

**ΕΝΑΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΤΟΥ ΒΗΤΑ  
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΜΕ ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ**

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
ΜΕΛΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

**ΔΙΑΚΟΓΙΑΝΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**  
**ΠΙΤΤΗΣ ΝΙΚΗΤΑΣ**  
**ΤΣΑΓΚΑΡΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΤΗΝ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ  
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ**

**ΔΕΡΜΑΤΗΣ ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΣ**

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2002

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Κύριο μέλημα κάθε επενδυτή ,πέρα από την αναζήτηση της μέγιστης απόδοσης , είναι η εύρεση του κινδύνου που διατρέχει όταν επενδύει σε ένα χαρτοφυλάκιο. Ο κίνδυνος της επένδυσης σε μια μετοχή ή ένα χαρτοφυλάκιο έχει χωριστεί σε δύο τμήματα, το συστηματικό κίνδυνο και τον μη συστηματικό κίνδυνο. Δηλαδή τον κίνδυνο ο οποίος σχετίζεται με την μετοχή και τις κινήσεις της αγοράς και τον κίνδυνο ο οποίος σχετίζεται μόνο με την συγκεκριμένη μετοχή. Ως μέτρο του συστηματικού κινδύνου που έχουμε επενδύοντας σε μια συγκεκριμένη μετοχή η χαρτοφυλάκιο έχει καθιερωθεί ο συντελεστής βήτα. Το μοντέλο το οποίο χρησιμοποιούταν ήταν το υπόδειγμα της αγοράς .Το υπόδειγμα της Αγοράς όμως όπως έχει διαπιστωθεί από πλήθος μελετητών δεν μας δίνει ακριβείς προσεγγίσεις .Οι σωστές εκτιμήσεις του συντελεστή βήτα και ο τρόπος με τον οποίο θα βρεθούν αποτελεί κύριο πρόβλημα των μελετητών .Δυο είναι οι κύριοι λόγοι που αναζητούμε ακριβείς προσεγγίσεις του βήτα. Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε την σχέση μεταξύ του συστηματικού κινδύνου και της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου ή μιας μετοχής . Επίσης ζητάμε ακρίβεια στις προσεγγίσεις μας γιατί ο συντελεστής βήτα έχει μεγάλο ρόλο στις επενδυτικές αποφάσεις μας .

## 1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η μελέτη αυτή έχει ως σκοπό την παρουσίαση δυο νέων τρόπων υπολογισμού του βήτα και την σύγκριση των συγκεκριμένων προσεγγίσεων με αυτήν του υποδείγματος της αγοράς .Θα στηριχτούμε σε δεδομένα από το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών δίνοντας ένα πρωτοποριακό χαρακτήρα στην μελέτη μας ,δεδομένου ότι η συγκεκριμένη αγορά δεν χρησιμοποιείται στην διεθνή βιβλιογραφία.

Ουσιαστικά δεν θα προσπαθήσουμε να συμπεράνουμε ποια μέθοδος δίνει τα σωστά αποτελέσματα αλλά κατά πόσο οι εκτιμήσεις που λαμβάνουμε από κάθε υπόδειγμα έχουν ομοιότητες μεταξύ τους .Η έρευνα αυτή θα γίνει με 2 ΤΕΣΤ τα

-likelihood ratio

-t test

και για 2 χρηματιστηριακούς δείκτες τους

-ΓΔΧΑΑ

-ΔΔ genesis.

## 1.3 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Περιορισμούς στην έρευνα μας έχουμε στο χρονικό διάστημα που πραγματοποιούμε την έρευνα μας και κατά δεύτερο λόγο το πλήθος των εταιρειών που θα χρησιμοποιήσουμε,

Συγκεκριμένα στόχος μας ήταν να συνδοιάσουμε όσον το δυνατό μεγαλύτερο αριθμό εταιρειών και παράλληλα όσον το δυνατό μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Όμως τελικά αναγκαστήκαμε να χρησιμοποιήσουμε το μικρό χρονικό διάστημα των 3 ετών και 82

εταιρείες σε πλήθος ,αφού δεν είχαν όλες οι διαπραγματεύσιμες εταιρείες επαρκή στοιχεία για την χρησιμοποίηση τους κατά την έρευνα μας .

#### 1.4 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στο κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται το υπόδειγμα της αγοράς αναλυτικά και γίνεται μια πρώτη προσέγγιση του συντελεστή βήτα. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα προβλήματα που παρουσιάζει το υπόδειγμα της αγοράς μέσω της μελέτης και παρουσίασης παλιών ερευνών. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται διεξοδικά η τρισδιάστατη σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου βασιζόμενοι στη μη αποδοτικότητα ενός χαρτοφυλακίου. Στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο παρουσιάζεται ένας εναλλακτικός τρόπος προσδιορισμού του βήτα ο οποίος στηρίζεται στο ημερήσιο υπολογισμό της μερισματικής απόδοσης της μετοχής και του δείκτη. Ακολουθως παρουσιάζεται στο 6<sup>ο</sup> κεφάλαιο τα δεδομένα και οι ελέγχοι που θα πραγματοποιήσουμε ενώ στο 7<sup>ο</sup> κεφάλαιο παρουσιάζουμε τα συμπεράσματα στα οποία καταλήξαμε .Τέλος ακολουθεί το παράρτημα .

## ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ

### 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν αναλυτές ανά τον κόσμο είναι η πρόβλεψη της τιμής μιας μετοχής και ευρύτερα της τάσης που θα ακολουθήσει αλλά κυρίως της εύρεσης του βαθμού συσχέτισης της απόδοσης της μετοχής με τον συστηματικό και τον μη συστηματικό κίνδυνο της μετοχής ,αλλά και του χαρτοφυλακίου .Για τον εκτίμηση όλων όσων αναφέραμε δημιουργήθηκαν ορισμένα μοντέλα προβλέψεων τα οποία μπορούμε να διακρίνουμε σε single και multi index model .

Στην περίπτωση των single index model η απόδοση μιας μετοχής σχετίζεται με ένα δείκτη .Ο δείκτης μπορεί να είναι οτιδήποτε π.χ. το GDP, το κατά κεφαλή εισόδημα , ο S&P 500 κλπ. Κλασσική μορφή ενός single index model είναι

$$R_i = a_i + b_i I + c_i \text{ όπου}$$

$R_i$  είναι η απόδοση του χαρτοφυλακίου

$a_i$  ,  $b_i$  είναι σταθερές

$I$  είναι η τιμή του δείκτη  $I$

$c_i$  είναι μια τυχαία μεταβλητή

Δυστυχώς όμως σπάνια ένας δείκτης είναι ικανός να μας δώσει την κατάλληλη εκτίμηση γι' αυτό χρησιμοποιούμε τα multi index model .Σε αυτή την κατηγορία σχετίζουμε την απόδοση του χαρτοφυλακίου η της μετοχής περισσότερους του ενός δείκτες. Η λογική της εισαγωγής και άλλων δεικτών είναι ότι με αυτό τον τρόπο αυξάνεται ο βαθμός στον οποίο αξιοποιούμε την

πληροφορία που έχουμε από την αγορά. Συνήθης μορφή ενός multi index model είναι

$$R_i = a_i + b_1 I_1 + b_{21} I_2 + \dots + b_m I_m + c_i$$

όπου

$R_i$  είναι η απόδοση του χαρτοφυλακίου

$a_i$ ,  $b_i$  είναι σταθερές

$I_i$  είναι η τιμή του δείκτη  $I$

$c_i$  είναι μια τυχαία μεταβλητή

## 2.2 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ

Ένα μοντέλο της κατηγορίας single index model είναι το **υπόδειγμα της αγοράς** η αλλιώς market model το οποίο πρότεινε ο Sharpe το 1963. Το υπόδειγμα αυτό είναι ουσιαστικά μια γραμμική σχέση της απόδοσης κάποιων χρεογράφων και της απόδοσης της αγοράς. Η μορφή του είναι

$$R_{it} = a_i + \beta_i R_{mt} + e_{it}$$

Όπου

$R_{it}$  = η απόδοση του χρεογράφου την  $i$  την περίοδο  $t$

$R_{mt}$  = η απόδοση του Γενικού δείκτη  $m$  την περίοδο  $t$

$a_i$  = το μέρος της απόδοσης που δεν σχετίζεται με τις διακυμάνσεις της απόδοσης του Γενικού δείκτη  $m$ . Δηλαδή η απόδοση του χρεογράφου  $i$  είναι ίση με  $a_i$  όταν η απόδοση του Γενικού δείκτη είναι ίση με μηδέν.

$\beta_i$  = ο συντελεστής βήτα που θα αποτελέσει το κύριο αντικείμενο της εργασίας μας και μετρά τον τρόπο και το μέγεθος της

μεταβολής της απόδοσης του χρεογράφου σε σχέση με την μεταβολή της απόδοσης του Γενικού Δείκτη .  
 $e_{it}$ =το «σφάλμα» της εξίσωσης .

Η απόδοση ενός χρεογράφου υπολογίζεται από τον εξής τύπο

$$R_{it} = \frac{P_{it} + D_{it} - P_{it-1}}{P_{it-1}}$$

Όπου

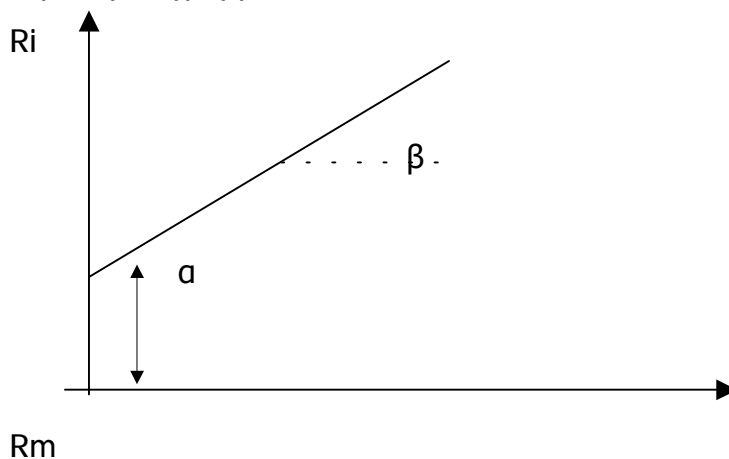
$P_{it-1}$ = η τιμή της μετοχής  $i$  την χρονική στιγμή  $t-1$

$P_{it}$ = η τιμή της μετοχής  $i$  την χρονική στιγμή  $t$

$D_{it}$ = το μέρισμα που διανέμει η εταιρεία το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Ουσιαστικά το υπόδειγμα της αγοράς αποτελεί μια γραμμική παλινδρόμηση της απόδοσης του χρεογράφου στην απόδοση του δείκτη .

Δηλαδή διαγραμματικά



**Μια μέθοδος που χρησιμοποιούμε για να εκτιμήσουμε τα βήτα με την μέθοδο του υποδείγματος της αγοράς είναι η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων η οποία θα μας δώσει αξιόπιστα αποτελέσματα κάτω υπό ορισμένες προϋποθέσεις . Οι προϋποθέσεις αυτές είναι οι εξής**

1. Η αναμενόμενη τιμή του στοχαστικού όρου ,δηλαδή του «σφάλματος» είναι ίση με μηδέν , $E(e_{it}) = 0$
2. Δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ δυο τιμών του στοχαστικού όρου  $e_{it}$ . Δηλαδή  $Cov(e_{it}, e_{it+k}) = 0$ .
3. Η διακύμανση των καταλοίπων είναι σταθερή σε σχέση με τον χρόνο,  $Var(e_{it}) = \sigma^2$  .
4. Ο στοχαστικός όρος και η απόδοση του χρηματιστηριακού δείκτη είναι ασυσχέτιστοι μεταξύ τους , δηλαδή  $Cov(e_{it}, R_{mt}) = 0$  .

Τι μας εξασφαλίζουν όμως οι συγκεκριμένες προϋποθέσεις;

Η πρώτη υπόθεση μας εξασφαλίζει ότι η αναμενόμενη τιμή του στοχαστικού όρου είναι ίση με μηδέν .

Η δεύτερη υπόθεση δηλαδή ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ δυο τιμών του στοχαστικού όρου  $e_{it}$  , ενώ η τρίτη υπόθεση η οποία μας εξασφαλίζει την ύπαρξη ομοσκεδαστικότητας ουσιαστικά μας εξασφαλίζει ότι μοναδική γενεσιουργός αιτία ταυτόχρονης κίνησης της απόδοσης μετοχών οφείλεται στις επιδράσεις που δέχονται από την αγορά. Οι άνω υποθέσεις είναι απαραίτητοι ώστε οι εκτιμητές ελαχίστων τετραγώνων να είναι αμερόληπτοι και να έχουν την μικρότερη διακύμανση από όλους τους γραμμικούς και αμερόληπτους



εκτιμητές. Επιπλέον θεωρούμε ότι οι συντελεστές βήτα είναι διαχρονικά σταθεροί.

Σύμφωνα με το υπόδειγμα της αγοράς η αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου δίνεται από τον τύπο

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

### Όπου

$E(R_{it})$  = η αναμενόμενη απόδοση του χρεογράφου I

$E(R_{mt})$  = η αναμενόμενη απόδοση του Γενικού δείκτη

#### Απόδειξη

$$\begin{aligned} E(R_{it}) &= E(a_i + \beta_i R_{mt} + e_{it}) \\ &= E(a_i) + \beta_i E(R_{mt}) + E(e_{it}) \\ &= a_i + \beta_i E(R_{mt}). \end{aligned}$$

Επίσης η διακύμανση της απόδοσης ενός χρεογράφου σύμφωνα με το υπόδειγμα της αγοράς είναι  $\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_{ei}^2$

### Όπου

$\sigma_m^2$  = η διακύμανση της απόδοσης του γενικού δείκτη

$\sigma_{ei}^2$  = η διακύμανση του στοχαστικού όρου

#### ΑΠΟΔΕΙΞΗ

$$\begin{aligned} \text{Var}(R_{it}) &= \text{Var}(a_i + \beta_i R_{mt} + e_{it}) \\ \text{Var}(R_{it}) &= \text{Var}(a_i) + \beta_i^2 \text{Var}(R_{mt}) + \text{Var}(e_{it}) + 2\text{Cov}(R_{mt}, e_{it}) \\ \text{Var}(R_{it}) &= \beta_i^2 \text{Var}(R_{mt}) + \text{Var}(e_{it}) \end{aligned}$$

### Επιπλέον ισχύει

$$\begin{aligned} \text{Cov}(R_{it}, R_{jt}) &= \text{Cov}(a_i + \beta_i R_{mt} + e_{it}, a_j + \beta_j R_{mt} + e_{jt}) \\ \text{Cov}(R_{it}, R_{jt}) &= \beta_i \beta_j \text{Cov}(R_{mt}, R_{mt}) + \beta_i \text{Cov}(R_{mt}, e_{jt}) + \beta_j \text{Cov}(e_{it}, R_{mt}) + \end{aligned}$$

$Cov(e_{it}, e_{jt})$

$$Cov(R_{it}, R_{jt}) = \beta_i \beta_j Cov(R_{mt}, R_{mt})$$

Επομένως, για να εκτιμήσουμε τα στατιστικά  $E(R_{it})$ ,  $Var(R_{it})$  και  $Cov(R_{it}, R_{jt})$  χρειαζόμαστε  $3N+2$  εκτιμήσεις ενώ με την κλασσική θεωρία Markowitz χρειαζόμαστε  $N^2+3N/2$  εκτιμήσεις. Οπότε μειώνονται κατά ένα μεγάλο ποσοστό οι απαραίτητοι υπολογισμοί.

Όπως είπαμε η διακύμανση της απόδοσης ενός χρεογράφου σύμφωνα με το υπόδειγμα της αγοράς είναι  $\sigma_{im}^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_{ei}^2$ .

Ο πρώτος όρος του δεύτερου μέρους της εξίσωσης εκφράζει το συστηματικό μέρος του κινδύνου. Δηλαδή είναι το κομμάτι που οφείλεται στην επίδραση της μεταβολής της αγοράς. Το μέγεθος του μέρους αυτού εξαρτάται από την βαθμό ευαισθησίας της συγκεκριμένης μετοχής στην μεταβολή της αγοράς. Βλέποντας ένα παράδειγμα :

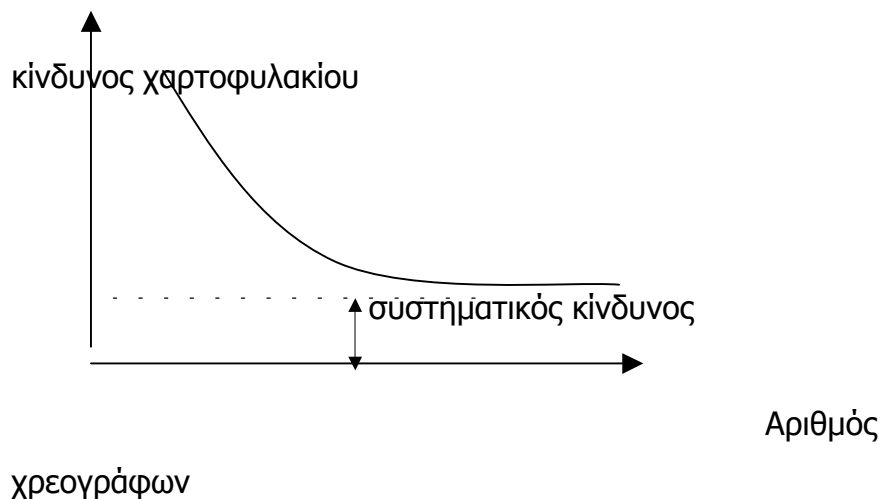
**Έστω μια μετοχή με βήτα ίσο με 0.7. Η πληροφορία που παίρνουμε είναι ότι η απόδοση της μετοχής θα μεταβληθεί κατά 8 % όταν η απόδοση του δείκτη θα μεταβληθεί κατά 10%.**

Ο δεύτερος όρος αποτελεί το μη συστηματικό μέρος του κινδύνου. Πιο συγκεκριμένα ο όρος  $\beta_i^2$  είναι ο "δείκτης" ευαισθησίας της απόδοσης του χρεογράφου στις μεταβολές της απόδοσης του Γενικού δείκτη.

Γενικά ο συστηματικός κίνδυνος οφείλεται σε γεγονότα που επηρεάζουν την διαπραγμάτευση όλων των μετοχών και κατά

συνέπεια την αποδόσεις τους. Η εξάλειψη του ή η μείωση του δεν επιτυγχάνεται με την διαφοροποίηση αφού η γενεσιουργός αιτία της έχει την ίδια επίδραση σε όλες τις μετοχές. Αντίθετα ο μη συστηματικός κίνδυνος ή αλλιώς και διαφοροποιήσιμος μπορεί να εξαλειφθεί αν δημιουργήσουμε ένα χαρτοφυλάκιο με ικανό αριθμό χρεογράφων. Η δυνατότητα αυτή προκύπτει από το γεγονός ότι εξαρτάται άμεσα από τα χαρακτηριστικά και την πολιτική της εκάστοτε εταιρείας όπως το επενδυτικό της πλάνο ή την μερισματική της πολιτική.

Έτσι μπορούμε να διαγραμματοποιήσουμε τον κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου ως εξής



Ο συστηματικός κίνδυνος σύμφωνα με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων υπολογίζεται από τον τύπο

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

όπου

$\sigma_{im}$  = η διακύμανση μεταξύ των αποδόσεων του χρεογράφου  $i$  και του Γενικού δείκτη

$\sigma_m$  = η διακύμανση της απόδοσης του Γενικού δείκτη .

Ας δούμε ένα αριθμητικό παράδειγμα υπολογισμού του συστηματικού κινδύνου. Έστω ότι έχουμε τις ακόλουθες αποδόσεις για την μετοχή μας και το χαρτοφυλάκιο της αγοράς

Rit	Rm
0.12	0.17
0.16	0.15
0.14	0.11
0.15	0.23
0.11	0.1
0.12	0.12

Τότε η αναμενόμενη απόδοση του χρεογράφου είναι  $E(Rit)=0.135$  ενώ αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς είναι  $E(Rim)=0.155$ . Οπότε έχουμε  $\sigma_{im}=0.000192$  και  $\sigma_m^2=0.0001525$  οπότε

Το βήτα της μετοχής είναι ίσο με  $\sigma_{im} / \sigma_m^2 = 0.125683$ .

Ας δούμε όμως πως υπολογίζεται ο συστηματικός κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου σύμφωνα με το Υπόδειγμα της αγοράς .

Η αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου είναι:

$$E(Rp) = \sum_{i=1}^n w_i E(Ri) = \sum_{i=1}^n w_i [a_i + \beta_i E(Rm)]$$

$$E(Rp) = \sum_{i=1}^n w_i a_i + \sum_{i=1}^n w_i \beta_i E(Rm)$$

Όπου

$W_i$  = το ποσοστό της επένδυσης στο χρεόγραφο  $i$

Ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου ορίζεται ως

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \sigma_m^2 + \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_{ji}^2$$

Όπου

$$\beta_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i \beta_i$$

Καθώς το πλήθος των μετοχών αυξάνει δηλαδή το  $n$  τείνει στο

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sigma_p^2 = \beta_p^2 \sigma_m^2$$

άπειρο έχουμε

Που επιβεβαιώνει ότι σε ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο μηδενίζεται ο μη συστηματικός κίνδυνος .

### 2.3 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΕΦΑΛΑΙΑΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Ένα πολύ σημαντικό μοντέλο που αναπτύχθηκε από τους Sharpe, Lintner και Mossin είναι το Υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων γνωστό και ως capital asset price model (CAPM) . Οι υποθέσεις στις οποίες στηρίζεται το Υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων είναι οι εξής

1. ο στόχος κάθε επενδυτή είναι η μεγιστοποίηση του πλούτου του
2. οι επενδυτές επιλέγουν τα χαρτοφυλάκια τους βάση με την απόδοση αλλά και τον κίνδυνο που αναλογεί στο καθένα
3. όλοι οι επενδυτές έχουν ως ίδιους στόχους ως προς την απόδοση και τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου, δηλαδή μεγιστοποίηση της απόδοσης και ελαχιστοποίηση του κινδύνου
4. δεν υπάρχει κόστος πληροφορίας και κάθε επενδυτής έχει πρόσβαση σε αυτή
5. όλοι οι επενδυτές έχουν τον ίδιο επενδυτικό ορίζοντα
6. υπάρχει ένα χαρτοφυλάκιο μηδενικού κινδύνου και κάθε επενδυτής μπορεί να δανείζεται ή να δανείζει με το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου
7. δεν υπάρχουν φόροι, κόστος συναλλαγών , περιορισμοί όσον αφορά το short selling ή άλλες ατέλειες της αγοράς
8. κάθε επενδυτής έχει πρόσβαση σε όλα τα χρεόγραφα της αγοράς .Μπορεί να αγοράσει ή να πουλήσει οποιοδήποτε αριθμό μετοχών

Με βάση λοιπόν αυτές τις προϋποθέσεις ισχύει

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

Όπου

$E(R_i)$  = η αναμενόμενη απόδοση της  $i$  μετοχής

$R_f$  = η απόδοση του αξιόγραφου μηδενικού κινδύνου

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

$\beta_{im}$  = ο συντελεστής  $\beta$  μεταξύ της μετοχής  $i$  και του χαρτοφυλακίου της αγοράς

#### 2.4 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΒΗΤΑ

Ο συντελεστής  $\beta$  όπως ορίζεται στα προηγούμενα μοντέλα αποτελεί ένα μέτρο του συστηματικού κινδύνου του χρεογράφου. Μέσω του  $\beta$  μας δίνεται η δυνατότητα να χωρίσουμε τις μετοχές σε 3 κατηγορίες

\*  $\beta < 1$

οι μετοχές αυτής της κατηγορίας έχουν το κύριο χαρακτηριστικό ότι τις χρησιμοποιούμε ώστε να μειώσουμε τις αρνητικές συνέπειες που έχουμε σε μια ενδεχόμενη πτώση αφού ακολουθούν την τάση του γενικού δείκτη αλλά με μικρότερη ένταση. Δηλαδή σε μια πτώση του δείκτη αντιστοιχεί μικρότερη πτώση της τιμής της μετοχής. Οι μετοχές αυτές χαρακτηρίζονται ως αμυντικές.

\*  $\beta > 1$

Αντίθετα από την προηγούμενη περίπτωση οι μετοχές της κατηγορίας χαρακτηρίζονται από την ιδιότητα ότι ακολουθούν την ανοδική ή πτωτική τάση του γενικού δείκτη σε εντονότερο όμως βαθμό. Οι μετοχές αυτές χαρακτηρίζονται ως επιθετικές .

\*  $\beta = 1$

Οι μετοχές που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι ακολουθούν ταυτόσημη πορεία με τον γενικό δείκτη και σε ένταση. Η αναλογία δηλαδή της πτώσης ή της ανόδου του δείκτη και της μετοχής είναι 1-1.

Τα μοντέλα που αναφέραμε όμως παρουσιάζουν κάποια προβλήματα .Κυρίως αφορούν την ορθότητα η όχι των υποθέσεων των μοντέλων. Ένα από αυτά είναι η ύπαρξη ή όχι ομοσκεδαστικότητας των σφαλμάτων .Αρκετοί ερευνητές έχουν ασχοληθεί με το συγκεκριμένο πρόβλημα .Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών θα παρατεθούν σε επόμενο κεφάλαιο .Ένα άλλο πρόβλημα προκαλείται από την υπόθεση ότι οι αποδόσεις των μετοχών ακολουθούν τη κανονική κατανομή .Όσον αφορά τον συντελεστή  $\beta$  ένα μείζον πρόβλημα είναι ότι έχει υποτεθεί ότι ο  $\beta$  είναι διαχρονικά σταθερός .Η μη στασιμότητα του  $\beta$  έχει μελετηθεί και έχουν προταθεί αρκετές τεχνικές προσαρμογής του. Τα αποτελέσματα τους θα παρατεθούν σε επόμενο κεφάλαιο.



## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ

### 3.1 ΕΤΕΡΟΣΚΕΔΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

Ας δούμε όμως μερικές μελέτες πάνω στα προβλήματα που παρουσιάζει το υπόδειγμα της αγοράς ο προηγούμενο κεφάλαιο. Ένα από τα προβλήματα που έχει μελετηθεί σε μεγάλο βαθμό είναι αυτό της ετεροσκεδαστικότητας .

Ο Praetz (1969) χρησιμοποιεί εβδομαδιαία στοιχεία για 16 δείκτες μετοχών του χρηματιστηρίου του Σίδνευ και για τις 20 μετοχές με την μεγαλύτερη εμπορευσιμότητα από τα χρηματιστήρια της Μελβούρνης και του Σίδνευ και μηνιαία στοιχεία για δυο δείκτες μετοχών από το χρηματιστήριο του Σίδνευ για την χρονική περίοδο 1958-1969. Χρησιμοποιώντας το κριτήριο του Bartlett συμπέρανε ότι υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στις αποδόσεις των μετοχών σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,01. Το κριτήριο του Bartlett ορίζεται ως εξής

$$B = M/C$$

όπου

$$M = (N - K) \log s_p^2 - \sum_{j=1}^k (n_j - 1) \log s_j^2$$

$$C = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left( \sum_{j=1}^k \frac{1}{n_j - 1} - \frac{1}{N - k} \right)$$

Αν τα υπόλοιπα ακολουθούν κανονική κατανομή τότε το  $B$  ακολουθεί  $\chi^2$  κατανομή με  $k-1$  βαθμούς ελευθερίας.

Οι **Martin και Klemkosky** (1975) χρησιμοποίησαν τις μηνιαίες αποδόσεις 355 μετοχών του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης και τρία διαφορετικά τεστ για τις χρονικές περιόδους 1964 ως 1973 .

- Στο πρώτο τεστ υπολογίζοντας τους συντελεστές Spearman των  $e_{it}$ ,  $R_{mt}$  συμπέραναν ότι σε 24 μετοχές παρατηρούμε ετεροσκεδαστικότητα.
- Το δεύτερο κριτήριο που χρησιμοποίησαν ήταν το κριτήριο του Bartlett. Σύμφωνα με αυτό κατέληξαν ότι 12 μετοχές από το δείγμα παρουσιάζουν ετεροσκεδαστικότητα
- Το τρίτο κριτήριο που χρησιμοποίησαν ήταν το κριτήριο Goldfeld-Quandt. Το test statistic είναι

$$R = \frac{S_2}{S_1}$$

όπου  $S_i$  είναι τα τετράγωνα των υπολοίπων. Αν τα υπόλοιπα ακολουθούν κανονική κατανομή τότε το  $R$  ακολουθεί  $F$  κατανομή με  $(N-c-4) / 2$  βαθμούς ελευθερίας .

Ο **Belkaoui** (1976) χρησιμοποίησε ως δείγμα τις δισεβδομαδιαίες αποδόσεις για 45 τυχαία επιλεγμένες μετοχές του χρηματιστηρίου του Τορόντο για την περίοδο Ιανουάριος 1971 ως τον Δεκέμβριο 1974 .Ως δείκτη απόδοσης της αγοράς θεώρησε το βιομηχανικό δείκτη του χρηματιστηρίου του Τορόντο .Πραγματοποιώντας λοιπόν τα τρία τεστ

- Spearman rank correlation coefficient
- Bartlett
- Goldfield and Quandt test

Κατέληξε στα εξής

-σύμφωνα με το Spearman rank correlation coefficient τεστ παρατηρήθηκε ετεροσκεδαστικότητα στο 91% του δείγματος

-σύμφωνα με το Bartlett τεστ παρατηρήθηκε ετεροσκεδαστικότητα στο 62% του δείγματος

-σύμφωνα με το Goldfield and Quandt test παρατηρήθηκε ετεροσκεδαστικότητα στο 405 του δείγματος

Ουσιαστικά λοιπόν δέχτηκε την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας κατά την εφαρμογή του υποδείγματος της αγοράς στο καναδικό χρηματιστήριο.

Ο Brown (1977) χρησιμοποίησε το κριτήριο Goldefeld-Quandt για 683 μετοχές του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης για της χρονικής περιόδου 1961 ως 1968 κατέληξε στην ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας για μετοχές σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,01 και για χαρτοφυλάκια σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,05.

Οι Brenner και Smidt (1979) χρησιμοποιώντας το κριτήριο του Glejer κατέληξαν στην ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας για το 17,5% 200 μετοχών του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης .Το κριτήριο του Glejer αποτελείται από τα εξής στάδια α) κάνουμε μια αρχική εκτίμηση μέσω της εξίσωσης του υποδείγματος της αγοράς β)παλινδρομούμε τις απόλυτες τιμές των υπολοίπων στην ανεξάρτητη μεταβλητή  $R_{mt}$  δηλαδή  $|U_{it}| = a_0 + a_1 R_{mt} + e_i$  και γ)ελέγχουμε τα  $a_0$  και  $a_1$  με ένα two tailed t-test. 1)Αν τα  $a_0$  και  $a_1$  ή μόνο το  $a_1$  παρουσιάζονται σημαντικά τότε το μοντέλο είναι ομοσκεδαστικό 2) αν το  $a_0$  είναι μη σημαντικό και το  $a_1$  είναι σημαντικό τότε παρατηρείται ετεροσκεδαστικότητα 3) Αν τα  $a_0$  και  $a_1$  είναι σημαντικά τότε δεχόμαστε την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας .

Οι Bey και Pinches (1980)πραγματοποίησαν μια μελέτη έχοντας ως στόχο

- 1) να ξεδιαλύνουν τις διαφορές των προηγούμενων μελετητών
- 2) να προσδιορίσουν την ύπαρξη ή όχι ετεροσκεδαστικότητας
- 3) Να ερμηνεύσουν την οικονομική επιρροή της ετεροσκεδαστικότητας

Χρησιμοποίησαν ένα δείγμα από 665 εταιρείες οι οποίες ήταν εισηγμένες στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης και 6 διαφορετικά κριτήρια .Οι 665 μηνιαίες αποδόσεις των μετοχών λήφθηκαν από το 1962 έως το 1976 .Το διάστημα αυτό χωρίστηκε σε τρεις περιόδους από το 1962-1966,1967-1971και από το 1972-1976.Ο έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας έγινε στις μεμονωμένες μετοχές αλλά και σε συγκεκριμένα χαρτοφυλάκια. Τα χαρτοφυλάκια δημιουργήθηκαν με την εξής διαδικασία από το 1967-1971 κατατάσσουν τα χρεόγραφα κατά αύξουσα σειρά του βήτα και στις επόμενες δυο περιόδους σχηματίζουν 20 χαρτοφυλάκια ακολουθώντας την διαδικασία που προτείνουν οι Fama και MacBeth .Δηλαδή το πρώτο χαρτοφυλάκιο αποτελείται από 35 μετοχές με τις χαμηλότερες τιμές του βήτα ,τα υπόλοιπα 18 περιέχουν 33 χρεόγραφα ενώ το τελευταίο περιέχει τα 36 χρεόγραφα με τις μεγαλύτερες τιμές των βήτα .οι δείκτες που χρησιμοποίησαν ήταν ο ίσα σταθμισμένος και ο σταθμισμένος ανάλογα με την αξία των μετοχών δείκτης του CSRP.Ο κύριος δείκτης που χρησιμοποίησαν ήταν ο σταθμισμένος ανάλογα με την αξία των χρεογράφων .Ο ίσα σταθμισμένος δείκτης χρησιμοποιήθηκε για να είναι εφικτή η σύγκριση των αποτελεσμάτων της έρευνας τους με τα αντίστοιχα των προηγούμενων ερευνητών.Τα κριτήρια που χρησιμοποίησαν ήταν τα εξής

- Bartlett
- Goldfeld-quandt
- Kendall
- Peak
- Gleiser
- Τροποποιημένο κριτήριο του Gleiser

Το τεστ του Kendall αποτελείται από τα εξής βήματα 1) χρησιμοποιούμε τη εξίσωση του υποδείγματος της αγοράς για τις 60 παρατηρήσεις ανά χρονική περίοδο 2) κατατάσσουμε τα  $R_{mt}$  κατά αύξουσα σειρά και παίρνουμε τις απόλυτες τιμές των αντίστοιχων υπολοίπων 3) μετατρέπουμε τις τιμές αυτές σε αντίστοιχη τάξη 4) παρατηρούμε ποιες από τις τιμές αυτές είναι concordant και ποιες discordant

$$t = \frac{N_c - N_d}{N(N-1)/2}$$

5) υπολογίζουμε το Kendall's tau που ορίζεται ως εξής

Το peak test αποτελείται από τα εξής βήματα 1) χρησιμοποιούμε το υπόδειγμα της αγοράς 2) κατατάσσουμε κατά αύξουσα σειρά αυτή την φορά και τα υπόλοιπα 3) προσπαθούμε να βρούμε ένα peak στα διατεταγμένα υπόλοιπα για το οποίο  $|U_{ip}| \geq |U_{ip-k}|$  4) καθορίζουμε την σημαντικότητα συγκρίνοντας τον αριθμό των παρατηρουμένων με μια κριτική τιμή που έχουν καθορίσει οι Goldefeld-Quandt. Αν τα υπόλοιπα παρουσιάζουν ετεροσκεδαστικότητα η διακύμανση αυξάνει ανάλογα με το  $R_{mt}$  και ο αριθμός των παρατηρούμενων peaks τείνει να μεγαλώσει.

Το modified Glejer test ακολουθεί την ίδια διαδικασία με το Glejer test με την εξαίρεση ότι χρησιμοποιούμε το τετράγωνο της απόλυτης τιμής των υπολοίπων δηλαδή  $U^2_{it} = a_0 + a_1 R_{mt} + e_i$ .

Τα αποτελέσματα από τους ελέγχους που έγιναν ήταν ότι πρέπει να δεχθούμε ότι υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα τόσο στις μεμονωμένες μετοχές όσο και στα χαρτοφυλάκια. Ενδείξεις ετεροσκεδαστικότητας έδειξαν και τα 6 τεστ με διαφορετικά ποσοστά το κάθε ένα. Η επόμενη κίνηση των ερευνητών ήταν να ελέγξουν αν υπάρχουν σημαίνουσες διαφορές ανάμεσα στα 6 τεστ. Οι έλεγχοι που πραγματοποίησαν ήταν τα Cochran, McNemar, Friedman τεστ καταλήγοντας στα εξής

- Ένα ή περισσότερα τεστ έδειξαν διαφορετικά αποτελέσματα
- Τα 6 τεστ διαπίστωσαν διαφορετικά σετ χρεογράφων και χαρτοφυλακίων.

Επίσης εξέτασαν αν για την ύπαρξη της ετεροσκεδαστικότητας ευθύνεται το γεγονός ότι τα κατάλοιπα ακολουθούν κανονική κατανομή .Χρησιμοποιώντας το Lilliefors τεστ κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αν και η παραβίαση της κανονικότητας οδήγησε σε διπλάσιο μέγεθος ετεροσκεδαστικότητας ,δεν είναι η γενεσιουργός αιτία του προβλήματος .Η πηγή στην οποία αποδίδουν την ετεροσκεδαστικότητα είναι η αύξηση της διακύμανσης της αγοράς .

Οι Karathanassis και Philippas (1993) παρουσίασαν μια μελέτη, στην οποία εξέτασαν την ύπαρξη του προβλήματος της ετεροσκεδαστικότητας αν εφαρμόσουμε το υπόδειγμα της αγοράς στην ελληνική αγορά .Τα δεδομένα που χρησιμοποίησαν ήταν οι μηνιαίες αποδόσεις από τον Ιανουάριο του 1985 ως τον Δεκέμβριο του 1989.Ο δείκτης που χρησιμοποίησαν αποτελούταν από 44 μετοχές .Τα κριτήρια που χρησιμοποίησαν ήταν τα εξής

- Glejer(1969)
- Modified Glejer
- Breusch- Pagan(1979)
- White(1980)

Τα αποτελέσματα που έλαβαν και από τα τέσσερα τεστ ήταν ότι υπάρχει πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας .Τις μεγαλύτερες ενδείξεις ετεροσκεδαστικότητας έδωσε το Breusch- Pagan τεστ.

Οι Karathanassis και Patsos (1993) ασχολήθηκαν με το πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας αλλά και γενικότερα με τα λάθη προσδιορισμού του υποδείγματος της αγοράς. Τα δεδομένα που χρησιμοποίησαν ήταν οι μηνιαίες τιμές 43 μετοχών του ΧΑΑ από τον Δεκέμβριο του 1986 ως τον Δεκέμβριο του

1990.Χρησιμοποιήθηκε ένας δείκτης σταθμισμένος με βάση την αξία κάθε μετοχής. Τα τεστ που χρησιμοποιήσαν ήταν τα εξής

- Glejer(1969)
- Modified Glejer
- Breusch- Pagan(1979)
- White(1980)
- Spearman rank correlation
- Goldfeld-quandt
- Kendall

Τα αποτελέσματα ήταν θετικά ως προς την παρουσία ετεροσκεδαστικότητας σε ένα ποσοστό από 27.9% ως 69.77% ανάλογα με την στάθμη σημαντικότητας. Επίσης εξετάζοντας τα κατάλοιπα ,κατέληξαν ότι δεν ακολουθούν κανονική κατανομή σε ποσοστό πάνω από 50%.Οι ίδιοι καταλήγουν ότι η ύπαρξη καταλοίπων που δεν ακολουθούν κανονική κατανομή οδηγούν σε ετεροσκεδαστικότητα.

Ο **Ν.Φίλλιπας** (2000) παρουσιάζει μια μελέτη σε σχέση με την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας στο υπόδειγμα της αγοράς ,με παρατηρούμενο δείγμα το σύνολο των μετοχών για το χρηματιστήριο αξιών Αθηνών, χρησιμοποιώντας το White test και συμπεραίνει ότι σε 20% των μετοχών παρατηρούμε ετεροσκεδαστικότητα.

	Αγορά	Κριτήρια	Συμπεράσματα
<b>Praetz (1969)</b>	Μελβούρνη Σίδνευ	Bartlet	ετεροσκεδαστικότητα
<b>Martin Klemkosky(1975)</b>	Νέα Υόρκη	Spearman Goldfeld- Quandt	ετεροσκεδαστικότητα

		Barttlet	
<b>Belkaoui(1976)</b>	Τορόντο	Spearman Goldfeld- Quandt Barttlet	ετεροσκεδαστικότητα
<b>Brown (1977)</b>	Νέα Υόρκη	Goldfeld- Quandt	ετεροσκεδαστικότητα
<b>Brenner- Smidt(1979)</b>	Νέα Υόρκη	Glejer	ετεροσκεδαστικότητα
<b>Bey – Pinches(1980)</b>	Νέα Υόρκη	Bartlett Goldfeld- quandt Kendall Peak τεστ Gleiser Τροποποιημέν ο κριτήριο του Gleiser	ετεροσκεδαστικότητα
<b>Karathanassis Philippas (1993)</b>	XAA	Glejer(1969) Modified Glejer Breusch- Pagan(1979) White(1980) Spearman rank correlation Goldfeld- quandt Kendal	ετεροσκεδαστικότητα



Karathanassis Patsos(1993)	XAA	Glejer(1969) Modified Glejer Breusch- Pagan(1979) White(1980) Spearman rank correlation Goldfeld- quandt Kendall	ετεροσκεδαστικότητα
<b>Ν.Φίλιπας(2000)</b>	XAA	White	ετεροσκεδαστικότητα

### 3.2 ΜΕΡΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ ΠΑΝΩ ΣΤΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Σε αυτό το σημείο ας δούμε μερικά χαρακτηριστικά των ανωτέρων κριτηρίων .Τα κριτήρια Goldfeld-Quandt,Breusch-Pagan,Glejer,modified Glejer,είναι παραμετρικά ενώ τα Spearman ,Kendall, White ανήκουν στα non parametric tests.Το Goldfeld-Quandt χρησιμοποιείται ευρύτερα από τα υπόλοιπα αλλά έχει πρόβλημα όταν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα και thin trading σε αντίθεση με το bartlett. Το κριτήριο

Breusch-Pagan σχετικά εύκολο στον υπολογισμό και δίνει αξιόπιστα αποτελέσματα όσον αφορά την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας. Ευρέως χρησιμοποιούμενο είναι και το τεστ White το οποίο μας προσφέρει την δυνατότητα να ελέγχει την μηδενική υπόθεση έναντι ενός πλήθους εναλλακτικών. Επίσης δεν προϋποθέτει τη ύπαρξη κανονικότητας στα κατάλοιπα. Σε αντίθεση με τα Goldfeld-Quandt , Glejer ,Bartlett των οποίων η ικανότητα να δώσουν σωστά αποτελέσματα εξαρτάται από την υπόθεση της κανονικότητας. . Ακόμα πρέπει να σημειώσουμε ότι τα rank tests χρησιμοποιούνται κυρίως σε μεγάλα δείγματα κάτω από υπόθεση κανονικότητας .Τα non parametric tests είναι πιο αξιόπιστα όσον αφορά την μη κανονικότητα των σφαλμάτων αλλά αντιμετωπίζουν προβλήματα ανάλογα με την πηγή της ετεροσκεδαστικότητας .

### 3.3 ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΒΗΤΑ

Ένα άλλο ερώτημα που έχει προκύψει είναι κατά πόσο οι συντελεστές βήτα είναι διαχρονικά σταθεροί. Εδώ θα παρουσιάσουμε και κάποια υποδείγματα εκτίμησης ή προσαρμογής των βήτα που έχουν ως στόχο να αντιμετωπίσουν αυτό το πρόβλημα.

Ο **Blume** (1971) παρουσιάζει μια πρώτη μελέτη με θέμα την σταθερότητα των βήτα και μια πρόταση «διόρθωσης» του φαινομένου. Τα δεδομένα που χρησιμοποίησε για να πραγματοποιήσει την μελέτη του ήταν οι τιμές όλων των εισηγμένων εταιρειών στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης από τον Ιανουάριο του 1926 έως τον Ιούνιο του 1968. Η απόδοση του δείκτη την όρισε σύμφωνα με τον τρόπο που είχε προτείνει ο Fisher σε μελέτη του το 1966. Χώρισε το χρονικό διάστημα σε 6 περιόδους. Εκτίμησε τους συντελεστές βήτα των μετοχών χρησιμοποιώντας τα στοιχεία της πρώτης περιόδου και κατέταξε τις μετοχές κατά αύξουσα σειρά των βήτα. Το πρώτο χαρτοφυλάκιο αποτελούταν από  $n$  μετοχές με τις χαμηλότερες τιμές των βήτα. Το δεύτερο περιείχε τις επόμενες  $n$  μετοχές με τις χαμηλότερες τιμές και ούτω καθ' εξής για τις υπόλοιπες 4 περιόδους. Ο περιορισμός που υπήρχε για το  $n$  ήταν ότι μπορούσε να πάρει τις τιμές 1, 2, 4, 7, 10, 20, 35, 50, 75. Το βήτα κάθε χαρτοφυλακίου ήταν ο μέσος όρος των χρεογράφων που περιείχε. Το μέτρο του κινδύνου που υπολογίστηκε από τα παρελθόντα δεδομένα μπορεί να θεωρηθεί ως το μέτρο του μελλοντικού κινδύνου και η εκτίμηση μας την συγκεκριμένη περίοδο ως το «αληθινό» μέτρο. Έτσι μπορούμε να θεωρήσουμε ότι ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ των 2 τιμών αποτελεί ένα μέτρο ακρίβειας. Το συμπέρασμα που προέκυψε ήταν ότι για τα χαρτοφυλάκια με μεγαλύτερο αριθμό μετοχών έχουμε ικανοποιητικά αποτελέσματα μέσω της συγκεκριμένης μεθόδου σε αντίθεση με «μικρά» σε μέγεθος χαρτοφυλάκια ή μεμονωμένες μετοχές, για τα οποία δεν έχουμε αρκετά ικανοποιητικές εκτιμήσεις.

Ο Blume συνέχισε την μελέτη του δημιουργώντας χαρτοφυλάκια των 100 μετοχών. Παρατήρησε ότι χαρτοφυλάκια με χαμηλές εκτιμημένες τιμές κινδύνου μια χρονική περίοδο, την επόμενη περίοδο είχαν υψηλότερες πραγματοποιημένες μετρήσεις για τον κίνδυνο και vice versa. Συμπέρανε λοιπόν ότι οι εκτιμήσεις μιας περιόδου δεν είναι αμερόληπτες σε σχέση με τις μελλοντικές και ότι οι εκτιμήσεις του βήτα τείνουν να παλινδρομούν προς το μέσο με εντονότερη την τάση όταν έχουμε χαρτοφυλάκια μικρότερου κινδύνου. Η λύση που πρότεινε ο Blume είναι να πραγματοποιήσουμε μια παλινδρόμηση τις τιμές του βήτα σε μια χρονική περίοδο πάνω στις τιμές του βήτα της προηγούμενης περιόδου. Οι συντελεστές της παλινδρόμησης διαχρονικά με αποτέλεσμα να έχουμε μεγαλύτερη διόρθωση από την αναμενόμενη και να δημιουργούνται νέα προβλήματα.

Ο Vasicek (1973) παρουσιάζει μια άλλη μέθοδος προσαρμογής του βήτα, χρησιμοποιώντας δεδομένα από το χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης για την

$$b_{i2} = \frac{\sigma_{\beta i1}^2}{\sigma_{\beta 1}^2 + \sigma_{\beta i1}^2} \bar{\beta}_1 + \frac{\sigma_{\beta 1}^2}{\sigma_{\beta 1}^2 + \sigma_{\beta i1}^2} \beta_{i1}$$

χρονική περίοδο 1926-1968. Ο τύπος που πρότεινε ο Vasicek είναι ο εξής

Δηλαδή ουσιαστικά έχει κατασκευάσει ένα σταθμικό μέσο του συντελεστή βήτα της μετοχής και του μέσου όλων των μετοχών που θα χρησιμοποιήσουμε για την περίοδο αυτή προσαρμόζοντας την τιμή προς το μέσο όρο. Η μέθοδος αυτή αποτελεί μια εφαρμογή Bayessianής εκτίμησης και αντιμετωπίζει πρόβλημα όταν έχουμε μετοχές με μεγάλο βήτα.

Οι Porter και Ezzel (1975) πραγματοποίησαν εκ νέου την μελέτη του Blume με την διαφορά ότι το χαρτοφυλάκιο που δημιούργησαν αποτελούταν από τυχαία επιλεγμένες μετοχές. Οι δυο μελετητές οδηγήθηκαν σε διαφορετικά αποτελέσματα από τον Blume χρησιμοποιώντας στοιχεία από το χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης για τις περιόδους 1926-1968. Το αποτέλεσμα της μελέτης τους ήταν ότι η

διαχρονική σταθερότητα του συντελεστή βήτα δεν εξαρτάται από το μέγεθος του χαρτοφυλακίου.

Οι Klemkosky και Martin (1975) θέλησαν να μελετήσουν τα λάθη πρόβλεψης και τις αιτίες δημιουργίας τους. Τα δεδομένα που χρησιμοποίησαν ήταν μηνιαίες τιμές του CSRP Investment Return File and Fisher's Investment Performance Index από τον Ιούλιο του 1947 έως τον Ιούνιο του 1972. Χώρισαν το διάστημα σε πενταετίες και κατέταξαν τις μετοχές κατά καθοδική πορεία ανάλογα με τις τιμές των βήτα και τις χώρισαν σε χαρτοφυλάκια των 3,5,7,10 μετοχών. Ως σφάλμα πρόβλεψης χρησιμοποίησαν το σφάλμα ελαχίστων τετραγώνων. Το σφάλμα ελαχίστων τετραγώνων υπολογίζεται μέσω του τύπου

$$MSE = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (A_j - P_j)$$

Όπου

$A_j$  είναι η τιμή του βήτα για το χαρτοφυλάκιο  $j$  και

$P_j$  είναι η πρόβλεψη της τιμής του βήτα για το χαρτοφυλάκιο  $j$ .

Διάλεξαν το σφάλμα ελαχίστων τετραγώνων επειδή αφενός είναι εύκολα υπολογίσιμο αφετέρου μπορούμε να το 'σπάσουμε' σε τρία κομμάτια ως εξής

$$MSE = (\bar{A} - \bar{P})^2 + (1 - \beta_1)^2 S_P^2 + (1 - r_{AP}) S_A^2$$

Και να μελετήσουμε ποια είναι η προσφορά κάθε μέρους στην ύπαρξη του λάθους. Ο πρώτος όρος του αθροίσματος είναι το 'κομμάτι' αποτελεί ένδειξη αμεροληψίας, ο δεύτερος όρος μας αφορά την αποτελεσματικότητα του εκτιμητή ενώ ο τρίτος όρος δείχνει την συμβολή του τυχαίου όρου.

