

**Ο ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΜΕΤΟΧΩΝ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ  
ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ: ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΓΙΑ  
ΤΟ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΞΙΩΝ ΑΘΗΝΩΝ (2005-2010)**

Η ΕΡΓΑΣΙΑ ΥΠΟΒΑΛΛΕΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΡΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ  
ΜΕ ΣΤΟΧΟ ΤΗΝ ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ & ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ**

ΑΠΟ

ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΣΕΒΑΣΤΗ ΤΑΚΑΚΗ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2010

## Περιεχόμενα

Πίνακες .....	II
Σχήματα.....	III
Πρόλογος.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> .....	2
Εισαγωγή.....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> .....	4
Θεωρία Χαρτοφυλακίου και το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιουχικών.....	4
Εισαγωγή.....	4
2.1 Μεταβλητότητα των Τιμών και των Αποδόσεων ενός τίτλου.....	4
2.2 Ανάλυση Κινδύνου .....	6
2.3 Υπολογισμός κινδύνου χαρτοφυλακίου .....	9
2.4 Ο συστηματικός κίνδυνος μετοχών.....	11
2.5 Η θεωρία χαρτοφυλακίου .....	13
2.6 Εισαγωγή του δανεισμού στη θεωρία χαρτοφυλακίου.....	15
2.7 Η σχέση απόδοσης και κινδύνου .....	18
2.8 Εναλλακτικές Θεωρίες.....	23
2.8.1 Υπόδειγμα κατανάλωσης CAPM .....	23
2.8.2 Θεωρία τιμολόγησης οικονομικής πρόκρισης συναλλαγής -(Arbitrage Pricing Theory) .....	25
2.8.3 Σύγκριση CAPM και APT.....	28
2.8.4 Το υπόδειγμα τριών παραγόντων( Three-factor model) .....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> .....	32
Το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών και η Αποτελεσματικότητά του .....	32
Εισαγωγή.....	32
3.1 Τα χαρακτηριστικά της Ελληνικής Οικονομίας .....	32
3.2 Ιστορική αναδρομή .....	33
3.3 Η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς .....	36
3.4 Όργανα της Επιτροπής Κεφαλαιαγοράς .....	37
3.5 Διοίκηση .....	40
3.6 Μέλη του Χρηματιστηρίου.....	40
3.7 Διαπραγμάτευση Αξιόγραφων.....	41
3.7.1 Χρηματιστηριακές Εντολές.....	41
3.7.2 Διαπραγμάτευση των τίτλων .....	42

3.8 Η έννοια της αποτελεσματικής αγοράς .....	44
3.9 Ανωμαλίες της αγοράς .....	48
3.9.1 Το φαινόμενο της Δευτέρας.....	49
3.9.2 Το φαινόμενο του Ιανουαρίου .....	52
3.9.3 Άλλα φαινόμενα.....	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> .....	58
Εμπειρικές Μέθοδοι Εκτίμησης .....	58
Εισαγωγή .....	58
4.1 Απλή γραμμική παλινδρόμηση και μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων .....	59
4.2 Εκτίμηση των συντελεστών του πληθυσμιακού υποδείγματος της παλινδρόμησης. .....	62
4.3 Επαγωγική αξιολόγηση των συντελεστών παλινδρόμησης .....	65
4.4 Αξιολόγηση του υποδείγματος της παλινδρόμησης.....	67
4.4.1 Το υπόδειγμα αγοράς .....	70
4.4.2 Ο συντελεστής βήτα μετοχή.....	73
4.4.3 Σειριακή Συσχέτιση Υπολοίπων (Durbin-Watson) .....	77
4.4.4 Ψευδομεταβλητές (Dummy Variables).....	81
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> .....	84
Μέτρηση συστηματικού κινδύνου μετοχών στο Χρηματιστήριο Αθηνών .....	84
Εισαγωγή .....	84
5.1 Δεδομένα.....	85
5.2 Περιγραφικά στατιστικά των δεδομένων .....	86
5.3 Μέτρηση συστηματικού κινδύνου μετοχών με τη μέθοδο OLS .....	96
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 <sup>ο</sup> .....	107
Συμπεράσματα .....	107
Βιβλιογραφία .....	111
Παράρτημα.....	i

## Πίνακες

5.1 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση μετοχών.....	91
5.2 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση μετοχών.....	92
5.3 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση μετοχών.....	92

