγγιση, κατά τις οποίες τα υποδείγματα δίνουν διαφορετικό

χαρακτηρισμό των μετοχών ως επιθετικών ή αμυντικών. Σύμφωνα με το υπόδειγμα της αγοράς, 8 μετοχές μπορούν να χαρακτηριστούν ως επιθετικές και 23 ως αμυντικές και αντίστοιχα αποτελέσματα δίνει και το CAPM (7 επιθετικές και 24 αμυντικές μετοχές), ενώ, σύμφωνα με το προσεγγιστικό υπόδειγμα, υπάρχουν 28 επιθετικές και 3 αμυντικές μετοχές.

Πίνακας 5: Κατάταξη των μετοχών του Γενικού Δείκτη με βάση το beta

Μετοχή	Market model	Μετοχή	Προσέγγιση	Μετοχή	CAPM
ΑΣΤΗΡ	1.712655	ΜΕΤΚΑ	35.333013	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	1.029249
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.654176	ΠΑΥΛΙΔΗΣ	27.942816	ΑΛΚΑΤΕΛ	1.026424
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.380203	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	17.491590	ΒΙΟΤΕΡ	1.021927
ΕΘΝΙΚΗ	1.331525	ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	16.648814	ΜΕΤΚΑ	1.021737
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	1.312883	ΑΛΚΑΤΕΛ	14.706391	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	1.012113
ΜΕΤΚΑ	1.216762	ΑΣΤΗΡ	14.212585	ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	1.004957
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	1.196780	ΔΕΛΤΑ	12.071974	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	1.003115
ΤΙΤΑΝ	1.054635	ΒΙΟΤΕΡ	11.748518	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.999635
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.998434	ΣΕΛΜΑΝ	11.369534	ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	0.995959
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	0.970483	ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	9.060644	ΔΕΛΤΑ	0.987917
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	0.969113	ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	7.433926	ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	0.987304
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.968339	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	7.171552	ΕΤΕΒΑ	0.987109
ΣΕΛΜΑΝ	0.955526	ΤΙΤΑΝ	6.778816	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.983798
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.947005	ΕΤΕΒΑ	5.778547	ΑΣΤΗΡ	0.982335
ΕΤΕΒΑ	0.931409	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	5.186585	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.975936
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.924693	ΕΘΝΙΚΗ	4.589460	ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.972098
ΙΟΝΙΚΗ	0.923388	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	3.870014	ΦΟΥΡΛΗΣ	0.970930
ΑΛΚΑΤΕΛ	0.908491	ΙΟΝΙΚΗ	3.641278	ΣΕΛΜΑΝ	0.970572
ΒΙΟΤΕΡ	0.867223	ΕΛΛΑΔΟΣ	3.096835	ΓΕΝΙΚΗ	0.968695
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.846021	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	2.537479	ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.968436
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.836552	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	2.501871	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	0.967507
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	0.793234	ΠΙΣΤΕΩΣ	2.363132	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.967458
ΓΕΝΙΚΗ	0.774327	ALPHA Leasing	2.324049	ΠΙΣΤΕΩΣ	0.963803
ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	0.737427	ΓΕΝΙΚΗ	2.149839	ΑΝΑΠΤ. Ε.Ε.Χ.	0.963511
ΑΝΑΠΤ. Ε.Ε.Χ.	0.728457	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	1.582776	ALPHA Leasing	0.963121
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.686586	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	1.506026	ΤΙΤΑΝ	0.962667
ALPHA Leasing	0.607410	ΦΟΥΡΛΗΣ	1.470514	ΙΟΝΙΚΗ	0.961862
ΔΕΛΤΑ	0.575597	ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	1.013943	ΕΛΛΑΔΟΣ	0.958907
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.553072	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.935505	ΕΘΝΙΚΗ	0.950319
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.434355	ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.835709	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.949255
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.302841	ΑΝΑΠΤ. Ε.Ε.Χ.	0.635221	ΠΑΥΛΙΔΗΣ	0.936974

Το υπόδειγμα της αγοράς εξακολουθεί να τοποθετεί τις τράπεζες στις πρώτες θέσεις, κατατάσσοντας ορισμένες από αυτές στις κατεξοχήν επιθετικές μετοχές, ενώ τα υπόλοιπα δύο υποδείγματα τις τοποθετούν σε κατώτερες θέσεις. Σύμφωνα δε με το

CAPM, καμία από τις τράπεζες δεν κατατάσσεται στις επιθετικές μετοχές, όμως όλες οι μετοχές διακρίνονται από beta που πλησιάζει πολύ την μονάδα.

Πίνακας 6: Πρόβλεψη με βάση το Προσεγγιστικό Μοντέλο

Μετοχή	Προσέγγιση	Πρόβλεψη
ΓΕΝΙΚΗ	2.149839	1.873349
ΕΘΝΙΚΗ	4.589460	4.486796
ΕΛΛΑΔΟΣ	3.096835	2.351744
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	2.537479	1.801964
ΕΤΕΒΑ	5.778547	3.328146
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	2.501871	2.188310
ΙΟΝΙΚΗ	3.641278	3.058929
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.835709	0.725092
ΠΙΣΤΕΩΣ	2.363132	1.894228
ALPHA Leasing	2.324049	1.828095
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	7.171552	5.922153
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	1.582776	1.533086
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.935505	0.784758
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	1.013943	0.732756
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	3.870014	2.022465
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ε.Ε.Χ.	0.635221	0.400614
ΑΛΚΑΤΕΛ	14.706391	12.768861
ΒΙΟΤΕΡ	11.748518	8.855118
ΔΕΛΤΑ	12.071974	14.871282
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	17.491590	11.719366
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	5.186585	4.881387
ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	9.060644	5.728496
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	1.506026	4.148379
ΜΕΤΚΑ	35.333013	11.894282
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	7.433926	5.014256
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	27.942816	27.942816
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	16.648814	16.648814
ΤΙΤΑΝ	6.778816	6.778816
ΦΟΥΡΛΗΣ	1.470514	2.827807

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, το προσεγγιστικό υπόδειγμα συνεχίζει να παράγει επιθετικές μετοχές και για το επόμενο έτος, καθώς προβλέπει ότι το 1994 25 μετοχές θα είναι επιθετικές και 4 θα είναι αμυντικές. Σε αντίθεση με το προηγούμενο έτος, παρατηρούμε ότι οι τιμές του beta για το 1994 εμφανίζονται στην πλειοψηφία τους μειωμένες σε σχέση με τις κατά προσέγγιση τιμές αυτού του συντελεστή το 1993.

Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1994

Πίνακας 7: Υπολογισμός του συστηματικού κινδύνου στις 31/12/1994

Μετοχή	Market model	Προσέγγιση	CAPM
ΓΕΝΙΚΗ	0.869240	0.710628	1.017641
ΕΘΝΙΚΗ	1.113649	1.525095	0.966816
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.863927	0.759247	0.979799
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.136743	0.642137	0.982436
ΕΤΕΒΑ	1.475503	0.997292	0.976431
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.946180	0.763806	0.986929
ΙΟΝΙΚΗ	1.147433	0.814085	0.972704
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.843879	0.814085	0.976685
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.869176	0.646099	0.977883
ALPHA Leasing	0.849808	0.503005	0.974138
ΕΤΒΑ Leasing	0.726789	0.342054	0.960541
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.253080	1.280084	0.968691
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.869570	0.409038	0.979505
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	1.403497	0.242942	0.54041
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	1.297457	0.197715	0.982684
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	1.375482	0.632471	0.983196
ΑΛΚΑΤΕΛ	1.380584	2.084208	0.969467
ΔΕΛΤΑ	0.786978	3.172537	0.94979
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.567981	3.018899	0.986583
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	1.364657	1.471825	0.937896
ΚΩΝΑΤΕΞ	1.130443	3.542777	0.960412
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.574771	1.176335	0.963398
ΚΑΤΣΕΛΗΣ	0.484981	1.314973	0.947086
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.573295	0.746751	0.962111
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	1.008285	1.383191	0.974076
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	0.649974	2.857521	0.951017
ΤΙΤΑΝ	0.878900	1.937079	0.935158
ΒΙΟΤΕΡ	1.213783	1.215474	0.990205
ΜΕΤΚΑ	1.677163	2.534593	0.988942
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.003819	1.507338	0.949454
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.603098	0.931460	0.964324

Το 1994, το υπόδειγμα της αγοράς και το CAPM παρουσίασαν αρκετές διαφορές στην κατάταξη των μετοχών ως επιθετικών ή αμυντικών (σε 16 από τις 31 μετοχές έδωσαν αντικρουόμενα αποτελέσματα), ενώ το προσεγγιστικό υπόδειγμα συγκρινόμενο με το υπόδειγμα της αγοράς έδωσε 12 αντικρουόμενα αποτελέσματα.

Πίνακας 8: Κατάταξη των μετοχών του Γενικού Δείκτη με βάση το beta

Μετοχή	Market model	Μετοχή	Προσέγγιση	Μετοχή	CAPM
ΜΕΤΚΑ	1.677163	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	3.542777	ΓΕΝΙΚΗ	1.017641
ΕΤΕΒΑ	1.475503	ΔΕΛΤΑ	3.172537	ΒΙΟΤΕΡ	0.990205
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	1.403497	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	3.018899	ΜΕΤΚΑ	0.988942
ΑΛΚΑΤΕΛ	1.380584	ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	2.857521	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.986929
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	1.375482	ΜΕΤΚΑ	2.534593	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.986583
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	1.364657	ΑΛΚΑΤΕΛ	2.084208	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.983196
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	1.297457	ΤΙΤΑΝ	1.937079	ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.982684
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.253080	ΕΘΝΙΚΗ	1.525095	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.982436
ΒΙΟΤΕΡ	1.213783	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.507338	ΕΛΛΑΔΟΣ	0.979799
ΙΟΝΙΚΗ	1.147433	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	1.471825	ΕΛΛΗΝ. Ε.Ε.Χ.	0.979505
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.136743	ΜΥΛΟΙ ΑΓ. Γ.	1.383191	ΠΙΣΤΕΩΣ	0.977883
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	1.130443	ΚΑΤΣΕΛΗΣ	1.314973	ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.976685
ΕΘΝΙΚΗ	1.113649	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.280084	ΕΤΕΒΑ	0.976431
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. Γ.	1.008285	ΒΙΟΤΕΡ	1.215474	ΑΛΡΗΑ Leasing	0.974138
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.003819	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	1.176335	ΜΥΛΟΙ ΑΓ. Γ.	0.974076
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.946180	ΕΤΕΒΑ	0.997292	ΙΟΝΙΚΗ	0.972704
ΤΙΤΑΝ	0.878900	ΦΟΥΡΛΗΣ	0.931460	ΑΛΚΑΤΕΛ	0.969467
ΕΛΛΗΝ. Ε.Ε.Χ.	0.869570	ΙΟΝΙΚΗ	0.814085	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	0.968691
ΓΕΝΙΚΗ	0.869240	ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.814085	ΕΘΝΙΚΗ	0.966816
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.869176	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.763806	ΦΟΥΡΛΗΣ	0.964324
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.863927	ΕΛΛΑΔΟΣ	0.759247	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.963398
ΑΛΡΗΑ Leasing	0.849808	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.746751	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.962111
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.843879	ΓΕΝΙΚΗ	0.710628	ΕΤΕΒΑ Leasing	0.960541
ΔΕΛΤΑ	0.786978	ΠΙΣΤΕΩΣ	0.646099	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.960412
ΕΤΕΒΑ Leasing	0.726789	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.642137	ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	0.951017
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	0.649974	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.632471	ΔΕΛΤΑ	0.949790
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.603098	ΑΛΡΗΑ Leasing	0.503005	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.949454
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.574771	ΕΛΛΗΝ. Ε.Ε.Χ.	0.409038	ΚΑΤΣΕΛΗΣ	0.947086
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.573295	ΕΤΕΒΑ Leasing	0.342054	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.937896
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.567981	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.242942	ΤΙΤΑΝ	0.935158
ΚΑΤΣΕΛΗΣ	0.484981	ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.197715	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.540410

Τόσο το υπόδειγμα της αγοράς, όσο και το προσεγγιστικό υπόδειγμα, κατατάσσουν τις τράπεζες σε μεσαίες θέσεις, ενώ το CAPM κατατάσσει τις περισσότερες από αυτές σε ανώτερες θέσεις, τοποθετώντας μάλιστα την Γενική στην πρώτη θέση. Το υπόδειγμα της αγοράς και η προσέγγιση αναγνωρίζουν τον ίδιο αριθμό επιθετικών και αμυντικών μετοχών (15 επιθετικές και 16 αμυντικές μετοχές), ενώ το CAPM χαρακτηρίζει μόνο 1 μετοχή ως επιθετική και τις υπόλοιπες 30 ως αμυντικές.

Πίνακας 9: Πρόβλεψη με βάση το Προσεγγιστικό Μοντέλο

Μετοχή	Προσέγγιση	Πρόβλεψη
ΓΕΝΙΚΗ	0.710628	0.439045
ΕΘΝΙΚΗ	1.525095	0.758179
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.759247	0.562083
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.642137	0.521507
ΕΤΕΒΑ	0.997292	0.870387
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.763806	0.639723
ΙΟΝΙΚΗ	0.814085	0.949873
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.814085	0.202668
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.646099	0.577834
ALPHA Leasing	0.503005	0.471114
ΕΤΒΑ Leasing	0.342054	0.457452
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.280084	1.035374
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.409038	0.404939
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.242942	0.226135
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.197715	0.340431
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.632471	0.632471
ΑΛΚΑΤΕΛ	2.084208	3.435992
ΔΕΛΤΑ	3.172537	2.579013
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	3.018899	2.525171
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	1.471825	1.766678
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	3.542777	2.671216
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	1.176335	1.115255
ΚΑΤΣΕΛΗΣ	1.314973	1.160428
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	1.363191	1.300275
ΤΙΤΑΝ	1.937079	1.717682
ΒΙΟΤΕΡ	1.215474	3.147042
ΜΕΤΚΑ	2.534593	1.708574
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.507338	1.214387
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.931460	0.838382

Η πρόβλεψη του προσεγγιστικού υποδείγματος για το 1995 δίνει τον ίδιο αριθμό αμυντικών μετοχών με το 1994, δηλαδή 16 αμυντικές μετοχές. Ο αριθμός των επιθετικών μετοχών μειώθηκε σε 13, εξαιτίας της μη-ύπαρξης μερίσματος 2 μετοχών του δείγματος το 1995.

Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1995

Πίνακας 10: Υπολογισμός του συστηματικού κινδύνου στις 31/12/1995

ΜΕΤΟΧΗ	Market model	Προσέγγιση	CAPM
ΕΘΝΙΚΗ	0.977291	0.858993	0.973874
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.453439	0.708024	0.980385
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.918109	0.593590	0.97535
ΕΤΕΒΑ	1.515898	0.828635	0.967357
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.106495	0.645859	0.967555
ΙΟΝΙΚΗ	1.258713	1.071674	0.973891
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.834901	0.204449	0.971065
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.923815	0.788401	0.974131
ALPHA Leasing	0.902293	0.474598	0.974086
ΕΤΒΑ Leasing	0.882519	0.436112	0.975473
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.006444	1.076777	0.973835
ΑΣΤΗΡ	1.124665	3.929470	0.978764
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	1.016664	0.224729	0.969064
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	1.252634	0.528395	0.961294
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.760183	2.679184	0.963713
ΤΙΤΑΝ	0.665027	2.528356	0.975859
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	1.452307	1.122528	0.956165
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	1.362083	1.692015	0.957316
ΑΛΚΑΤΕΛ	1.814117	2.255807	0.963599
ΜΕΤΚΑ	1.530225	1.660432	0.960084
ΔΕΛΤΑ	0.971683	2.381497	0.965945
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	0.794873	1.090279	0.961801
HELLAS CAN	0.691355	2.079557	0.974808
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.705323	1.331473	0.980648
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.497006	1.045912	0.959073
ΒΙΟΤΕΡ	1.442390	2.778413	0.970945
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	1.352382	4.673687	0.969122
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.590176	0.834791	0.966168

Το 1994, υπήρξαν 14 σε σύνολο 28 μετοχών, για τις οποίες το υπόδειγμα της αγοράς και το CAPM έδωσαν αντικρουόμενα αποτελέσματα αναφορικά με το αν είναι επιθετικές ή αμυντικές. Σε ανάλογη σύγκριση του υποδείγματος της αγοράς με το προσεγγιστικό υπόδειγμα, παρατηρήθηκαν 10 τέτοιες περιπτώσεις.

Πίνακας 11: Κατάταξη των μετοχών του Γενικού Δείκτη με βάση το beta

Μετοχή	Market model	Μετοχή	Προσέγγιση	Μετοχή	CAPM
ΑΛΚΑΤΕΛ	1.814117	ΚΛΩΝΑΤΕΕ	4.673687	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.980648
ΜΕΤΚΑ	1.530225	ΑΣΤΗΡ	3.929470	ΕΛΛΑΔΟΣ	0.980385
ΕΤΕΒΑ	1.515898	ΒΙΟΤΕΡ	2.778413	ΑΣΤΗΡ	0.978764
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.497006	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	2.679184	ΤΙΤΑΝ	0.975859
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	1.452307	ΤΙΤΑΝ	2.528356	ΕΤΒΑ Leasing	0.975473
ΒΙΟΤΕΡ	1.442390	ΔΕΛΤΑ	2.381497	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.975350
ΑΛΟΥΜ. ΕΛΛ.	1.362083	ΑΛΚΑΤΕΛ	2.255807	HELLAS CAN	0.974808
ΚΛΩΝΑΤΕΕ	1.352382	HELLAS CAN	2.079557	ΠΙΣΤΕΟΣ	0.974131
ΙΟΝΙΚΗ	1.258713	ΑΛΟΥΜ. ΕΛΛ.	1.692015	ALPHA Leasing	0.974086
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	1.252634	ΜΕΤΚΑ	1.660432	ΙΟΝΙΚΗ	0.973891
ΑΣΤΗΡ	1.124665	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	1.331473	ΕΘΝΙΚΗ	0.973874
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.106495	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	1.122528	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	0.973835
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	1.016664	ΜΥΛΟΙ ΑΓ. Γ.	1.090279	ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.971065
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.006444	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.076777	ΒΙΟΤΕΡ	0.970945
ΕΘΝΙΚΗ	0.977291	ΙΟΝΙΚΗ	1.071674	ΚΛΩΝΑΤΕΕ	0.969122
ΔΕΛΤΑ	0.971683	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.045912	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.969064
ΠΙΣΤΕΟΣ	0.923815	ΕΘΝΙΚΗ	0.858993	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.967555
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.918109	ΦΟΥΡΛΗΣ	0.834791	ΕΤΕΒΑ	0.967357
ALPHA Leasing	0.902293	ΕΤΕΒΑ	0.828635	ΦΟΥΡΛΗΣ	0.966168
ΕΤΒΑ Leasing	0.882519	ΠΙΣΤΕΟΣ	0.788401	ΔΕΛΤΑ	0.965945
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.834901	ΕΛΛΑΔΟΣ	0.708024	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.963713
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. Γ.	0.794873	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.645859	ΑΛΚΑΤΕΛ	0.963599
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.760183	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.593590	ΜΥΛΟΙ ΑΓ. Γ.	0.961801
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	0.705323	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.528395	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.961294
HELLAS CAN	0.691355	ALPHA Leasing	0.474598	ΜΕΤΚΑ	0.960084
ΤΙΤΑΝ	0.665027	ΕΤΒΑ Leasing	0.436112	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.959073
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.590176	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.224729	ΑΛΟΥΜ. ΕΛΛ.	0.957316
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.453439	ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.204449	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.956165

Όπως παρατηρούμε από τον πίνακα, η κατάταξη που δίνουν τα τρία υποδείγματα είναι εντελώς διαφορετική. Παρόλα αυτά, κοινό σημείο μεταξύ τους αποτελεί το ότι οι τράπεζες δεν κατέχουν πλέον τις πρώτες θέσεις στην κατάταξη, όπως συνέβαινε τα προηγούμενα έτη. Ο αριθμός των επιθετικών και των αμυντικών μετοχών που προκύπτει από το υπόδειγμα της αγοράς, καθώς και από το προσεγγιστικό είναι παρόμοιος (14 επιθετικές και 14 αμυντικές μετοχές σύμφωνα με το υπόδειγμα της αγοράς, 16 επιθετικές και 12 αμυντικές μετοχές σύμφωνα με το προσεγγιστικό υπόδειγμα). Το CAPM παρουσιάζει τελείως διαφορετική εικόνα σχετικά με αυτό το θέμα, καθώς χαρακτηρίζει όλες τις μετοχές ως αμυντικές.

Πίνακας 12: Πρόβλεψη με βάση το Προσεγγιστικό Μοντέλο

Μετοχή	Προσέγγιση	Πρόβλεψη
ΕΘΝΙΚΗ	0.858993	0.744785
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.708024	0.600917
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.593590	0.629906
ΕΤΕΒΑ	0.828635	0.700766
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.645859	0.565906
ΙΟΝΙΚΗ	1.071674	1.071674
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.204449	0.213144
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.788401	0.689010
ALPHA Leasing	0.474598	0.543775
ETVA Leasing	0.436112	0.463010
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.076777	0.972444
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.224729	0.300896
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.528395	0.997252
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	2.679184	1.143529
ΤΙΤΑΝ	2.528356	1.911151
INTRAKOM	1.122528	1.881808
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	1.692015	0.529206
ΜΕΤΚΑ	1.660432	1.260209
ΔΕΛΤΑ	2.381497	3.542476
ΜΥΛΟΙ ΑΓ. ΓΕΩΡ.	1.090279	0.844864
HELLAS CAN	2.079557	1.944889
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	1.331473	4.215367
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.045912	1.128110
ΒΙΟΤΕΡ	2.778413	2.325267
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	4.673687	3.415283
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.834791	0.710196

Οι προβλέψεις του προσεγγιστικού υποδείγματος για το 1996 αφορούν στην πλειοψηφία τους αμυντικές μετοχές. παρατηρούμε, δηλαδή, ότι χρόνο με το χρόνο, μειώνεται η τάση που είχε παρουσιάσει το συγκεκριμένο υπόδειγμα, κατά τα πρώτα κυρίως έτη, να παράγει επιθετικές μετοχές.

Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1996

Πίνακας 13: Υπολογισμός του συστηματικού κινδύνου στις 31/12/1996

Μετοχή	Market model	Προσέγγιση	CAPM
ΕΘΝΙΚΗ	1.312357	0.935902	0.9731
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.176174	1.025201	0.978632
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.048355	0.497978	0.967533
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.225898	0.719430	0.970679
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	1.688773	1.280929	0.979046
ΙΟΝΙΚΗ	1.457786	0.866467	0.970523
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.967133	1.006432	0.974433
ALPHA Leasing	1.063766	0.453540	0.97169
ΕΤΒΑ Leasing	1.124219	0.320058	0.970903
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.105462	1.174874	0.980671
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.819654	0.612760	0.973663
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.725729	0.309503	0.972881
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	1.096330	0.962164	0.968863
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.552575	0.888120	0.963429
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.360063	1.158703	0.964626
ΤΙΤΑΝ	0.679050	2.518346	0.973676
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	1.325320	2.009396	0.974678
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	0.671364	0.475882	0.958924
ΜΕΤΚΑ	0.995365	1.593828	0.980454
3Ε	1.247001	8.563824	0.957615
ΔΕΛΤΑ	0.655890	2.233594	0.971369
ΝΙΚΑΣ	0.978645	1.201815	0.972656
ΕΛΑΪΣ	0.647219	1.129597	0.971908
HELLAS CAN	0.613329	1.410000	0.968246
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.032101	0.718078	0.968064
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.715299	2.858756	0.969739
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.593224	0.761643	0.969875

Συγκρίνοντας το υπόδειγμα της αγοράς με το CAPM αναφορικά με το αν χαρακτηρίζουν μία συγκεκριμένη μετοχή ως επιθετική ή αμυντική, παρατηρήσαμε 12 διαφορετικά αποτελέσματα, ενώ η αντίστοιχη σύγκριση του υποδείγματος της αγοράς με το προσεγγιστικό υπόδειγμα έδωσε 19 διαφορετικά αποτελέσματα. Συνεπώς, τα παραπάνω υποδείγματα εξακολουθούν να εμφανίζουν αρκετές διαφορές ως προς τον υπολογισμό του συστηματικού κινδύνου των μετοχών. Αλλά και στην περίπτωση που τα υποδείγματα συμφωνούν ως προς το αν μία μετοχή είναι επιθετική ή αμυντική, υπάρχουν διαφορές και αποκλίσεις ως προς το μέγεθος του συντελεστή beta σε αρκετές περιπτώσεις.

Πίνακας 14: Κατάταξη των μετοχών του Γενικού Δείκτη με βάση το beta

Μετοχή	Market model	Μετοχή	Προσέγγιση	Μετοχή	CAPM
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	1.6887733Ε		8.563824	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	0.980671
ΙΟΝΙΚΗ	1.457786	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	2.858756	ΜΕΤΚΑ	0.980454
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	1.325320	ΠΙΤΑΝ	2.518346	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	0.979046
ΕΘΝΙΚΗ	1.312357	ΔΕΛΤΑ	2.233594	ΕΛΛΑΔΟΣ	0.978632
3Ε	1.247001	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	2.009396	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.974678
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.225898	ΜΕΤΚΑ	1.593828	ΠΙΣΤΕΩΣ	0.974433
ΕΤΒΑ Leasing	1.124219	HELLAS CAN	1.410000	ΠΙΤΑΝ	0.973678
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.105462	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	1.280929	ΠΡΟΟΔΟΣ	0.973663
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	1.096330	ΝΙΚΑΣ	1.201815	ΕΘΝΙΚΗ	0.973100
ALPHA Leasing	1.063766	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.174874	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.972881
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.048355	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	1.158703	ΝΙΚΑΣ	0.972656
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.032101	ΕΛΑΪΣ	1.129597	ΕΛΑΪΣ	0.971908
ΜΕΤΚΑ	0.995365	ΕΛΛΑΔΟΣ	1.025201	ALPHA Leasing	0.971690
ΝΙΚΑΣ	0.978645	ΠΙΣΤΕΩΣ	1.006432	ΔΕΛΤΑ	0.971369
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.967133	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.962164	ΕΤΒΑ Leasing	0.970903
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.819654	ΕΘΝΙΚΗ	0.935902	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.970679
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.725729	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.888120	ΙΟΝΙΚΗ	0.970523
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.715299	ΙΟΝΙΚΗ	0.866467	ΦΟΥΡΛΗΣ	0.969875
ΠΙΤΑΝ	0.679050	ΦΟΥΡΛΗΣ	0.761643	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.969739
ΑΛΟΥΜ. ΕΛΛ.	0.671364	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.719430	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.968863
ΔΕΛΤΑ	0.655890	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.718078	HELLAS CAN	0.968246
ΕΛΑΪΣ	0.647219	ΠΡΟΟΔΟΣ	0.612760	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.968064
HELLAS CAN	0.613329	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.497978	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.967533
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.593224	ΑΛΟΥΜ. ΕΛΛ.	0.475882	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.964626
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.552575	ALPHA Leasing	0.453540	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.963429
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.360063	ΕΤΒΑ Leasing	0.320058	ΑΛΟΥΜ. ΕΛΛ.	0.958924
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.176174	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.309503	3Ε	0.957615

Το υπόδειγμα της αγοράς και το CAPM τοποθετούν σε παρόμοιες θέσεις τις περισσότερες τράπεζες, και πιο συγκεκριμένα, στις πρώτες θέσεις. Αντίθετα, το προσεγγιστικό υπόδειγμα τις κατατάσσει στις μεσαίες θέσεις. Σε σύνολο 27 μετοχών, το υπόδειγμα της αγοράς αναγνωρίζει τις 12 από αυτές ως επιθετικές και τις υπόλοιπες 15 ως αμυντικές, ενώ το προσεγγιστικό υπόδειγμα δίνει 14 επιθετικές και 13 αμυντικές μετοχές. Τέλος, το CAPM χαρακτηρίζει και τις 27 μετοχές του δείγματος ως αμυντικές και όλοι οι συντελεστές συστηματικού κινδύνου που προκύπτουν από αυτό βρίσκονται πολύ κοντά στη μονάδα.