Τα αποτελέσματα που έλαβαν ήταν θετικά όσον αφορά την συμβολή του τυχαίου όρου και της μη αποτελεσματικότητας των εκτιμητών. Αντίθετα δεν υπήρχαν ενδείξεις προβλήματος αμεροληψίας. Το μεγαλύτερο μέρος οφείλεται στο

διαταρακτικό μέρος του σφάλματος ελαχίστων τετραγώνων. Σημαντικό πρόβλημα αναποτελεσματικότητας φαίνεται να υπάρχει στην 2<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> περίοδο που μελέτησαν. Επίσης κατέληξαν στο πόρισμα ότι αυξάνοντας το μέγεθος του χαρτοφυλακίου μειώνεται το σφάλμα κυρίως γιατί μειώνεται η συμβολή του τρίτου όρου.

Ακολουθώντας συγκρίναν τα αποτελέσματα αυτά με τις εκτιμήσεις των βήτα 3 μεθόδων προσαρμογής. Οι ίδιοι ανέμεναν ότι θα μειωνόταν η συμβολή του 2<sup>ου</sup> όρου του αθροίσματος. Οι μέθοδοι προσαρμογής που χρησιμοποίησαν ήταν

- Μέθοδος Blume
- Μέθοδος Vasicek
- Μια μέθοδος που πρότειναν οι Merrill Lynch, Pierce, Fenner, & Smith Inc.

Η μέθοδος προσαρμογής Blume όπως έχουμε ήδη αναφέρει είναι μια γραμμική παλινδρόμηση του βήτα του χρεογράφου  $j$  την περίοδο 2 στην αντίστοιχη τιμή για

$$\overline{\beta}_{j2} = a_0 + a_1 \overline{\beta}_{j1} + \varepsilon_j$$

την περίοδο 1, δηλαδή

Η μέθοδος Vasicek όπως ήδη έχουμε αναφέρει είναι μια μπαεσσιανή εκτίμηση του συντελεστή βήτα μέσω του τύπου

$$b_{i2} = \frac{\sigma_{\beta i1}^2}{\sigma_{\beta 1}^2 + \sigma_{\beta i1}^2} \overline{\beta}_1 + \frac{\sigma_{\beta 1}^2}{\sigma_{\beta 1}^2 + \sigma_{\beta i1}^2} \beta_{i1}$$

Η μέθοδος που προτείνουν οι Merrill Lynch, Pierce, Fenner, & Smith Inc. ουσιαστικά προσαρμόζει τα βήτα προς την μονάδα μέσω της εξίσωσης

$$\beta = 1 + k(\beta_{j1} - 1)$$

Όπου

$\beta_j$  = η εκτίμηση του βήτα του χρεογράφου  $j$  την περίοδο 2

$\kappa$  = μια σταθερά

**Τα αποτελέσματα στα οποία κατέληξαν συγκρίνοντας τους συντελεστές βήτα που πήραν από τις μεθόδους προσαρμογής και τις μη αναπροσαρμοσμένες εκτιμήσεις ήταν τα εξής**

- Οι μέθοδοι προσαρμογής δίνουν καλύτερες εκτιμήσεις από τα μη αναπροσαρμοσμένα βήτα
- Η βελτιωτική ικανότητα των μεθόδων προσαρμογής οφειλόταν στην μείωση της συμβολής του τυχαίου όρου. Το μέρος που οφείλεται στην αναποτελεσματικότητα του εκτιμητή δεν μειώθηκε γιατί η αναπροσαρμογή έγινε στα βήτα των χρεογράφων πριν δημιουργηθούν ακόμα τα χαρτοφυλάκια. Ακόμα και όταν με την μέθοδο Vasicek προσπάθησαν να αναπροσαρμόσουν τα βήτα του χαρτοφυλακίου τα αποτελέσματα δεν ήταν ικανοποιητικά.
- Η 'καλύτερη' μέθοδος αναπροσαρμογής αποδείχθηκε η μέθοδος Vasicek (και σε μια μόνο περίοδο η μέθοδος Merrill Lynch, Pierce, Fenner, & Smith Inc )

Τελικά οι 2 ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι προτιμότερη μέθοδος είναι η μέθοδος Vasicek σε συνδυασμό με ένα χαρτοφυλάκιο μεγάλου σχετικά μεγέθους .

Οι Brandford Cornell και Kimball Dietrich (1978) πρότειναν μια άλλη μέθοδος εκτίμησης του συντελεστή βήτα μέσω της ελαχιστοποίησης της απόλυτης απόκλισης ( M. A.D) .Τα δεδομένα που χρησιμοποίησαν ήταν οι τιμές 100 εταιρειών του S&P δείκτη τυχαία επιλεγμένες από την περίοδο του Ιουλίου 1962 ως τον Ιούνιο του 1975. Συγκρίνουν τα βήτα που υπολογίζουν μέσω της μεθόδου M.A.D με τα αντίστοιχα της μεθόδου των ελαχίστων τετραγώνων. Υποστήριζαν ότι μέσω της μεθόδου αυτής θα παίρναμε σταθερότερες εκτιμήσεις του η προσδιορισμού της

διακύμανσης των υπολοίπων στην μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Τα αποτελέσματα ήταν απογοητευτικά για τους 2 ερευνητές. Η μέθοδος που πρότειναν όχι μόνο παρουσίαζε ίδια κατανομή με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων αλλά είχε και μεγαλύτερη τυπική απόκλιση σε 10 από τις 13 περιόδους(του ενός έτους) .Τελικά αναλύοντας τα λάθη πρόβλεψης συμπέραναν ότι η μέθοδος τους δεν εκτιμά σταθερότερα βήτα. Η μέθοδος τους δεν βελτιώνει τα βήτα της μεθόδου ελαχίστων τετραγώνων αντίθετα δίνει και αυτή εκτιμητές μη αποδοτικούς.

Οι Frank Fabozzi και Jack Clark Francis(1978) παρουσίασαν μια μελέτη πάνω σε ένα υπόδειγμα με βήτα τα οποία δεν είναι σταθερά. Το υπόδειγμα το οποίο

$$r_{it} = a_i + B_i r_{mt} + w_{it}$$

$$w_{it} = (b_{it} - B_i) r_{mt} + e_{it}$$

πρότειναν είναι το εξής

Όπου  $b_{it}$ =ο συντελεστής βήτα της μετοχής  $i$  την χρονική περίοδο  $t$

$B_i$ =ο μέσος συντελεστής βήτα για την μετοχή  $i$ , ώστε να ισχύει  $E(b_{it}) = B_i$  για  $n$  διαφορετικές περιόδους. Το βήτα κυμαίνεται γύρω από το μέσο  $B_i$ .

Τα δεδομένα που χρησιμοποίησαν ήταν μηνιαία στοιχεία από τον Δεκέμβριο του 1965 ως τον Δεκέμβριο του 1971 για τις πρώτες 700 μετοχές που είχαν συνεχόμενη διαπραγμάτευση την συγκεκριμένη περίοδο. Χρησιμοποιώντας το υπόδειγμα της αγοράς υπολόγισαν τα  $P_{it}$  και  $Q_{it}$  μέσω των τύπων

$$P_{it} = 1 - \frac{r_{mt}^2}{\sum r_{mt}^2}$$

$$Q_{it} = r_{mt}^2 \left[ 1 - 2 \left( \frac{r_{mt}^2}{\sum r_{mt}^2} \right) + \left( \frac{r_{mt}^4}{(\sum r_{mt}^2)^2} \right) \right]$$

Ακολούθως μέσω της μεθόδου που είχε προτείνει ο Theil υπολόγισαν μια εκτίμηση του πίνακα διακυμάνσεων- συνδιακυμάνσεων για να χρησιμοποιηθεί στην GLS και

στην unrestricted GLS μέθοδος εκτίμησης . Τα αποτελέσματα στα οποία κατέληξαν ήταν ότι ο συντελεστής βήτα είναι random και στην ύπαρξη του προβλήματος ετεροσκεδαστικότητας ..

Οι **Gordon Alexander και George Benson (1982)** θέλησαν να δείξουν ότι η προσέγγιση που παρουσίασαν οι Frank Fabozzi και Jack Clark Francis παρουσίαζε προβλήματα. Τα δεδομένα που χρησιμοποίησαν ήταν οι αποδόσεις 683 μετοχών από τον Ιανουάριο του 1960 ως τον Δεκέμβριο του 1971. Οι Fabozzi και Francis είχαν προτείνει ουσιαστικά το εξής μοντέλο

$$R_{it} = a_i + \beta_i R_{mt} + w_{it}$$

Όπου  $w_{it} = (B_{it} - B_i)R_{mt} + e_{it}$

Και τα  $w_{it}$  τα και  $e_{it}$  ακολουθούν κανονική κατανομή. Οι δυο ερευνητές πιστεύουν ότι δεν χρησιμοποίησαν την σωστή διαδικασία ,δεν εκτέλεσαν σωστά την διαδικασία για να βρουν τον GLS εκτιμητή και δεν πήραν τα κατάλληλα τεστ για να ελέγξουν την σημαντικότητα του εκτιμητή. Αντίθετα με τους προηγούμενους αυτοί χρησιμοποίησαν δυο διαφοροποιήσεις στην ίδια διαδικασία εκτίμησης μέσω ελαχιστοποίησης .Χρησιμοποίησαν το Theil-Van de Panne αλγόριθμο για να λύσουν το πρόβλημα και μετά τον quadratic GLS εκτιμητή .Ως δείκτη αγοράς χρησιμοποίησαν τον S&P500.Το  $\sigma_{il}$  υπολογίστηκε για 683 χρεόγραφα για 2 εξαετίες Ιανουάριος 1960-Δεκέμβριος 1965 και Ιανουάριος 1966-Δεκέμβριος 1971 .Οι unrestricted εκτιμητές του  $\sigma_{il}$  χρησιμοποιήθηκαν για να ελέγξουν την υπόθεση ότι  $\sigma_{il}=0$ .Οι restricted εκτιμητές δεν ελέγχθηκαν .Ακόμα χρησιμοποίησαν cchi square test για να ελέγξουν την συνέπεια των εκτιμημένων βήτα .Τα αποτελέσματα στα οποία κατέληξαν ήταν ότι οι Fabozzi και Francis δεν είχαν κάνει μια αξιόπιστη έρευνα.

Οι **Edwin J. Elton ,Martin J. Gruber και Thomas J. Urich (1978)** σύγκριναν 6 μεθόδους εκτίμησης των βήτα τις εξής

- Μέθοδος Blume



- Μέθοδος Vasicek
- Overall mean
- Βήτα ίσα με την μονάδα
- Παρελθοντικά βήτα
- Μη προσαρμοσμένα βήτα

Σύμφωνα με την μέθοδο Overall mean θέτουν κάθε συντελεστή συσχέτισης ίσο με το μέσο όλων των συντελεστών συσχέτισης. Στηρίζουν την μέθοδο αυτή πάνω στην υπόθεση ότι τα ιστορικά στοιχεία περιέχουν 'πληροφορία' μόνο για τον μέσο συντελεστή συσχέτισης και ότι οι παρατηρούμενες διαφορές από τον μέσο είναι τυχαίες.

Τα τεστ που χρησιμοποίησαν ήταν τα εξής

-εξετάζουν τις διαφορές των λαθών πρόβλεψης ανά δυο μεθόδων. Θεωρούνε ότι μια μέθοδος υπερέχει των άλλων αν ο μέσος των διαφορών είναι σημαντικά διαφορετική από το μηδέν σε στάθμη σημαντικότητας 5%.

-εξετάζουν την κατανομή των διαφορών των απόλυτων λαθών πρόβλεψης και κατέληξαν στα ίδια συμπεράσματα με τους προηγούμενους .

Δυο άλλοι μελετητές ,**οι Alexander Gordon και Norman Chervany**(1980) συνέκριναν τα αποτελέσματα των δυο προηγούμενων εργασιών των Blume και Porter και Ezzel,χρησιμοποιώντας 160 μετοχές του χρηματιστηρίου Αξιών της Νέας Υόρκης από το 1950 ως το 1967,καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι η σταθερότητα του βήτα αυξάνει ανάλογα με τον αριθμό των μετοχών που περιέχονται στο χαρτοφυλάκιο. Χρησιμοποίησαν ως μέτρο της στασιμότητας την μέση τυπική απόκλιση

<b>Blume</b>	1971	Νέα Υόρκη	
<b>Vasicek</b>	1973	Νέα Υόρκη	Μπαεσσιανή εκτίμηση
<b>Porter και Ezzel</b>	1975	Νέα Υόρκη	Επανεξέταση της

			μέθodu <b>Blume</b>
<b>Klemkosky- Martin</b>	1975	Νέα Υόρκη	Μέθοδος Blume <b>Μέθοδος Vasicek</b> Merrill Lynch, Pierce , Fenner , & Smith Inc
<b>Brandford Cornell Kimball Dietrich</b>	1978	Νέα Υόρκη	MAD
<b>Frank Fabozzi Jack Clark Francis</b>	1978	Νέα Υόρκη	GLS
<b>Gordon Alexander George Benson</b>	1982	Νέα Υόρκη	Απόρριψαν το υπόδειγμα των Frank Fabozzi Jack Clark Francis
<b>Edwin J. Elton Martin J. Gruber Thomas J. Urich</b>	1978	Νέα Υόρκη	Σύγκριση 6 μεθόδων προσαρμογής των βήτα

### 3.4 TIME-VARYING ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ

Έχοντας λοιπόν τις παρατηρήσεις αρκετών ερευνητών ότι ο συντελεστής βήτα δεν παραμένει διαχρονικά σταθερός εμφανίστηκαν οι πρώτες time-varying εκτιμήσεις του βήτα οι οποίες τείνουν να λάβουν υπόψη ότι ο συντελεστής βήτα δεν παραμένει διαχρονικά σταθερός αλλά και το πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας του Υποδείγματος της αγοράς .

Οι **Schwert και Seguin** (1990) προτείνουν ένα μοντέλο στο οποίο το βήτα εξαρτάται από το aggregate market volatility. Ο τύπος που προτείνουν είναι

$$\beta_{it} = \beta_i + \frac{\delta_i}{\sigma_{mt}^2}$$

όπου

$\beta_i$  είναι μια σταθερά

$\sigma_{mt}$  είναι η aggregate market volatility

$\delta_i/\sigma_{mt}$  είναι ο όρος που λαμβάνει υπόψη την μεταβολή του βήτα με τον χρόνο. Θετικό  $\delta_i$  υπονοεί αντιστρόφως ανάλογη σχέση μεταξύ του βήτα και του aggregate market volatility. Αρνητικό  $\delta_i$  δείχνει μια θετική συσχέτιση.

Ο **Reyes** (1999) επανεξέτασε το μοντέλο που πρότειναν οι Schwert και Seguin. Τα δεδομένα που χρησιμοποίησε ήταν οι μηνιαίες τιμές από τον Ιανουάριο του 1969 έως τον Δεκέμβριο του 1995 δύο δεικτών του χρηματιστηρίου του Λονδίνου. Οι δείκτες που χρησιμοποίησε ήταν οι

- 1) Financial times Actuaries-all Share Stock Index
- 2) Smaller companies stock Index

Επίσης χρησιμοποίησε μηνιαίες αποδόσεις από την Ευρώπη, την Αυστραλία και τον Far East Stock Index. Το μοντέλο που χρησιμοποίησε ήταν το

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_{it} R_{mt} + \delta_i \frac{R_{mt}}{\sigma_{mt}^2} + e_{it}$$

Για να εκτιμήσει την διασπορά της αγοράς χρησιμοποίησε μια MA(1)-GARCH(1,1) προσέγγιση της διασποράς του EAFE την

$$R_{mt} = \mu + \varepsilon_{mt} + \theta \varepsilon_{mt-1}$$

$$\sigma_{mt}^2 = \alpha_m + b_m \varepsilon_{m,t-1}^2 + c_m \sigma_{mt-1}^2$$

και

Τα αποτελέσματα στα οποία κατέληξαν ήταν ότι ο συγκεκριμένος τύπος εκτίμησης δεν είναι το ίδιο στατιστικά σημαντικός για μικρές και μεγάλες εταιρείες. Ακόμα και με αυτόν την μέθοδο εκτίμησης παρατηρείται ετεροσκεδαστικότητα στα υπόλοιπα

με αποτέλεσμα να έχουμε χαμηλότερες εκτιμήσεις του συστηματικού κινδύνου στις μικρές εταιρείες και να υπερεκτιμήσουμε τον αντίστοιχο των μεγάλων εταιρειών.

1999-οι Groenewold και Fraser χρησιμοποίησαν μηνιαίες αποδόσεις για 23 δείκτες από το χρηματιστήριο της Αυστραλίας από τον Δεκέμβριο του 1979 έως τον Ιανουάριο του 1994. Το χαρτοφυλάκιο της αγοράς θεώρησαν το All Ordinaries Index για να εξετάσουν 3 διαφορετικές μεθόδους εκτίμησης του βήτα, οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη ότι το βήτα μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου. Οι 3 μέθοδοι εκτίμησης ήταν οι εξής

- Recursive betas

Χρησιμοποίησαν το augmented Dickey Fuller και Phillips Perron τεστ για να ελέγξουν την στασιμότητα του βήτα. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν ήταν ότι τα βήτα είναι μη στάσιμα και όχι μόνο αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου αλλά δεν μεταβάλλονται και από ένα μέσο.

- Rolling betas

Χρησιμοποιώντας ένα χρονικό διάστημα 50 μηνών και εφαρμόζοντας τα ίδια κριτήρια κατέληξαν ότι δεν παρατηρείται στασιμότητα στα βήτα

- Kalman Filter betas

Έχοντας ως δεδομένο την γραμμική παλινδρόμηση που δίνεται από τον τύπο

$$y_t = \chi_t \beta_t + \varepsilon_t$$

Η εκτίμηση του βήτα που χρησιμοποίησαν δίνεται από τον τύπο

$$\beta_t = \rho \beta_{t-1} + (1 - \rho) \bar{\beta} + \eta_t$$

όπου

$\rho$  είναι μια AR(1) παράμετρος,  $\bar{\beta}$  είναι μια σταθερά και  $\eta_t$  ένα διάνυσμα από τυχαίες μεταβλητές οι οποίες είναι ασυσχέτιστες με το  $\varepsilon_t$   $E(\eta_t) = 0$  και  $E(\eta_t \eta_t') = M_t$ . Με την βοήθεια αυτής της μεθόδου οι μισές εταιρείες εμφανίστηκαν να παρουσιάζουν μη στάσιμα βήτα.

### 3.4 ΒΕΛΤΙΣΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Ένα άλλο ερώτημα που παρουσιάζεται ποιο είναι το χρονικό διάστημα που απαιτείται για την να βρούμε τον «καλύτερο» δηλαδή τον βέλτιστο εκτιμητή του βήτα.

Ο Gonedes (1973)σε μια μελέτη του υποστήριξε ότι όσο μεγαλύτερο το χρονικό διάστημα τόσο πιο ακριβείς είναι οι εκτιμήσεις μας κάνοντας και μια πρόταση ότι 7 χρόνια είναι ένα ικανοποιητικό διάστημα.

● Baesel (1974) εξετάζει την σχέση του μεγέθους του χρόνου εκτίμησης και της σταθερότητας του συντελεστή βήτα .Τα δεδομένα τα οποία χρησιμοποίησε ήταν οι τινές 160 μετοχών εισηγμένων στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης για την περίοδο Ιανουάριος 1950-1967.Οι 216 μηνιαίες τιμές των μετοχών χωρίστηκαν με 5 διαφορετικούς τρόπους σε υποπεριόδους 12,24,48,72 και 108 μηνών με 18,9,4,3 και 2 παρατηρήσεις αντίστοιχα. Μετά σχημάτισε πίνακες στους οποίους κάθε τιμή  $ij$  αντιπροσώπευε το ποσοστό των χαρτοφυλακίων που ενώ την περίοδο τα άνηκε στην κλάση κινδύνου  $i$  την επομένη άνηκε στην κλάση κινδύνου  $j$ .

Τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν ήταν ότι η αστάθεια του βήτα μειώνεται καθώς το μέγεθος του χρόνου αυξάνει .Για να εξετάσουν αν τα αποτελέσματα ήταν αντιπροσωπευτικά και όχι τυχαία χρησιμοποίησαν ένα  $\chi$ -statistic,δεχόμενοι ότι δεν κατέληξαν τυχαία σε αυτά τα αποτελέσματα. Επίσης συμπέραναν ότι διαλέγοντας χαμηλά η υψηλά βήτα έχουμε μεγαλύτερη πιθανότητα να είμαστε στην ίδια κλάση την επόμενη περίοδο σε σχέση με αν πάρουμε κλάση μεσαίου βήτα.

Οι **Gordon Alexander και Norman Chervany(1980)** σε μια μελέτη τους το 1980 έθεσαν ως στόχο τους να εξετάσουν ποιο το βέλτιστο χρονικό διάστημα προσδιορισμού και την σταθερότητα των συντελεστών βήτα. Τα δεδομένα που χρησιμοποίησαν ήταν 160 μετοχές του χρηματιστηρίου αξιών της Νέας Υόρκης και πιο συγκεκριμένα οι μηνιαίες αποδόσεις τους από το 1950 έως το 1967 .Ως δείκτη της αγοράς χρησιμοποίησαν τον S&P 500.Η διαδικασία που ακολούθησαν ήταν η εξής πρώτα υπολόγισαν για κάθε ένα από τα 18 έτη ένα βήτα, μετά άλλα 9 για διετής περιόδους και ανάλογα για 4,6,9 έτη. Με αυτό τον τρόπο υπολογίστηκαν 36 βήτα για κάθε χρεόγραφο.

Έπειτα δημιουργήθηκαν κατά τα γνωστά τα transition matrices και υπολογίστηκε και η μέση απόλυτη απόκλιση παρατηρώντας ότι μεγαλύτερες αλλαγές υπήρξαν στις ακραίες κλάσεις. Για να εξετάσουν αν οι διαφορές στην κατανομή των μέσων απόλυτων αποκλίσεων ήταν τυχαία ή όχι χρησιμοποίησαν το Kruskal-Wallis test.Η μηδενική υπόθεση ότι έχουμε την ίδια κατανομή της μέσης απόλυτης απόκλισης σε κάθε κλάση απορρίπτεται. Κατέληξαν ότι ο Baesel δεν είχε δίκιο τα βήτα στις ακραίες κλάσεις είναι λιγότερο σταθερά από τα μεσαία σύμφωνα με την μέση απόλυτη απόκλιση. Επίσης μέσω του Kruskal-Wallis κατέληξαν ότι δεν μπορούμε να υποθέσουμε ότι δεν ακολουθούν την ίδια κατανομή οι μέσες απόλυτες αποκλίσεις .Το κυρίως συμπέρασμα της εργασίας τους μέσω του Mann-Whitney U test κατέληξαν ότι το βέλτιστο χρονικό διάστημα εκτίμησης είναι 4-6 χρόνια. Επιπλέον για να ελέγξουν την μελέτη των Porter και Ezzel 500 βήτα μετοχών του χρηματιστηρίου αξιών της Νέας Υόρκης εκτιμήθηκαν για 2 συνεχόμενες 7ετίες ,1962-1968 και 1969-1975 ,χαρτοφυλάκια από 1,2,4,7,10,20,35 και 50 χρεόγραφα (ίσα σταθμισμένα ) δημιουργήθηκαν τυχαία .Μέσω αυτού του δείγματος κατέληξαν ότι μειώνεται η απόκλιση και γενικότερα έχουμε καλύτερη στασιμότητα για διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια.

Οι **Altman, Jacquillat , Levasseur** παρουσίασαν μια μελέτη έχοντας ως στόχο να εξετάσουν την εφαρμογή του υποδείγματος της αγοράς στην Γαλλία και κατά δεύτερο λόγο να συγκρίνουν τα αποτελέσματα με τα αντίστοιχα των μελετών για

τις ΗΠΑ. Τα δεδομένα που χρησιμοποίησαν ήταν 316 μετοχές του Bourse από τον Ιανουάριο του 1064 ως τον Νοέμβριο του 1971. Επιπλέον εξέτασαν και 2 σετ

- 35 εταιρείες βιομηχανικού κλάδου
- 9 μεγάλους κλάδους

Ο δείκτης που χρησιμοποίησαν ήταν ο Compagnie des Agents de Change market value weighted ο οποίος αποτελείται από 430 μετοχές .

Κύρια συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν ήταν ότι όσο μεγαλύτερη είναι η περίοδος εκτίμησης του βήτα τόσο μεγαλύτερη είναι η συσχέτιση των βήτα μεταξύ τους .Όμως δεν συμπέραναν ότι η αύξηση της ακρίβειας είναι γραμμικά συσχετισμένη με την αύξηση του διαστήματος εκτίμησης .Αναγνωρίζουν όμως ότι υπάρχει πρόβλημα στις μεθόδους εκτίμησης και δεν θεωρούν τα βήτα σταθερά και ανεξάρτητα το ένα από το άλλο. Συγκεκριμένα εξέτασαν την στασιμότητα των βήτα από περίοδο σε περίοδο αλλά και σε υποπεριόδους της 8αετίας .Τα αποτελέσματα ήταν ότι τα βήτα δεν είναι σταθερά. Ακολουθώς υπολόγισαν τους συντελεστές συσχέτισης των βήτα για 1,2,3,4,5,10,20,31 και 50 χρεόγραφα. Η περίοδος σύγκρισης είναι ένα έτος. Κάθε χαρτοφυλάκιο αποτελείται από τα N μεγαλύτερα βήτα. Κάθε χαρτοφυλάκιο συγκρίνεται με το χαρτοφυλάκιο που έχει φτιαχτεί την επόμενη χρονιά με τις ίδιες μετοχές .τα αποτελέσματα ήταν ότι όταν έχουμε χαρτοφυλάκια με 10 ή περισσότερες μετοχές τότε έχουμε καλή εκτίμηση των βήτα ενώ το αντίθετο ισχύει σε χαρτοφυλάκια μικρού μεγέθους .Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και όταν η περίοδος εκτίμησης είναι μισό έτος .Ακολουθώς εξετάζουν την περίπτωση στην οποία δεν έχουμε διαδοχικές περιόδους και η περίοδος σύγκρισης είναι 2,3 και 7 χρόνια. Βρήκαν ότι οι μέσες συσχετίσεις για 1,5,10,50 χρεόγραφα είναι περίπου ίδιες η υψηλότερες με αυτές των μονοετών περιόδων σύγκρισης .Για την επταετή περίοδο βρέθηκε μικρότερη συσχέτιση από την διετή ή την τριετή.