5.4 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση μετοχών.....	93
5.5 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση μετοχών.....	93
5.6 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση μετοχών.....	94
5.7 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση μετοχών.....	94
5.8 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση μετοχών.....	95
5.9 Μετοχές με μικρή τυπική απόκλιση και θετική απόδοση.....	96
5.10 Συντελεστής βήτα , συντελεστής άλφα υποδείγματος αγοράς, t –statistic , στατιστική σημαντικότητα.....	98
5.11 Συντελεστής Dummy ,t statistic, στατιστική σημαντικότητα, $R^2$ , DW .....	101
5.12 Επιθετικές Μετοχές.....	105
5.13 Αμυντικές Μετοχές.....	106

## Σχήματα

Σχήμα 2.1.....	9
Σχήμα 2.2.....	14
Σχήμα 2.3.....	15
Σχήμα 2.4.....	21
Σχήμα 4.1.....	60
Σχήμα 4.2.....	61
Σχήμα 4.3.....	73
Σχήμα 5.1.....	87
Σχήμα 5.2.....	88
Σχήμα 5.3.....	88
Σχήμα 5.4.....	89
Σχήμα 5.5.....	89
Σχήμα 5.6.....	90
Σχήμα 5.7.....	91

## Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική διατριβή εκπονήθηκε για την περαίωση των σπουδών μου στο πλαίσιο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών Οικονομικής και Επιχειρησιακής Στρατηγικής στο τμήμα Οικονομικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς για τα ακαδημαϊκά έτη 2008-2010. Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η μέτρηση του συστηματικού κινδύνου μετοχών, εισηγμένων στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών για την περίοδο 2005-2010.

Χρησιμοποιήθηκαν σύγχρονες μέθοδοι μέτρησης κινδύνου και υπολογιστικά προγράμματα ώστε τα αποτελέσματα να είναι όσο το δυνατόν πιο ακριβή λαμβάνοντας υπόψη ότι οι θεωρίες που χρησιμοποιήθηκαν είναι η απλουστευμένη εκδοχή των αγορών. Αυτό το γεγονός από μόνο του εμπεριέχει την έννοια του σφάλματος.

Σε αυτά τα δύο χρόνια μπόρεσα να γνωρίσω καλύτερα τις δυνατότητες μου δοκιμάζοντας τον εαυτό μου συνεχώς σε καινούρια πράγματα και συνάμα δύσκολα για τη θεωρητική επιστήμη από την οποία προέρχομαι. Απέκτησα γνώσεις που θα έχουν άμεση εφαρμογή στην περαιτέρω επαγγελματική μου σταδιοδρομία και ίσως αποτελέσει εφαλτήριο για μία ακαδημαϊκή καριέρα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω εκ βαθέων τον Καθηγητή Κύριο Κανά Άγγελο για την πολύτιμη καθοδήγησή του ώστε να εκπονηθεί η παρούσα έρευνα και με χαροποίησε ιδιαίτερα το γεγονός ότι ανέλαβε την επίβλεψη της διπλωματικής μου διατριβής, γνωρίζοντας όλες τις δυσκολίες που μπορεί να είχε αυτό. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους που μου στέκονται όλα αυτά τα χρόνια, ηθικά, με αγάπη και κατανόηση στηρίζοντάς με σε όλες μου τις επιλογές.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

### Εισαγωγή

Στην παρούσα εργασία εκτιμήθηκε ο συστηματικός κίνδυνος μετοχών εταιρειών εισηγμένων στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών, μία αναδυόμενη αγορά που τείνει να γίνει αποτελεσματική. Δεν συνδυάζονται η μέτρηση κινδύνου αξιόγραφων με δεδομένα εμπορευσιμότητας, κέρδη επιχειρήσεων, αριθμοδείκτες όπως ο λόγος P/E και άλλα. Επίσης δεν περιέχεται αρκετό επεξηγηματικό υλικό καθώς στηρίζεται κατά βάση σε αριθμητικά δεδομένα. Θεωρώ ότι το επεξηγηματικό υλικό είναι εξίσου σημαντικό όσο και οι αριθμοί αλλά η έκταση της συγκεκριμένης εργασίας δεν επέτρεψε περισσότερη εξειδίκευση.

Για την παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα 46 εταιρειών από επτά κλάδους της Ελληνικής Οικονομίας για μία περίοδο πέντε ετών (2005-2010). Η ανάλυση των δεδομένων και η εξαγωγή αποτελεσμάτων έγινε με τη χρήση του προγράμματος SPSS 18.0. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν δείχνουν ότι ο τραπεζικός κλάδος καθώς και ο κλάδος των κατασκευών επηρεάζεται περισσότερο από τον γενικό δείκτη τιμών ενώ αντίθετα οι κλάδοι της Ενέργειας & του Πετρελαίου, της Υγείας καθώς και των Τροφίμων & Ποτών φαίνεται να είναι λιγότερο ευαίσθητοι στις μεταβολές της αγοράς.