Πίνακας 15: Πρόβλεψη με βάση το Προσεγγιστικό Μοντέλο

Μετοχή	Προσέγγιση	Πρόβλεψη
ΕΛΛΑΔΟΣ	1.025201	0.950235
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.497978	1.156943
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.719430	0.603797
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	1.280929	0.669799
ΠΙΣΤΕΩΣ	1.006432	0.903971
ALPHA Leasing	0.453540	0.423165
ΕΤΒΑ Leasing	0.320058	0.424613
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.174874	2.131622
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.612760	0.673926
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.309503	0.309503
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.962164	0.660999
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.888120	0.888120
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	1.158703	1.870490
ΤΙΤΑΝ	2.518346	1.769748
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	2.009396	1.665150
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	0.475882	0.714942
ΜΕΤΚΑ	1.593828	0.979764
ΖΕ	8.563824	7.964869
ΔΕΛΤΑ	2.233594	1.922890
ΝΙΚΑΣ	1.201815	1.168193
ΕΛΑΪΣ	1.129597	1.071851
HELLAS CAN	1.410000	1.325542
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.718078	0.565095
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	2.858756	3.138765
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.761643	0.646229

Το προσεγγιστικό υπόδειγμα προβλέπει ότι το 1997 14 μετοχές θα είναι αμυντικές και 11 θα είναι επιθετικές. Επίσης, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων προβλέπει ότι ο συντελεστής beta θα μειωθεί σε σχέση με το παρόν έτος.

Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1997

Πίνακας 16: Υπολογισμός του συστηματικού κινδύνου στις 31/12/1997

Μετοχή	Market model	Προσέγγιση	CAPM
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.238465	1.048840	0.973525
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.137856	0.512528	0.969278
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	1.331699	0.622809	0.968027
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.831457	0.738231	0.966466
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	1.140271	0.308316	0.980953
ΕΤΕΒΑ	1.279736	0.973186	0.980761
ALPHA Leasing	0.634088	0.283659	0.97149
ΕΤΒΑ Leasing	0.636403	0.264789	0.973446
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.503439	3.019612	0.982634
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.827009	0.523862	0.971154
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.780652	0.265222	0.974147
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.900412	0.409793	0.970525
ΖΕ	0.404537	3.454804	0.970127
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	1.587225	2.257484	0.98344
ΕΒΖ	0.585662	0.465514	0.967878
ΗΡΑΚΛΗΣ	1.183243	2.061573	0.975358
ΤΙΤΑΝ	1.124337	1.970594	0.971354
ΔΕΛΤΑ	0.909169	1.532030	0.975461
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	0.956323	0.691655	0.974332
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.074553	0.420959	0.96201
HELLAS CAN	0.634888	0.915586	0.96572
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.045263	0.649330	0.959598
ΕΛΑΪΣ	0.714978	0.749966	0.969659
ΜΕΤΚΑ	0.655999	0.565686	0.967694
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.508333	0.297389	0.967769
ΑΚΤΩΡ	1.144072	1.074631	0.972219
ΑΕΓΕΚ	1.723418	0.426905	0.972465
ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	1.104303	0.542569	0.967302
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	-0.138499	1.279241	0.95651
ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	0.541589	2.826710	0.97539
ΙΑΤΡΙΚΟ	0.781039	1.447989	0.976086
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.205825	0.239691	0.959629

Το 1997, το υπόδειγμα της αγοράς σε σύγκριση με το προσεγγιστικό υπόδειγμα έδωσε 12 αντικρουόμενα αποτελέσματα αναφορικά με το αν το beta ορισμένων μετοχών είναι μικρότερο ή μεγαλύτερο της μονάδας. Από την αντίστοιχη σύγκριση του υποδείγματος της αγοράς με το CAPM προέκυψαν 13 διαφορετικά αποτελέσματα σε σύνολο 32 μετοχών. Επίσης, σύμφωνα με το υπόδειγμα της αγοράς, η τιμή του

συντελεστή beta για την μετοχή της Κλωνατέξ ήταν αρνητική (-0,14 περίπου), κάτι που είναι αρκετά σπάνιο.

Πίνακας 17: Κατάταξη των μετοχών του Γενικού Δείκτη με βάση το beta

Μετοχή	Market model	Μετοχή	Προσέγγιση	Μετοχή	CAPM
ΑΕΓΕΚ	1.7234183Ε		3.454804	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.983440
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	1.587225	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	3.019612	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	0.982634
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.508333	ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	2.826710	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.980953
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.503439	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	2.257484	ΕΤΕΒΑ	0.980761
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	1.331699	ΗΡΑΚΛΗΣ	2.061573	ΙΑΤΡΙΚΟ	0.976086
ΕΤΕΒΑ	1.279736	ΤΙΤΑΝ	1.970594	ΔΕΛΤΑ	0.975461
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.238465	ΔΕΛΤΑ	1.532030	ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	0.975390
ΗΡΑΚΛΗΣ	1.183243	ΙΑΤΡΙΚΟ	1.447989	ΗΡΑΚΛΗΣ	0.975358
ΑΚΤΩΡ	1.144072	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	1.279241	ΑΛΟΥΜ. ΕΛΛ.	0.974332
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	1.140271	ΑΚΤΩΡ	1.074631	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.974147
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.137856	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.048840	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.973525
ΤΙΤΑΝ	1.124337	ΕΤΕΒΑ	0.973186	ΕΤΒΑ Leasing	0.973446
ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	1.104303	HELLAS CAN	0.915586	ΑΕΓΕΚ	0.972465
ΑΛΟΥΜ. ΕΛΛ.	0.956323	ΕΛΛΑΣ	0.749966	ΑΚΤΩΡ	0.972219
ΔΕΛΤΑ	0.909169	ΠΙΣΤΕΩΣ	0.738231	ALPHA Leasing	0.971490
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.900412	ΑΛΟΥΜ. ΕΛΛ.	0.691655	ΤΙΤΑΝ	0.971354
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.831457	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.649330	ΠΡΟΟΔΟΣ	0.971154
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.827009	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	0.622809	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.970525
ΙΑΤΡΙΚΟ	0.781039	ΜΕΤΚΑ	0.565686	ΞΕ	0.970127
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.780652	ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	0.542569	ΕΛΛΑΣ	0.969659
ΕΛΛΑΣ	0.714978	ΠΡΟΟΔΟΣ	0.523862	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.969278
ΜΕΤΚΑ	0.655999	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.512528	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	0.968027
ΕΤΒΑ Leasing	0.636403	ΕΒΖ	0.465514	ΕΒΖ	0.967878
HELLAS CAN	0.634888	ΑΕΓΕΚ	0.426905	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.967769
ALPHA Leasing	0.634088	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.420959	ΜΕΤΚΑ	0.967694
ΕΒΖ	0.585662	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.409793	ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	0.967302
ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	0.541589	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.308316	ΠΙΣΤΕΩΣ	0.966466
ΞΕ	0.404537	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.297389	HELLAS CAN	0.965720
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.205825	ALPHA Leasing	0.283659	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.962010
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.074553	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.265222	ΦΟΥΡΛΗΣ	0.959629
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.045263	ΕΤΒΑ Leasing	0.264789	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.959598
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	-0.138499	ΦΟΥΡΛΗΣ	0.239691	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.956510

Τα τρία υποδείγματα δίνουν παρόμοια κατάταξη των εταιριών όσον αφορά στις πρώτες και στις τελευταίες θέσεις. Το προσεγγιστικό υπόδειγμα παρουσιάζει μικρότερες τιμές του beta για τις επιθετικές μετοχές από προηγούμενα έτη. Ο αριθμός των επιθετικών και αμυντικών μετοχών σύμφωνα με τα παραπάνω υποδείγματα έχει ως εξής: 13 επιθετικές και 19 αμυντικές σύμφωνα με το υπόδειγμα της αγοράς, 11

επιθετικές και 21 αμυντικές μετοχές σύμφωνα με την προσέγγιση και 32 αμυντικές, αλλά καθόλου επιθετικές μετοχές σύμφωνα με το CAPM. Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι το προσεγγιστικό υποδείγμα μέχρι στιγμής έδινε μεγαλύτερο αριθμό επιθετικών μετοχών από ότι το υπόδειγμα της αγοράς, ενώ το 1997 έδωσε περισσότερες αμυντικές και λιγότερες επιθετικές μετοχές.

Πίνακας 18: Πρόβλεψη με βάση το Προσεγγιστικό Μοντέλο

Μετοχή	Προσέγγιση	Πρόβλεψη
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.048840	0.901441
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.512528	0.594161
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	0.622809	0.696361
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.738231	0.728846
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.308316	0.354336
ΕΤΕΒΑ	0.973186	0.887841
ALPHA Leasing	0.283659	0.358440
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	3.019612	1.825522
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.523862	0.360704
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.265222	0.208033
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.409793	0.409793
3Ε	3.454804	3.272381
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	2.257484	1.792185
ΕΒΖ	0.465514	0.729338
ΗΡΑΚΛΗΣ	2.061573	1.482377
ΤΙΤΑΝ	1.970594	1.426036
ΔΕΛΤΑ	1.532030	1.299637
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	0.691655	0.486878
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.420959	0.594916
HELLAS CAN	0.915586	0.974332
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.649330	0.731322
ΕΛΑΪΣ	0.749966	0.581122
ΜΕΤΚΑ	0.565686	0.698510
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.297389	0.308348
ΑΚΤΩΡ	1.074631	1.129381
ΔΕΓΕΚ	0.426905	0.426905
ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	0.542569	1.558932
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	1.279241	1.279241
ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	2.826710	2.238853
ΙΑΤΡΙΚΟ	1.447989	1.165269
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.239691	0.361895

Όσον αφορά στον τομέα της πρόβλεψης, παρατηρούμε και εδώ μία τάση του προσεγγιστικού υποδείγματος να παράγει περισσότερες αμυντικές και λιγότερες επιθετικές μετοχές. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρουμε ότι για το 1998 προβλέπει ότι το beta 20 μετοχών θα είναι μικρότερο της μονάδας, ενώ μόλις 11 μετοχές θα έχουν beta μεγαλύτερο από την μονάδα. Βέβαια, πρέπει να σημειώσουμε ότι η πρόβλεψη

του συγκεκριμένου υποδείγματος δεν ανταποκρίνεται πάντα στις πραγματικές τιμές που υπολογίζει για το επόμενο έτος.

Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1998

Πίνακας 19: Υπολογισμός του συστηματικού κινδύνου στις 31/12/1998

Μετοχή	Market model	Προσέγγιση	CAPM
ΕΘΝΙΚΗ	1.609796	1.307338	0.977766
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.231066	1.729782	0.987652
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.142362	0.828556	0.963116
ΠΙΣΤΕΩΣ	1.137586	0.850070	0.962831
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	1.475155	1.208788	0.994862
ΕΤΕΒΑ	1.197736	1.168650	0.978222
ΓΕΝΙΚΗ	0.973562	1.813715	0.982507
ALPHA Leasing	0.654631	0.293148	0.971310
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.267916	2.550518	0.982784
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.782875	0.340698	0.967671
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.566244	0.172000	0.966950
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.853874	0.273705	0.971020
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.974742	0.360079	0.965480
ΖΕ	0.113159	2.112463	0.952784
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.798959	2.998961	0.970691
ΕΒΖ	1.231868	0.847835	0.979130
ΗΡΑΚΛΗΣ	0.898317	1.240325	0.963177
ΤΙΤΑΝ	1.162711	1.529774	0.968231
ΔΕΛΤΑ	0.801975	1.046314	0.981186
ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	0.986599	1.998525	0.968035
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.324673	0.424550	0.962534
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	1.055595	0.328800	0.969569
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.720519	0.713427	0.965237
ΣΑΡΑΝΤΗΣ	0.360560	2.265917	0.972065
HELLAS CAN	0.598748	0.932541	0.965503
INFORM ΛΥΚΟΣ	0.551744	1.075589	0.984826
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.325239	0.628175	0.961202
ΕΛΑΪΣ	0.572654	0.518186	0.968635
ΜΕΤΚΑ	0.651197	2.929146	0.975384
CHIRITA	0.375308	3.602035	0.966974
ΕΛΛ. ΕΤ. ΜΠΙΣΚΟΤΩΝ	0.333196	1.198126	1.000086
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.932981	0.219113	0.965493
ΑΚΤΩΡ	0.686576	0.862560	0.971744
ΑΕΓΕΚ	1.035375	0.335881	0.981764
ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	0.628564	0.673045	0.965437
ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ	0.709266	0.215082	0.958054
ΑΛΤΕ	1.089850	0.823358	0.971721
ΑΤΤΙΚΑΤ	1.017219	0.830088	0.978877
ΓΕΚ	0.683616	0.268166	0.963103

ΕΔΡΑΣΗ	0.696393	0.635226	0.960750
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.665663	0.928802	0.962457
ΦΟΥΡΛΗΣ	-0.167748	1.562959	0.970339
ΙΑΤΡΙΚΟ	0.496184	1.231351	0.972409
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.798111	0.581062	0.975317
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	0.413481	2.054826	0.988396
ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	0.510178	2.431226	0.961798

Από τον παραπάνω πίνακα, παρατηρούμε ότι, προέκυψαν 14 αντικρουόμενα αποτελέσματα κατά την σύγκριση του υποδείγματος της αγοράς με το CAPM και 22 κατά την σύγκριση του υποδείγματος της αγοράς με το προσεγγιστικό υπόδειγμα, όσον αφορά στο αν το beta κάποιων μετοχών ήταν υψηλότερο ή χαμηλότερο από την μονάδα. Το υπόδειγμα της αγοράς έδωσε για μία ακόμα φορά αρνητικό beta, που αφορούσε την μετοχή της εταιρίας Φουρλής (beta = -0.17 περίπου). Αυτή η απόκλιση, όμως, παρατηρούμενη σε δείγμα 46 μετοχών, μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα.

Από τον πίνακα 20, που απεικονίζει την κατάταξη των μετοχών με βάση τον συντελεστή συστηματικού κινδύνου, παρατηρούμε ότι το υπόδειγμα της αγοράς και το CAPM δίνουν παρόμοια αποτελέσματα όσον αφορά τις πρώτες θέσεις, ενώ το προσεγγιστικό υπόδειγμα παρουσιάζει διαφορετική εικόνα στις θέσεις αυτές. Όσον αφορά τον αριθμό των επιθετικών και αμυντικών μετοχών, το υπόδειγμα της αγοράς δίνει 13 επιθετικές και 33 αμυντικές μετοχές, το προσεγγιστικό υπόδειγμα 21 επιθετικές και 26 αμυντικές μετοχές και το CAPM 1 επιθετική και 45 αμυντικές μετοχές.