Για να ελεγχθεί κατά πόσο οι εταιρείες αλλάζουν κλάσεις βήτα ακολούθησαν την εξής διαδικασία. Χώρισαν τα χρεόγραφα σε ομάδες των 31 μετοχών .Μετά εξέτασαν ποιες μετοχές ήταν στην ίδια κλάση κινδύνου την χρονιά  $t+1$  και  $t+5$  .Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν ήταν στις ακραίες κλάσεις τείνουν να μην μεταβληθούν .

	έτος	Συμπέρασμα-βέλτιστο χρονικό διάστημα
Gonedes	1973	7 χρόνια
Gordon Alexander Norman Chervany	1980	4-6 χρόνια
Baesel	1974	Ακρίβεια ανάλογη του χρόνου εκτίμησης
Altman, Jacquillat , Levasseur	1980	7 χρόνια

Οι Huang και Ho(1988) πραγματοποίησαν μια μελέτη για την παρουσία ετεροσκεδαστικότητας αλλά και για την περίπτωση misspecification στο υπόδειγμα της αγοράς .Το δείγμα που χρησιμοποίησαν ήταν το σύνολο των μηνιαίων αποδόσεων των εταιριών του CRSP από τον Ιανουάριο του 1960 ως τον Δεκέμβριο του 1983 .Το δείγμα αποτελούταν από 452 εταιρίες και χρησιμοποιήθηκε και οι value weighted και οι equally weighted αποδόσεις του δείκτη της αγοράς του χρηματιστηρίου αξιών της Νέας Υόρκης. Χρησιμοποίησαν ήταν το τεστ του White και το τεστ του Hausman .Τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν ήταν ότι όντως υπάρχει πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας και λανθασμένου προσδιορισμού. Αναλυτικότερα εξέτασαν το δείγμα και ως προς το μέγεθος αλλά και ως προς το φαινόμενο του Ιανουαρίου και διαπίστωσαν ότι

- η χρησιμοποίηση των τετραγώνων των αποδόσεων στο υπόδειγμα της αγοράς οδηγεί σε μείωση της ετεροσκεδαστικότητας .
- η χρησιμοποίηση ίσα σταθμισμένων αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς οδηγεί σε μείωση της ετεροσκεδαστικότητας .



## ΜΙΑ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

### 4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

Είδαμε λοιπόν ότι μέσω του υποδείγματος της αγοράς δεν μπορούμε να πάρουμε ακριβείς εκτιμήσεις για το βήτα μιας μετοχής ή ενός χαρτοφυλακίου. Μια άλλη προσέγγιση μπορεί να γίνει μέσω του υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων. Αλλά όπως μας διαπιστώνεται από μελέτες και αυτός ο τρόπος προσέγγισης παρουσιάζει προβλήματα. Το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων και την ισχύ των υποθέσεων του έχουν ελέγξει οι Sharpe και Cooper, Lintner, Miller και Scholes, Black, Jensen και Scholes, Fama και McBeth και Roll με γενικό συμπέρασμα ότι οι προϋποθέσεις του ΥΑΚΣ δεν ισχύουν.

Έχοντας ως στόχο να αντιπαρέλθουμε τα προβλήματα που παρουσιάζουν το υπόδειγμα της αγοράς και το υπόδειγμα αποτίμησης των κεφαλαιακών στοιχείων θα εξετάσουμε ως ένα εναλλακτικό τρόπο υπολογισμού του βήτα, το βήτα που προκύπτει από το μοντέλο που πρότεινε ο G.P. Diakogiannis το 1999 με δεδομένο ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι μη αποδοτικό. Ο τύπος είναι ο εξής

$$\beta_p = \frac{V[R_p]}{V[R_q]} \beta_q + \frac{V[U_p]}{V[R_p]} \beta_u$$

Όπου

P=ένα χαρτοφυλάκιο μη αποδοτικό με  $\mu_p = \mu_q$

q=ένα αποδοτικό χαρτοφυλάκιο

$$\beta_p = \frac{\text{cov}(R_i, R_p)}{\text{Var}(R_p)}$$

$$\beta_q = \frac{\text{cov}(R_i, R_q)}{\text{Var}(R_q)}$$

$U_p$  = είναι ένα residual term τέτοιο ώστε  $R_p = R_q + U_p$

$$\beta_u = \frac{\text{cov}(R_i, U_p)}{\text{Var}(R_u)}$$

#### 4.2 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Ας δούμε όμως πως προκύπτει ο συγκεκριμένος τύπος. Υποθέτουμε ότι υπάρχει ένα περιβάλλον από  $n$  χαρτοφυλάκια με  $n \geq 3$ . Συμβολίζουμε με  $R$  ένα πίνακα στήλη με τις αποδόσεις των μετοχών οι οποίες ακολουθούν μια κατανομή με διάνυσμα μέσων αποδόσεων  $r$ ,  $V$  τον πίνακα διακυμάνσεων- συνδιακυμάνσεων. Έστω ένα χαρτοφυλάκιο  $p$  και  $x_p$  ο πίνακας με τα σταθμά επένδυσης σε κάθε μετοχή. Ισχύει

$$\sum x_{ip} = 1$$

Πρέπει επίσης να επισημάνουμε ότι κατά την διάρκεια της όλης ανάλυσης ισχύουν οι παρακάτω περιορισμοί

1. Η τάξη του πίνακα  $(r_i)$  είναι 2
2. ο  $V$  είναι θετικά ορισμένος (μη μοναδιαίος) πίνακας
3. Είναι επιτρεπτό το short selling αξιόγραφων

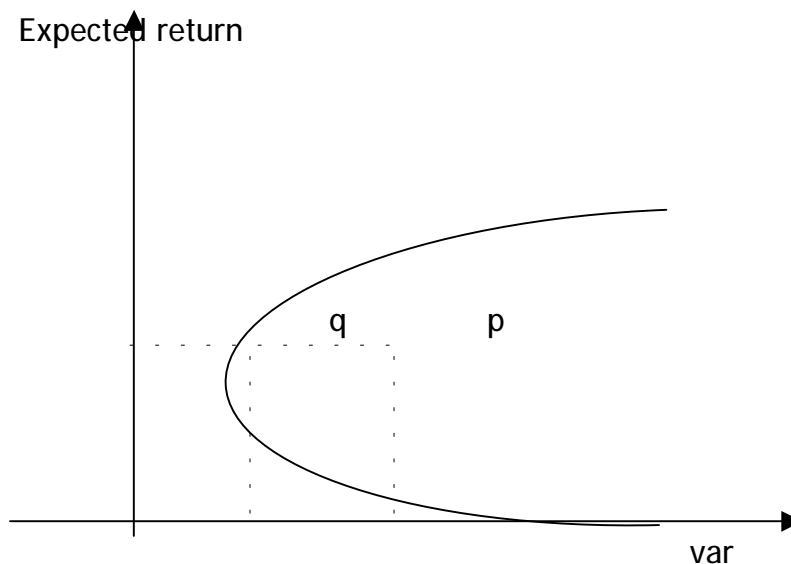
Θεωρούμε ένα χαρτοφυλάκιο  $p$  το οποίο βρίσκεται μέσα στο αποδοτικό μέτωπο και ένα χαρτοφυλάκιο  $q$ , το οποίο βρίσκεται πάνω στο αποδοτικό

μέτωπο και έχει αναμενόμενη απόδοση ίση με αυτή του χαρτοφυλακίου  $q$ . Γι' αυτά τα 2 χαρτοφυλάκια ισχύει

$$R_p = R_q + U_p$$

$U_p$  = είναι ένα residual term

Δηλαδή τα 2 χαρτοφυλάκια έχουν την ίδια αναμενόμενη απόδοση αλλά διαφέρουν ως προς την διασπορά.



δηλαδή ουσιαστικά  $E(R_p) = E(R_q)$  και  $Var(R_p) < Var(R_q)$ . Ας δούμε όμως μερικές ιδιότητες ακόμα

$$E(U_p) = 0$$

απόδειξη

$$E(R_p) = E(R_q + U_p)$$

$$E(R_p) = E(R_q) + E(U_p)$$

$$E(U_p) = 0$$

Όμοια  $cov(R_q, U_p) = 0$  οπότε έχουμε και  $var(R_p) = var(R_q) + var(U_p)$ .

απόδειξη

$$var(R_p) = var(R_q + U_p)$$

$$var(R_p) = var(R_q) + var(U_p) + 2 cov(R_q, U_p)$$

$$var(R_p) = var(R_q) + var(U_p).$$

Δηλαδή η διακύμανση του χαρτοφυλακίου που βρίσκεται μέσα στο αποδοτικό σύνορο είναι ίση με την διακύμανση του χαρτοφυλακίου που βρίσκεται πάνω στο αποδοτικό σύνορο συν την διακύμανση του υπολοίπου. Όσο μικρότερη είναι η διακύμανση του υπολοίπου τόσο πιο κοντά βρίσκεται το χαρτοφυλάκιο  $q$  στο βέλτιστο μέτωπο. Επίσης ισχύει

$$\text{cov}(R_j, R_p) = \text{cov}(R_j, R_q + U_p) \Rightarrow$$

$$\text{cov}(R_j, R_p) = \text{cov}(R_j, R_q) + \text{cov}(R_j, U_p)$$

δηλαδή η συνδιακύμανση μεταξύ ενός χρεογράφου και ενός χαρτοφυλακίου που βρίσκεται μέσα στο βέλτιστο μέτωπο μπορεί να χωριστεί σε 2 μέρη. Το πρώτο μέρος αποτελεί την συνδιακύμανση μεταξύ του χρεογράφου και του χαρτοφυλακίου  $p$ , ενώ το δεύτερο την συνδιακύμανση μεταξύ του χρεογράφου και του υπολοίπου. Αυτός ο όρος αποτελεί ουσιαστικά την ποσότητα του επιπλέον κινδύνου που δέχεται να 'πάρει' ο επενδυτής λόγω της επιλογής του μη αποδοτικού χαρτοφυλακίου  $p$ .

#### 4.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΒΗΤΑ

Θα δείξουμε τώρα ότι ο τύπος που δίνει το βήτα μιας μετοχής σύμφωνα με το νέο υπόδειγμα που παρουσιάσαμε δίνεται από τύπο

όπου

$$\beta_{ip} = \frac{\text{var}(R_q)}{\text{var}(R_p)} \beta_{iq} + \frac{\text{var}(U_p)}{\text{var}(R_p)} \beta_{iu}$$

$$\beta_{ip} = \frac{\text{cov}(R_i, R_p)}{\text{var}(R_p)}$$

$$\beta_{iq} = \frac{\text{cov}(R_i, R_q)}{\text{var}(R_q)}$$

$$\beta_{iu} = \frac{\text{cov}(R_i, U_p)}{\text{var}(U_p)}$$

απόδειξη

Έχουμε δείξει ότι

$$\text{cov}(R_i, R_q + U_p) = \text{cov}(R_i, R_q) + \text{cov}(R_i, U_p)$$

Οπότε αντικαθιστώντας

$$\frac{\text{cov}(R_i, R_p)}{\text{Var}(R_p)} = \frac{\text{cov}(R_i, R_q)}{\text{Var}(R_p)} + \frac{\text{cov}(R_i, U_p)}{\text{Var}(R_p)}$$

$$\frac{\text{cov}(R_i, R_p)}{\text{Var}(R_p)} = \frac{\text{cov}(R_i, R_q)}{\text{Var}(R_p)} * \frac{\text{Var}(R_q)}{\text{Var}(R_q)} + \frac{\text{cov}(R_i, U_p)}{\text{Var}(R_p)} * \frac{\text{Var}(U_p)}{\text{Var}(U_p)}$$

$$\beta_{ip} = \beta_{iq} * \frac{\text{Var}(R_q)}{\text{Var}(R_p)} + \beta_{iu} * \frac{\text{Var}(U_p)}{\text{Var}(R_p)}$$

Δηλαδή ο κίνδυνος μιας μετοχής αναλύεται σε δύο συνιστώσες. Η μια είναι ο κίνδυνος της μετοχής μέσα στο αποδοτικό χαρτοφυλάκιο  $p$ , ενώ η άλλη συνιστώσα είναι ο κίνδυνος της μετοχής όταν επενδύουμε στο μη αποδοτικό χαρτοφυλάκιο  $q$ . Άρα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι εφ' όσον τα 2 χαρτοφυλάκια  $q$  και  $p$  προσφέρουν την ίδια αναμενόμενη απόδοση τότε αφού το χαρτοφυλάκιο  $p$  έχει μεγαλύτερο 'κίνδυνο' από το  $q$ , τότε για να το επιλέξουν οι επενδυτές θα πρέπει αν είναι πιο 'οικονομική' επένδυση από το χαρτοφυλάκιο  $q$ .

4.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΜΕΤΩΠΙΟΥ

Ας δούμε όμως πως κατασκευάζεται το αποδοτικό χαρτοφυλάκιο στην πράξη. Το δάνυσμα στήλη που μας δίνει τα σταθμά επένδυσης του πλούτου μας σε κάθε μια από τις μετοχές μας δίνεται από τον τύπο

$$Xp = V^{-1}[ri]A^{-1} \begin{pmatrix} \lambda \\ i \end{pmatrix}$$

Όπου

$V$ =ο πίνακας διακυμάνσεων συνδιακυμάνσεων

$[Ri]$ =ένας  $82 \times 2$  ( στην περίπτωση μας) πίνακας με τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών και μονάδες .

$[\lambda 1]=2 \times 1$  με  $\lambda$  την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς .

$A=[Ri]^T V^{-1}[Ri]$ . $2 \times 2$  πίνακας

Με αυτόν τον τρόπο κατασκευάσαμε το αποδοτικό χαρτοφυλάκιο  $p$ .

Επιπλέον όπως έχει δείξει ο καθηγητής Διακογιάννης το ποσοστό επένδυσης σε κάθε μια από τις μετοχές που έχουμε την δυνατότητα να επενδύσουμε, ώστε να μεγιστοποιήσουμε την απόδοση μας δίνεται από

$$Xp = V^{-1}[ri]A^{-1} \begin{pmatrix} \lambda \\ 1 \end{pmatrix} + V^{-1}u_p$$

τον τύπο

Όπου  $u_p$ =ένα  $n \times 1$  δάνυσμα με στοιχεία τις συνδιακυμάνσεις της κάθε μια μετοχής και του υπολοίπου  $u_p$ .

Υπολογίζοντας το βέλτιστο μέτωπο μπορούμε ακολούθως να υπολογίσουμε μια σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης και του

$$E(Ri) = E(Rzp) + (E(Rp) - E(Rzp)) \frac{\text{cov}(Ri, Rp)}{\text{var}(Rp)} - (E(Rp) - E(Rzp)) \frac{\text{cov}(Ri, Up)}{\text{var}(Rp)}$$

κινδύνου .Η σχέση είναι η εξής

Όπου

$E(R_i)$ =η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής  $i$

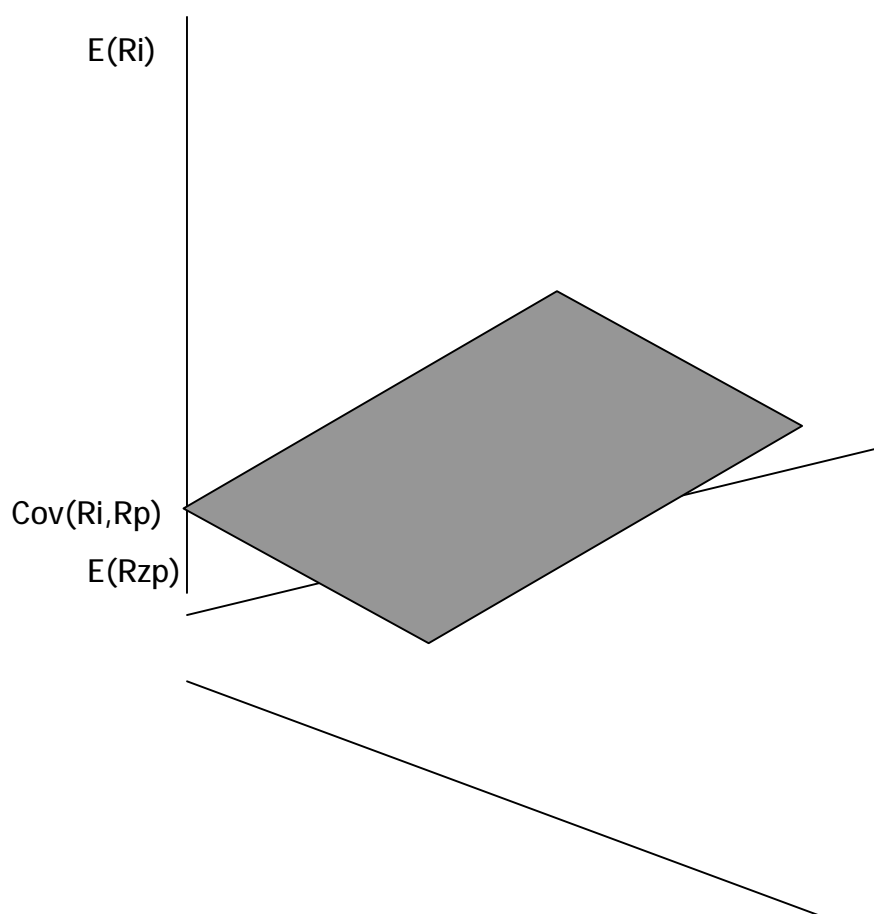
$E(R_{zp})$ = η αναμενόμενη απόδοση ενός αποδοτικού χαρτοφυλακίου ,του οποίου οι αποδόσεις είναι ασυσχέτιστες με αυτές των  $\rho$  και  $q$ .

$cov(R_i, R_p)$ =η συνδιακύμανση μεταξύ των αποδόσεων της μετοχής  $i$  και του χαρτοφυλακίου  $\rho$

$cov(R_i, U_p)$ =η συνδιακύμανση μεταξύ των αποδόσεων της μετοχής  $i$  και του υπολοίπου  $U_p$

$Var(R_q)$ =η διασπορά της απόδοσης του αποδοτικού χαρτοφυλακίου  $q$ .

Δηλαδή είναι μια γραμμική σχέση που συνδέει την αναμενόμενη απόδοση μια μετοχής με τον συστηματικό της κίνδυνο σε ένα χαρτοφυλάκιο που είναι μη αποδοτικό και έναν πρόσθετο κίνδυνο ο οποίος οφείλεται στην μη αποδοτικότητα του συγκεκριμένου χαρτοφυλακίου.



$$\text{Cov}(R_i, R_p)$$

Η γραφική αναπαράσταση της σχέσης είναι λοιπόν ένα επίπεδο όπως φαίνεται και στο σχήμα.

Ουσιαστικά η σχέση αυτή αποτελεί μια γενίκευση του υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων. Διαφέρει από το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων κατά έναν όρο όταν το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι μη αποδοτικό και ο όρος αυτός ουσιαστικά αποτελεί τον επιπλέον κίνδυνο που αναλαμβάνει ο επενδυτής λόγω της επένδυσης του στο χαρτοφυλάκιο  $p$ .

Δηλαδή η αναμενόμενη απόδοση λόγω της επιλογής του θα μειωθεί κατά

$$(E(R_p) - E(R_zP)) \frac{\text{cov}(R_i, U_p)}{\text{var}(R_q)}$$

Το υπόδειγμα αυτό θα ελέγξουμε μέσω της εφαρμογής του και της σύγκρισης των αποτελεσμάτων που θα λάβουμε για τον συστηματικό κίνδυνο με τα άλλα υποδείγματα.



## ΕΝΑΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΒΗΤΑ

**Ένας άλλος εναλλακτικός τρόπος εκτίμησης του βήτα που έχει προτείνει ο καθηγητής Διακογιάννης είναι ο εξής**

$$\beta_{im} = \frac{1 + \frac{P_i}{d_i}}{1 + \frac{P_m}{d_m}}$$

Ο ανωτέρω τύπος είναι μια εκτίμηση του κινδύνου βήτα της μετοχής  $i$  μέσα στο χαρτοφυλάκιο  $m$  σε σχέση με την τιμή της και το μέρισμα της. Όπως παρατηρούμε είναι ανάλογη της τιμής της και αντιστρόφως ανάλογη του μερίσματος της.

Ας δούμε όμως πως προκύπτει αυτός ο τύπος. Ξεκινώντας από τον τύπο του Δείκτη σταθμισμένης Διάρκειας και θέτοντας

$$P_o = \sum \frac{d_t}{1 + k_i}$$

Όπου  $dt$ =το μέρισμα της περιόδου  $t$

$k_i$ =η ζητούμενη απόδοση των επενδυτών

$gt$ =ο σταθερός ρυθμός αύξησης του μερίσματος

καταλήγουμε στον τύπο

$$D_i = \frac{\sum_{t=1}^{\infty} t \frac{d_t}{(1+k_i)^t}}{\sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_t}{(1+k_i)^t}}$$

αντικαθιστώντας το μέρισμα από τον τύπο

$$d_t = d_o (1+g_i)^t$$

προκύπτει η ακόλουθη σχέση

$$D_i = \frac{\sum_{t=1}^{\infty} t \frac{d_o (1+g_i)^t}{(1+k_i)^t}}{\sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_o (1+g_i)^t}{(1+k_i)^t}}$$

Δηλαδή καταλήξαμε στο συγκεκριμένο μοντέλο για τον δείκτη σταθμισμένης Διάρκειας μιας μετοχής συνδυάζοντας το μοντέλο του Gordon θεωρώντας ότι τα μερίσματα αυξάνονται με σταθερό ρυθμό με την πάροδο του χρόνου.

$$\sum_{t=1}^{\infty} t \frac{d_o (1+g_i)^t}{(1+k_i)^t}$$

Θέτω ως A το εξής

Λύνω την εξίσωση

$$A = \sum_{t=1}^{\infty} t \frac{d_o (1+g_i)^t}{(1+k_i)^t}$$

ως προς A/d<sub>o</sub> και έχω

$$A/d_o = \sum_{t=1}^{\infty} t \frac{(1+g_i)^t}{(1+k_i)^t}$$

και λύνοντας ως προς

$$\frac{A(1+k_i)}{d_o(1+g_i)}$$

βρίσκω

$$\frac{A(1+k_i)}{d_o(1+g_i)} = \sum_{t=1}^{\infty} t \frac{(1+g_i)^{t-1}}{(1+k_i)^{t-1}}$$

αφαιρώ κατά μέλη τις δύο εξισώσεις και έχουμε

$$\frac{A(1+k_i)}{d_o(1+g_i)} - \frac{A}{d_o} = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{(1+g_i)^t}{(1+k_i)^t}$$

Παρατηρώντας ότι το δεξιό μέλος της ανωτέρω εξίσωσης αποτελεί άθροισμα απείρων όρων γεωμετρικής προόδου και εκτελώντας πράξεις στο πρώτο μέρος

$$A \left( \frac{k_i - g_i}{d_o(1+g_i)} \right) = \frac{1+k_i}{k_i - g_i}$$

της εξίσωσης, η εξίσωση απλοποιείται καταλήγοντας

Και λύνοντας ως προς A έχουμε

$$A = \frac{d_o(1+g_i)(1+k_i)}{(k_i - g_i)^2}$$

Ακολουθώντας θεωρώντας ως

$$B = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_0(1+g_i)^t}{(1+k_i)^t}$$

Και ακολούθως απλοποιώντας κατά τον ίδιο τρόπο καταλήγουμε ότι

$$B = \frac{d_0(1+g_i)}{k_i - g_i}$$

Οπότε αντικαθιστώντας τις τιμές των A και B στην εξίσωση

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

έχω

$$D_i = \frac{d_0(1+g_i)(1+k_i)/(k_i - g_i)^2}{d_0(1+g_i)/(k_i - g_i)}$$

$$D_i = \frac{1+k_i}{k_i - g_i}$$

Δηλαδή κατέληξα σε ένα τύπο προσέγγισης του Δείκτη Σταθμισμένης Διάρκειας ο οποίος συνδυάζει την απόδοση που απαιτούν οι επενδυτές και τον ρυθμό αύξησης του μερίσματος.

**ΠΟΡΙΣΜΑ** Ο δείκτης σταθμισμένης διάρκειας για μια μετοχή δίνεται από τον εξής τύπο

$$D_i = 1 + \frac{P_i}{d_i}$$

Δηλαδή είναι ανάλογος της τιμής της μετοχής και αντιστρόφως ανάλογος του μερίσματος της.

απόδειξη

Αν λύσω την εξίσωση Gordon ως προς το  $g_i$  έχω

$$g_i = \frac{P_i k_i - d_i}{P_i + d_i}$$

Αντικαθιστώντας αυτήν την σχέση στον τύπο

$$D_i = \frac{1 + k_i}{k_i - g_i}$$

Παίρνω την εξής σχέση

$$D_i = \frac{1 + k_i}{k_i - \frac{P_i k_i - d_i}{P_i + d_i}}$$

Και κάνοντας πράξεις βρίσκω τον ζητούμενο τύπο.