Η μέτρηση κινδύνου δεν είναι ακόμα ένα παιχνίδι αριθμών. Κατά πολλούς τρόπους, είναι απλά η συστηματική έκφραση παλαιών επενδυτικών πρακτικών. Αλλά ούτε είναι και μια προσπάθεια να μετατραπεί η δημιουργία χαρτοφυλακίου σε επιστήμη ή να αντικατασταθούν οι αναλυτές από ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Τέλος η σωστή ανάλυση κινδύνου συνδυάζει τις ακέραιες αριθμητικές κρίσεις με το ανεξήγητο προαισθήμα το οποίο δεν θα μπορέσει ποτέ να αυτοματοποιηθεί.

Παρόλα αυτά θεωρώ ότι οι μέθοδοι μέτρησης κινδύνου παρέχουν ένα ισχυρό όπλο για τους επαγγελματίες που ενδιαφέρονται για το πώς θα κινηθούν οι επενδύσεις τους στο μέλλον.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>**

### **Θεωρία Χαρτοφυλακίου και το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιουχικών Στοιχείων.**

#### **Εισαγωγή**

Η κεφαλαιαγορά φέρει μεγάλο κίνδυνο επειδή υπάρχει ένα εύρος πιθανών αποτελεσμάτων. Κατά την προηγούμενη δεκαετία υπήρξε μία επανάσταση ως προς τη διαχείριση των επενδύσεων στις Η.Π.Α η Σύγχρονη Θεωρία Χαρτοφυλακίου ( **Modern Portfolio Theory**). Στην καρδιά αυτής της θεωρίας υπάρχει η έννοια της μέτρησης κινδύνου. Οι επενδύσεις έχουν να κάνουν τόσο με τον κίνδυνο όσο και με την απόδοση και ο επαγγελματισμός στην προσέγγιση του κινδύνου είναι σημαντικός. Υπάρχουν περισσότερα από 20 ιδρύματα στις ΗΠΑ που παρέχουν πληροφορίες σχετικά με μετρήσεις κινδύνου και η επενδυτική κοινότητα δαπανά πάνω από 200 εκατομμύρια δολάρια κάθε χρόνο σε υπηρεσίες MPT.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν κυρίαρχες θεωρίες που συνδέουν τον κίνδυνο με την απόδοση σε μια ανταγωνιστική οικονομία και το πως μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να εκτιμήσουμε τις αποδόσεις που απαιτούνται από τους επενδυτές για να επενδύσουν στις χρηματαγορές.

#### **2.1 Μεταβλητότητα των Τιμών και των Αποδόσεων ενός τίτλου.**

Λόγω των αβεβαιοτήτων που χαρακτηρίζουν τις μελλοντικές εξελίξεις και επιδόσεις των εταιρειών και του περιβάλλοντός τους (των κλάδων στους οποίους ανήκουν, της οικονομίας στο σύνολό της, της διεθνούς οικονομίας) , υπάρχει πάντοτε ορισμένη πιθανότητα (ανώτερη του μηδενός) να μην πραγματοποιηθούν οι προβλέψεις και οι προσδοκίες. Υπάρχει δηλαδή ο κίνδυνος διαψεύσεως των ελπίδων



και πραγματοποιήσεως ζημιών, όπως υπάρχει επίσης πιθανότητα να πραγματοποιηθούν κέρδη ανώτερα από τα προσδοκώμενα.

Είναι προφανές ότι όσο μεγαλύτερη είναι η μεταβλητότητα των τιμών ενός τίτλου ή των αποδόσεων του, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να συμβούν ζημιές ή υπερκανονικά κέρδη. Συνεπώς η μεταβλητότητα των τιμών ή των αποδόσεων ενός τίτλου ή ενός χαρτοφυλακίου, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον διότι αποτελεί μέτρο του κινδύνου. Η μεταβλητότητα ενός τίτλο εκφράζεται με την τυπική απόκλιση  $\sigma$  που υπολογίζεται ως εξής:

$$\sigma = \left[ \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2 \right]^{1/2} \quad (2.1)$$