Πίνακας 20: Κατάταξη των μετοχών του Γενικού Δείκτη με βάση το beta

Μετοχή	Market model	Μετοχή	Προέγγιση	Μετοχή	CAPM
ΕΘΝΙΚΗ	1.609796	CHIPITA	3.602035	ΕΛΛ. ΕΤ. ΜΠΙΣΚ.	1.000086
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	1.475155	INTRAKOM	2.998961	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.994862
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.267916	ΜΕΤΚΑ	2.929146	ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	0.988396
ΕΒΖ	1.231868	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	2.550518	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.987652
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.231066	ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	2.431228	INFORM ΛΥΚΟΣ	0.984826
ΕΤΕΒΑ	1.197736	ΣΑΡΑΝΤΗΣ	2.265917	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	0.982784
ΤΙΤΑΝ	1.162711	ΞΕ	2.112463	ΓΕΝΙΚΗ	0.982507
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.142362	ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	2.054826	ΑΕΓΕΚ	0.981764
ΠΙΣΤΕΩΣ	1.137586	ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	1.998525	ΔΕΛΤΑ	0.981186
ΑΛΤΕ	1.089850	ΓΕΝΙΚΗ	1.813715	ΕΒΖ	0.979130
ΔΑΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	1.055595	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.729782	ΑΤΤΙΚΑΤ	0.978877
ΑΕΓΕΚ	1.035375	ΦΟΥΡΑΝΣ	1.562959	ΕΤΕΒΑ	0.978222
ΑΤΤΙΚΑΤ	1.017219	ΤΙΤΑΝ	1.529774	ΕΘΝΙΚΗ	0.977766
ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	0.986599	ΕΘΝΙΚΗ	1.307338	ΜΕΤΚΑ	0.975384
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.974742	ΗΡΑΚΛΗΣ	1.240325	ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.975317
ΓΕΝΙΚΗ	0.973562	ΙΑΤΡΙΚΟ	1.231351	ΙΑΤΡΙΚΟ	0.972409
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.932981	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	1.208788	ΣΑΡΑΝΤΗΣ	0.972065
ΗΡΑΚΛΗΣ	0.898317	ΕΛΛ. ΕΤ. ΜΠΙΣΚ.	1.198126	ΑΚΤΩΡ	0.971744
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.853874	ΕΤΕΒΑ	1.168650	ΑΛΤΕ	0.971721
ΔΕΛΤΑ	0.801975	INFORM ΛΥΚΟΣ	1.075589	ALPHA Leasing	0.971310
INTRAKOM	0.798959	ΔΕΛΤΑ	1.046314	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.971020
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.798111	HELLAS CAN	0.932541	INTRAKOM	0.970691
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.782875	ΚΛΩΝΑΤΕΣ	0.928802	ΦΟΥΡΑΝΣ	0.970339
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.720519	ΑΚΤΩΡ	0.862560	ΔΑΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	0.969569
ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ	0.709266	ΠΙΣΤΕΩΣ	0.850070	ΕΛΑΪΣ	0.968635
ΕΔΡΑΣΗ	0.696393	ΕΒΖ	0.847835	ΤΙΤΑΝ	0.968231
ΑΚΤΩΡ	0.686576	ΑΤΤΙΚΑΤ	0.830088	ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	0.968035
ΓΕΚ	0.683616	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.828556	ΠΡΟΟΔΟΣ	0.967671
ΚΛΩΝΑΤΕΣ	0.665663	ΑΛΤΕ	0.823358	CHIPITA	0.966974
ALPHA Leasing	0.654631	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.713427	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.966950
ΜΕΤΚΑ	0.651197	ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	0.673045	HELLAS CAN	0.965503
ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	0.628564	ΕΔΡΑΣΗ	0.635226	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.965493
HELLAS CAN	0.598748	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.628175	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.965480
ΕΛΑΪΣ	0.572654	ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.581062	ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	0.965437
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.566244	ΕΛΑΪΣ	0.518186	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.965237
INFORM ΛΥΚΟΣ	0.551744	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.424550	ΗΡΑΚΛΗΣ	0.963177
ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	0.510178	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.380079	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.963116
ΙΑΤΡΙΚΟ	0.496184	ΠΡΟΟΔΟΣ	0.340698	ΓΕΚ	0.963103
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	0.413481	ΑΕΓΕΚ	0.335881	ΠΙΣΤΕΩΣ	0.962831
CHIPITA	0.375308	ΔΑΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	0.328800	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.962534
ΣΑΡΑΝΤΗΣ	0.360560	ALPHA Leasing	0.293148	ΚΛΩΝΑΤΕΣ	0.962457
ΕΛΛ. ΕΤ. ΜΠΙΣΚ.	0.333196	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.273705	ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	0.961798
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.325239	ΓΕΚ	0.268166	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.961202
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.324673	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.219113	ΕΔΡΑΣΗ	0.960750
ΞΕ	0.113159	ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ	0.215082	ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ	0.958054
ΦΟΥΡΑΝΣ	-0.167748	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.172000	ΞΕ	0.952784

Πίνακας 21: Πρόβλεψη με βάση το Προσεγγιστικό Μοντέλο

Μετοχή	Προσέγγιση	Πρόβλεψη
ΕΘΝΙΚΗ	1.307338	4.371338
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.729782	1.197491
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.828556	0.580728
ΠΙΣΤΕΩΣ	0.850070	0.798343
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	1.208788	1.163159
ΕΤΕΒΑ	1.168650	0.992309
ΓΕΝΙΚΗ	1.813715	1.204310
ALPHA Leasing	0.293148	0.428505
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	2.550518	1.497150
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.340698	0.213393
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.172000	0.122145
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.273705	0.165270
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.360079	0.225021
3Ε	2.112463	1.981836
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	2.998961	1.510698
ΗΡΑΚΛΗΣ	1.240325	1.916931
ΤΙΤΑΝ	1.529774	1.228306
ΔΕΛΤΑ	1.046314	0.908778
ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	1.998525	1.392949
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.424550	0.367523
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	0.328800	0.257374
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.713427	0.516001
ΣΑΡΑΝΤΗΣ	2.265917	3.612006
HELLAS CAN	0.932541	0.825469
INFORM ΛΥΚΟΣ	1.075589	0.806699
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.628175	0.527218
ΕΛΑΪΣ	0.518186	0.488510
ΜΕΤΚΑ	2.929146	5.835857
CHIRITA	3.602035	2.170195
ΕΛΛ. ΕΤ. ΜΠΙΣΚΟΤΩΝ	1.198126	2.621332
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.219113	0.258449
ΑΚΤΩΡ	0.862560	0.862560
ΑΕΓΕΚ	0.335881	0.388122
ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	0.673045	0.998349
ΑΛΤΕ	0.823358	0.975915
ΑΤΤΙΚΑΤ	0.830088	0.499685
ΓΕΚ	0.268166	0.197177
ΕΔΡΑΣΗ	0.635226	0.357555
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.928802	0.846405
ΦΟΥΡΛΗΣ	1.562959	1.639985
ΙΑΤΡΙΚΟ	1.231351	1.231351
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.581062	0.720719
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	2.054826	1.377362
ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	2.431226	2.012306

Οι προβλέψεις του προσεγγιστικού υποδείγματος για το 1999 αφορούν 18 επιθετικές και 26 αμυντικές μετοχές. Επίσης, ο συντελεστής beta εμφανίζεται στις περισσότερες περιπτώσεις μειωμένος σε σχέση με το 1998.

Υπολογισμός του Συστηματικού Κινδύνου για το 1999

Πίνακας 22: Υπολογισμός του συστηματικού κινδύνου στις 31/12/1999

Μετοχή	Market model	Προσέγγιση	CAPM
ΕΘΝΙΚΗ	1.518050	1.017627	0.943285
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.168000	2.022012	0.9757
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.043514	0.493173	0.952992
ΠΙΣΤΕΩΣ	1.102941	0.882617	0.96442
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	1.410302	0.865657	0.926917
ΕΤΕΒΑ	1.089448	2.159526	1.010841
ΓΕΝΙΚΗ	0.837263	2.072576	0.982852
ALPHA Leasing	0.717556	0.953078	1.01923
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.348498	3.247726	0.989446
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.797859	0.349219	0.999134
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.682124	0.168992	0.99584
ALPHA Finance	0.694744	1.923014	0.99586
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	1.011646	0.080912	0.962747
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	1.081481	0.529301	1.019909
ΟΤΕ	0.701204	0.539078	0.954152
ΖΕ	0.100144	1.396579	0.995358
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.828689	2.371073	0.948526
ΗΡΑΚΛΗΣ	0.905362	1.594270	0.970265
ΤΙΤΑΝ	1.136444	1.321903	0.966823
ΔΕΛΤΑ	0.842493	1.580002	1.009274
ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	0.927480	1.707857	0.965356
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.526265	0.514160	0.993852
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛ.	1.212061	0.428310	1.000159
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.805330	1.776216	1.019348
ΣΑΡΑΝΤΗΣ	0.451826	6.143934	0.985381
HELLAS CAN	0.630561	1.454040	0.998158
INFORM ΛΥΚΟΣ	0.605561	3.455124	1.005819
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.344670	3.199778	1.057033
ΣΗΡΙΤΑ	0.372688	2.301503	0.965426
ΕΛΑΪΣ	0.714225	0.660688	1.002733
ΜΕΤΚΑ	0.649018	10.641642	0.968033
ΕΤΕΜ	0.749810	1.277998	1.009601
ΕΛ. ΕΤ. ΜΠΙΣΚΟΤΩΝ	0.324636	3.127896	1.018931
ΛΑΝΙΡΗΑΡΜ	0.635029	2.804208	1.014159
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.299274	0.735627	1.026115
ΑΚΤΩΡ	0.892695	2.636035	1.027507
ΑΕΓΕΚ	1.192645	1.119286	1.018894
ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	0.798964	6.402179	1.060555
ΕΛ.ΤΕ	1.058572	5.497536	1.052243
ΑΛΤΕ	1.075135	2.061977	1.008574
ΑΤΤΙΚΑΤ	1.078487	3.056888	1.046827
ΓΕΚ	0.932103	1.176224	1.040662
ΕΔΡΑΣΗ	0.824943	1.339898	1.033628
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.850119	9.220315	1.064002

ΒΙΟΧΑΛΚΟ	1.001663	4.680240	1.00205
GOODY'S	0.758059	2.414162	0.975551
ΙΑΤΡΙΚΟ	0.570870	2.697074	0.992318
ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ	0.525646	2.088306	0.976619
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.935314	1.404164	1.008624
ΦΟΥΡΛΗΣ	-0.115985	4.418144	0.968492
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	0.313256	3.331703	0.984967
ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	0.587119	3.707304	1.002519

Από την εξέταση του παραπάνω πίνακα, παρατηρούμε ότι υπάρχουν 24 διαφορετικά αποτελέσματα στον χαρακτηρισμό των μετοχών ως επιθετικών ή αμυντικών κατά την σύγκριση του υποδείγματος της αγοράς με το CAPM και 36 κατά την σύγκριση του υποδείγματος της αγοράς με την προσέγγιση. Το υπόδειγμα της αγοράς και αυτό το έτος δίνει αρνητικό beta για την μετοχή της εταιρίας Φουρλής.

Πίνακας 23: Κατάταξη των μετοχών του Γενικού Δείκτη με βάση το beta

Μετοχή	Market model	Μετοχή	Προσέγγιση	Μετοχή	CAPM
ΕΘΝΙΚΗ	1.518050	ΜΕΤΚΑ	10.641642	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	1.064002
ΠΕΙΡΑΙΟΣ	1.410302	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	9.220315	ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	1.060555
ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	1.348498	ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	6.402179	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	1.057033
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.299274	ΣΑΡΑΝΤΗΣ	6.143934	ΕΛ.ΤΕ	1.052243
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	1.212061	ΕΛ.ΤΕ	5.497536	ΑΤΤΙΚΑΤ	1.046827
ΔΕΓΕΚ	1.192645	ΒΙΟΧΑΛΚΟ	4.680240	ΓΕΚ	1.040662
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.168000	ΦΟΥΡΑΝΣ	4.418144	ΕΔΡΑΣΗ	1.033628
ΤΙΤΑΝ	1.136444	ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	3.707304	ΑΚΤΩΡ	1.027507
ΠΙΣΤΕΩΣ	1.102941	INFORM ΛΥΚΟΣ	3.455124	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.026115
ΕΤΕΒΑ	1.089448	ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	3.331703	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	1.019909
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	1.081481	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	3.247726	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	1.019348
ΑΤΤΙΚΑΤ	1.078487	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	3.199778	ALPHA Leasing	1.01923
ΛΑΤΕ	1.075135	ΕΛΛ. ΕΤ. ΜΠΙΣΚ.	3.127896	ΕΛΛ. ΕΤ. ΜΠΙΣΚ.	1.018931
ΕΛ.ΤΕ	1.058572	ΑΤΤΙΚΑΤ	3.056888	ΔΕΓΕΚ	1.018894
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.043514	ΛΑΒΙΡΦΑΡΜ	2.804208	ΛΑΒΙΡΦΑΡΜ	1.014159
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	1.011646	ΙΑΤΡΙΚΟ	2.697074	ΕΤΕΒΑ	1.010841
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	1.001663	ΑΚΤΩΡ	2.636035	ΕΤΕΜ	1.009601
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.935314	GOODY'S	2.414162	ΔΕΛΤΑ	1.009274
ΓΕΚ	0.932103	INTRAKOM	2.371073	ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	1.008624
ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	0.927480	CHIRITA	2.301503	ΑΛΤΕ	1.008574
ΗΡΑΚΛΗΣ	0.905362	ΕΤΕΒΑ	2.159526	INFORM ΛΥΚΟΣ	1.005819
ΑΚΤΩΡ	0.892695	ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ	2.088306	ΕΛΛΑΪΣ	1.002733
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.850119	ΓΕΝΙΚΗ	2.072576	ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	1.002519
ΔΕΛΤΑ	0.842493	ΑΛΤΕ	2.061977	ΒΙΟΧΑΛΚΟ	1.00205
ΓΕΝΙΚΗ	0.837263	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	2.022012	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	1.000159
INTRAKOM	0.828689	ALPHA Finance	1.923014	ΠΡΟΟΔΟΣ	0.999134
ΕΔΡΑΣΗ	0.824943	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	1.776216	HELLAS CAN	0.998158
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.805330	ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	1.707857	ALPHA Finance	0.99586
ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	0.798964	ΗΡΑΚΛΗΣ	1.594270	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.99584
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.797859	ΔΕΛΤΑ	1.580002	ΞΕ	0.995358
GOODY'S	0.758059	HELLAS CAN	1.454040	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.993852
ΕΤΕΜ	0.749810	ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	1.404164	ΙΑΤΡΙΚΟ	0.992318
ALPHA Leasing	0.717556	ΞΕ	1.396579	ΕΘΝΙΚΗ ΑΣΦ.	0.989446
ΕΛΛΑΪΣ	0.714225	ΕΔΡΑΣΗ	1.339898	ΣΑΡΑΝΤΗΣ	0.985381
ΟΤΕ	0.701204	ΤΙΤΑΝ	1.321903	ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	0.984967
ALPHA Finance	0.694744	ΕΤΕΜ	1.277998	ΓΕΝΙΚΗ	0.982852
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.682124	ΓΕΚ	1.176224	ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ	0.976619
ΜΕΤΚΑ	0.649018	ΔΕΓΕΚ	1.119286	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.9757
ΛΑΒΙΡΦΑΡΜ	0.635029	ΕΘΝΙΚΗ	1.017627	GOODY'S	0.975551
HELLAS CAN	0.630561	ALPHA Leasing	0.953078	ΗΡΑΚΛΗΣ	0.970265
INFORM ΛΥΚΟΣ	0.605561	ΠΙΣΤΕΩΣ	0.882617	ΦΟΥΡΑΝΣ	0.968492
ΕΠΙΧ. ΑΤΤΙΚΗΣ	0.587119	ΠΕΙΡΑΙΟΣ	0.865657	ΜΕΤΚΑ	0.968033
ΙΑΤΡΙΚΟ	0.570870	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	0.735627	ΤΙΤΑΝ	0.966823
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.526265	ΕΛΛΑΪΣ	0.660688	CHIRITA	0.965426
ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ	0.525646	ΟΤΕ	0.539078	ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	0.965356
ΣΑΡΑΝΤΗΣ	0.451826	ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.529301	ΠΙΣΤΕΩΣ	0.96442
CHIRITA	0.372688	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.514160	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.962747
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.344670	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.493173	ΟΤΕ	0.954152