**ΠΟΡΙΣΜΑ II Η ποσοστιαία μεταβολή στην τιμή της μετοχής ,η οποία οφείλεται στην ποσοστιαία μεταβολή της απαιτούμενης απόδοσης (προσαυξημένη κατά μια μονάδα) ισούται με το αντίθετο του δείκτη σταθμισμένης διάρκειας .**

απόδειξη

Έχουμε

$$\partial P_i / \partial k_i = \frac{-d_i}{(k_i - g_i)^2}$$

πολλαπλασιάζω και τα 2 μέλη της εξίσωσης με  $1/P_i$

$$\partial P_i / \partial k_i \cdot \frac{1}{P_i} = \frac{-d_i}{(k_i - g_i)^2} \cdot \frac{1}{P_i}$$

και κάνοντας απλοποιήσεις φτάνουμε στην σχέση

$$\frac{1}{P_i} \cdot \frac{dP_i}{dk_i} = -\frac{D_i}{1+k_i}$$

από τη οποία προκύπτει ότι

$$\frac{dP_i / P_i}{dk_i / (1+k_i)} = -D_i$$

Δηλαδή ουσιαστικά συμπεράναμε ότι ο δείκτης σταθμισμένης διάρκειας είναι ανάλογος με την ελαστικότητα της μετοχής και αντιστρόφως ανάλογος με την αναμενόμενη απόδοση της .

Τώρα με την βοήθεια των πορισμάτων θα δείξω τον προτεινόμενο τρόπο εκτίμησης του συντελεστή βήτα. Δηλαδή θα δείξω ότι ισχύει

$$\beta_{im} = \frac{1 + \frac{P_i}{d_i}}{1 + \frac{P_m}{d_m}}$$

Απόδειξη

**Γνωρίζουμε ότι για μια μετοχή ισχύει**

$$\frac{1}{P_i} \cdot \frac{dP_i}{dk_i} = -\frac{D_i}{1+k_i}$$

Και για ένα χαρτοφυλάκιο

$$\frac{1}{P_m} \cdot \frac{dP_m}{dr_m} = -\frac{D_m}{1+r_m}$$

Οπότε αντικαθιστώντας στη σχέση

$$\beta_{im} = \frac{\frac{1}{P_i} \cdot \frac{dP_i}{dk_i}}{\frac{1}{P_m} \cdot \frac{dP_m}{dr_m}} \cdot \frac{dk_i}{dr_m}$$

Και μετά από απλοποιήσεις

$$\beta_{im} = \frac{D_i}{D_m} \cdot \frac{1+k_m}{1+k_i} \cdot \frac{dk_i}{dk_m}$$

Επειδή πρέπει να ισχύει  $\beta_{im}=1$  έχουμε

$$\sum x_i \cdot \frac{D_i}{D_m} \cdot \frac{1+k_m}{1+k_i} \cdot \frac{dk_i}{dk_m} = 1$$

Επειδή  $\beta_{im}=1$  έχουμε

$$\frac{dk_i}{dk_m} = \frac{1+k_i}{1+k_m}$$

Οπότε κάτω από την συγκεκριμένη προϋπόθεση ισχύει

$$\beta_{im} = \frac{D_i}{D_m}$$

Και αν αντικαταστήσω τα  $D_i, D_m$  σύμφωνα με το πόρισμα 1 καταλήγουμε στον ζητούμενο τύπο.

Κύριο πλεονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου αποτελεί η άμεση προσαρμογή του κινδύνου στα δεδομένα της αγοράς αφού ο υπολογισμός του γίνεται ημερησίως. Το συγκεκριμένο υπόδειγμα λαμβάνει υπόψη όχι μόνο τις καθημερινές κινήσεις της αγοράς αλλά και την μερισματική πολιτική της κάθε εταιρείας. Επίσης είναι εύκολος ο υπολογισμός του για κάθε επενδυτή βοηθώντας τον άμεσα στην επιλογή των κατάλληλων επενδυτικών αποφάσεων.



## ΔΕΔΟΜΕΝΑ

### 6.1 ΔΕΔΟΜΕΝΑ

**Η όλη μας προσπάθεια θα στηριχτεί σε στοιχεία από το χρηματιστήριο αξιών Αθηνών. Η επιλογή του συγκεκριμένου χρηματιστηρίου έγινε με βάση την κοινή παραδοχή ότι δεν θέλγει τους υποψήφιους ερευνητές πότε δεν υπάρχει πληθώρα ερευνών οι οποίες να στηρίζονται σε αυτό. Επιπλέον είναι κοινά αποδεκτό ότι είναι ένα χρηματιστήριο μη αποδοτικό οπότε κάτω από τις ιδιάζουσες συνθήκες και καταστάσεις που το χαρακτηρίζουν η εφαρμογή των συγκεκριμένων υποδειγμάτων αποτελεί μια ακόμα μεγαλύτερη πρόκληση.**

**Η συλλογή των στοιχείων έγινε από την βάση δεδομένων Finance. Συγκεκριμένα συλλέγησαν οι ημερήσιες τιμές των εταιρειών του γενικού δείκτη του χρηματιστηρίου αξιών Αθηνών για την χρονική περίοδο 1997-2001. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν οι ημερήσιες τιμές του Γενικού δείκτη χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών καθώς και του Δυναμικού Δείκτη genesis για την συγκεκριμένη χρονική περίοδο.**

**Περαιτέρω στοιχεία για τους δείκτες θα αναφερθούν σε ειδική παράγραφο στη συνέχεια του κεφαλαίου. Επιπλέον για την προσέγγιση των συντελεστών βήτα μέσω του εναλλακτικού υποδείγματος που παρουσιάσαμε χρειάστηκαν οι ημερομηνίες αποκοπής των μερισμάτων κάθε εταιρείας καθώς και τα αντίστοιχα μερίσματα. Επίσης μέσω της βάσης δεδομένων finance έγινε εφικτή η εύρεση του εκάστοτε συνολικού αριθμού μετοχών της κάθε εταιρείας πάντα για το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα 1997-2001.**

## 6.2 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΚΤΩΝ

Οι δείκτες που χρησιμοποιήσαμε είναι ο δυναμικός δείκτης genesis και ο γενικός δείκτης του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών. Ας δούμε λοιπόν μερικά στοιχεία για τον τρόπο που κατασκευάζονται και τις ιδιαιτερότητες του κάθε ένα από αυτούς.

### 6.2.1 ΓΕΝΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟΥ ΑΞΙΩΝ ΑΘΗΝΩΝ

Ο Γενικός δείκτης είναι ένας μέσος σταθμικός δείκτης ως προς την κεφαλαιοποίηση της αγοράς και έχει ως κύριο στόχο την απεικόνιση της γενικής τάσης του συνόλου της ελληνικής αγοράς. Αποτελείται από 60 μετοχές εισηγμένες στην κύρια αγορά και δεν προσαρμόζεται ως προς τα μερίσματα.

Τα κριτήρια σύνθεσης του είναι η μέση χρηματιστηριακή αξία των μετοχών και η αξία των συναλλαγών τους το τελευταίο εξάμηνο πριν την περίοδο αναθεώρησης του δείκτη. Οι εταιρείες κατατάσσονται με κριτήρια την κεφαλαιοποίηση και την εμπορευσιμότητα τους το τελευταίο εξάμηνο πριν την αναθεώρηση τους.

Ο τύπος υπολογισμού του δείκτη είναι ο εξής

$$\frac{1}{d} \sum_i^n x_i w_i f_i$$

Όπου

$x_i$  = η τιμή κλεισίματος της μετοχής την προηγούμενη μέρα

$n$  = ο αριθμός των αξιών που συμπεριλαμβάνονται στον δείκτη

$w_i$  = το ποσοστό συμμετοχής για κάθε συμμετέχουσα αξία (Κάθε αξία αντιστοιχεί σε ποσό κεφαλαίου κοινών μετοχών που έχουν εκδοθεί από την εταιρεία)

$d$  =ο παρονομαστής (ένας αριθμός ο οποίος εκπροσωπεί το σύνολο του εκδοθέντος κεφαλαίου του Δείκτη κατά την ημερομηνία βάσης και ο οποίος μπορεί να προσαρμοστεί για να ενσωματώσει αλλαγές στο εκδοθέν κεφάλαιο συμμετοχούσων μετοχών χωρίς να τροποποιείται η τιμή του Δείκτη

$f_i$ =παράγοντας που εφαρμόζεται σε κάθε αξία ώστε να παρέχει μετατροπή στο ποσοστό συμμετοχής (αυτός ο παράγοντας είναι συνήθως 1)

GOODYS	ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
Η ΕΘΝΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ	ΕΛΒΑΛ
ALPHA ALPHA SYMMETOXES	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ
ALPHA ependysevn	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ
ALPHA BANK	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑ
ALTEC	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ
CHIPITA	ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ
COCA COLA	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
COSMOTE	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ELMEC	ΕΣΧΑ
HYATT REGENCY	ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ
INFO QUEST	ΙΑΣΩ
LOGIC DATA	ΙΑΤΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ
AVAX	ΙΝΤΡΑΚΟΜ
ΑΕΓΕΚ	ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΩΝ ΕΙΔΩΝ
ΑΚΤΟΡ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΣΗΣ
ΗΡΑΚΛΗΣ	ΜΑΙΛΛΗΣ
ΤΙΤΑΝ	ΜΕΤΚΑ
ΑΣΠΙΣ ΠΡΟΝΟΙΑ	ΜΙΝΩΙΚΕΣ
ΒΑΛΚΑΝ	ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	ΚΕΚΡΩΨ
ΓΕΡΜΑΝΟΣ	ΟΤΕ
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	ΠΑΝΑΦΟΝ
ΔΕΛΤΑ SINGULAR	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ
ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΑΜΠΡΑΚΗ	ΠΕΤΡΟΛΑ
ΔΕΗ	ΣΙΔΕΝΩΡ
ΕΥΔΑΠ	ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ
ΕΘΝΙΚΑ ΑΚΙΝΗΤΑ	EUROBANK-ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΕΛΒΑΛ	ΧΑΛΚΩΡ

## **6.2.2 ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ GENESIS**

**Ο Δυναμικός δείκτης Δημιουργήθηκε για να καλύψει τα προβλήματα που παρουσιάζει ο ΓΔ του ΧΑΑ λόγω του γεγονότος ότι περιλαμβάνει κυρίως εταιρείες υψηλής κεφαλαιοποίησης και κατά δεύτερον λόγο της μη ακριβής απόδοσης της τάσης της αγοράς από τους σχετικούς κλαδικούς δείκτες .**

Τα κύρια χαρακτηριστικά του Δυναμικού Δείκτη genesis είναι τα εξής

- αποτελείται από εταιρείες που επιλέγονται μέσω πολλών κριτηρίων
- απεικονίζει την τάση της αγοράς γιατί περιέχει εταιρείες με ισχυρά θεμελιώδη μεγέθη
- αποσκοπεί στην μέτρηση των ολικών αποδόσεων μετοχών
- περιέχει εταιρείες μεγάλης και μεσαίας κεφαλαιοποίησης
- ανακατασκευάζεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα ώστε να απεικονίζει τις κύριες αλλαγές που συμβαίνουν στην αγορά.

Για την κατασκευή του ΔΔ genesis χρησιμοποιούνται δυο βάσεις δεδομένων .Στην πρώτη βάση υπάρχουν οι ημερήσιες τιμές όλων των μετοχών του ΧΑΑ, μερίσματα και ημερομηνίες αποκοπής του μερίσματος ,αριθμός μετοχών ανά εταιρεία και ημερήσιοι όγκοι συναλλαγών. Η επεξεργασία των προσαρμοσμένων χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των κεφαλαιακών και μερισματικών αποδόσεων.

Η δεύτερη βάση έχει τις λογιστικές καταστάσεις όλων των εταιρειών του ΧΑΑ ώστε να είναι εφικτός ο υπολογισμός χρηματοοικονομικών δεικτών.

Η επιλογή του δείκτη έγινε με 24 κριτήρια

- 4 ποιοτικά κριτήρια
- 4 κριτήρια που στηρίζονται σε αποδόσεις μετοχών
- 6 χρηματοοικονομικούς δείκτες
- 10 χρηματιστηριακούς δείκτες

### 6.2.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

#### **Τα πλεονεκτήματα του ΔΔ genesis είναι τα εξής**

- ο ΔΔ genesis περιλαμβάνει μεγάλου και μεσαίου μεγέθους εταιρείες που είναι εισηγμένες στο ΧΑΑ .Πρέπει να παρατηρήσουμε ότι ενώ και οι δύο δείκτες αντιπροσωπεύουν περίπου το ίδιο ποσοστό κεφαλαιοποίησης της αγοράς ,ο ΔΔ genesis έχει 20 εταιρείες περισσότερες οπότε αποτυπώνει καλύτερα την εικόνα της αγοράς από τον χρηματιστηριακό δείκτη.
- Οι μετοχές του ΔΔ genesis επιλέγονται με την βοήθεια ποιοτικών κριτηρίων ,χρηματοοικονομικών και χρηματιστηριακών .Ο αριθμός κριτηρίων είναι πολύ μεγαλύτερος από τον αριθμό που χρησιμοποιείται για την κατασκευή άλλων δεικτών .Επιπλέον τα κριτήρια επιλογής αλλάζουν μετά από αξιολόγηση τους ανά τακτά χρονικά διαστήματα
- Ο δείκτης αναδιαρθρώνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα και τα σταθμά των εταιρειών του δείκτη υπολογίζονται καθημερινά
- Η επιλογή των εταιρειών δεν γίνεται μέσω των τρεχόντων στοιχείων κάθε εταιρείας αλλά και μετά από χρηματοοικονομική ανάλυση της .Έτσι επιλέγονται και εταιρείες οι οποίες δεν είναι υψηλής κεφαλαιοποίησης είναι κορυφαίες στον κλάδο τους .

- Χρησιμοποιούνται ολικές αποδόσεις μετοχών οπότε αποτρέπονται λανθασμένες αξιολογήσεις που προκύπτουν από την χρησιμοποίηση δεικτών που υποτιμούν τις χρηματιστηριακές αποδόσεις .

Τα μειονεκτήματα του  $\Delta\Delta$  genesis είναι τα εξής

- Δεν λαμβάνει υπόψη τις νεοεισηγμένες εταιρείες .
- Λαμβάνει υπόψη εταιρείες μεγάλης και μεσαίας κεφαλαιοποίησης ,αγνοώντας τις εταιρείες χαμηλής κεφαλαιοποίησης οι οποίες δεν καλύπτουν τον απαραίτητο αριθμό κριτηρίων

Ο γενικός τύπος προσδιορισμού του δυναμικού δείκτη Genesis είναι ο εξής

$$\Delta\Delta Genesis = \frac{\sum_t Q_{it} (P_{it} + D_{it})}{\sum_t Q_{i0} (P_{i0} + D_{i0})} \times 1000$$

όπου

$i$  = ο αριθμός των μετοχών του δείκτη

$Q_{it}$ =ο αριθμός των κοινών μετοχών της εταιρίας  $i$  την ημέρα  $t$

$P_{it}$ = η τιμή κλεισίματος της μετοχής της εταιρίας  $i$  την ημέρα  $t$

$D_{it}$ = το μέρισμα ανά μετοχή της εταιρίας τη ημέρα  $t$  (εφόσον υπάρχει)

$Q_{i0}$ =ο αριθμός των κοινών μετοχών της εταιρίας  $i$  την ημέρα της βάσης

$P_{i0}$ = η τιμή κλεισίματος της μετοχής της εταιρίας  $i$  την ημέρα της βάσης

$D_{i0}$  = το μέρισμα ανά μετοχή της εταιρίας  $i$  την ημέρα της βάσης  
(εφόσον υπάρχει)

$$\Delta\Delta t = \frac{\sum_{i=1}^n X_i R_{it}}{\sum_{i=1}^n X_i}$$

Η απόδοση του  $\Delta\Delta$ Genesis δίνεται από τον τύπο

Όπου

$i$  = ο αριθμός των μετοχών του δείκτη

$X_i$  = η χρηματιστηριακή αξία της μετοχής  $i$  την ημέρα  $t-1$

$\Sigma X_i$  = η συνολική χρηματιστηριακή αξία όλων των μετοχών του δείκτη της την ημέρα  $t-1$

$R_{it}$  = η συνολική απόδοση της μετοχής  $i$  την ημέρα  $t$

Οι εταιρείες του Δυναμικού Δείκτη genesis είναι

ALPHA BANK	ΕΛΒΑΛ
ASPIS BANK	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ
AUTOHELLAS	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ
COCA COLA	ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ
EUROBANK ERGASIAS	ΕΡΜΗΣ
FOLLI FOLLIE	ΕΤΕΜ
GOODYS	ΖΑΜΠΑ
HELLAS CAN	ΗΡΑΚΛΗΣ
HYATT REGENCY	ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ
INFO QUEST	ΙΑΣΩ
INFORM LYKOS	ΙΜΑΚΟ
JUMBO	ΙΝΤΡΑΚΟΜ
LAMDA DEVELOPMENT	ΙΝΤΡΑΣΟΦΤ
LOGIC DATA	ΚΑΡΔΑΣΙΛΑΡΗΣ
NEXANS	ΚΛΩΝΑΤΕΞ
NOTOS	ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΣΗΣ
OLYMPIC CATERING	ΚΟΥΜΠΑΣ
ΟΤΕ	ΚΥΛΙΝΔΡΟΜΥΛΟΙ ΛΟΥΛΗ
ΠΑΝΑΦΟΝ	ΚΥΡΙΑΚΟΥΛΗΣ
RILKEN	ΚΩΤΣΟΒΟΛΟΣ
SEAFARM	ΜΑΙΛΛΗΣ
ΔΕΛΤΑ SINGULAR	ΜΕΤΚΑ
ALTEC	ΜΟΥΖΑΚΗΣ

TELESIS	ΝΙΚΑΣ
ΣΠΥΡΟΥ	ΝΤΕΣΠΕΚ ΕΛΛΑΣ
ΑΝΑΧ	ΝΤΡΟΥΚΦΑΡΜΠΕΝ
ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΖΟΙΣ	ΠΑΠΑΦΙΛΗ
ΑΕΓΕΚ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΕΣ ΜΙΣΘΩΣΕΙΣ
ΑΘΗΝΑ	ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΑΘΗΝΑΙΚΕΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΕΣ	ΠΛΑΙΣΙΟ
ΑΚΤΟΡ	ΠΟΥΛΙΑΔΗΣ
ΑΛΟΥΜΥΛ	ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ
ΑΣΤΙΚΑ ΑΚΙΝΗΤΑ	ΡΟΚΑΣ
ΑΤΤΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ	ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ
ΑΧΟΝ	ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ
ΒΑΡΑΓΚΗΣ	ΤΕΡΝΑ
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	ΤΙΤΑΝ
ΓΕΡΜΑΝΟΣ	ΦΟΥΡΛΗΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ(ΚΟ)



## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### 7.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στόχος της εργασίας μας είναι όπως ήδη έχουμε αναφέρει να συγκρίνουμε ουσιαστικά τις τρεις διαφορετικές μεθόδους εκτίμησης του βήτα που έχουμε προτείνει .Τα δεδομένα που θα χρησιμοποιήσουμε είναι οι ημερήσιες τιμές και τα μερίσματα 82 μετοχών που διαπραγματεύονται ανελλιπώς στο ΧΑΑ για την περίοδο 1999-2001.

Οι εταιρείες που θα χρησιμοποιήσουμε είναι οι εξής

ALPHA BANK	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ALPHA ALPHA SYMMETOXES	ΕΡΜΗΣ
ASPIS BANK	ΕΣΧΑ
CHIPITA	ΕΤΕΜ
COCA COLA	ΖΑΜΠΑ
FOLLI FOLLIE	ΗΡΑΚΛΗΣ
ELMEC	ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ
GOODYS	ΙΑΤΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ
HELLAS CAN	ΙΝΤΡΑΚΟΜ
INFORM LYKOS	ΙΝΤΡΑΣΟΦΤ
JYMBO	ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΩΝ ΕΙΔΩΝ
LAMDA DEVELOPMENT	ΚΕΚΡΩΨ
LOGIC DATA	ΚΛΩΝΑΤΕΞ
NEXANS	ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΣΗΣ
NOTOS	ΚΟΥΜΠΑΣ
ΟΤΕ	ΚΥΛΙΝΔΡΟΜΥΛΟΣ ΛΟΥΛΗ
RILKEN	ΚΥΡΙΑΚΟΥΛΗΣ
SEAFARM	ΜΑΙΛΛΗΣ
ΔΕΛΤΑ SINGULAR	ΜΕΤΚΑ
ALTEC	ΜΙΝΩΙΚΕΣ
TELESIS	ΜΟΥΖΑΚΗΣ
ΣΠΥΡΟΥ	ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ
AVAX	ΝΙΚΑΣ
ΑΕΓΕΚ	ΝΤΕΣΠΕΚ ΕΛΛΑΣ
ΑΘΗΝΑ	ΝΤΡΟΥΚΦΑΡΜΠΕΝ
ΑΚΤΟΡ	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΕΣ ΜΙΣΘΩΣΕΙΣ
ΑΛΟΥΜΥΛ	ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΑΧΟΝ	ΠΟΥΛΙΑΔΗΣ
ΒΑΡΑΓΚΗΣ	ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ

ΒΙΟΧΑΛΚΟ	ΡΟΚΑΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	ΣΙΔΕΝΩΡ
ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΑΜΠΡΑΚΗ	ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ
Η ΕΘΝΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ	ΤΕΡΝΑ
ΕΛΒΑΛ	ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ	ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ	ΤΙΤΑΝ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ	ΦΟΥΡΛΗΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	ΧΑΛΚΩΡ
ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ(ΚΟ)

Ως χρηματιστηριακούς δείκτες θα χρησιμοποιήσουμε είτε τον Γενικό δείκτη του ΧΑΑ είτε τον Δυναμικό δείκτη genesis.

$$R_{it} = \frac{P_{it} - P_{it-1}}{P_{it-1}} + \frac{D_{it}}{P_{it-1}}$$

Πρώτα υπολογίζω τις ημερήσιες αποδόσεις κάθε μετοχής μέσω του τύπου

Όπου

$P_{it-1}$  = η τιμή της μετοχής  $i$  την χρονική στιγμή  $t-1$

$P_{it}$  = η τιμή της μετοχής  $i$  την χρονική στιγμή  $t$

$D_{it}$  = το μέρισμα που διανέμει η εταιρεία το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Δηλαδή η ημερήσια απόδοση κάθε μετοχής προκύπτει σαν το άθροισμα της μερισματικής και της κεφαλαιακής απόδοσης της μετοχής .

Επειδή όμως θέλω να κανονικοποιήσω τις αποδόσεις μου θα χρησιμοποιήσω τον νεπέρειο λογάριθμο των συγκεκριμένων τιμών δηλαδή θα βρω το  $R_{it} = \ln(1 + R_{it})$ .

Έτσι υπολογίζω τις ημερήσιες αποδόσεις των μετοχών που επιλέξαμε βάση του τύπου  $R_{it} = \ln(P_{t+1} / P_t)$  .Ακολουθως υπολογίζω τις τιμές του βήτα παλινδρομώντας τις αποδόσεις κάθε μετοχής στις αποδόσεις του χρηματιστηριακού δείκτη. Δηλαδή εκτελώ την ακόλουθη παλινδρόμηση  $R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \epsilon_{it}$

Όπου

$R_{it}$  = η απόδοση του χρεογράφου την  $i$  την περίοδο  $t$

$R_{mt}$  = η απόδοση του Γενικού δείκτη  $m$  την περίοδο  $t$

$a_i$  = το μέρος της απόδοσης που δεν σχετίζεται με τις διακυμάνσεις της απόδοσης του Γενικού δείκτη  $m$ . Δηλαδή η απόδοση του χρεογράφου  $i$  είναι ίση με  $a_i$  όταν η απόδοση του Γενικού δείκτη είναι ίση με μηδέν.

$e_{it}$  = το σφάλμα της παλινδρόμησης .

Ως χρηματιστηριακό δείκτη παίρνω τον ΓΔΧΑΑ και τον ΔΔ genesis. Με τις τιμές αυτές σχηματίζω πίνακες 82x1 με τους οποίους θα πραγματοποιήσω τους ελέγχους μου.

Επίσης υπολογίζω τα ημερήσια βήτα των ίδιων εταιρειών μέσω του εναλλακτικού υποδείγματος δηλαδή μέσω του τύπου

$$\beta_{im} = \frac{1 + \frac{P_i}{d_i}}{1 + \frac{P_m}{d_m}}$$

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η εξής :

Βρίσκω την μερισματική απόδοση κάθε μετοχής .Ακολουθως πρέπει να βρω την μερισματική απόδοση του δείκτη που χρησιμοποίησα κάθε φορά. Η μερισματική απόδοση του δείκτη θα υπολογιστεί από τον τύπο

$$\frac{d_m}{P_m} = \sum \frac{d_i}{P_i} \times \left[ \frac{mktcap}{\sum mktcapi} \right]$$

Όπου  $mktcap$  = αριθμός μετοχών \* τιμή κλεισίματος . Δηλαδή είναι η στάθμιση της μερισματικής απόδοσης κάθε εταιρείας στην μερισματική απόδοση του Δείκτη. Και ακολούθως εφαρμόζω τον τύπο υπολογίζοντας τα ημερήσια βήτα. Ως δείκτες έχω και πάλι χρησιμοποιήσει και τον ΓΔΧΑΑ και τον ΔΔ genesis. Οι αντίστοιχοι πίνακες με τα βήτα δημιουργήθηκαν από τους μέσους όρους των εκτιμήσεων. Δηλαδή τα βήτα για το χρονικό διάστημα του 1,5 έτους υπολογίστηκε ως ο μέσος όρος των ημερησίων βήτα του αντίστοιχου χρονικού διαστήματος. Αν δεν υπήρξαν παρατηρήσεις για όλο το χρονικό διάστημα ως βήτα θεωρήσαμε μόνο τον μέσο όρο των βήτα που έχουμε υπολογίσει.