όπου  $x_t$  και  $\bar{x}$  συμβολίζουν αντιστοίχως την τιμή ή την απόδοση του τίτλου κατά την χρονική στιγμή  $t$  και το μέσο όρο των  $n$  παρατηρήσεων κατά την εξεταζόμενη περίοδο τιμών ή αποδόσεων ( $t=1,2,3,\dots,n$ ). Τα  $x_t$  μπορεί να είναι θετικά, μηδενικά ή αρνητικά, εάν αντιπροσωπεύουν τη συνολική απόδοση του τίτλου από μέρισμα και υπεραξία κατά την περίοδο  $t$  δηλαδή εάν

$$x_t = \frac{\text{Μέρισμα} + \text{Υπεραξία}}{\text{Τιμή}} \quad (2.2)$$

Προς σύγκριση των κινδύνων που συνεπάγονται διάφοροι χρηματιστηριακοί τίτλοι υπολογίζεται για τον καθένα ο συντελεστής μεταβλητότητας, που εκφράζεται με τον παρακάτω λόγο

$$\text{Συντελεστής Μεταβλητότητας} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \quad (2.3)$$

<sup>1</sup> Δελής, Κων. Γ., Ανάλυση Χαρτοφυλακίου, Αντ. Ν. Σάκκουλα, Αθήνα, 1988

## 2.2 Ανάλυση Κινδύνου

Υπάρχουν δύο βασικές ιδέες πίσω από την μέτρηση κινδύνου. Η μεταβλητότητα μπορεί να χωριστεί σε δύο μέρη, τον κίνδυνο που προέρχεται από την αγορά και από τον κίνδυνο που δεν προέρχεται από αυτή. Η κίνδυνος της αγοράς σχετίζεται με τις γενικότερες κινήσεις σε αυτή και οι επενδυτές είναι εκτεθειμένοι στην αβεβαιότητα ασχέτως τον αριθμό μετοχών που διατηρούν στο χαρτοφυλάκιο τους. Δηλαδή προκύπτει από το γεγονός ότι υπάρχουν και άλλοι κίνδυνοι στην οικονομία που απειλούν όλες τις εταιρείες. Αυτός είναι και ο λόγος που υπάρχει η τάση να κινούνται οι μετοχές κατά τον ίδιο τρόπο. Από την άλλη ο ειδικός κίνδυνος προκύπτει από το γεγονός ότι πολλές απειλές που αντιμετωπίζει μία εταιρεία είναι πρόβλημα για την ίδια και πιθανόν πρόβλημα και για τους άμεσους ανταγωνιστές της.

Ας εξετάσουμε πρώτα τον κίνδυνο της αγοράς (market risk). Σχεδόν όλες οι μετοχές ανταποκρίνονται μέχρι κάποιο βαθμό στις κινήσεις της αγοράς. Ωστόσο, κάποιοι τίτλοι αντιδρούν περισσότερο στις συνθήκες που επικρατούν στην αγορά ενώ άλλες όχι τόσο. Ο συντελεστής βήτα μετράει αυτή την ευαισθησία της τιμής της μετοχής στις κινήσεις της αγοράς.

Ο κίνδυνος που δεν προέρχεται από την αγορά είναι το δεύτερο από τα δύο συστατικά της μεταβλητότητας καθώς μια μετοχή δεν επηρεάζεται μόνο από γενικούς παράγοντες αλλά επίσης από παράγοντες που έχουν να κάνουν με τη συγκεκριμένη εταιρεία όπως είναι η αποτελεσματικότητα της διοίκησης της επιχείρησης. Η μεταβλητότητα της τιμής ενός τίτλου που οφείλεται σε ειδικούς παράγοντες παρά στην ίδια την αγορά είναι γνωστός ως ειδικός κίνδυνος ( specific or unique risk). Όπως η μεταβλητότητα έτσι και ο ειδικός κίνδυνος μετράται ως ποσοστιαία απόδοση ανά έτος και ακόμα και αν μείνει η αγορά στάσιμη η απόδοση ενός τίτλου θα είναι ίση με τον ειδικό κίνδυνο της.

Τέλος υπάρχουν τρεις λόγοι για τους οποίους υπάρχει ο διαχωρισμός του κινδύνου σε αγοραίο και ειδικό και είναι οι κάτωθι:

1. Η διάκριση αυτή είναι σημαντική κατά τον τρόπο που η διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου λειτουργεί και κατά τον τρόπο που κατασκευάζουμε και διαχειριζόμαστε τα χαρτοφυλάκια. Ο ανωτέρω λόγος είναι ιδιαίτερα σημαντικός καθώς εν τέλει μας απασχολεί περισσότερο το ίδιο το χαρτοφυλάκιο παρά κάθε μετοχή που το αποτελεί. Ο κυριότερος λόγος που διατηρούμε χαρτοφυλάκια είναι ότι η διαφοροποίηση μειώνει τον κίνδυνο ή πιο συγκεκριμένα μειώνει τον ειδικό κίνδυνο. Αυτό συμβαίνει επειδή στα διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια, ο ειδικός κίνδυνος των μετοχών αλληλοεξουδετερώνεται εφόσον τα άσχημα νέα για μία επιχείρηση μπορούν να αντισταθμιστούν με καλά νέα για μία άλλη επιχείρηση της οποίας η μετοχή ανήκει στο χαρτοφυλάκιο μας. Στην πράξη δεν χρειαζόμαστε πολλές μετοχές για να επιτύχουμε σημαντική μείωση στον ειδικό κίνδυνο. Ένα χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από δέκα μετοχές θα επιτύχει μείωση του ειδικού κινδύνου κατά 80% και όταν διατηρούμε χαρτοφυλάκια με όλες τις μετοχές της κεφαλαιαγοράς ο ειδικός κίνδυνος εξαλείφεται πλήρως. Από την άλλη πλευρά όσο και αν διαφοροποιήσουμε το χαρτοφυλάκιο μας δεν μπορούμε να εξαλείψουμε τον κίνδυνο αγοράς. Στο βαθμό που οι εταιρείες είναι εκτεθειμένες στον κίνδυνο της αγοράς, θα επηρεαστούν λιγότερο ή περισσότερο από αρνητικές εξελίξεις. Συνεπώς ο κίνδυνος χαρτοφυλακίου είναι ο σταθμικός μέσος όρος των συντελεστών βήτα αυτών των μετοχών που το αποτελούν όσες και αν είναι αυτές. Αυτός είναι και ο λόγος που ο συντελεστής βήτα είναι τόσο σημαντικός στην διαχείριση επενδύσεων. Ο ειδικός κίνδυνος μπορεί να εξαλειφθεί, αφήνοντας τον συντελεστή βήτα ενός

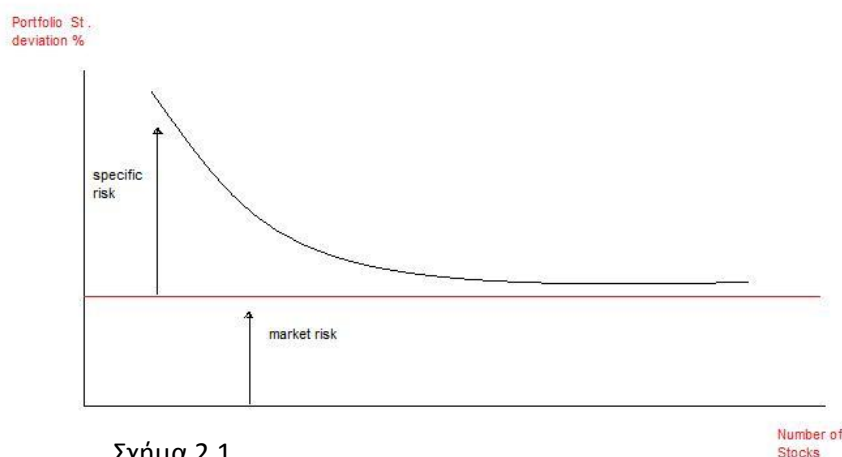
καλά διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου να μας πει ότι χρειάζεται να γνωρίζουμε για τον κίνδυνο χαρτοφυλακίου.

2. Ο δεύτερος λόγος που υπάρχει διάκριση μεταξύ κινδύνου αγοράς και ειδικού κινδύνου σχετίζεται με τον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε την ανάλυση επενδύσεων. Η πλειοψηφία του επιχειρηματικού κόσμου αντιμετωπίζει την ανάλυση επενδύσεων ως μία προσπάθεια να καταλάβουμε σωστά την αγορά, τους κλάδους της και τις μετοχές. Οι ικανότητες στην ανάλυση αυτών των διαφορετικών τομέων συνδέονται άμεσα με αυτούς τους τύπους κινδύνου και έχουν σημαντική συνέπεια για το είδος του χαρτοφυλακίου που πρέπει να κρατάμε. Για να επωφεληθούμε από όποια ικανότητα μπορεί να έχουμε για να προβλέψουμε τις κινήσεις της αγοράς, θα χρειαστεί να διαφοροποιήσουμε την έκθεσή μας στην αγορά, αυξάνοντας την όταν είμαστε σε θέση να προβλέψουμε την άνοδο της αγοράς και αντιστρόφως. Από την άλλη πλευρά, αν κάποιος αναλυτής είναι καλός στο να διαλέγει κλάδους και τίτλους, τότε θα μπορούσε κάποιος να αναλάβει ένα μέρος του ειδικού κινδύνου.
3. Ο τρίτος λόγος για αυτή τη διάκριση μεταξύ κινδύνου αγοράς και ειδικού κινδύνου είναι ο λόγος για τον οποίο σχετίζεται ο κίνδυνος με την απόδοση. Οι περισσότεροι από εμάς αποστρεφόμεστε τον κίνδυνο και χρειαζόμαστε την προοπτική υψηλότερων αποδόσεων για τον αναλάβουμε. Κανένας δεν χρειάζεται να αναλάβει τον ειδικό κίνδυνο καθώς μπορεί να εξαλειφθεί με την διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου. Ο κίνδυνος της αγοράς από την άλλη πλευρά δεν μπορεί να αποφευχθεί με τη διαφοροποίηση καθώς είναι ο θεμελιώδης κίνδυνος τον οποίο αναλαμβάνουν οι επιχειρήσεις ως σύνολο. Όσο μεγαλύτερη η επένδυση σε αξιόγραφα και υψηλότεροι οι συντελεστές βήτα των τίτλων που κρατάμε τόσο μεγαλύτερο θα είναι και το μέρος του