ΕΛΛ. ΕΤ. ΜΠΙΣΚ.	0.324636	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	0.428310	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.952992
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	0.313256	ΠΡΟΟΔΟΣ	0.349219	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.948526
3Ε	0.100144	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.168992	ΕΘΝΙΚΗ	0.943285
ΦΟΥΡΛΗΣ	-0.115985	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.080912	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.926917

Το CAPM και το προσεγγιστικό υπόδειγμα δίνουν παρόμοια τοποθέτηση των μετοχών στις πρώτες θέσεις. Αντίθετα, το υπόδειγμα της αγοράς διαφέρει, τοποθετώντας αρκετές από τις τράπεζες στις πρώτες θέσεις. Από τις 52 μετοχές, σύμφωνα με το υπόδειγμα της αγοράς οι 17 είναι επιθετικές και οι 35 αμυντικές, σύμφωνα με την προσέγγιση οι 39 είναι επιθετικές και οι 13 αμυντικές, ενώ το CAPM δίνει 25 επιθετικές και 27 αμυντικές μετοχές. Αξίζει να επισημάνουμε ότι είναι η πρώτη φορά που το CAPM δίνει μεγαλύτερο αριθμό μετοχών από το υπόδειγμα της αγοράς. Τέλος, η ανυπαρξία προβλέψεων για το 2000 οφείλεται στην μη διαθεσιμότητα των μερισμάτων των μετοχών του δείγματος για το συγκεκριμένο έτος.

Στατιστικοί Έλεγχοι

Πίνακας 24: Αποτελέσματα της παλινδρόμησης του Υποδείγματος της Αγοράς με το Προσεγγιστικό Υπόδειγμα

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R^2	0.005832	0.044807	0.001404	0.048763	0.015304	0.008832	0.017142	0.062066
Προσαρμ. R^2	-0.02967	0.011869	-0.03303	0.012177	-0.02408	-0.02421	-0.0052	0.043308
F	0.164246	1.360342	0.040787	1.332819	0.388537	0.267322	0.767382	3.08666
t	-0.40527	1.166337	-0.20196	1.154478	0.623327	0.517032	-0.876	-1.81897
Συντ.Συσχέτισης	-0.07637	0.211676	-0.03748	0.220823	0.123708	0.093979	-0.13093	-0.24913

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

Ο συντελεστής R^2 μετράει το κατά πόσον το προσεγγιστικό υπόδειγμα προσαρμόζεται ικανοποιητικά στο υπόδειγμα της αγοράς. Όπως, λοιπόν, φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα, και συγκεκριμένα από τον συντελεστή R^2 και από τον προσαρμοσμένο συντελεστή R^2 (που σε ορισμένες περιπτώσεις βελτίωσε κάπως την προσαρμογή π.χ. 1992-1994 και 1997), η προσαρμογή του προσεγγιστικού υποδείγματος στο υπόδειγμα της αγοράς είναι πολύ μικρή. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι ο κατά προσέγγιση συντελεστής συστηματικού κινδύνου δεν προσαρμόζεται ικανοποιητικά στο beta του υποδείγματος της αγοράς, που θεωρείται το ιστορικό beta.

Με το F-test, ελέγχουμε την χρησιμότητα ενός υποδείγματος στην περιγραφή των δεδομένων. Αυτό επιτυγχάνεται με τον έλεγχο της υπόθεσης:

H_0 : οι συντελεστές του υποδείγματος $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$ έναντι της εναλλακτικής

H_1 : ένας τουλάχιστον από του συντελεστές β_i δεν ισούται με μηδέν.

Συγκρίνοντας τις τιμές του F-test με τις τιμές των πινάκων της κατανομής F, καταλήξαμε στα εξής:

➤ 1992: $0,16 < 4,20 = F_{0,05, 1, 28}$ ($= F_{\alpha, k, n-k-1}$)

Έτσι, οδηγούμαστε σε αποδοχή της αρχικής υπόθεσης H_0 . Άρα, το προσεγγιστικό υπόδειγμα δεν αποτελεί ικανοποιητική προσέγγιση του υποδείγματος της αγοράς στον υπολογισμό του beta για το 1992. Το υπόδειγμα της αγοράς και η προσέγγιση συσχετίζονται αρνητικά και σε ένα πολύ μικρό βαθμό. Τέλος, όπως φαίνεται από την τιμή του t-test, ο συντελεστής beta του υποδείγματος της αγοράς δεν είναι στατιστικά σημαντικός.

$$\rightarrow 1993: 1,36 < 4,18 = F_{0,05, 1, 29}$$

Άρα, το προσεγγιστικό υπόδειγμα δεν προσαρμόζεται ικανοποιητικά στο υπόδειγμα της αγοράς. Αυτό φαίνεται και από τον προσαρμοσμένο συντελεστή R^2 , που αν και βελτίωσε κάπως την προσαρμογή της προσέγγισης στο υπόδειγμα της αγοράς, δεν επέφερε αξιόλογη μεταβολή. Η συσχέτιση των δύο υποδειγμάτων είναι θετική, όμως παραμένει αρκετά μικρή. Τέλος, ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου, όπως αυτός προκύπτει από το υπόδειγμα της αγοράς, δεν είναι στατιστικά σημαντικός.

$$\rightarrow 1994: 0,04 < 4,18 = F_{0,05, 1, 29}$$

Συνεπώς, η προσαρμογή της προσέγγισης στο υπόδειγμα της αγοράς δεν είναι ικανοποιητική, γεγονός που φαίνεται και από το προσαρμοσμένο R^2 , καθώς και από τον μικρό και αρνητικό συντελεστή συσχέτισης ανάμεσα στα δύο υποδείγματα. Το beta του υποδείματος της αγοράς εξακολουθεί αν είναι μη στατιστικά σημαντικό.

$$\rightarrow 1995: 1,33 < 4,23 = F_{0,05, 1, 26}$$

Επομένως, η χρησιμότητα του προσεγγιστικού υποδείματος είναι περιορισμένη. Ο προσαρμοσμένος συντελεστής R^2 έκανε ακόμα χειρότερη την προσαρμογή της προσέγγισης στο υπόδειγμα της αγοράς, καθώς είναι μικρότερος από τον αρχικό συντελεστή. Ο συντελεστής συσχέτισης του συγκεκριμένου έτους είναι από τους μεγαλύτερους όλων των ετών που εξετάσαμε, εξακολουθεί όμως να είναι πολύ μικρός. Ο συντελεστής του συστηματικού κινδύνου του υποδείματος της αγοράς δεν είναι στατιστικά σημαντικός αφού η τιμή του t-test είναι μικρότερη του 2.

$$\rightarrow 1996: 0,39 < 4,28 = F_{0,05, 1, 23}$$

Άρα, το κατά προσέγγιση beta δεν προσαρμόζεται στο beta του υποδείματος της αγοράς, όπως εξάλλου προκύπτει και από την μικρή τιμή του προσαρμοσμένου R^2 και από την επίσης μικρή τιμή του συντελεστή συσχέτισης. Αλλά και το beta του υποδείματος της αγοράς δεν είναι στατιστικά σημαντικό, όπως προκύπτει από την τιμή του t-test.

$$\rightarrow 1997: 0,27 < 4,17 = F_{0,05, 1, 30}$$

Το προσεγγιστικό υπόδειγμα, επομένως, δεν προσαρμόζεται ικανοποιητικά στο υπόδειγμα της αγοράς. Ο συντελεστής συσχέτισης, καθώς και το προσαρμοσμένο R^2 εμφανίζουν πολύ μικρές τιμές, γεγονός που μας οδηγεί στο ίδιο συμπέρασμα. Τέλος, ο συντελεστής beta του υποδείματος της αγοράς εξακολουθεί αν παραμένει μη στατιστικά σημαντικός.

➤ 1998: $0,76 < 4,08 = F_{0,05, 1, 44}$

Συνεπώς, η προσέγγιση, κρίνοντας και από τον χαμηλό συντελεστή συσχέτισης και το επίσης χαμηλό προσαρμοσμένο R^2 , δεν κατάφερε ούτε αυτό το έτος να προσαρμοστεί ικανοποιητικά στο υπόδειγμα της αγοράς. Το υπόδειγμα της αγοράς χαρακτηρίστηκε για μια ακόμα χρονιά από μη στατιστικά σημαντικό συντελεστή συστηματικού κινδύνου.

➤ 1999: $3,31 < 4 = F_{0,05, 1, 50}$

Επομένως, ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου του προσεγγιστικού υποδείγματος δεν αποτέλεσε καλή προσαρμογή του beta του υποδείγματος της αγοράς. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουμε εξετάζοντας το προσαρμοσμένο R^2 και τον συντελεστή συσχέτισης. Το υπόδειγμα της αγοράς, τέλος, δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικό beta.

Πίνακας 25: Αποτελέσματα της παλινδρόμησης του CAPM με το Προσεγγιστικό Υπόδειγμα

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R^2	0.006373	0.120436	0.019548	0.000124	0.122582	0.148696	0.032796	0.075156
Προσαρμ. R^2	-0.02911	0.090106	-0.01426	-0.03833	0.087485	0.120319	0.010814	0.056659
F	0.17963	970883	0.578187	0.003223	3.49269	5.24004	1.491936	4.063155
t	-0.42379	1.992708	0.760386	0.056769	-1.86887	2.289113	1.221448	2.015727
Συντ.Συσχέτισης	-0.07983	0.347039	-0.03748	0.011133	-0.35012	0.385611	0.181096	0.274145

Σκεπτόμενοι όπως στην ανάλυση του προηγούμενου πίνακα, παρατηρούμε κατ' αρχήν ότι όπως προκύπτει από τον συντελεστή R^2 και από την προσαρμοσμένη τιμή του, η προσέγγιση δεν προσαρμόζεται ικανοποιητικά στο CAPM για κανένα από τα έτη 1992-1999. Όσον αφορά την χρησιμότητα του προσεγγιστικού υποδείγματος, όπως αυτή διαπιστώνεται από την τιμή του F-test, παρατηρούμε ότι για τα έτη 1997 και 1999, ισχύει: $5,24 > 4,17 = F_{0,05, 1, 30}$ και $4,06 > 4 = F_{0,05, 1, 50}$. Έτσι, μπορούμε να απορρίψουμε την αρχική υπόθεση H_0 και να καταλήξουμε στην χρησιμότητα του προσεγγιστικού υποδείγματος για τα συγκεκριμένα έτη. Επίσης, ο συντελεστής beta που προκύπτει από το CAPM είναι στατιστικά σημαντικός γι' αυτά τα έτη, όπως προκύπτει από την τιμή του t-test. Το 1997, η συσχέτιση ανάμεσα στα δύο υποδείγματα ήταν σχετικά καλή, κάτι που επίσης συνέβη για τα έτη 1993 και 1996.

Σε γενικές γραμμές, το προσεγγιστικό υπόδειγμα έδωσε καλύτερα αποτελέσματα προσαρμογής με το CAPM παρά με το υπόδειγμα της αγοράς.

Πίνακας 26: Αποτελέσματα της παλινδρόμησης του Υποδείγματος της Αγοράς με την Πρόβλεψη του Προσεγγιστικού Υποδείγματος

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
R	0.003863	0.000713	0.014603	0.00287	0.01327	0.000886	0.002876
Προσαρμ. R	-0.03764	-0.0363	-0.02189	-0.03868	-0.02963	-0.03357	-0.02086
F	0.093064	0.019277	0.400132	0.06908	0.309314	0.025704	0.121148
t	0.305065	0.138841	0.63256	0.26283	0.55616	-0.16032	-0.34806
Συντ.Συσχέτισης	0.062151	0.02671	0.120844	0.053573	0.115195	-0.02976	-0.05363

Από τον παραπάνω πίνακα, διαπιστώνουμε ότι η πρόβλεψη του προσεγγιστικού υποδείγματος δεν προσαρμόζεται καθόλου ικανοποιητικά στο υπόδειγμα της αγοράς. Επίσης, οι προβλέψεις δεν παρουσιάζουν μεγάλη χρησιμότητα, αν κρίνουμε από τις χαμηλές τιμές του F. Τέλος, οι συντελεστές συσχέτισης είναι πολύ χαμηλοί για όλα τα έτη που εξετάσαμε. Συνεπώς, το προσεγγιστικό υπόδειγμα δεν προσφέρεται για την διενέργεια αξιόπιστων και ασφαλών προβλέψεων των μελλοντικών τιμών του συντελεστή beta.