Επιπλέον σχηματίζω και πάλι τα βήτα βάση του τρισδιάστατου υποδείγματος αφού πρώτα υπολογίσω το αποδοτικό χαρτοφυλάκιο.

Η διαδικασία που ακολουθήσαμε είναι η εξής

Υπολογίζω το αποδοτικό χαρτοφυλάκιο από τον τύπο

$$Xq = V^{-1} [Ri] A^{-1} [\lambda 1]$$

Όπου

$V$  = ο πίνακας διακυμάνσεων συνδιακυμάνσεων

$[Ri]$  = ένας  $82 \times 2$  πίνακας με τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών και μονάδες .

$[\lambda 1]$  =  $2 \times 1$  με  $\lambda$  την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς .

$A = [Ri]^T V^{-1} [Ri]$  .  $2 \times 2$  πίνακας .

Αφού υπολογίσαμε το αποδοτικό χαρτοφυλάκιο ακολούθως υπολογίζουμε την απόδοση του από τον τύπο

$$Riq = \sum Xiq \times Ri$$

Και ακολούθως παλινδρομούμε τις αποδόσεις των μετοχών πάνω στις αποδόσεις του δείκτη. Οπότε σχηματίζουμε και πάλι τους πίνακες με τα αντίστοιχα βήτα και για τους δυο χρηματιστηριακούς δείκτες .

Τα βήτα μπορεί να προκύψουν και από τον τύπο  $\beta_i = [R_i]^T V^{-1} [\lambda \ i]$ .

Ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για να γίνει επαλήθευση των τύπων.

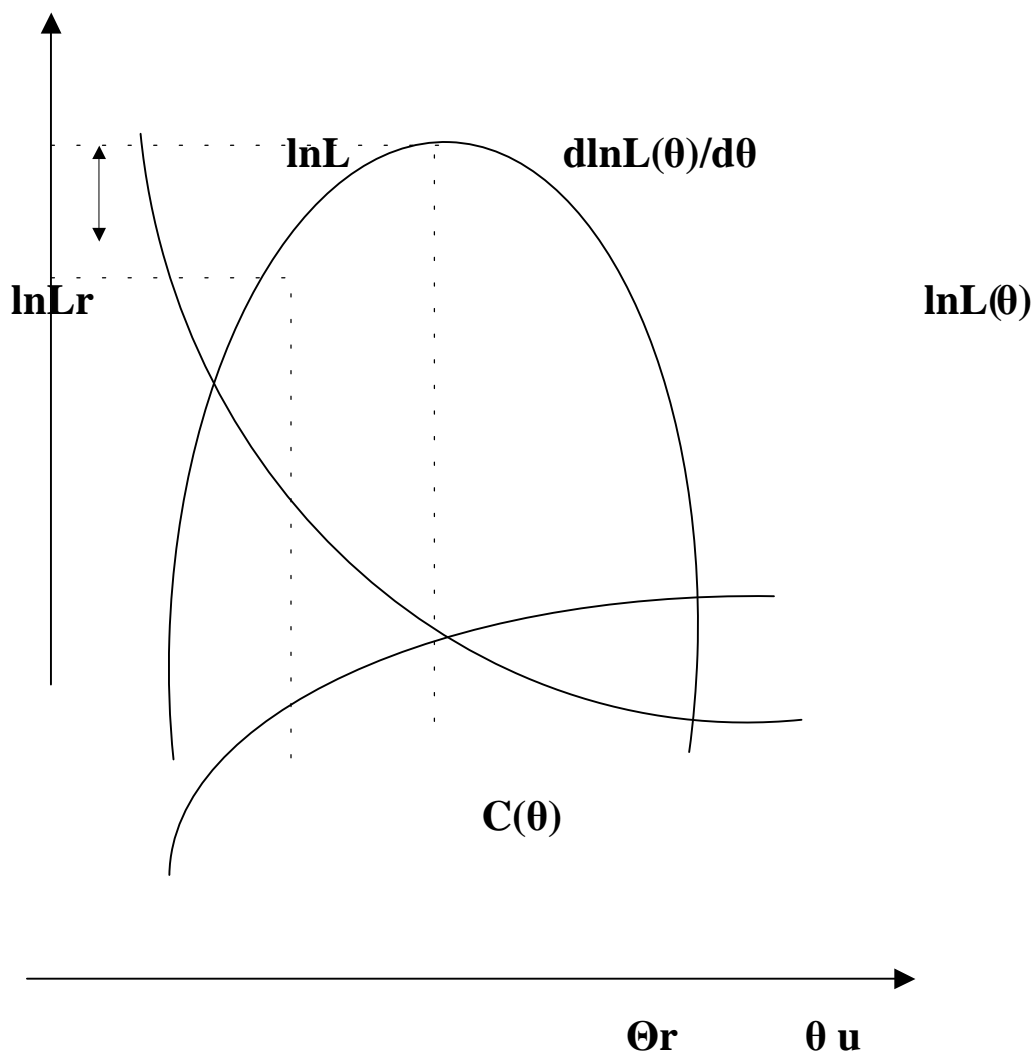
## 7.2 ΕΛΕΓΧΟΙ

**Τα αποτελέσματα που θα πάρουμε από την εφαρμογή των 3 υποδειγμάτων θα τα μορφοποιήσουμε σε πίνακες και ακολούθως θα πραγματοποιήσουμε 2 ελέγχους για να ελέγξουμε ως προς την ομοιότητα των συντελεστών βήτα που θα μας δώσει κάθε υπόδειγμα και κατά πόσο είναι σταθερά με την πάροδο του χρόνου. Οι έλεγχοι που θα πραγματοποιήσουμε είναι οι εξής 1) το likelihood ratio test και 2)ένα t-test.**

### likelihood ratio test

**Ας υποθέσουμε ότι έχουμε να εκτιμήσουμε μια παράμετρο  $\theta$  με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων και ένα τεστ για την παράμετρο αυτή με  $H_0 : c(\theta)=0$ . Στο παρακάτω σχήμα**

**μπορούμε να διακρίνουμε την log likelihood συνάρτηση  $\ln L(\theta)$ , την παράγωγο της ως προς το  $\theta$  και τον περιορισμό που θέτουμε.**



**Υπάρχουν 3 διαφορετικές προσεγγίσεις να ελέγξουμε την συγκεκριμένη υπόθεση**

- Likelihood ratio test
  - Wald test
  - Langrange multiplier test

Και τα 3 είναι ασυμπτωτικά ισοδύναμα. Εμείς θα χρησιμοποιήσουμε στην εργασία μας το Likelihood ratio test. Το τεστ αυτό στηρίζεται στο γεγονός ότι αν όντως ισχύει ο περιορισμός  $c(\theta)=0$  τότε αυτός θα οδηγήσει σε περαιτέρω μείωση της log likelihood συνάρτησης. Γι' αυτό το τεστ στηρίζεται στην διαφορά  $\ln L - \ln L_R$ , όπου  $L$  είναι η τιμή της log likelihood συνάρτησης για την εκτίμηση του  $\theta$  χωρίς περιορισμούς, ενώ  $L_R$  είναι η τιμή της log likelihood συνάρτησης για την εκτίμηση του  $\theta$  κάτω από περιορισμούς. Ας δούμε όμως πιο αναλυτικά το τεστ.

Έστω  $\theta$  ένα διάνυσμα από παράμετρους προς εκτίμηση και  $H_0$  να προσδιορίζει έναν προσδιορισμό που έχουμε θέσει.

Τότε με δεδομένο ότι  $\theta_u$  είναι ο εκτιμητής μεγίστης πιθανοφάνειας του  $\theta$ , χωρίς περιορισμούς και  $\theta_R$  ο εκτιμητής μεγίστης πιθανοφάνειας του  $\theta$  περιορισμούς τότε αν  $L_{\theta_u}$  και  $L_{\theta_R}$  οι αντίστοιχες log likelihood συναρτήσεις τότε ορίζουμε ως likelihood ratio το

$$\lambda = \frac{L_R}{L_u}$$

Η συνάρτηση αυτή παίρνει τιμές μεταξύ 0 και 1. Και οι 2 log likelihood συναρτήσεις παίρνουν τιμές θετικές και πρέπει η τιμή του  $L_{\theta_u}$  να είναι μεγαλύτερη από αυτή του  $L_{\theta_R}$ .

Τότε ισχύει το εξής η κατανομή του  $-2 \ln \lambda$  είναι  $\chi^2$  με βαθμούς ελευθερίας ανάλογους των περιορισμών που θέσαμε

.Στην περίπτωση μας:

Η υπόθεση  $H_0: \beta_1 = \beta_2$  όπου  $\beta_1$  και  $\beta_2$  είναι 2 πίνακες ενώ ως εναλλακτική υπόθεση είναι ότι μια τουλάχιστον ισότητα στοιχείων των 2 πινάκων δεν ισχύει. Υπολογίζουμε τα  $L(\beta_1), L(\beta_2)$  και ακολούθως υπολογίζουμε το στατιστικό  $LR = -2 \log \lambda = 2[L(\beta_1) - L(\beta_2)]$  και αν ισχύει  $LR \sim \chi(k)^2$  δεχόμαστε την  $H_0$ . Η κριτική τιμή για την οποία θα δεχθούμε την  $H_0$  είναι 101.879. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο επόμενο κεφάλαιο.

### t-test

έστω  $S_{kk}$  το  $k$ -οστό διαγώνιο στοιχείο του πίνακα  $(X'X)^{-1}$

<sup>1</sup>. Τότε κάτω από τη υπόθεση της κανονικότητας το

$$z_k = \frac{b_k - \beta_k}{\sqrt{\sigma^2 S^{kk}}}$$



ακολουθεί την τυποποιημένη κανονική κατανομή. Αν το  $\sigma^2$  είναι γνωστό τότε χρησιμοποιώντας το  $s^2$  αντί του  $\sigma^2$

$$\frac{(n-K)s^2}{\sigma^2} = \frac{e'e}{\sigma^2} = \left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right)' M \left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right)$$

μπορούμε να πάρουμε ένα στατιστικό για το  $Z_k$ . Η ποσότητα

είναι μια τετραγωνική μορφή και ακολουθεί μια  $\chi^2$  κατανομή με  $\text{rank}(M)=\text{trace}(M)=n-K$  βαθμούς ελευθερίας. Αποδεικνύεται ότι αν το  $\varepsilon$  είναι κανονικά κατανομημένο τότε ο εκτιμητής ελαχίστων τετραγώνων  $b$  είναι στατιστικά ανεξάρτητος από το  $\varepsilon$  και τις συναρτήσεις του. Γι' αυτό το στατιστικό

$$t_k = \frac{(b_k - \beta_k) / \sqrt{\sigma^2 s^{kk}}}{\sqrt{[(n-k)s^2]/(n-k)}} = \frac{b_k - \beta_k}{\sqrt{s^2 s^{kk}}}$$

ακολουθεί μια  $t$  κατανομή με  $n-k$  βαθμούς ελευθερίας. Το συγκεκριμένο στατιστικό χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της εκτιμώμενης παραμέτρου. Στην περίπτωση μας για να ελέγξουμε κατά πόσο το  $i$ -οστό στοιχείο του πίνακα  $\beta$  είναι ίσο με μια αντίστοιχη τιμή του  $\beta'$  θα ελέγξουμε το στατιστικό

$$t = \frac{(b_i - B_i)}{\sigma_{b_i}} = \frac{(b_i - B_i)}{s(\xi^{ii})^{1/2}}$$

όπου  $\xi^{ii}$  είναι το  $i$ -οστό διαγώνιο στοιχείο του πίνακα  $(X'X)^{-1}$

.

**Τα αποτελέσματα από τους ελέγχους παρουσιάζονται στο επόμενο κεφάλαιο**

**Οι υποθέσεις οι οποίες θα ελεγχθούν θα είναι οι εξής**

$$H_0: \beta_{it} = \beta_{it+1}$$

$$H_1: \beta_{it} \neq \beta_{it+1}$$

**Η οποία αφορά τον έλεγχο για την διαχρονική σταθερότητα των βήτα και**

$$H_0: \beta_{qt} = \beta_{st}$$

$$H_1: \beta_{qt} \neq \beta_{st}$$

**Που αφορά τον έλεγχο για την ομοιότητα των συντελεστών βήτα που μας δίνουν τα μοντέλα.**

## ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως ήδη αναφέραμε πραγματοποιήσαμε ένα likelihood ratio test και ένα t-test. Τα αποτελέσματα τα έχουμε τοποθετήσει σε πίνακες οι οποίοι έχουν παρατεθεί στο παράρτημα.

Κατά τον έλεγχο αν τα βήτα είναι διαχρονικά σταθερά το likelihood ratio test μας δίνει πίνακες όπως ο επόμενος

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-23.8268	-1.02611	-45.6014
GDXAA	82.35286	76.44527	<b>11.81518</b>

Πρέπει να παρατηρήσουμε ότι εφόσον το LR statistic είναι μεγαλύτερο από 101.879 απορρίπτουμε την  $H_0$  και δεχόμαστε ότι οι συντελεστές βήτα δεν είναι διαχρονικά σταθεροί.

Κατά τον έλεγχο αν τα υποδείγματα μας δίνουν σχετικά ίδια βήτα οι πίνακες που έχουμε σχηματίσει είναι της μορφής

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	0	-472.128	421.755
3D	472.1277	0	893.8827
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-421.755	-893.883	0

Όπου και πάλι ισχύει ότι αν η κριτική τιμή είναι μικρότερη του 101.879 δεχόμαστε την  $H_0$ , δηλαδή ότι τα υποδείγματα δίνουν όμοια βήτα. Δηλαδή στο συγκεκριμένο παράδειγμα δεν μπορούμε να δεχτούμε την ομοιότητα των συντελεστών μεταξύ 2 οποιοδήποτε υποδειγμάτων.

**Όσον αφορά το t-test οι πίνακες που έχουν σχηματιστεί κατά τον έλεγχο της διαχρονικής σταθερότητας είναι της μορφής**

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	0.000346	2.12E-05	1.59E-53
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ )	0.000346	1	0.000127	1.86E-47
3D	2.12E-05	0.000127	1	1.01E-10
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	1.59E-53	1.86E-47	1.01E-10	1

Οι τιμές στις στήλες του πίνακα είναι οι πιθανότητες να δεχτούμε την  $H_0$ , δηλαδή κατά πόσο οι τιμές που δίνουν τα υποδείγματα προέρχονται από την ίδια κατανομή με τον ίδιο μέσο. Όλοι οι πίνακες παραθέτονται στο παράρτημα.

## ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα στα οποία καταλήξαμε ήταν τα εξής :

- **ότι δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι οι πίνακες βήτα που μας δίνουν τα υποδείγματα είναι όμοιοι. Δηλαδή τα υποδείγματα μας δίνουν διαφορετικές προσεγγίσεις .Ομοιότητα υπάρχει στα βήτα που προκύπτουν από το ίδιο υπόδειγμα για ημερήσιες και εβδομαδιαίες αποδόσεις .**
- **Υπάρχουν ενδείξεις διαχρονικής σταθερότητας του συντελεστή βήτα (οι οποίες ενισχύονται περισσότερο από τα αποτελέσματα του t-test) .**

Σύμφωνα με το Likelihood Ratio test δεχόμαστε ότι σε 60% των περιπτώσεων μπορούμε να μιλήσουμε για διαχρονικά σταθερά βήτα. Αντίθετα τα αποτελέσματα του Likelihood Ratio test για την ομοιότητα των πινάκων ήταν συντριπτικά αρνητικά σε ποσοστό πάνω 90% .Κατά τον έλεγχο t test οι ενδείξεις ότι έχουμε διαχρονική σταθερότητα είναι πιο ισχυρές ενώ και πάλι δεν μπορούμε να δεχτούμε την ομοιότητα των πινάκων .

## ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

**Είδαμε λοιπόν ότι δεν μπορούμε να δεχτούμε ότι τα υποδείγματα μας δίνουν όμοια βήτα. Το ερώτημα λοιπόν που προκύπτει είναι ποιο υπόδειγμα δίνει τις καλύτερες ,δηλαδή τις πιο σωστές εκτιμήσεις ;**

**Επίσης θα είχε ενδιαφέρον η εφαρμογή των υποδειγμάτων σε χρηματιστήρια για τα οποία δεν ισχύουν οι ιδιαιτερότητες του ΧΑΑ. Μέσω αυτού του ελέγχου θα φανεί κατά πόσο επηρέασαν την έρευνα μας οι συνθήκες και τα χαρακτηριστικά της αγοράς που διαλέξαμε. Ήδη μέσα στο χρονικό διάστημα της έρευνας μας είναι η περίοδος του 1999 η οποία αποτελούσε μια ιδιάζουσα περίοδο για το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών**

**Επιπλέον όπως ήδη έχουμε αναφέρει αναγκαστήκαμε να απορρίψουμε ορισμένες εταιρείες ,εταιρείες όμως οι οποίες θα μπορούσαν να δώσουν άλλη τροπή στα αποτελέσματα της έρευνας μας .Οπότε μια μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να επικεντρωθεί στην χρησιμοποίηση όσον το δυνατό μεγαλύτερου πλήθους εταιρειών.**

**Πέρα αυτών ενδιαφέρον θα είχε και η σύγκριση των βήτα ,που δίνουν τα υποδείγματα για χαρτοφυλάκια όμως .**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ****ΠΕΡΙΟΔΟΙ 1,5 ΕΤΟΥΣ****MARKET MODEL**

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-23.8268	-1.02611	-45.6014
GDXAA	82.35286	76.44527	<b>11.81518</b>

**3-D**

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	235.0377	52.57903	364.9174
GDXAA	62.58605	40.95994	<b>43.25221</b>

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ**

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-211.904	-184.015	-55.7774
GDXAA	-218.904	-169.364	-99.0797

**ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΝΟΣ ΕΤΟΥΣ****MARKET MODEL****99-00**

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	2.789256	-21.994	<b>49.56642</b>
GDXAA	70.5238	69.0587	<b>2.930215</b>

**00-01**

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-21.994	-32.6665	<b>21.34501</b>
GDXAA	69.0587	65.82633	<b>6.46474</b>

**3-D MODEL**

99-00

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	41.38922	97.88144	-112.984
GDXAA	37.20776	103.369	-132.322

00-01

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	97.88144	43.73204	108.2988
GDXAA	103.369	29.89205	146.9539

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ**

99-00

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-201.39	-213.98	<b>25.18006</b>
GDXAA	-209.968	-216.736	<b>13.53563</b>

00-01

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-213.98	-176.368	-75.2237
GDXAA	-216.736	-159.314	-114.843

**ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΞΑΜΗΝΙΑΙΑ**



MARKET MODEL

## A99-B99

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-7.82871	-13.3778	<b>11.0982</b>
GDXAA	65.61795	22.3434	<b>86.54911</b>

## B99-A00

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-13.3778	-32.9518	<b>39.14792</b>
GDXAA	22.3434	35.69446	-26.7021

## A00-B00

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-32.9518	-22.1866	-21.5304
GDXAA	35.69446	62.81907	-54.2492

## B00-A01

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-22.1866	-41.0599	<b>37.74667</b>
GDXAA	62.81907	41.95193	<b>41.73428</b>

## A01-B01

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-41.0599	-34.9699	-12.1801
GDXAA	41.95193	55.74833	-27.5928

**3-D MODEL**

## A99-B99

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	79.94386	101.7929	<b>43.69801</b>
GDXAA	48.97574	101.9015	105.8515

## B99-A00

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	101.7929	185.8643	168.1429
GDXAA	101.9015	212.4511	221.0992

## A00-B00

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	185.8643	155.8513	-60.0259
GDXAA	212.4511	165.2313	-94.4397

## B00-A01

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	155.8513	91.26061	-129.181
GDXAA	165.2313	91.25859	-147.945

## A01-B01

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	91.26061	9.361677	-163.798
GDXAA	91.25859	-3.33286	-189.183

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ**

A99-B99

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-129.122	-236.862	-215.48
GDXAA	-245.272	-245.699	-0.85251

B99-A00

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-236.862	-232.648	<b>8.428858</b>
GDXAA	-245.699	-217.061	<b>57.27438</b>

A00-B00

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-232.648	-206.576	<b>52.14336</b>
GDXAA	-217.061	-216.736	<b>0.650877</b>

B00-A01

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-206.576	-195.803	<b>21.54506</b>
GDXAA	-216.736	-159.353	114.7651

A01-B01

	LOG LIKELIHOOD	LOG LIKELIHOOD	LR
GENESIS	-195.803	-170.462	<b>50.68325</b>
GDXAA	-159.353	-159.314	<b>0.078121</b>

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ 3 ΜΟΝΤΕΛΩΝ**  
**ΠΕΡΙΟΔΟΙ 1,5 ΕΤΟΥΣ**

## GENESIS A99-A00

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	0	-472.128	421.755
3D	472.1277	0	893.8827
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-421.755	-893.883	0

## GENESIS B00-B01

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	-152.812	320.3762
3D	152.8116	0	473.1879
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-320.376	-473.188	0

## ΓΔΧΑΑ A99-A00

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	27.71845	590.6989
3D	-27.7184	0	562.9805
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-590.699	-562.98	0

## ΓΔΧΑΑ B00-B01

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	<b>82.78584</b>	503.4344

3D	-82.7858	0	420.6486
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-503.434	-420.649	0

ΠΕΡΙΟΔΟΙ 1 ΕΤΟΥΣ

## ΓΕΝΕΣΙΣ 99

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	-77.1999	408.3583
3D	<b>77.19993</b>	0	485.5582
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-408.358	-485.558	0

## ΓΕΝΕΣΙΣ 00

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	-239.751	383.9719
3D	239.7508	0	623.7227
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-383.972	-623.723	0

## ΓΕΝΕΣΙΣ 01

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	-152.797	287.4032
3D	152.797	0	440.2002
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-287.403	-440.2	0

## ΓΔΧΑΑ 99

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	<b>66.63208</b>	560.9841
3D	-66.6321	0	494.352
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-560.984	-494.352	0

## ΓΔΧΑΑ 00

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	-68.6206	571.5895
3D	68.62057	0	640.2101
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-571.589	-640.21	0

## ΓΔΧΑΑ 01

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	<b>71.86855</b>	450.2814
3D	-71.8686	0	378.4129
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-450.281	-378.413	0

ΕΞΑΜΗΝΙΑΙΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΙ

## ΓΕΝΕΣΙΣ Α99

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
--	--------------	----	-------------

MARKET MODEL	0	242.5864	417.8147
3D	-242.586	0	175.2283
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-417.815	-175.228	0

## ΓΕΝΕΣΙΣ Β99

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	-230.341	446.9686
3D	230.3413	0	677.31
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-446.969	-677.31	0

## ΓΕΝΕΣΙΣ Α00

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	-437.632	399.3919
3D	437.6322	0	837.024
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-399.392	-837.024	0

## ΓΕΝΕΣΙΣ Β00

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	-356.076	368.7789
3D	356.0759	0	724.8547
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-368.779	-724.855	0

## ΓΕΝΕΣΙΣ Α01

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	-264.641	309.4871
3D	264.6411	0	574.1282
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-309.487	-574.128	0

## ΓΕΝΕΣΙΣ Β01

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	-88.6631	270.984
3D	88.66308	0	359.6471
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-270.984	-359.647	0

## ΓΔΧΑΑ Α99

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	<b>33.28442</b>	621.7807
3D	-33.2844	0	588.4962
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-621.781	-588.496	0

## ΓΔΧΑΑ Β99

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ



MARKET MODEL	0	-159.116	536.0841
3D	159.1162	0	695.2003
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-536.084	-695.2	0

## ΓΔΧΑΑ Α00

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	-353.513	505.5118
3D	353.5133	0	859.0251
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-505.512	-859.025	0

## ΓΔΧΑΑ Β00

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	-204.824	559.1101
3D	204.8244	0	763.9345
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-559.11	-763.935	0

## ΓΔΧΑΑ Α01

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	-98.6133	402.6107
3D	<b>98.61333</b>	0	501.2241
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-402.611	-501.224	0

## ΓΔΧΑΑΒ01

	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
MARKET MODEL	0	118.1624	430.1254
3D	-118.162	0	311.963
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	-430.125	-311.963	0

Ακολουθώ πραγματοποιώ t-test για να ελέγξω κατά πόσο οι πίνακες των βήτα είναι όμοιοι ,δηλαδή κατά πόσο η διαφορά τους είναι στατιστικά σημαντική. Ο δείκτης που αναφέρεται είναι αυτός που έχουμε θεωρήσει ως χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Δίπλα του αναφέρεται η χρονικά περίοδος εκτίμησης .Οι τιμές στους πίνακες αποτελούν πιθανότητες .