κινδύνου της αγοράς που θα κρατάμε. Με αυτό τον τρόπο οι επενδυτές χρειάζονται την προοπτική υψηλότερης απόδοσης που να αποζημιώνονται για υψηλότερο κίνδυνο αγοράς αλλά δεν υπάρχει λόγος να συμβεί το ίδιο και για τον ειδικό κίνδυνο καθώς ο μόνος λόγος που αναλαμβάνει κάποιος έναν τέτοιο κίνδυνο είναι επειδή πιστεύει ότι γνωρίζει κάτι περισσότερο για την αγορά από ότι οι υπόλοιποι επενδυτές.

### 2.3 Υπολογισμός κινδύνου χαρτοφυλακίου

Στο παρακάτω διάγραμμα (Σχήμα 2.1) διαχωρίσαμε τον κίνδυνο στα δύο μέρη που τον αποτελούν, τον ειδικό( specific risk) και τον κίνδυνο αγοράς (market risk).



Σχήμα 2.1

Αν στο χαρτοφυλάκιο του κάποιος διατηρεί μόνο μία μετοχή ο ειδικός κίνδυνος είναι πολύ υψηλός ενώ όταν διατηρεί 20 μετοχές και πλέον η διαφοροποίηση έχει κάνει το μεγαλύτερο όγκο της δουλειάς της. Για ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο ο μόνος κίνδυνος που έχει σημασία είναι ο κίνδυνος της αγοράς. Γι' αυτό το λόγο και η μόνη πηγή ανησυχίας για έναν επενδυτή με ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο στα χέρια του είναι αν η αγορά θα σημειώσει άνοδο ή πτώση επηρεάζοντας το χαρτοφυλάκιο του κατά τον ίδιο τρόπο.

Η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι απλά ο σταθμικός μέσος όρος των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών που αποτελούν το χαρτοφυλάκιο και υπολογίζεται από τον τύπο

(2.4)

Το δύσκολο κομμάτι είναι να υπολογιστεί ο κίνδυνος που φέρει το συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο. Αρχικά μπορεί να θεωρηθεί ότι ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου είναι ο σταθμικός μέσος όρος των τυπικών αποκλίσεων των μετοχών. Αυτό θα ήταν σωστό αν οι μετοχές που αποτελούσαν το χαρτοφυλάκιο κινούνταν σε τέλειο συγχρονισμό. Σε κάθε άλλη περίπτωση η διαφοροποίηση μειώνει τον κίνδυνο και το ποσοστό που προκύπτει είναι πολύ μικρότερο από τον σταθμικό μέσο όρο των τυπικών αποκλίσεων των μετοχών του χαρτοφυλακίου. Ο τύπος που υπολογίζει την συνδιακύμανση και κατ' ουσία την τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου ( τυπική απόκλιση= τετραγωνική ρίζα της συνδιακύμανσης) είναι

(2.5)

Η συνδιακύμανση εκφράζεται ως το προϊόν του συντελεστή συσχέτισης  $\rho_{ij}$  και των τυπικών αποκλίσεων των μετοχών. Για το μεγαλύτερο μέρος των μετοχών υπάρχει η τάση να κινούνται κατά τον ίδιο τρόπο. Σε αυτή την περίπτωση ο συντελεστής συσχέτισης είναι θετικός αριθμός και γι αυτό και η συνδιακύμανση έχει θετικό πρόσημο. Εφόσον οι μετοχές συσχετίζονται τέλεια συνεπάγεται ότι ο συντελεστής συσχέτισης  $\rho_{ij} = +1$ . Οι μετοχές της αγοράς κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση και όχι ανεξάρτητα η μία από την άλλη. Κατά αυτόν τον τρόπο η πλειοψηφία των μετοχών που μπορεί κάποιος επενδυτής να αγοράσει είναι δεμένες μεταξύ τους σε ένα δίκτυο θετικών συνδιακυμάνσεων το οποίο όμως θέτει όρια στα οφέλη της διαφοροποίησης και μας δίνει τη δυνατότητα να αντιληφθούμε επακριβώς