Πίνακας 27: Μετοχές για τις οποίες το Υπόδειγμα της Αγοράς δεν παρουσίασε ιδιαίτερη χρησιμότητα

1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ΑΘΗΝΑΙΑ	ΓΕΝΙΚΗ	ΓΕΝΙΚΗ	ΕΛΛΑΔΟΣ	ΕΛΛΑΔΟΣ	ALPHA leas.	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	ΕΘΝΙΚΗ
ΕΤΜΑ	ΑΝΑΠ. Ε.Ε.Χ.	ΕΛΛΑΔΟΣ	ΜΑΚ-ΘΡ.	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΤΒΑ leas.	3Ε	ΕΜΠΟΡΙΚΗ
ΕΥΔΕΜΠΟΡΙΑ	ΒΙΟΤΕΡ	ΕΛΛ. Ε.Ε.Χ.	ALPHA leas.	ΕΤΒΑ leas.	3Ε	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ
	ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	ΕΤΒΑ leas.	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	ΕΒΖ	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	ΠΙΣΤΕΩΣ
	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	ΕΘΝ. Ε.Ε.Χ.	ΕΘΝ. ΑΣΦ.	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	ΣΑΡΑΝΤΗΣ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
	ΜΕΤΚΑ	ΔΕΛΤΑ	ΑΣΤΗΡ	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	ΕΤΕΒΑ
	ΜΥΛΟΙ ΑΓ.Γ.	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	ΑΛΦΑΕ.Ε.Χ.	ΑΛΟΥΜ.ΕΛ.	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	ΕΛΑΪΣ	ΓΕΝΙΚΗ
		ΚΛΩΝΑΤΕΞ	ΕΡΓ. Ε.Ε.Χ.	3Ε	ΕΠΙΧ. ΑΤΤ.	ΜΕΤΚΑ	ALPHA leas.
		ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	ΕΛΑΪΣ	ΙΑΤΡΙΚΟ	ΕΛΛ.ΕΤ.ΜΠΙΣΚ	ALPHA Fin.
		ΜΥΛΟΙ ΑΓ.Γ.	ΑΛΟΥΜ.ΕΛ.	HEL. CAN	ΦΟΥΡΛΗΣ	ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ	ΕΡΓ. Ε.Ε.Χ.
		ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	ΜΕΤΚΑ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ		ΦΟΥΡΛΗΣ	ΟΤΕ
		ΤΙΤΑΝ	ΜΥΛΟΙ ΑΓ.Γ.	ΦΟΥΡΛΗΣ		ΙΑΤΡΙΚΟ	3Ε
		ΒΙΟΤΕΡ	HEL. CAN			ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	ΔΕΛΤΑ
		ΜΕΤΚΑ	ΚΑΡΕΛΙΑΣ				ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ
		ΜΗΧΑΝΙΚΗ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ				ΑΛΟΥΜ.ΕΛΛ.
		ΦΟΥΡΛΗΣ	ΦΟΥΡΛΗΣ				ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ
							HELLAS CAN
							INFORMALYKOS
							ΜΟΥΖΑΚΗΣ
							CHIRITA
							ΜΕΤΚΑ
							ΕΛΛ.ΕΤ.ΜΠΙΣΚ.
							ΑΤΤΙΚΑΤ
							ΚΛΩΝΑΤΕΞ
							ΒΙΟΧΑΛΚΟ
							ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ
							ΕΠΙΧ.ΑΤΤ.
Σύνολο: 30	Σύνολο: 31	Σύνολο: 31	Σύνολο: 28	Σύνολο: 27	Σύνολο: 32	Σύνολο: 46	Σύνολο: 52

Κατά την εξέταση των μετοχών του Γενικού Δείκτη για κάθε έτος ξεχωριστά προέκυψε ότι το υπόδειγμα της αγοράς δεν ήταν χρήσιμο για τον υπολογισμό του συντελεστή συστηματικού κινδύνου εξαιτίας της χαμηλής τιμής του F που έδωσε η ανάλυση παλινδρόμησης. Στην τελευταία γραμμή του πίνακα εμφανίζεται το μέγεθος του δείγματος για κάθε έτος. Χαρακτηριστικές είναι οι περιπτώσεις των ετών 1994, 1995, 1996 και 1999, κατά τα οποία το υπόδειγμα της αγοράς δεν ήταν χρήσιμο για τις μισές ή και παραπάνω από τις μετοχές του Γενικού δείκτη.

Κεφάλαιο 7

Συμπεράσματα

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής διατριβής, εξετάσαμε τρεις τρόπους υπολογισμού του συστηματικού κινδύνου των μετοχών, το Υπόδειγμα της Αγοράς, το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (CAPM) και το Προσεγγιστικό Υπόδειγμα. Για τον υπολογισμό, χρησιμοποιήσαμε μηνιαία στοιχεία που αφορούσαν τις μετοχές του Γενικού Δείκτη του Χ.Α.Α. που ήταν εισηγμένες κατά τα έτη 1990-1999. Επειδή το beta του υποδείγματος της αγοράς και του CAPM υπολογίστηκε ανά τριετία, ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου υπολογίστηκε τελικά για τα έτη 1992-1999 με μεταβαλλόμενο δείγμα μετοχών.

Αρχικά, προσπαθήσαμε να διαπιστώσουμε κατά πόσο το προσεγγιστικό υπόδειγμα αποτελεί μια καλή προσαρμογή του υποδείγματος της αγοράς, που θεωρείται ως ένα αρκετά αντιπροσωπευτικό υπόδειγμα υπολογισμού του συντελεστή beta. Στην συντριπτική πλειοψηφία των αποτελεσμάτων, και πιο συγκεκριμένα και στα 8 έτη που εξετάσαμε, η προσαρμογή δεν ήταν καθόλου ικανοποιητική. Αυτό φάνηκε αρχικά από τα αντικρουόμενα αποτελέσματα που έδιναν τα δύο υποδείγματα στον χαρακτηρισμό των μετοχών ως επιθετικών ή αμυντικών. Ενώ, δηλαδή, το ένα υπόδειγμα έδινε συντελεστή beta > 1 για μία συγκεκριμένη μετοχή, το άλλο υπόδειγμα εμφάνιζε beta < 1 .

Αλλά και για μετοχές στις οποίες τα δύο υποδείγματα συμφωνούσαν στον χαρακτηρισμό των μετοχών ως αμυντικών, οι αποκλίσεις ήταν σημαντικές, καθώς το ένα υπόδειγμα παρουσίαζε τον συντελεστή beta πολύ κοντά στο 1, ενώ το άλλο υπόδειγμα υπολόγιζε πολύ μικρό συντελεστή beta που σε ορισμένες περιπτώσεις ήταν πολύ κοντά στο 0. Οι περιπτώσεις για τις οποίες το προσεγγιστικό υπόδειγμα έδινε πολύ μικρό συντελεστή συστηματικού κινδύνου, οφείλονται κυρίως στην μικρή συμμετοχή των συγκεκριμένων μετοχών στον Γενικό Δείκτη, εξαιτίας της μικρής τιμής του market capitalization των συγκεκριμένων μετοχών. Γενικά, οι διαφορές ανάμεσα στα δύο υποδείγματα μπορούν επίσης να αποδοθούν στο γεγονός ότι το υπόδειγμα της αγοράς αφορά στον διαχρονικό υπολογισμό του beta, ενώ το προσεγγιστικό υπόδειγμα στον στιγμιαίο υπολογισμό του. Ο ακόλουθος πίνακας απεικονίζει τις πιο χαρακτηριστικές περιπτώσεις διαφορών ανάμεσα στα δύο

υποδείγματα. Η πρώτη στήλη παριστάνει τον συστηματικό κίνδυνο υπολογισμένο με το υπόδειγμα της αγοράς και η δεύτερη με το προσεγγιστικό υπόδειγμα.

	1992	
ΕΘΝΙΚΗ	1.461193	0.238314
ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	0.637320	1.689122
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	0.517737	1.415977
ΒΙΟΤΕΡ	0.686297	1.988712
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.385784	1.084481
	1993	
ALPHA Leasing	0.607410	2.324049
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.302841	3.870014
ΔΕΛΤΑ	0.575597	12.071974
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.553072	1.506026
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.434355	1.470514
	1994	
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.136743	0.642137
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	1.403497	0.242942
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	1.297457	0.197715
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.567981	3.018899
ΚΑΤΣΕΛΗΣ	0.484981	1.314973
	1995	
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.106495	0.645859
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	1.016664	0.224729
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	1.252634	0.528395
ΤΙΤΑΝ	0.665027	2.528356
HELLAS CAN	0.691355	2.079557
	1996	
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.176174	1.025201
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1.048355	0.497978
ALPHA Leasing	1.063766	0.453540
ΕΤΒΑ Leasing	1.124219	0.320058
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.360063	1.158703
	1997	
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.137856	0.512528
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	1.140271	0.308316
ΖΕ	0.404537	3.454804
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	1.508333	0.297389
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	-0.138499	1.279241
	1998	
ΖΕ	0.113159	2.112463
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛΛ.	1.055595	0.328800
INFORM ΛΥΚΟΣ	0.551744	1.075589
ΕΛΛ. ΕΤ. ΜΠΙΣΚ.	0.333196	1.198126
ΦΟΥΡΛΗΣ	-0.167748	1.562959
	1999	
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.043514	0.493173
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	1.011646	0.080912
ΖΕ	0.100144	1.396579
ΣΑΡΑΝΤΗΣ	0.451826	6.143934
ΕΛΛ. ΕΤ. ΜΠΙΣΚ.	0.324636	3.127896

Οι σημαντικότερες αποκλίσεις ανάμεσα στις αμυντικές μετοχές των δύο υποδειγμάτων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

	1992	
ΓΕΝΙΚΗ	0.881263	0.182160
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.840710	0.287746
ΕΘΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.952803	0.259927
ΑΘΗΝΑΙΑ	0.231324	0.744242
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.892044	0.362836
	1994	
ALPHA Leasing	0.849808	0.503005
ΕΤΒΑ Leasing	0.726789	0.342054
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.869570	0.409038
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	0.573295	0.746751
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.603098	0.931460
	1995	
ΕΛΛΑΔΟΣ	0.453439	0.708024
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	0.918109	0.593590
ΜΑΚ-ΘΡΑΚΗΣ	0.834901	0.204449
ALPHA Leasing	0.902293	0.474598
ΕΤΒΑ Leasing	0.882519	0.436112
	1996	
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.819654	0.612760
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.725729	0.309503
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.552575	0.888120
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΕΛ.	0.671364	0.475882
ΦΟΥΡΛΗΣ	0.593224	0.761643
	1997	
ALPHA Leasing	0.634088	0.283659
ΕΤΒΑ Leasing	0.636403	0.264789
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.780652	0.265222
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.900412	0.409793
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	0.074553	0.420959
	1998	
ALPHA Leasing	0.654631	0.293148
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.782875	0.340698
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.566244	0.172000
ΕΛΛΗΝΙΚΗ Ε.Ε.Χ.	0.853874	0.273705
ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.Χ.	0.974742	0.360079
	1999	
ΠΡΟΟΔΟΣ	0.797859416	0.349218521
ΑΛΦΑ Ε.Ε.Χ.	0.682123891	0.168992329
ΟΤΕ	0.701203803	0.539077633
ALPHA Leasing	0.717555979	0.953078467

Το 1993 δεν παρουσιάστηκαν αξιοσημείωτες αποκλίσεις ανάμεσα στις αμυντικές μετοχές του υποδείγματος της αγοράς και του προσεγγιστικού υποδείγματος.

Από τους παραπάνω πίνακες, παρατηρούμε ότι οι διαφορές όσον αφορά τον χαρακτηρισμό των μετοχών και τις αποκλίσεις των αμυντικών μετοχών ήταν πιο έντονες για τις μετοχές των εταιριών Χρηματοδοτικής Μίσθωσης (Leasing) και των Εταιριών Επενδύσεων Χαρτοφυλακίου (E.E.X.). Οι διαφορές ανάμεσα στα παραπάνω δύο υποδείγματα έγιναν πιο εμφανείς με την διενέργεια των στατιστικών ελέγχων. Πιο συγκεκριμένα, η προσαρμογή με βάση τον προσαρμοσμένο συντελεστή R^2 δεν κρίθηκε ικανοποιητική για κανένα από τα 8 έτη που εξετάσαμε. Στο ίδιο αποτέλεσμα καταλήγουμε και εξετάζοντας τις τιμές του F-test.

Οι διαφορές στον υπολογισμό του beta που έδωσαν τα παραπάνω υποδείγματα οφείλονται στους εξής λόγους:

1. Είναι πιθανό το Υπόδειγμα της Αγοράς να μην ισχύει για την ελληνική αγορά (άρθρο Γ. Διακογιάννη, Νο. 6 στη Βιβλιογραφία).
2. Μπορεί να παραβιάζονται οι υποθέσεις του υποδείγματος της αγοράς, οπότε το beta που προκύπτει από αυτό είναι μεροληπτικό.
3. Το Υπόδειγμα Σταθερού Ρυθμού Αύξησης Μερισματος (Gordon) ίσως να μην ισχύει στην ελληνική αγορά, οπότε η προσέγγιση που χρησιμοποιήσαμε, η οποία προκύπτει από αυτό, δεν είναι καλή.

Το Υπόδειγμα της Αγοράς, από την άλλη πλευρά, δεν έδωσε ιδιαίτερα ικανοποιητικά αποτελέσματα, καθώς ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου που προέκυψε από αυτό δεν ήταν στατιστικά σημαντικός για την πλειοψηφία των ετών. Αυτό μπορεί να αποτελεί συνέπεια του ότι δεν εξετάσαμε αν κάποιες από τις βασικές υποθέσεις του συγκεκριμένου υποδείγματος ισχύουν και ανταποκρίνονται στην ελληνική αγορά. Ένα άλλο πρόβλημα που συνδέεται με αυτό το υπόδειγμα είναι ο διαταρακτικός όρος ϵ_{it} . Υπάρχει, δηλαδή, περίπτωση εξαιτίας αυτού του διαταρακτικού όρου, ο συντελεστής beta να είναι υποεκτιμημένος και ο συντελεστής α (σταθερός όρος) υπερεκτιμημένος. Επίσης, σύμφωνα με έρευνες, υπάρχει περίπτωση το υπόδειγμα της αγοράς να είναι προσδιορισμένο λανθασμένα, δηλαδή να μην έχει λάβει υπόψη του κάποιες μεταβλητές, που όμως συμβάλλουν στον υπολογισμό του συντελεστή beta. Επομένως, δεν είναι σωστό να δεχόμαστε σε όλες τις περιπτώσεις το υπόδειγμα της αγοράς ως το πιο αξιόπιστο για τον υπολογισμό του συστηματικού κινδύνου των μετοχών.