### ΠΕΡΙΟΔΟΣ 1,5 ΕΤΟΥΣ

#### ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΕΝΕΣΙΣ Α 1,5 ΕΤΟΣ

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	0.000346	2.12E-05	1.59E-53
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ )	0.000346	1	0.000127	1.86E-47
3D	2.12E-05	0.000127	1	1.01E-10
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	1.59E-53	1.86E-47	1.01E-10	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΕΝΕΣΙΣ Β 1,5 ΕΤΟΣ

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	0.380129	6.29E-06	0.407459
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	0.380129	1	3.17E-06	0.039075
3D	6.29E-06	3.17E-06	1	9.16E-06
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	0.407459	0.039075	9.16E-06	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΔΧΑΑ Α 1,5 ΕΤΟΣ

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	2.3E-40	7.65E-10	1.1E-99
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	2.3E-40	1	3.29E-07	1.54E-19

3D	7.65E-10	3.29E-07	1	6.59E-06
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	1.1E-99	1.54E-19	6.59E-06	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΔΧΑΑ Β 1,5 ΕΤΟΣ

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕ Σ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	2.37E-40	3.91E-14	2.41E-86
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	2.37E-40	1	1.45E-07	1.24E-08
3D	3.91E-14	1.45E-07	1	7.14E-06
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	2.41E-86	1.24E-08	7.14E-06	1

**ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΤΗΣΙΑ**

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΕΝΕΣΙΣ 1999

Τ TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕ Σ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	3.92E-05	8.62E-06	9.08E-10
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3.92E-05	1	9.24E-05	3.29E-16
3D	8.62E-06	9.24E-05	1	6.44E-07
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	9.08E-10	3.29E-16	6.44E-07	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΕΝΕΣΙΣ 2000

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕ Σ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	0.078262	2.62E-05	0.000746
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	0.078262	1	1.05E-05	0.2861
3D	2.62E-05	1.05E-05	1	6.62E-06
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	0.000746	0.2861	6.62E-06	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΕΝΕΣΙΣ 2001

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕ Σ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	0.761666	1.61E-05	0.341929
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	0.761666	1	2.19E-05	0.196178
3D	1.61E-05	2.19E-05	1	6.85E-06
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	0.341929	0.196178	6.85E-06	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΔΧΑΑ 1999

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕ	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
--------	-----------------	---------------------------------	----	--------------------------

		Σ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)		
MARKET MODEL	1	5.4E-36	1.21E-10	3.18E-39
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	5.4E-36	1	1.74E-07	1.37E-08
3D	1.21E-10	1.74E-07	1	1.47E-08
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	3.18E-39	1.37E-08	1.47E-08	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΔΧΑΑ 2000

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕ Σ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	3.61E-36	6.8E-10	2E-99
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3.61E-36	1	3.22E-07	1.32E-15
3D	6.8E-10	3.22E-07	1	5.13E-06
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	2E-99	1.32E-15	5.13E-06	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΔΧΑΑ 2001

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕ Σ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	9.54E-36	2.35E-14	1.6E-75
MARKET MODEL	9.54E-36	1	7.39E-07	0.001347

(ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)				
3D	2.35E-14	7.39E-07	1	9.7E-06
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	1.6E-75	0.001347	9.7E-06	1

**ΕΞΑΜΗΝΙΑΙΑ ΠΕΡΙΟΔΟΣ****ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΕΝΕΣΙΣ Α1999**

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	0.992445	0.000988	1.09E-13
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	0.992445	1	9.04E-06	2.25E-26
3D	0.000988	9.04E-06	1	0.049386
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	1.09E-13	2.25E-26	0.049386	1

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΕΝΕΣΙΣ Β1999**

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	0.00036	1.92E-18	6.84E-09
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	0.00036	1	1.35E-06	0.061278
3D	1.92E-18	1.35E-06	1	0.000961
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	6.84E-09	0.061278	0.000961	1



## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΕΝΕΣΙΣ A2000

Τ TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	0.145363	0.00028	3.2E-06
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	0.145363	1	2.86E-06	9.64E-19
3D	0.00028	2.86E-06	1	5.69E-05
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	3.2E-06	9.64E-19	5.69E-05	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΕΝΕΣΙΣ B 2000

Τ TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	0.037323	1.75E-05	0.42617
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	0.037323	1	2.26E-06	8.68E-08
3D	1.75E-05	2.26E-06	1	2.24E-05
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	0.42617	8.68E-08	2.24E-05	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΕΝΕΣΙΣ A2001

Τ TEST	MARKET	MARKET MODEL	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
--------	--------	--------------	----	-------------

	MODEL	(ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)		ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	0.01581	0.000372	4.6E-26
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	0.01581	1	5.57E-05	6.07E-17
3D	0.000372	5.57E-05	1	3.77E-08
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	4.6E-26	6.07E-17	3.77E-08	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΕΝΕΣΙΣ Β2001

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	0.130307	2.64E-05	1.06E-05
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	0.130307	1	0.000182	6.07E-05
3D	2.64E-05	0.000182	1	0.547889
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	1.06E-05	6.07E-05	0.547889	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΔΧΑΑ Α 1999

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	5.36E-27	3.39E-	1.1E-116

			09	
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	5.36E-27	1	2.36E-07	2.25E-26
3D	3.39E-09	2.36E-07	1	1.11E-05
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	1.1E-116	2.25E-26	1.11E-05	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΔΧΑΑ Β 1999

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	1.86E-24	4.18E-08	2.34E-48
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	1.86E-24	1	3.73E-06	0.94307
3D	4.18E-08	3.73E-06	1	3.67E-06
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	2.34E-48	0.94307	3.67E-06	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΔΧΑΑ Α2000

T TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	3.43E-20	1.73E-09	1.12E-59
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3.43E-20	1	1.65E-07	9.64E-19

3D	1.73E-09	1.65E-07	1	7.56E-06
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	1.12E-59	9.64E-19	7.56E- 06	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΔΧΑΑ Β2000

Τ TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	8.22E-36	2.71E- 10	6.78E-85
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	8.22E-36	1	9.11E- 07	8.68E-08
3D	2.71E-10	9.11E-07	1	7.34E-06
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	6.78E-85	8.68E-08	7.34E- 06	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΔΧΑΑ Α2001

Τ TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	1.12E-27	1.95E- 14	3.08E-37
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	1.12E-27	1	3.76E- 08	1.43E-09
3D	1.95E-14	3.76E-08	1	6.57E-11
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	3.08E-37	1.43E-09	6.57E- 11	1

## ΔΕΙΚΤΗΣ

Τ TEST	MARKET MODEL	MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	3D	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
MARKET MODEL	1	2.46E-32	2.39E-14	1.47E-66
MARKET MODEL (ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ)	2.46E-32	1	2.19E-06	0.00021
3D	2.39E-14	2.19E-06	1	7.03E-05
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	1.47E-66	0.00021	7.03E-05	1

**t-test για διαχρονική σταθερότητα των βήτα**

	1,5 ετος	ετησια		εξαμηνιαια				
MARKET MODEL ΓΔΧΑΑ	0.550115	9.20E-05	0.84692	1.27E-10	0.019142	2.47E-05	0.001369	0.044079
MARKET MODEL GENESIS	8.52E-06	0.282997	0.22468	1.12E-24	0.008064	3.46E-11	0.016329	0.67986
3dΓΔΧΑΑ	9.40E-79	1.33E-26	5.05E-05	3.84E-24	2.48E-22	0.618787	8.68E-83	2.80E-44
3dGENESIS	0.306623	4.11E-45	0.12345	1.87E-16	3.35E-21	0.69582	2.91E-80	3.70E-31

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΓΔΧΑΑ	0.423404	0.509522		0.00106	0.749504	0.429593	0.576538	0.587862
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑGENESIS	0.062829	0.857086	0.0301	0.989061	0.253481	0.989955	0.030285	0.997117
MARKET MODEL ΓΔΧΑΑ(ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ)	0.000278	0.038655	0.08485	1.55E-10	1.35E-06	0.000961	0.203823	0.001352
MARKET MODEL GENESIS(ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ)	0.008643	0.573841	0.00027	5.73E-14	0.329343	2.63E-09	0.05808	0.051359

Οι ακόλουθοι πίνακες είναι τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια που υπολογίσαμε.

Περίοδος 1,5 έτος

Γενικός δείκτης ΧΑΑ

ALPHA BANK	2.17992	0.011048
ALPHA ALPHA SYMMETOXES	-1.15775	0.023446
ASPIS BANK	0.515183	0.078198
CHIPITA	-0.74649	0.076358
COCA COLA	1.216167	0.003405
FOLLI FOLLIE	0.328403	0.071617
ELMEC	-0.53576	0.020079
GOODYS	0.764205	0.157396
HELLAS CAN	0.810792	0.07944
INFORM LYKOS	-0.99208	-0.03444
JYMBO	-1.33202	0.008613
LAMDA DEVELOPMENT	-0.23415	-0.01989
LOGIC DATA	-0.39243	0.060088
NEXANS	0.759982	-0.02424
NOTOS	1.329176	-0.05477
OTE	-0.90598	0.173378
RILKEN	0.1728	-0.03752
SEAFARM	-0.59291	0.010418
ΔΕΛΤΑ SINGULAR	-1.25407	-0.00372
ALTEC	-0.16709	-0.06824
TELESIS	1.095485	0.094819
ΣΠΥΡΟΥ	-0.58853	0.014486
AVAX	0.368856	0.013974
ΑΕΓΕΚ	-0.94973	0.014807
ΑΘΗΝΑ	-0.41434	0.025931
ΑΚΤΟΡ	-1.14344	-0.06765
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	1.873826	0.083722
ΑΛΟΥΜΥΛ	-0.01527	-0.01011
ΑΧΟΝ	0.933637	-0.0018
ΒΑΡΑΓΚΗΣ	-0.22868	-0.04401
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	-0.33354	0.020934
ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	1.251669	-0.07317
ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΑΜΠΡΑΚΗ	-0.17446	-0.06834
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	-0.29046	-0.02342
Η ΕΘΝΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ	-2.2296	0.051798
ΕΛΒΑΛ	0.72345	-0.03781
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ	1.166254	0.004498
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ	-1.20423	0.042943
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ	1.188261	0.021635
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	-1.83707	-0.12735

ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.690458	-0.093
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	1.115118	-0.02857
ΕΡΜΗΣ	-0.1544	-0.02764
ΕΣΧΑ	0.31444	0.018264
ΕΤΕΜ	-2.15127	-0.0298
ΖΑΜΠΑ	0.45545	0.011569
ΗΡΑΚΛΗΣ	0.752304	0.035299
ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ	2.228549	0.146159
ΙΑΤΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ	0.454425	-0.04124
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	-2.40223	-0.08468
ΙΝΤΡΑΣΟΦΤ	-0.31514	-0.00683
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΩΝ ΕΙΔΩΝ	-0.959	-0.0723
ΚΕΚΡΩΨ	0.38788	-0.02991
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.157843	0.011322
ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΣΗΣ	-0.76213	0.062532
ΚΟΥΜΠΑΣ	-0.97378	-0.01436
ΚΥΛΙΝΔΡΟΜΥΛΟΣ ΛΟΥΛΗ	-0.69857	-0.03306
ΚΥΡΙΑΚΟΥΛΗΣ	1.092539	0.013603
ΜΑΙΛΛΗΣ	0.202676	-0.0145
ΜΕΤΚΑ	-3.2252	-0.02029
ΜΙΝΩΙΚΕΣ	-0.86112	0.056372
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.707264	0.004204
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	0.46192	0.014952
ΝΙΚΑΣ	-0.32469	0.029133
ΝΤΕΣΠΕΚ ΕΛΛΑΣ	0.661183	0.026758
ΝΤΡΟΥΚΦΑΡΜΠΕΝ	-0.33115	-0.02731
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	-1.06025	0.103533
ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΕΣ ΜΙΣΘΩΣΕΙΣ	1.458967	0.017805
ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.616249	0.07407
ΠΟΥΛΙΑΔΗΣ	-0.70942	0.036246
ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ	0.185517	0.126442
ΡΟΚΑΣ	-0.39836	-0.05347
ΣΙΔΕΝΩΡ	-0.73406	0.026965
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	-1.07128	0.06924
ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ	-0.21672	0.046848
ΤΕΡΝΑ	1.074333	-0.05369
ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ	0.378047	-0.02868
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	1.802391	0.021448
ΤΙΤΑΝ	4.331895	0.151441
ΦΟΥΡΛΗΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-0.26753	0.042289
ΧΑΛΚΩΡ	0.762334	0.024425
ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ(ΚΟ)	-1.63348	0.021853

### Περίοδος 1,5 έτος ΔΔgenesis

ALPHA BANK	0.076388	0.023435
ALPHA ALPHA SYMMETOXES	-0.00155	0.034237
ASPIS BANK	-0.04065	0.08348



CHIPITA	0.021336	0.076526
COCA COLA	0.036221	0.002219
FOLLI FOLLIE	0.018029	0.064455
ELMEC	-0.03553	0.02509
GOODYS	0.106648	0.165637
HELLAS CAN	-0.01649	0.085874
INFORM LYKOS	0.00712	-0.03428
JYMBO	0.004949	-0.00014
LAMDA DEVELOPMENT	0.051143	-0.02404
LOGIC DATA	0.05947	0.062496
NEXANS	-0.01448	-0.02325
NOTOS	0.035259	-0.05678
OTE	0.08156	0.180695
RILKEN	-0.00328	-0.03969
SEAFARM	0.006894	0.009064
ΔΕΛΤΑ SINGULAR	-0.0266	-0.00371
ALTEC	0.013498	-0.06021
TELESIS	-0.04819	0.102147
ΣΠΥΡΟΥ	0.024202	0.014029
AVAX	0.056668	0.0155
ΑΕΓΕΚ	-0.06345	0.012904
ΑΘΗΝΑ	-0.03534	0.023851
ΑΚΤΟΡ	-0.02291	-0.07256
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	0.028904	0.078706
ΑΛΟΥΜΥΛ	0.009615	-0.01372
ΑΧΟΝ	0.027165	-0.00036
ΒΑΡΑΓΚΗΣ	-0.0153	-0.04735
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	0.113127	0.023967
ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	-0.01394	-0.08543
ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΑΜΠΡΑΚΗ	0.032824	-0.06295
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	0.01178	-0.02579
Η ΕΘΝΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ	-0.00463	0.05701
ΕΛΒΑΛ	-0.08892	-0.04443
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ	-0.00815	-0.00174
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ	0.026419	0.049925
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ	0.035874	0.025941
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	-0.0052	-0.14561
ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	-0.00599	-0.08981
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	-0.07039	-0.02812
ΕΡΜΗΣ	0.042895	-0.02366
ΕΣΧΑ	0.021279	0.014121
ΕΤΕΜ	-0.04966	-0.03468
ΖΑΜΠΑ	0.010271	0.014649
ΗΡΑΚΛΗΣ	-0.02666	0.032398
ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ	0.032388	0.161152
ΙΑΤΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ	0.014017	-0.03928
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.040046	-0.08968
ΙΝΤΡΑΣΟΦΤ	-0.06567	-0.00559
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΩΝ ΕΙΔΩΝ	-0.00622	-0.08127

ΚΕΚΡΩΨ	0.022125	-0.03371
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	-0.00713	0.010781
ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΣΗΣ	0.199364	0.055498
ΚΟΥΜΠΑΣ	0.001947	-0.01393
ΚΥΛΙΝΔΡΟΜΥΛΟΣ ΛΟΥΛΗ	0.024185	-0.03361
ΚΥΡΙΑΚΟΥΛΗΣ	0.000591	0.017556
ΜΑΙΛΛΗΣ	0.010139	-0.01093
ΜΕΤΚΑ	0.000615	-0.02399
ΜΙΝΩΙΚΕΣ	-0.02679	0.062985
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.004038	0.003811
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	0.012397	0.012875
ΝΙΚΑΣ	-0.02251	0.037106
ΝΤΕΣΠΕΚ ΕΛΛΑΣ	-0.01813	0.024675
ΝΤΡΟΥΚΦΑΡΜΠΕΝ	-0.04211	-0.03014
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.016514	0.104045
ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΕΣ ΜΙΣΘΩΣΕΙΣ	0.020866	0.008478
ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.03795	0.078626
ΠΟΥΛΙΑΔΗΣ	-0.00322	0.040141
ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ	0.079375	0.140472
ΡΟΚΑΣ	0.009255	-0.05929
ΣΙΔΕΝΩΡ	-0.06919	0.027157
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.315737	0.06429
ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ	0.00966	0.050087
ΤΕΡΝΑ	-0.0282	-0.05926
ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ	0.014087	-0.03487
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	-0.02934	0.02042
ΤΙΤΑΝ	0.110147	0.139567
ΦΟΥΡΛΗΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-0.03486	0.048946
ΧΑΛΚΩΡ	0.011477	0.020452
ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ(ΚΟ)	0.004228	0.026369

### Περίοδοι ενός έτους ΓΔΧΑΑ

	1999	2000	2001
ALPHA BANK	-0.04992	-0.04888	0.122095
ALPHA ALPHA ΣΥΜΜΕΤΟΧΕΣ	0.033738	-0.04192	0.109826
ASPIS BANK	-0.01583	-0.06904	0.086292
CHIPITA	-0.04136	-1.83E-03	0.111739
COCA COLA	-0.00976	-0.0753	0.068495
FOLLI FOLLIE	-0.04294	0.060498	0.027591
ELMEC	-0.05558	0.068833	0.037264
GOODYS	0.03925	0.238259	0.111333
HELLAS CAN	0.063141	0.07059	0.043525
INFORM LYKOS	-0.04693	-0.02317	-0.05805
JYMBO	0.00824	-0.01932	0.022091
LAMDA DEVELOPMENT	0.032192	0.02332	0.006927
LOGIC DATA	0.057022	0.081571	0.095945
NEXANS	-0.01191	-0.01585	0.000562
NOTOS	0.105519	0.001077	-0.0445

ΟΤΕ	0.09007	0.171039	0.07219
RILKEN	-0.04526	0.005934	-0.01889
SEAFARM	0.012647	-0.07188	0.006998
ΔΕΛΤΑ SINGULAR	0.016483	0.003011	-0.05775
ALTEC	0.027648	-0.08143	-0.00616
TELESIS	0.006386	-0.06519	0.083828
ΣΠΥΡΟΥ	-0.00115	0.017981	-0.00338
ΑΝΑΧ	-0.04453	0.104004	0.033154
ΑΕΓΕΚ	-0.05831	0.025261	0.036358
ΑΘΗΝΑ	0.016468	0.018377	-0.00324
ΑΚΤΟΡ	-0.00599	-0.16071	-0.02415
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	0.042144	-0.01986	0.079718
ΑΛΟΥΜΥΛ	0.048714	0.025421	0.010563
ΑΧΟΝ	0.087929	-0.02331	-0.00973
ΒΑΡΑΓΚΗΣ	-0.01646	0.006331	-0.07723
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	0.076713	0.02753	0.019923
ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	-0.01713	-0.0269	-0.06259
ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΑΜΠΡΑΚΗ	0.020637	-0.01957	-0.06745
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	0.064363	-0.03069	-0.05794
Η ΕΘΝΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ	-0.03622	0.152729	0.003316
ΕΛΒΑΛ	-0.08166	0.031818	-0.03014
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ	0.043875	-0.03863	0.010189
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ	0.008717	-0.00672	-0.0371
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ	0.060006	-0.0495	-0.05996
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	-0.0012	-0.03823	-0.14788
ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.020744	0.036947	-0.09036
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	-0.04715	-0.02256	-0.0292
ΕΡΜΗΣ	0.039855	0.061824	-0.00043
ΕΣΧΑ	0.041094	0.034056	0.009118
ΕΤΕΜ	-0.01049	-0.01085	-0.00677
ΖΑΜΠΑ	-0.00548	-0.04929	-0.00796
ΗΡΑΚΛΗΣ	-0.02171	0.091295	-0.03811
ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ	-0.20138	0.026963	0.116809
ΙΑΤΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ	0.080825	-0.10375	-0.02752
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.002374	-0.16592	0.000405
ΙΝΤΡΑΣΟΦΤ	-0.01361	0.043845	-0.01999
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΩΝ ΕΙΔΩΝ	0.036876	-0.01942	-0.06482
ΚΕΚΡΩΨ	0.046779	0.048223	-0.03134
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.040561	-0.02931	0.010917
ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΣΗΣ	0.228779	0.145078	0.052293
ΚΟΥΜΠΑΣ	-0.03964	-0.02269	-0.02661
ΚΥΛΙΝΔΡΟΜΥΛΟΣ ΛΟΥΛΗ	0.040289	-0.01386	-0.09106
ΚΥΡΙΑΚΟΥΛΗΣ	0.013674	-0.02194	0.006882
ΜΑΙΛΛΗΣ	0.012647	0.062764	-0.01003
ΜΕΤΚΑ	0.031359	0.106183	-0.03613
ΜΙΝΩΙΚΕΣ	0.022894	0.011663	0.073334
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.005841	-0.03996	0.105548
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	-0.00679	0.012758	-0.08134
ΝΙΚΑΣ	-0.02161	-0.02222	0.021751

ΝΤΕΣΠΕΚ ΕΛΛΑΣ	-0.07296	-0.00709	0.016287
ΝΤΡΟΥΚΦΑΡΜΠΕΝ	-0.0205	-0.00349	-0.03886
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	-0.04911	0.050335	0.138598
ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΕΣ ΜΙΣΘΩΣΕΙΣ	0.038692	0.043316	0.016825
ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.074295	0.186798	0.114015
ΠΟΥΛΙΑΔΗΣ	-0.00189	-0.03231	0.08537
ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ	0.041277	0.146856	0.072279
ΡΟΚΑΣ	0.017986	-0.04706	-0.01667
ΣΙΔΕΝΩΡ	-0.0822	-0.01551	0.090206
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.376278	0.115171	0.079558
ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ	0.008936	0.075458	0.053526
ΤΕΡΝΑ	0.041106	-0.08391	-0.03439
ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ	0.024178	0.034287	-0.04098
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	-0.03671	0.024193	-0.01692
ΤΙΤΑΝ	0.098053	0.225207	0.085095
ΦΟΥΡΛΗΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-0.05939	-0.02808	0.015915
ΧΑΛΚΩΡ	-0.04589	-0.03906	0.120133
ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ(ΚΟ)	-0.02865	-0.01062	-0.00921

### Περίοδος ενός έτους Δδgenesis

	1999	2000	2001
ALPHA BANK	-0.07185	-0.04686	0.148492
ALPHA ALPHA SYΜΜΕΤΟΧΕΣ	0.04371	-0.03912	0.127169
ASPIS BANK	-0.01584	-0.07175	0.086381
CHIPITA	-0.05036	-0.00135	0.108355
COCA COLA	-0.02459	-0.07438	0.067276
FOLLI FOLLIE	-0.0381	0.068566	0.017712
ELMEC	-0.04658	0.065073	0.038776
GOODYS	0.018758	0.236359	0.122639
HELLAS CAN	0.087889	0.067597	0.045604
INFORM LYKOS	-0.03582	-0.01778	-0.04855
JYΜΒΟ	0.018194	-0.01613	0.015516
LAMDA DEVELOPMENT	0.037545	0.022859	-0.00634
LOGIC DATA	0.059724	0.08103	0.099834
NEXANS	-0.01972	-0.01942	-0.00022
NOTOS	0.115569	-0.00122	-0.05167
ΟΤΕ	0.097745	0.169159	0.065242
RILKEN	-0.05241	0.007119	-0.01659
SEAFARM	0.01517	-0.0703	0.001366
ΔΕΛΤΑ SINGULAR	0.023802	0.001359	-0.06448
ALTEC	0.036201	-0.07684	0.013741
TELESIS	0.008233	-0.07016	0.091313
ΣΠΥΡΟΥ	-0.01596	0.019619	-0.00452
AVAX	-0.09803	0.101426	0.040415
ΑΕΓΕΚ	-0.04879	0.026264	0.03015
ΑΘΗΝΑ	0.029776	0.015277	-0.0153
AKTOR	0.010382	-0.16228	-0.02321

ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	0.041088	-0.01299	0.082257
ΑΛΟΥΜΥΛ	0.044929	0.022817	0.00484
ΑΧΟΝ	0.072268	-0.02347	-0.0091
ΒΑΡΑΓΚΗΣ	-0.00422	0.007442	-0.08523
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	0.078597	0.031019	0.024864
ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	-0.00814	-0.02437	-0.07824
ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΑΜΠΡΑΚΗ	0.028032	-0.02097	-0.05768
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	0.057418	-0.02722	-0.06147
Η ΕΘΝΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ	-0.03717	0.148823	0.001555
ΕΛΒΑΛ	-0.06095	0.030568	-0.03327
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ	0.056285	-0.03942	0.007599
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ	0.007886	-0.00611	-0.03408
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ	0.069835	-0.04716	-0.06533
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	0.014991	-0.0355	-0.16975
ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.027392	0.036188	-0.08522
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	-0.03134	-0.02355	-0.03167
ΕΡΜΗΣ	0.04678	0.059408	0.003601
ΕΣΧΑ	0.047155	0.035261	0.007797
ΕΤΕΜ	0.000879	-0.01154	-0.01009
ΖΑΜΠΑ	-0.0114	-0.04867	-0.00861
ΗΡΑΚΛΗΣ	-0.02748	0.087143	-0.056
ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ	-0.295	0.031031	0.134457
ΙΑΤΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ	0.090825	-0.10297	-0.02327
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	0.000241	-0.16254	-0.00989
ΙΝΤΡΑΣΟΦΤ	0.003252	0.041905	-0.01426
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΩΝ ΕΙΔΩΝ	0.052761	-0.01842	-0.07011
ΚΕΚΡΩΨ	0.063492	0.048838	-0.0344
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.057069	-0.02914	0.01104
ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΣΗΣ	0.226544	0.144032	0.043697
ΚΟΥΜΠΑΣ	-0.03346	-0.02197	-0.02263
ΚΥΛΙΝΔΡΟΜΥΛΟΣ ΛΟΥΛΗ	0.048294	-0.0171	-0.09518
ΚΥΡΙΑΚΟΥΛΗΣ	0.010718	-0.02107	0.009634
ΜΑΙΛΛΗΣ	0.005113	0.062081	0.002343
ΜΕΤΚΑ	0.027663	0.104544	-0.04397
ΜΙΝΩΙΚΕΣ	0.021114	0.010693	0.084068
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	0.002875	-0.0397	0.110342
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	0.003322	0.009364	-0.09083
ΝΙΚΑΣ	-0.03259	-0.02528	0.033165
ΝΤΕΣΠΕΚ ΕΛΛΑΣ	-0.0847	-0.00613	0.010316
ΝΤΡΟΥΚΦΑΡΜΠΕΝ	-0.02318	-0.00452	-0.04449
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	-0.10631	0.048154	0.140573
ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΕΣ ΜΙΣΘΩΣΕΙΣ	0.045926	0.047048	0.006808
ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.080105	0.185849	0.126396
ΠΟΥΛΙΑΔΗΣ	0.005429	-0.03104	0.098806
ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ	0.04396	0.141403	0.081819
ΡΟΚΑΣ	0.022381	-0.0447	-0.02654
ΣΙΔΕΝΩΡ	-0.09293	-0.01543	0.089073
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.375149	0.118507	0.08106
ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ	0.014704	0.075397	0.056557