το νόημα του όρου «κίνδυνος της αγοράς». Αν οι προοπτικές των μετοχών ήταν καθ' ολοκληρία μη συσχετιζόμενες και ο συντελεστής  $\rho_{ij}=0$  τότε και η συνδιακύμανση θα ήταν μηδενική. Στην περίπτωση μάλιστα που οι μετοχές έτειναν να κινούνται σε αντίθετη κατεύθυνση, ο συντελεστής συσχέτισης ( $-1 < \rho_{ij} < 0$ ) και κατ' επέκταση η συνδιακύμανση θα είχαν αρνητικό πρόσημο. Η μεγαλύτερη αποζημίωση που δίνει η διαφοροποίηση προκύπτει όταν οι μετοχές συσχετίζονται αρνητικά δηλαδή όταν μία μετοχή μεταβάλλεται αρνητικά και η άλλη θετικά. Δυστυχώς αυτό δεν συμβαίνει σχεδόν ποτέ στην πραγματική οικονομία και αν ο συντελεστής συσχέτισης τελικά ήταν  $\rho_{ij} = -1$  η διακύμανση του χαρτοφυλακίου θα ήταν μηδενική πράγμα που σημαίνει ότι η ύπαρξη τέλει αρνητικού συσχετισμού συνεπάγεται και πλήρη εξάλειψη του κινδύνου της αγοράς πράγμα που όπως προαναφέραμε δεν λαμβάνει χώρα στην πραγματική αγορά.

#### **2.4 Ο συστηματικός κίνδυνος μετοχών**

Οι «συνετοί» επενδυτές δεν επενδύουν όλα τα χρήματά τους σε έναν και μόνο τίτλο αλλά μειώνουν τον ειδικό κίνδυνο με διαφοροποίηση δηλαδή σε όλες τις περιπτώσεις ο συντελεστής συσχετισμού  $\rho_{ij}$  είναι μικρότερος της μονάδας και η τυπική απόκλιση είναι μικρότερη από τον σταθμικό μέσο των μετοχών που αποτελούν το χαρτοφυλάκιο. Συνεπώς οι επενδυτές επικεντρώνονται στην επίδραση που μπορεί να έχει κάθε μετοχή πάνω στον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου. Από αυτό το γεγονός προκύπτει και το κύριο θέμα της παρούσας εργασίας, ότι δηλαδή ο κίνδυνος ενός καλά διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου εξαρτάται από τον συστηματικό κίνδυνο (market risk) των μετοχών που περιλαμβάνονται σε ένα χαρτοφυλάκιο.

Αν κάποιος χρειαστεί να υπολογίσει την συνεισφορά ενός αξιόγραφου στον κίνδυνο ενός καλά διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου η τυπική απόκλιση του αξιόγραφου αυτού δεν είναι το σωστό μέτρο. Θα πρέπει να υπολογίσουμε το πόσο

ευαίσθητο και πόσο επηρεάζεται αυτό το αξιόγραφο από τις κινήσεις της ίδιας της αγοράς. Αυτή η ευαισθησία υπολογίζεται από τον συντελεστή βήτα. Οι μετοχές με μεγάλη τυπική απόκλιση μπορεί να έχουν και υψηλό συντελεστή βήτα χωρίς αυτό να ισχύει και πάντα. Για παράδειγμα, η εταιρεία Α έχει μια σχετικά υψηλή τυπική απόκλιση αλλά ανήκει στις μετοχές ενός χαρτοφυλακίου με χαμηλό συντελεστή βήτα. Αυτό σημαίνει ότι η εταιρεία Α είναι μια επένδυση που αν κρατηθεί ως μετοχή μόνη της είναι επικίνδυνη αλλά δεν συμβαίνει το ίδιο όταν αποτελεί μέρος ενός διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου καθώς συνεισφέρει λίγο στον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου.