Όσον αφορά την συσχέτιση ανάμεσα στα τρία υποδείγματα, διαπιστώσαμε ότι είναι αρκετά μικρή. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι το προσεγγιστικό υπόδειγμα για 4 χρόνια, παρουσίασε σχετικά ικανοποιητική συσχέτιση με το CAPM. Ο

συντελεστής συσχέτισης, βέβαια, δεν ήταν τέτοιος ώστε να εξασφαλίζει από μόνος του υψηλή συσχέτιση ανάμεσα στα δύο υποδείγματα, όμως συγκρινόμενος με τους ιδιαίτερα χαμηλούς συντελεστές συσχέτισης που παρατηρήθηκαν τα υπόλοιπα έτη, μπορεί να χαρακτηριστεί ικανοποιητικός. Εκτός, όμως, από την σχετικά καλή προσαρμογή στο CAPM και αποτέλεσε έτσι ένα χρήσιμο υπόδειγμα υπολογισμού του συστηματικού κινδύνου. Ακόμα, για αυτά τα συγκεκριμένα έτη, οι συντελεστές beta που προέκυψαν από το CAPM ήταν στατιστικά σημαντικοί, κάτι που δεν συνέβη για τα υπόλοιπα έτη. Συνεπώς, το CAPM είχε ελαφρώς καλύτερη εφαρμογή στην ελληνική αγορά για τα έτη και για τα δεδομένα που εξετάσαμε από ότι είχε το υπόδειγμα της αγοράς.

Το προσεγγιστικό υπόδειγμα, παρόλα τα αδύνατα σημεία του αποτελεί ένα από τα λίγα υποδείγματα που υπολογίζουν στιγμιαία τον συντελεστή συστηματικού κινδύνου και, παράλληλα λαμβάνουν υπόψη τους και την μερισματική απόδοση της κάθε μετοχής. Βέβαια, στον τομέα των προβλέψεων δεν ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο, όπως φάνηκε και από τους στατιστικούς ελέγχους. Ένα άλλο μειονέκτημα του συγκεκριμένου υποδείγματος ήταν η τάση που εμφάνισε τα πρώτα κυρίως έτη να παράγει επιθετικές μετοχές, κάτι που όμως εξαλειφθηκε στη συνέχεια. Αν όμως, λάβουμε υπόψη μας την αντιστοιχη τάση του υποδείγματος της αγοράς να υποεκτιμά τον συντελεστή beta, διαπιστώνουμε ότι ίσως τελικά η παραπάνω τάση να μην αποτελεί μειονέκτημα του προσεγγιστικού υποδείγματος. Αυτή η τάση θα μπορούσε μελλοντικά να ερευνηθεί. Ακόμα, θα μπορούσαν να αναπτυχθούν μέθοδοι στατιστικών ελέγχων του συγκεκριμένου υποδείγματος. Ενδιαφέρον θα ήταν επίσης και ο έλεγχος τυχόν καλύτερης προσαρμογής του προσεγγιστικού υποδείγματος με κάποιο άλλο από τα υπάρχοντα υποδείγματα υπολογισμού του συντελεστή beta.

Τελικά, το ποιο υπόδειγμα θα επιλέξει κάποιος για να υπολογίσει τον συστηματικό κίνδυνο των μετοχών, εξαρτάται από τους σκοπούς για του οποίους προορίζει τον συγκεκριμένο συντελεστή, καθώς και από τον χρονικό ορίζοντα του υπολογισμού.

Βιβλιογραφία

1. Black, Jensen and Scholes: "The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests", Jensen (ed) 1970.
2. Blume and Friend: "Risk, Investment Strategy and the long-term Rate of Return", The Review of Economics and Statistics, August 1980.
3. Breen W. and Lerner E.: "Corporate Financial Strategies and Market Measures of Risk and Return", The Journal of Finance.
4. Brigham E. and Gapenski L.: "Financial Management, Theory and Practice", Dryden Press, 1997.
5. Cohen J., Zinbarg E. and Zeikel A.: "Investment Analysis and Portfolio Management", Richard D. Irwin, 1977.
6. G.P.Diacogiannis: "A three-dimensional risk-return relationship based upon the inefficiency of a portfolio: derivation and implications" The European Journal of Finance 5, p. 225-235, 1999.
7. Elton/Gruber: "Modern Portfolio Theory and Investment Analysis", John Wiley & Sons, Inc., 1995.
8. Edwin Elton, Martin Gruber and Thomas Ulrich: "Are Betas Best?", The Journal of Finance, Vol. XXXIII No. 5, Dec. 1978.
9. Fama J. Eugene: "Foundations of Finance", Basil Books, Oxford 1977.
10. Fuller J. Russell and Farrell Lames L. Jr.: "Modern Investments and Security Analysis", Mc-Graw Hill 1976.
11. Gurney G.: "Dividend Discount Model for Risk Analysis", The Investment Analyst, April 1982.
12. Levy Haim and Marshall Sarnat: "Capital Investment and Financial Decisions", Prentice Hall 1994.
13. Sharpe W. and Alexander G.: "Investments", Prentice Hall, 1990.
14. Γ. Καραθανάση, Ν. Φύλιππα: "Η εκτίμηση του Συστηματικού Κινδύνου κοινών μετοχών εισηγμένων στο Χρηματιστήριο των Αθηνών", Δελτίο Ένωσης Ελληνικών Τραπεζών, τ. 27.
15. Ν. Φύλιππα: "Ο Δείκτης Τιμών του Χρηματιστηρίου Αθηνών και μία θεωρητική προσέγγιση κατασκευής Χρηματιστηριακού Δείκτη", Δελτίο Ένωσης Ελληνικών Τραπεζών, Δεκέμβριος 1996.

Παράρτημα 1: Οι εταιρίες του Γενικού Δείκτη του Χ.Α.Α. για τα έτη 1990-1999

1990	1991	1992	1993
ΤΡΑΠΕΖΕΣ	ΤΡΑΠΕΖΕΣ	ΤΡΑΠΕΖΕΣ	ΤΡΑΠΕΖΕΣ
ΓΕΝΙΚΗ	ΓΕΝΙΚΗ	ΓΕΝΙΚΗ	ΓΕΝΙΚΗ
ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ
ΕΛΛΑΔΟΣ	ΕΛΛΑΔΟΣ	ΕΛΛΑΔΟΣ	ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ
ΕΤΕΒΑ	ΕΤΕΒΑ	ΕΤΕΒΑ	ΕΤΕΒΑ
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ
ΙΟΝΙΚΗ	ΙΟΝΙΚΗ	ΙΟΝΙΚΗ	ΙΟΝΙΚΗ
ΜΑΚ ΘΡΑΚΗΣ	ΜΑΚ ΘΡΑΚΗΣ	ΜΑΚ ΘΡΑΚΗΣ	ΜΑΚ ΘΡΑΚΗΣ
ΠΙΣΤΕΩΣ	ΠΙΣΤΕΩΣ	ΠΙΣΤΕΩΣ	ΠΙΣΤΕΩΣ
	ΑΛΦΑ leasing	ΑΛΦΑ leasing	
		ΕΤΒΑ leasing	LEASING
			ΑΛΦΑ leasing
			ΕΤΒΑ leasing
ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ	ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ	ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ	ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ
ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ
ΦΟΙΝΙΞ	ΦΟΙΝΙΞ	ΦΟΙΝΙΞ	ΦΟΙΝΙΞ
	ΑΣΤΗΡ	ΑΣΤΗΡ	ΑΣΤΗΡ
Ε.Ε.Χ.	Ε.Ε.Χ.	Ε.Ε.Χ.	Ε.Ε.Χ.
ΕΛΛΗΝΙΚΗ	ΕΛΛΗΝΙΚΗ	ΕΛΛΗΝΙΚΗ	ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΑΛΦΑ	ΑΛΦΑ	ΑΛΦΑ	ΑΛΦΑ
ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ	ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ	ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ	ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ
ΕΜΠΟΡΟΒΙΟΜ.	ΕΜΠΟΡΟΒΙΟΜ.	ΕΜΠΟΡΟΒΙΟΜ.	ΕΜΠΟΡΟΒΙΟΜ.
ΕΛΦΙΚΟ	ΑΛΚΑΤΕΛ	ΑΛΚΑΤΕΛ	ΑΛΚΑΤΕΛ
ΕΤΜΑ	ΑΘΗΝΑΙΑ	ΑΘΗΝΑΙΑ	HELLAS CAN
ΚΛ ΝΑΟΥΣΗΣ	ΑΛΟΥΜ ΕΛΛ	ΑΛΟΥΜ ΕΛΛ	ΑΛΟΥΜ ΕΛΛ
ΛΕΚΚΑΣ	ΒΑΛΚΑΝ	ΒΑΛΚΑΝ	ΒΑΛΚΑΝ
ΦΙΝΤΕΞΠΟΡΤ	ΒΙΟΣΩΛ	ΒΙΟΣΩΛ	ΒΙΟΣΩΛ
ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ	ΒΙΟΤΕΡ	ΒΙΟΤΕΡ	ΒΙΟΤΕΡ
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	ΒΙΣ	ΒΙΣ	ΒΙΣ
ΤΙΤΑΝ	ΔΕΛΤΑ	ΔΕΛΤΑ	ΔΕΛΤΑ
ΑΛΟΥΜ ΕΛΛ	ΔΙΑΜΑΝΤΗΣ	ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ	ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ
ΒΙΟΜΕΤΑΛ	ΕΛΦΙΚΟ	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ
ΒΙΟΣΩΛ	ΕΤΜΑ	ΕΤΜΑ	ΕΤΜΑ
ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	ΙΝΤΡΑΚΟΜ
ΜΕΤΚΑ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ
ΚΑΜΠΑΣ	ΚΑΜΠΑΣ	ΚΑΜΠΑΣ	ΚΑΜΠΑΣ
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	ΚΑΡΕΛΙΑΣ
ΑΓ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΚΛΑΟΥΔΑΤΟΣ	ΚΑΤΣΕΛΗΣ	ΚΑΤΣΕΛΗΣ
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	ΛΕΚΚΑΣ	ΛΕΚΚΑΣ	ΛΕΚΚΑΣ

ΒΙΣ	ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ	ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ	ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ
ΛΑΜΨΑ	ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ	ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ
ΑΘΗΝΑΙΑ	ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΒΙΟΤΕΡ	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ
ΔΙΑΜΑΝΤΗΣ	ΜΕΤΚΑ	ΜΕΤΚΑ	ΜΕΤΚΑ
ΚΛΑΟΥΔΑΤΟΣ	ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ	ΠΑΥΛΙΔΗΣ	ΠΑΥΛΙΔΗΣ	ΠΑΥΛΙΔΗΣ
ΞΥΛΕΜΠΟΡΙΑ	ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	ΣΕΛΜΑΝ	ΣΕΛΜΑΝ	ΣΕΛΜΑΝ
ΣΕΛΜΑΝ	ΤΙΤΑΝ	ΤΙΤΑΝ	ΤΙΤΑΝ
ΦΟΥΡΛΗΣ	ΦΟΥΡΛΗΣ	ΦΟΥΡΛΗΣ	ΦΟΥΡΛΗΣ
	ΞΥΛΕΜΠΟΡΙΑ	ΜΠ. ΣΤΑΘΗΣ	ΜΠ. ΣΤΑΘΗΣ
		ΞΥΛΕΜΠΟΡΙΑ	Δ.Β.Ε.

1994	1995	1996	1997
ΤΡΑΠΕΖΕΣ	ΤΡΑΠΕΖΕΣ	ΤΡΑΠΕΖΕΣ	ΤΡΑΠΕΖΕΣ
ΓΕΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ
ΕΘΝΙΚΗ	ΕΛΛΑΔΟΣ	ΕΛΛΑΔΟΣ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ
ΕΛΛΑΔΟΣ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΕΤΕΒΑ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ
ΕΤΕΒΑ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	ΙΟΝΙΚΗ
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	ΙΟΝΙΚΗ	ΠΙΣΤΕΩΣ
ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ	ΙΟΝΙΚΗ	ΠΙΣΤΕΩΣ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΙΟΝΙΚΗ	ΜΑΚ.ΘΡΑΚΗΣ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	ΕΤΕΒΑ
ΜΑΚ.ΘΡΑΚΗΣ	ΠΙΣΤΕΩΣ	ΑΤΤΙΚΗΣ	ΓΕΝΙΚΗ
ΠΙΣΤΕΩΣ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	ΓΕΝΙΚΗ	
	ΑΤΤΙΚΗΣ		
LEASING	LEASING	LEASING	LEASING
ΑΛΦΑ leasing	ΑΛΦΑ leasing	ΑΛΦΑ leasing	ΑΛΦΑ leasing
ΕΤΒΑ leasing	ΕΤΒΑ leasing	ΕΤΒΑ leasing	ΕΤΒΑ leasing
ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ	ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ	ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ	ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ
ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗ
ΦΟΙΝΙΞ	ΑΣΤΗΡ	ΑΣΤΗΡ	ΑΣΠΙΣ
ΑΣΤΗΡ		ΗΛΙΟΣ	
Ε.Ε.Χ.	Ε.Ε.Χ.	Ε.Ε.Χ.	Ε.Ε.Χ.
ΕΛΛΗΝΙΚΗ	ΠΡΟΟΔΟΣ	ΠΡΟΟΔΟΣ	ΠΡΟΟΔΟΣ
ΑΛΦΑ	ΑΛΦΑ	ΑΛΦΑ	ΑΛΦΑ
ΕΘΝΙΚΗ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΑΛΦΑ FINANCE
ΕΡΓΑΣΙΑΣ		ΙΟΝΙΚΗ	ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ		ΕΛΛΗΝΙΚΗ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ
ΑΛΚΑΤΕΛ	ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	ΟΤΕ
HELLAS CAN	ΡΙΛΚΕΝ	ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ	ΖΕ
ΑΛΟΥΜ.ΕΛΛ.	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	ΙΝΤΡΑΚΟΜ
ΒΑΛΚΑΝ	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	ΜΟΥΖΑΚΗΣ	ΕΒΖ
ΒΙΟΣΩΛ	ΦΑΝΚΟ	GOODY'S	ΗΡΑΚΛΗΣ
ΔΕΛΤΑ	ΗΡΑΚΛΗΣ	ΗΡΑΚΛΗΣ	ΤΙΤΑΝ
Δ Β Ε	ΤΙΤΑΝ	ΤΙΤΑΝ	ΔΕΛΤΑ
ΕΛΑΙΣ	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	ΙΝΤΡΑΚΟΜ	ΒΑΡΥΤΙΝΗΣ
ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ	ΑΛΟΥΜ.ΕΛΛ.	ΑΛΟΥΜ.ΕΛΛ.	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ
ΕΤΜΑ	ΑΛΚΑΤΕΛ	ΑΛΚΑΤΕΛ	ΑΛΟΥΜ.ΕΛΛ.
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	ΕΚΟΝ	ΕΚΟΝ	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	ΡΟΚΑΣ	ΡΟΚΑΣ	ΣΑΡΑΝΤΗΣ
ΝΙΚΑΣ	ΜΕΤΚΑ	ΜΕΤΚΑ	HELLAS CAN
ΚΑΡΕΛΙΑΣ	ΑΛΟΥΜ.ΑΤΤΙΚΗΣ	Ε.Ε. ΜΠΙΣΚΟΤΩΝ	INFORM ΛΥΚΟΣ
ΚΑΤΣΕΛΗΣ	ΖΕ	ΖΕ	ΜΟΥΖΑΚΗΣ
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	ΕΒΖ	ΕΒΖ	CHIRITA
ΜΠ.ΣΤΑΘΗΣ	ΔΕΛΤΑ	ΔΕΛΤΑ	ΕΛΑΙΣ
ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	ΝΙΚΑΣ	ΝΙΚΑΣ	ΜΕΤΚΑ
ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΕΛΑΙΣ	ΕΛΑΙΣ	ΕΤΕΜ
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	ΣΕΛΜΑΝ	ΕΛΛ.ΥΦΑΝΤΟΥΡΓ.	Ε.Ε. ΜΠΙΣΚΟΤΩΝ