ΤΕΡΝΑ	0.040681	-0.08413	-0.04671
ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ	0.027872	0.033991	-0.04427
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	-0.05007	0.022323	-0.01606
ΤΙΤΑΝ	0.096201	0.222479	0.074937
ΦΟΥΡΛΗΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-0.0683	-0.0284	0.028688
ΧΑΛΚΩΡ	-0.05323	-0.03676	0.124421
ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ(ΚΟ)	-0.02341	-0.01015	-0.00144

### Περίοδος εξαμηνιαία ΓΔΧΑΑ

	α1999	β1999	α2000
ALPHA BANK	-0.05258	-0.04164	0.08317
ALPHA ALPHA SYMMETOXES	0.032588	0.029629	0.04799
ASPIS BANK	-0.05116	0.007212	-0.14091
CHIPITA	0.115544	-0.1301	0.014043
COCA COLA	-0.06347	-0.02759	0.069695
FOLLI FOLLIE	0.015562	-0.02091	-0.04724
ELMEC	0.023487	-0.12334	0.080855
GOODYS	0.182581	0.100842	0.229312
HELLAS CAN	0.040372	0.051983	0.006985
INFORM LYKOS	-0.05742	-0.07381	0.071713
JYMBO	-0.03621	0.029377	0.024048
LAMDA DEVELOPMENT	0.018193	0.053241	0.07026
LOGIC DATA	0.076677	0.068304	0.077688
NEXANS	0.078445	-0.0446	-0.01252
NOTOS	0.079403	0.109215	-0.02401
OTE	0.104431	0.143024	0.018672
RILKEN	-0.00255	0.035102	0.120561
SEAFARM	0.025524	0.002314	-0.08629
ΔΕΛΤΑ SINGULAR	0.008809	-0.00692	-0.05113
ALTEC	-0.10759	0.081684	0.063697
TELESIS	0.008981	-0.00551	-0.07132
ΣΠΥΡΟΥ	-0.10032	0.035402	0.058153
AVAX	0.011326	0.004753	0.162393
ΑΕΓΕΚ	-0.01094	-0.0135	0.01704
ΑΘΗΝΑ	0.011197	0.016063	-0.0874
ΑΚΤΟΡ	0.008356	-0.06311	-0.17945
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	0.030643	0.07625	-0.05523
ΑΛΟΥΜΥΛ	0.02081	0.046783	0.025173
ΑΧΟΝ	0.185569	-0.03267	-0.0437
ΒΑΡΑΓΚΗΣ	-0.0325	-0.05572	-0.00366
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	-0.03412	0.084882	0.144034
ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	-0.02252	-0.09471	-0.04901
ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΑΜΠΡΑΚΗ	-0.0386	0.050693	-0.04391
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	0.008349	0.099884	-0.01654
Η ΕΘΝΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ	-0.02178	-0.09739	0.158691
ΕΛΒΑΛ	0.067174	-0.04109	-0.00245
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ	0.06655	0.041126	-0.07406

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ	-0.08154	0.038785	-0.04412
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ	0.04902	0.039572	-0.04999
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	-0.17899	-0.04785	-0.02083
ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.047504	0.013319	0.030574
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	-0.04821	-0.0909	-0.09714
ΕΡΜΗΣ	0.078893	0.077607	0.047417
ΕΣΧΑ	-0.00254	0.023129	0.009866
ΕΤΕΜ	-0.01607	0.092717	0.046162
ΖΑΜΠΑ	0.013903	0.003866	-0.12769
ΗΡΑΚΛΗΣ	0.040909	-0.06986	0.043217
ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ	-0.08954	-0.12935	0.032499
ΙΑΤΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ	0.070226	0.107311	-0.03815
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	-0.00224	0.066683	-0.06375
ΙΝΤΡΑΣΟΦΤ	-0.10044	0.05013	0.021526
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΩΝ ΕΙΔΩΝ	0.010264	0.020101	-0.08287
ΚΕΚΡΩΨ	0.031179	0.049038	0.082953
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.061508	-0.03696	-0.04634
ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΣΗΣ	0.133543	0.200756	0.15786
ΚΟΥΜΠΑΣ	-0.06563	-0.01077	-0.02422
ΚΥΛΙΝΔΡΟΜΥΛΟΣ ΛΟΥΛΗ	0.019741	-0.0216	-0.02176
ΚΥΡΙΑΚΟΥΛΗΣ	0.022876	-0.01196	-0.06348
ΜΑΙΛΛΗΣ	-0.00792	0.051784	0.044059
ΜΕΤΚΑ	0.037277	0.072634	-0.00327
ΜΙΝΩΙΚΕΣ	0.057918	0.037188	0.00076
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	-0.02118	-0.06492	0.090068
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	-0.05163	-0.0062	0.061754
ΝΙΚΑΣ	0.027394	-0.058	-0.02937
ΝΤΕΣΠΕΚ ΕΛΛΑΣ	-0.00528	-0.18141	-0.0558
ΝΤΡΟΥΚΦΑΡΜΠΕΝ	-0.0468	-0.02895	0.015957
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	-0.02332	0.051327	0.022859
ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΕΣ ΜΙΣΘΩΣΕΙΣ	0.035521	0.027563	0.053462
ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.099797	0.067077	0.162932
ΠΟΥΛΙΑΔΗΣ	-0.01483	0.045611	-0.00124
ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ	0.001879	0.051276	-0.00185
ΡΟΚΑΣ	-0.01704	-0.00063	-0.05318
ΣΙΔΕΝΩΡ	0.023376	-0.12448	0.079094
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.250382	0.384309	0.231885
ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ	0.105595	-0.1151	0.075308
ΤΕΡΝΑ	0.100633	0.03158	-0.15079
ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ	-0.00317	0.113961	0.04516
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	0.097929	0.040963	-0.10049
ΤΙΤΑΝ	0.01257	0.118345	0.192485
ΦΟΥΡΛΗΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-0.1232	-0.05355	-0.03095
ΧΑΛΚΩΡ	-0.07875	-0.0731	-0.01124
ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ(ΚΟ)	-0.04032	-0.0462	0.015325

	β2000	α2001	β2001
ALPHA BANK	-0.14418	0.026313	0.134028
ALPHA ALPHA SYMMEΤOXES	-0.15218	0.174385	-0.02899
ASPIS BANK	-0.06514	0.09857	0.07997
CHIPITA	0.064399	0.167209	0.067144
COCA COLA	-0.08231	-0.2083	0.058294
FOLLI FOLLIE	0.290343	-0.01786	0.148119
ELMEC	0.009767	0.225371	0.041406
GOODYS	0.218821	0.135264	0.129357
HELLAS CAN	0.133934	0.032327	0.103928
INFORM LYKOS	-0.03223	-0.37644	-0.05959
JYMBO	0.007996	0.028067	0.093498
LAMDA DEVELOPMENT	-0.04452	0.018336	0.112327
LOGIC DATA	-0.00049	0.049433	0.098638
NEXANS	-0.04569	-0.03146	-0.0414
NOTOS	-0.07504	0.027472	-0.0327
OTE	0.103468	-0.11019	0.183133
RILKEN	-0.06171	-0.14226	-0.07088
SEAFARM	-0.0518	-0.01398	0.009523
ΔΕΛΤΑ SINGULAR	0.0999	-0.12664	0.081338
ALTEC	-0.12652	0.141649	-0.2054
TELESIS	-0.05556	0.005568	0.054642
ΣΠΥΡΟΥ	0.065316	0.251338	0.059188
AVAX	-0.01683	-0.09917	0.104668
ΑΕΓΕΚ	0.015487	-0.186	-0.04003
ΑΘΗΝΑ	0.074355	0.110959	0.012086
ΑΚΤΟΡ	-0.06088	0.16845	-0.12161
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	0.200891	0.223893	0.174449
ΑΛΟΥΜΥΛ	0.090568	0.278514	-0.03223
ΑΧΟΝ	0.03396	-0.21837	0.025501
ΒΑΡΑΓΚΗΣ	0.025523	-0.12534	-0.03793
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	0.052751	0.088753	-0.01751
ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	-0.00617	0.007999	-0.06559
ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΑΜΠΡΑΚΗ	-0.05448	-0.04367	-0.04587
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	-0.01557	0.121009	0.072674
Η ΕΘΝΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ	0.126809	-0.02478	-0.03966
ΕΛΒΑΛ	-0.04788	0.019768	0.002013
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ	0.088727	0.107824	-0.0396
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ	0.015307	0.021189	0.020079
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ	-0.02027	-0.04561	0.069641
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	-0.01837	0.174213	-0.17178
ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	-0.19475	-0.03846	-0.02513
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	0.054006	0.135841	-0.06828
ΕΡΜΗΣ	-0.08737	0.099764	-0.00239
ΕΣΧΑ	0.032806	-0.12594	0.00785
ΕΤΕΜ	-0.02318	0.044465	0.06238



ΖΑΜΠΑ	0.133762	-0.14909	0.009304
ΗΡΑΚΛΗΣ	0.086387	0.099671	-0.01504
ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ	0.090643	-0.00511	0.147044
ΙΑΤΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ	-0.19502	-0.10944	-0.08303
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	-0.10589	-0.02015	0.072978
ΙΝΤΡΑΣΟΦΤ	0.147354	0.166357	-0.1184
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΩΝ ΕΙΔΩΝ	0.051697	-0.05527	0.035414
ΚΕΚΡΩΨ	-0.06228	0.059255	-0.07437
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.020501	-0.08357	0.048329
ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΣΗΣ	0.010425	0.046395	0.070583
ΚΟΥΜΠΑΣ	-0.04087	-0.21066	0.007927
ΚΥΛΙΝΔΡΟΜΥΛΟΣ ΛΟΥΛΗ	0.031635	-0.13765	-0.05348
ΚΥΡΙΑΚΟΥΛΗΣ	-0.00659	0.092724	0.038079
ΜΑΙΛΛΗΣ	0.023672	0.000822	0.063711
ΜΕΤΚΑ	0.0362	-0.11159	0.001807
ΜΙΝΩΙΚΕΣ	-0.03781	0.115283	0.069364
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	-0.05839	0.160417	-0.03661
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	0.049388	-0.20036	-0.06409
ΝΙΚΑΣ	-0.01464	-0.01491	-0.00024
ΝΤΕΣΠΕΚ ΕΛΛΑΣ	0.025389	-0.01423	0.020858
ΝΤΡΟΥΚΦΑΡΜΠΕΝ	0.018841	0.009229	-0.01565
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.12042	0.10764	-0.03253
ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΕΣ ΜΙΣΘΩΣΕΙΣ	-0.02467	0.451698	-0.15669
ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.097112	0.337679	-0.0524
ΠΟΥΛΙΑΔΗΣ	-0.07324	0.103256	0.048461
ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ	0.102484	0.025271	0.016583
ΡΟΚΑΣ	-0.11059	-0.17962	-0.04201
ΣΙΔΕΝΩΡ	-0.02576	0.008352	0.013093
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.065291	-0.00543	0.028998
ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ	0.070645	0.047607	0.037288
ΤΕΡΝΑ	-0.06934	0.061743	-0.0233
ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ	0.069261	-0.11631	-0.05193
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	0.089274	-0.03122	0.022814
ΤΙΤΑΝ	0.045179	-0.77374	0.05244
ΦΟΥΡΛΗΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	0.007119	-0.05381	-0.01388
ΧΑΛΚΩΡ	0.002973	0.120407	0.13797
ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ(ΚΟ)	0.107448	0.208868	0.031313

## Περίοδος εξαμηνιαία ΔΔgenesis

	α1999	β1999	α2000
ALPHA BANK	-0.05358	-0.04128	0.07991
ALPHA ALPHA ΣΥΜΜΕΤΟΧΕΣ	0.027621	0.02964	0.049209
ASPIS BANK	-0.0611	0.007299	-0.14502
CHIPITA	0.124281	-0.13025	0.013381
COCA COLA	-0.06878	-0.02799	0.061808

FOLLI FOLLIE	0.012938	-0.02141	-0.03585
ELMEC	0.022251	-0.12273	0.07744
GOODYS	0.172498	0.100996	0.232098
HELLAS CAN	0.046851	0.051694	0.007334
INFORM LYKOS	-0.05156	-0.07364	0.075602
JYMBO	-0.02541	0.028493	0.023997
LAMDA DEVELOPMENT	0.027851	0.05367	0.073617
LOGIC DATA	0.078462	0.068564	0.075808
NEXANS	0.076034	-0.04361	-0.01448
NOTOS	0.080974	0.108527	-0.02364
ΟΤΕ	0.093111	0.142731	0.028026
RILKEN	-0.00207	0.035282	0.12094
SEAFARM	0.03714	0.002857	-0.08633
ΔΕΛΤΑ SINGULAR	0.010708	-0.00687	-0.05585
ALTEC	-0.11206	0.081709	0.060382
TELESIS	0.005461	-0.0058	-0.07755
ΣΠΥΡΟΥ	-0.11729	0.035451	0.055242
ΑΥΑΧ	0.022879	0.006019	0.160408
ΑΕΓΕΚ	-0.00169	-0.01372	0.018822
ΑΘΗΝΑ	0.010224	0.015752	-0.09182
ΑΚΤΟΡ	0.002986	-0.06335	-0.17915
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	0.030551	0.075936	-0.05476
ΑΛΟΥΜΥΛ	0.021908	0.046493	0.021883
ΑΧΟΝ	0.186956	-0.03279	-0.04437
ΒΑΡΑΓΚΗΣ	-0.0343	-0.05652	-0.00258
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	-0.01952	0.0847	0.154378
ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	-0.01788	-0.09549	-0.04685
ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΑΜΠΡΑΚΗ	-0.03586	0.051237	-0.04333
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	0.008782	0.098471	-0.02324
Η ΕΘΝΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ	-0.01258	-0.09674	0.159141
ΕΛΒΑΛ	0.07584	-0.04109	-0.00854
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ	0.071012	0.040963	-0.07353
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ	-0.08184	0.038401	-0.04038
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ	0.056719	0.040013	-0.05075
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	-0.1693	-0.04683	-0.0269
ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.041518	0.013514	0.027839
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	-0.03724	-0.09039	-0.09722
ΕΡΜΗΣ	0.085341	0.078208	0.045271
ΕΣΧΑ	-0.01016	0.023185	0.01041
ΕΤΕΜ	-0.00932	0.0923	0.045446
ΖΑΜΠΑ	0.015412	0.004193	-0.12147
ΗΡΑΚΛΗΣ	0.037777	-0.06999	0.044987
ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ	-0.09706	-0.12839	0.039953
ΙΑΤΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ	0.079092	0.1071	-0.03658
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	-0.01082	0.065916	-0.05768
ΙΝΤΡΑΣΟΦΤ	-0.09841	0.049449	0.023318
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΩΝ ΕΙΔΩΝ	0.00602	0.020142	-0.08323
ΚΕΚΡΩΨ	0.038041	0.048879	0.084225
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.071061	-0.03772	-0.04653

ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΣΗΣ	0.124857	0.200467	0.156197
ΚΟΥΜΠΑΣ	-0.06073	-0.0114	-0.025
ΚΥΛΙΝΔΡΟΜΥΛΟΣ ΛΟΥΛΗ	0.021191	-0.02164	-0.0192
ΚΥΡΙΑΚΟΥΛΗΣ	0.018435	-0.0116	-0.06395
ΜΑΙΛΛΗΣ	0.004618	0.051789	0.047539
ΜΕΤΚΑ	0.034038	0.073028	-0.00582
ΜΙΝΩΙΚΕΣ	0.05643	0.03722	0.003856
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	-0.02305	-0.06496	0.090385
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	-0.04782	-0.00632	0.062296
ΝΙΚΑΣ	0.019605	-0.05776	-0.032
ΝΤΕΣΠΕΚ ΕΛΛΑΣ	-0.0071	-0.18124	-0.05546
ΝΤΡΟΥΚΦΑΡΜΠΕΝ	-0.04617	-0.02877	0.012933
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	-0.03304	0.051814	0.02175
ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΕΣ ΜΙΣΘΩΣΕΙΣ	0.04296	0.027079	0.053274
ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.094922	0.067335	0.167824
ΠΟΥΛΙΑΔΗΣ	-0.01514	0.045418	-0.0029
ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ	0.004117	0.051808	0.001527
ΡΟΚΑΣ	-0.02521	-0.00096	-0.04868
ΣΙΔΕΝΩΡ	0.006337	-0.12483	0.067966
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.233094	0.384306	0.232928
ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ	0.116497	-0.1145	0.076482
ΤΕΡΝΑ	0.098953	0.031391	-0.14898
ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ	-0.01035	0.113386	0.039034
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	0.095636	0.04108	-0.10092
ΤΙΤΑΝ	-0.00187	0.11918	0.193422
ΦΟΥΡΛΗΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-0.12823	-0.054	-0.03121
ΧΑΛΚΩΡ	-0.07521	-0.07255	-0.01226
ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ(ΚΟ)	-0.04822	-0.04594	0.015763

	β2000	α2001	β2001
ALPHA BANK	-0.14642	0.026148	0.134729
ALPHA ALPHA SYMMETOXES	-0.15248	0.174425	-0.03079
ASPIS BANK	-0.06457	0.098804	0.112667
CHIPITA	0.064788	0.167137	0.098017
COCA COLA	-0.08168	-0.20823	0.038777
FOLLI FOLLIE	0.291628	-0.01786	0.145386
ELMEC	0.008608	0.22529	0.046084
GOODYS	0.216236	0.135217	0.150205
HELLAS CAN	0.132158	0.032336	0.11538
INFORM LYKOS	-0.02921	-0.37634	-0.06507
JYMO	0.008262	0.02806	0.066622
LAMDA DEVELOPMENT	-0.04555	0.018434	0.064758
LOGIC DATA	-0.00099	0.049393	0.075805
NEXANS	-0.04639	-0.03147	-0.07015
NOTOS	-0.07539	0.027439	-0.03214
OTE	0.100157	-0.11013	0.209461
RILKEN	-0.06175	-0.14219	-0.08595

SEAFARM	-0.051	-0.01401	0.001255
ΔΕΛΤΑ SINGULAR	0.098319	-0.12659	0.108377
ALTEC	-0.1267	0.141505	-0.22252
TELESIS	-0.05493	0.005553	0.092774
ΣΠΥΡΟΥ	0.065935	0.251223	0.044609
ΑΝΑΧ	-0.01521	-0.09902	0.140425
ΑΕΓΕΚ	0.01524	-0.18593	-0.06573
ΑΘΗΝΑ	0.072448	0.110925	0.017609
ΑΚΤΟΡ	-0.05906	0.168404	-0.16344
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	0.202241	0.223859	0.201668
ΑΛΟΥΜΥΛ	0.089558	0.278421	-0.01997
ΑΧΟΝ	0.031503	-0.2183	0.031234
ΒΑΡΑΓΚΗΣ	0.024136	-0.12528	-0.03575
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	0.053232	0.088645	-0.00536
ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	-0.00422	0.007972	-0.08137
ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΑΜΠΡΑΚΗ	-0.0524	-0.04377	-0.07058
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	-0.01486	0.121015	0.116159
Η ΕΘΝΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ	0.125206	-0.02478	-0.03481
ΕΛΒΑΛ	-0.0473	0.01972	7.55E-05
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ	0.089626	0.107777	-0.06612
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ	0.013895	0.021169	0.026284
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ	-0.02017	-0.04562	0.106891
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	-0.01665	0.174034	-0.19999
ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	-0.19116	-0.03849	0.015172
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	0.053277	0.135772	-0.06295
ΕΡΜΗΣ	-0.08687	0.099665	-0.02666
ΕΣΧΑ	0.032949	-0.12592	0.003061
ΕΤΕΜ	-0.02219	0.044413	0.065696
ΖΑΜΠΑ	0.132775	-0.14902	0.021304
ΗΡΑΚΛΗΣ	0.085361	0.099592	-0.03261
ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ	0.089439	-0.00509	0.139583
ΙΑΤΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ	-0.19365	-0.10936	-0.0891
ΙΝΤΡΑΚΟΜ	-0.10564	-0.02006	0.092728
ΙΝΤΡΑΣΟΦΤ	0.145823	0.166229	-0.17178
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΩΝ ΕΙΔΩΝ	0.053374	-0.05523	0.026087
ΚΕΚΡΩΨ	-0.06266	0.059243	-0.07077
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	0.020947	-0.0835	0.053961
ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΣΗΣ	0.010418	0.046429	0.057312
ΚΟΥΜΠΑΣ	-0.03974	-0.21062	-0.0014
ΚΥΛΙΝΔΡΟΜΥΛΟΣ ΛΟΥΛΗ	0.030473	-0.13763	-0.0345
ΚΥΡΙΑΚΟΥΛΗΣ	-0.00665	0.092679	0.045477
ΜΑΙΛΛΗΣ	0.020815	0.000745	0.111844
ΜΕΤΚΑ	0.037001	-0.11151	-0.02265
ΜΙΝΩΙΚΕΣ	-0.03731	0.115257	0.084123
ΜΟΥΖΑΚΗΣ	-0.05736	0.160335	-0.07905
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	0.046811	-0.2003	-0.01716
ΝΙΚΑΣ	-0.01478	-0.01497	-0.02795
ΝΤΕΣΠΕΚ ΕΛΛΑΣ	0.028194	-0.01417	0.037118
ΝΤΡΟΥΚΦΑΡΜΠΕΝ	0.019203	0.009196	-0.01273

ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ	0.119599	0.107665	-0.05707
ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΕΣ ΜΙΣΘΩΣΕΙΣ	-0.023	0.451541	-0.19853
ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0.09875	0.337539	-0.03184
ΠΟΥΛΙΑΔΗΣ	-0.07478	0.103225	0.066109
ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ	0.100085	0.02535	0.02519
ΡΟΚΑΣ	-0.1095	-0.17947	-0.03652
ΣΙΔΕΝΩΡ	-0.02551	0.008412	0.038624
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	0.06684	-0.0054	0.028363
ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ	0.068976	0.047648	0.035517
ΤΕΡΝΑ	-0.07003	0.061673	-0.06953
ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ	0.068361	-0.11623	-0.04471
ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ	0.089512	-0.0312	0.051322
ΤΙΤΑΝ	0.047061	-0.77316	0.038575
ΦΟΥΡΛΗΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	0.007954	-0.05379	0.002988
ΧΑΛΚΩΡ	0.00422	0.120409	0.113027
ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ(ΚΟ)	0.106372	0.208708	0.038791

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Baesel Jerome-On the assessment of risk:Some further considerations-Journal of finance, December 1976,pp1491-1494
- Belkaoui Ahmed-Canadian evidence of heteroskedasticity in the market Model- Journal of finance ,September 1977,pp1320-1324
- Bey,RogerP and Pinches,George E.-Additional evidence on Heteroskedasticity-Journal of financial and quantitative analysis,June 1980,pp299-322
- Blume Marshall –Betas and their regression tendencies-Journal of finance ,June 1975,pp785-795
- Blume Marshall –On the assessment of risk-journal of finance,March 1971,pp1-10
- Brenner,Menachem and Smidt,Seymour-A simple model of non-stationarity of systematic risk- Journal of finance,September 1977,pp1081-1092
- Edwin J.Elton,Martin J.Gruber and Thomas J.Urich-Are betas best?- Journal of finance ,December 1978,pp1375-1384
- Edwin J.Elton,Martin J.Gruber-Modern portfolio theory and investment analysis-editors:John Wiley and sons
- Gordon Alexander and NormanL.Chervany-On the estimation and stability of beta- Journal of financial and quantitative analysis,March 1980,pp123-137
- Gonedes N.-Evidence on the information content of accounting numbers:accounting-based and market-based Estimates of systematic risk- Journal of financial and quantitative analysis,June 1973,pp407-443
- Diakogiannis P.G-A three dimensional Risk Return relationship based upon the inefficiency of a portfolio:derivation and implications-European journal of finance,XXVII,pp19-34
- Hamilton d.James- Time series Analysis Princeton university press ,Princeton New jersey
- Huang,Roger D. and Jo,Hoje-Test of market models:Heteroskedasticity or misspecification?-Banking and finance,1988,pp439-455

Karathanassis,G. and Phillipas,N.-Note:Heteroskedasticity in the market model:Some evidenceFrom the Athens stock Exchange-Managerial and Decision Economics,vol 14,1993,pp563-567

Klemkosky Robert,Martin John-The adjustment of beta forecasts- Journal of finance,September 1975,pp1123-1128

Reyes Mario G.-Size,time varying beta,and conditional heteroskedasticity in UK stock returns- Journal of financial economics, June 1999,pp1-10

Schwert,G.W and Seguin,P.J-Heteroskedasticity in stock returns-Journal of finance ,45,pp1120-1155

Jundge –Hill –Griffiths-Lutkepohl-tsong-Chao-Lee