ΣΕΛΜΑΝ	ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ	INFORM ΛΥΚΟΣ	ΑΛΟΥΜ. ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΙΤΑΝ	ΛΟΥΛΗΣ	ΚΛ. ΝΑΟΥΣΗΣ	ΛΑΝΙΡΗΑΡΜ
3Ε	HELLAS CAN	HELLAS CAN	
	ΚΑΡΕΛΙΑΣ	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	
ΔΙΑΦΟΡΕΣ		ΣΑΡΑΝΤΗΣ	
ΕΛΜΕC		ΧΗΡΙΤΑ	
ΣΑΤΟ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
ΒΙΟΤΕΡ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΕΛΤΡΑΚ	ΑΚΤΩΡ	ΑΚΤΩΡ	ΑΚΤΩΡ
ΙΑΤΡΙΚΟ	ΑΕΓΕΚ	ΑΕΓΕΚ	ΑΕΓΕΚ
ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ	ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ	ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ
ΜΕΤΚΑ	ΤΕΒ	ΤΕΒ	ΕΛ.ΤΕ.
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ	ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ	ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ
ΦΟΥΡΛΗΣ	ΤΕΡΝΑ	ΑΛΤΕ	ΑΛΤΕ
ΜΠΕΝΡΟΥΜΠΗΣ	ΒΙΟΤΕΡ	ΑΤΤΙΚΑΤ	ΑΤΤΙΚΑΤ
		ΓΕΚ	ΓΕΚ
		ΕΔΡΑΣΗ	ΕΔΡΑΣΗ
		ΚΙΣ	
		ΕΛ.ΤΕ.	
		ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ	
	ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ
	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ
	ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ	GLOBE	ΕΠ. ΑΤΤΙΚΗΣ
	ΚΟΣΜΟΣ	ΚΟΣΜΟΣ	ΒΙΟΧΑΛΚΟ
		ΕΠ. ΑΤΤΙΚΗΣ	ΠΑΡΝΑΣΣΟΣ
		ΠΑΡΝΑΣΣΟΣ	GOODY'S
	ΔΙΑΦΟΡΕΣ	ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ	ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ
	ΦΟΥΡΛΗΣ	ΦΟΥΡΛΗΣ	ΙΑΤΡΙΚΟ
	ΕΠ. ΑΤΤΙΚΗΣ	ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ
	ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ	ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ
	ΙΑΤΡΙΚΟ	ΙΝΤΡΑΣΟΦΤ	ΦΟΥΡΛΗΣ
	ΡΑΔΙΟ ΑΘΗΝΑΙ	ΙΑΤΡΙΚΟ	ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ
	ΕΛΤΡΑΚ	ΔΕΛΤΑ ΠΛΗΡΟΦ.	
	ΜΠΕΝΡΟΥΜΠΗΣ	ΔΑΝΕ	

Παρατήρηση: Η σύνθεση του Γενικού Δείκτη του Χ.Α.Α. δεν έχει μεταβληθεί από το 1997, με εξαίρεση την μετοχή της Κτηματικής, η οποία αποσύρθηκε από αυτόν στις 2/10/1998, λόγω συγχώνευσής της με την Εθνική.

Παράρτημα 2

Απόδειξη της σχέσης υπολογισμού του συστηματικού κινδύνου με βάση το Προσεγγιστικό Υπόδειγμα

Ο Δείκτης Σταθμισμένης Διάρκειας (Duration) μιας μετοχής δίνεται από τον τύπο (1):

$$D_i = \frac{\sum_{t=1}^{\infty} t \frac{dt}{(1+ki)^t}}{\sum_{t=1}^{\infty} \frac{dt}{(1+ki)^t}} \quad (1)$$

όπου $t = 1, 2, 3$

dt : πληρωτέο μέρος για την περίοδο t

ki : η απαιτούμενη απόδοση των επενδυτών για τις μετοχές της εταιρίας

Έστω ότι $dt = d_0(1+gi)^t$, όπου gi : ο σταθερός ρυθμός αύξησης μερισματος. Τότε:

$$D_i = \frac{\sum_{t=1}^{\infty} t \frac{d_0(1+gi)^t}{(1+ki)^t}}{\sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_0(1+gi)^t}{(1+ki)^t}} \quad (2)$$

Θέτουμε A τον αριθμητή της (2) και Λ τον παρονομαστή, έτσι ώστε:

$$A = \sum_{t=1}^{\infty} t \frac{d_0(1+gi)^t}{(1+ki)^t} \quad (3)$$

$$\text{και } \Lambda = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_0(1+gi)^t}{(1+ki)^t} \quad (4)$$

Τότε η (3) λαμβάνει τις παρακάτω μορφές:

$$\frac{A}{d_0} = \frac{1+gi}{1+ki} + 2 \frac{(1+gi)^2}{(1+ki)^2} + 3 \frac{(1+gi)^3}{(1+ki)^3} + \dots \quad (5). \text{ Άρα}$$

$$\frac{A(1+ki)}{d_0(1+gi)} = 1 + 2 \frac{1+gi}{1+ki} + 3 \frac{(1+gi)^2}{(1+ki)^2} + \dots \quad (6)$$

Αφαιρώντας την εξίσωση (5) από την εξίσωση (6), λαμβάνουμε:

$$\frac{A(1+ki)}{d_0(1+gi)} - \frac{A}{d_0} = 1 + \frac{1+gi}{(1+ki)} + \frac{(1+gi)^2}{(1+ki)^2} + \dots \quad (7)$$

Όμως, το δεξί μέρος της εξίσωσης (7) είναι γεωμετρική πρόοδος. Άρα, η (7) παίρνει την παρακάτω μορφή:

$$A \left(\frac{1+ki}{d_0(1+gi)} - \frac{1}{d_0} \right) = \frac{1+ki}{ki-gi} \Rightarrow A = \frac{d_0(1+gi)(1+ki)}{(ki-gi)^2} \quad (8)$$

Ο παρονομαστής Λ μετασχηματίζεται ως εξής:

$$\Lambda = \frac{d_0(1+gi)}{(1+ki)} + \frac{d_0(1+gi)^2}{(1+ki)^2} + \dots \quad \text{Άρα, } \Lambda = \frac{d_0(1+gi)}{1+ki} \left(1 + \frac{1+gi}{1+ki} + \frac{(1+gi)^2}{(1+ki)^2} + \dots \right) \quad (9)$$

Η ποσότητα στην παρένθεση της εξίσωσης (9) είναι γεωμετρική πρόοδος. Άρα η (9) μετασχηματίζεται ως εξής:

$$\Lambda = \frac{d_0(1+gi)}{1+ki} * \frac{1+ki}{ki-gi} \quad \text{Άρα } \Lambda = \frac{d_0(1+gi)}{ki-gi} \quad (10)$$

Αντικαθιστούμε τον αριθμητή και παρονομαστή της εξίσωσης (2) με τις εξισώσεις (8) και (10) και καταλήγουμε στον παρακάτω τύπο:

$$D_i = \frac{d_0(1+gi)(1+ki)/(ki-gi)^2}{d_0(1+gi)/(ki-gi)^2} \quad \text{Άρα } D_i = \frac{1+ki}{ki-gi} \quad (11)$$

ΠΟΡΙΣΜΑ 1

Ο Δείκτης Σταθμισμένης Διάρκειας μιας κοινής μετοχής δίνεται από τον τύπο (12)

$$D_i = 1 + \frac{P_i}{d_i} \quad (12)$$

Απόδειξη:

Η τιμή της μετοχής i δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$P_i = \frac{d_i(1+gi)}{ki-gi} \quad (13)$$

$$\text{Άρα: } gi = \frac{Piki - d_i}{P_i + d_i} \quad (14)$$

Αντικαθιστούμε την εξίσωση (14) στην (11) και λαμβάνουμε την παρακάτω σχέση:

$$D_i = \frac{1+ki}{ki - \frac{Piki - d_i}{P_i + d_i}} \quad (15)$$

Αν απλοποιήσουμε την εξίσωση (15), θα καταλήξουμε στον τύπο (12).

ΠΟΡΙΣΜΑ 2

Η ποσοστιαία μεταβολή στην τιμή της μετοχής που οφείλεται στην ποσοστιαία μεταβολή της απαιτούμενης απόδοσης (προσαναξημένη κατά μία μονάδα), ισούται με τον αρνητικό Δείκτη Σταθμισμένης Διάρκειας.

$$\boxed{\frac{dP_i / P_i}{dki / (1 + ki)} = -D_i} \quad (16)$$

Απόδειξη:

Υπολογίζουμε την πρώτη παράγωγο του τύπου (13) και πολλαπλασιάζουμε τα δύο μέρη της εξίσωσης με $1/P_i$.

$$\frac{dP_i}{P_i} = -\frac{di(1+gi)}{(ki-gi)^2} \quad \text{Άρα: } \frac{1}{P_i} * \frac{dP_i}{dki} = -\frac{di(1+gi)}{(ki-gi)^2} * \frac{1}{P_i} \quad (17)$$

Αντικαθιστούμε το $1/P_i$ στο δεύτερο σκέλος με το αντίστροφο του τύπου (13) και στην συνέχεια απλοποιούμε:

$$\frac{1}{P_i} * \frac{dP_i}{dki} = -\frac{di(1+gi)}{(ki-gi)^2} * \frac{ki-gi}{di(1+gi)} \quad \text{Άρα } \frac{1}{P_i} * \frac{dP_i}{dki} = -\frac{1}{ki-gi} \quad (18)$$

Από τον τύπο (11) διαπιστώνουμε ότι:

$$\frac{1}{ki-gi} = \frac{D_i}{1+ki} \quad (19)$$

Συνδυάζοντας τις εξισώσεις (18) και (19) καταλήγουμε στον τύπο (16)

$$\frac{1}{P_i} * \frac{dP_i}{dki} = -\frac{D_i}{1+ki} \quad \text{Άρα } \boxed{\frac{dP_i / P_i}{dki / (1 + ki)} = -D_i}$$

Αν δεχτούμε ότι ισχύει η εξίσωση (16), μπορούμε να υπολογίσουμε τον κίνδυνο β_{im} της μετοχής i στο χαρτοφυλάκιο m , σε σχέση με την τιμή της και το μέρισμά της. Συνεπώς, θα αποδείξουμε τον παρακάτω τύπο:

$$\boxed{\beta_{im} = \frac{1 + \frac{P_i}{di}}{1 + \frac{P_m}{dm}}} \quad (20)$$

Απόδειξη:

Από την (16) συνεπάγεται ότι για μια κοινή μετοχή i και για χαρτοφυλάκιο m ισχύει:

$$\frac{1}{P_i} * \frac{dP_i}{dki} = -\frac{D_i}{1+ki} \quad (21)$$

$$\frac{1}{P_m} * \frac{dP_m}{drm} = -\frac{D_m}{1+rm} \quad (22)$$

Αλλά ο κίνδυνος μιας κοινής μετοχής i σε ένα χαρτοφυλάκιο m ισούται με:

$$\beta_{im} = \frac{\frac{1}{P_i} * \frac{dP_i}{dki}}{\frac{1}{P_m} * \frac{dP_m}{drm}} * \frac{dki}{drm} \quad (23)$$

Αντικαθιστώντας τις εξισώσεις (21) και (22) στην εξίσωση (23) έχουμε:

$$\beta_{im} = \frac{-\frac{D_i}{1+ki}}{-\frac{D_m}{1+km}} * \frac{dki}{dkm} \quad \text{Άρα} \quad \beta_{im} = \frac{D_i}{D_m} * \frac{1+km}{1+ki} * \frac{dki}{dkm} \quad (24)$$

Το dki/dkm πρέπει να είναι τέτοιο ώστε: $\sum x_i \beta_{im} = 1$ (25), όπου $x_i = \frac{P_i}{P_m}$

Συνδυάζοντας τους τύπους (24) και (25) έχουμε:

$$\sum x_i \beta_{im} = \sum x_i \frac{D_i}{D_m} * \frac{1+km}{1+ki} * \frac{dki}{dkm} = 1 \quad (26)$$

Αν ορίσουμε $\sum x_i D_i = D_m$, τότε η εξίσωση (26) ικανοποιείται αν ισχύει η παρακάτω ισότητα:

$$\frac{dki}{dkm} = \frac{1+ki}{1+km} \quad (27)$$

Αν συνδυάσουμε τις εξισώσεις (24) και (27), τότε θα λάβουμε την εξίσωση (28):

$$\beta_{im} = \frac{D_i}{D_m} \quad (28)$$

Χρησιμοποιώντας την εξίσωση (12) που αποδείξαμε στο Πόρισμα 1, θα λάβουμε την εξίσωση (20).

$$\beta_{im} = \frac{1 + \frac{P_i}{di}}{1 + \frac{P_m}{dm}}$$