Η τυπική απόκλιση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου εξαρτάται από τον αριθμό των αξιόγραφων που περιέχονται σε αυτό και το αποτέλεσμα της διαφοροποίησης είναι να παραμείνει ο κίνδυνος της αγοράς. Το όριο που σταματά να υφίσταται ο ειδικός κίνδυνος εξαρτάται από το μέσο συντελεστή βήτα των αξιόγραφων που επιλέχθηκαν δηλαδή ο κίνδυνος ενός διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου είναι ανάλογος του συντελεστή βήτα του χαρτοφυλακίου, το οποίο ισούται με το μέσο συντελεστή βήτα των αξιόγραφων που περιέχει το χαρτοφυλάκιο.

Στη στατιστική ο συντελεστής βήτα μιας μετοχής ορίζεται ως

$$— (2.6)$$

όπου  $\sigma_{ip}$  είναι η συνδιακύμανση μεταξύ των αποδόσεων της μετοχής και των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου και  $\sigma^2_p$  είναι η διακύμανση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου. Τέλος, επειδή η αγορά από μόνη της αποτελεί ένα χαρτοφυλάκιο αν επιθυμούμε να βρούμε το συντελεστή βήτα μιας μετοχής σε σχέση με το



χαρτοφυλάκιο αγοράς απλά υπολογίζουμε την συνδιακύμανση της με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και διαιρούμε με τη διακύμανση της αγοράς<sup>2</sup>.

— (2.7)

## 2.5 Η θεωρία χαρτοφυλακίου

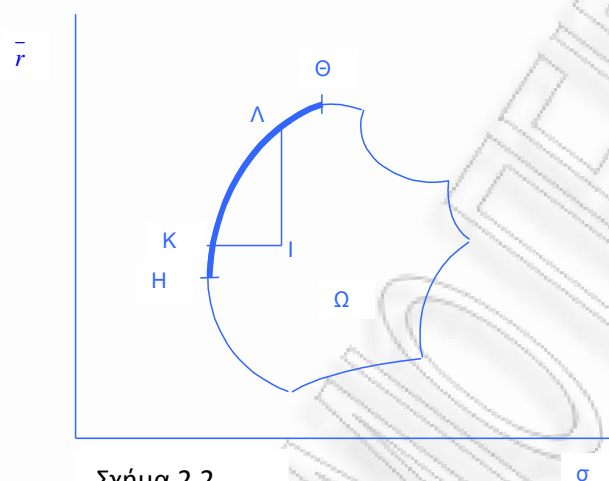
Η θεωρία χαρτοφυλακίου οφείλεται στον Harry Markowitz και απευθύνεται στο πρόβλημα της άριστης επιλογής χρηματοοικονομικών τοποθετήσεων, όταν αυτές χαρακτηρίζονται από ποικιλία προσδοκώμενων αποδόσεων και βαθμών κινδύνου. Ο H. Markowitz τράβηξε την προσοχή στην κοινή πρακτική της διαφοροποίησης χαρτοφυλακίου και παρουσίασε ακριβώς το πώς ένας επενδυτής μπορεί να μειώσει την τυπική απόκλιση των αποδόσεων ενός χαρτοφυλακίου επιλέγοντας μετοχές που δεν κινούνται κατά τον ίδιο τρόπο. Προχώρησε επίσης στο να θεσπίσει τις βασικές αρχές δημιουργίας χαρτοφυλακίου. Αυτές οι αρχές αποτελούν θεμέλιο για τα περισσότερα από όσα έχουν γραφτεί και αφορούν στην σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης.

Διαγραμματικά, όλα τα δυνατά χαρτοφυλάκια που μπορούν να συγκροτηθούν από  $N$  αξιόγραφα θα τοποθετούνται σε μια περιοχή  $\Omega$ , όπως στο παρακάτω διάγραμμα (Σχήμα 2.2). Τα όρια της περιοχής  $\Omega$  θα ορίζονται από κυρτές καμπύλες, η κυρτότητα των οποίων προκύπτει από τη διερεύνηση αποτελέσματος διαφοροποίησης. Το θέμα που προκύπτει είναι ποιο τελικά είναι το καλύτερο σημείο στην περιοχή  $\Omega$  και προς ποια κατεύθυνση πρέπει να κινηθούμε. Η απάντηση είναι

---

<sup>2</sup> Brealey Richard A. , Myers, Steward C., Allen Franklin, Principles of Corporate Finance, McGram-Hill International Edition, (ninth edition) 2008 , p173-196

προφανής. Είναι ορθολογικό να θέλουμε να αυξήσουμε την προσδοκώμενη απόδοση οπότε και πρέπει να κινηθούμε προς τα πάνω. Παράλληλα είναι ορθολογικό να θέλουμε να μειώσουμε και τον κίνδυνο πράγμα που σημαίνει ότι πρέπει να κινηθούμε προς τα αριστερά της περιοχής  $\Omega$ .



Σχήμα 2.2

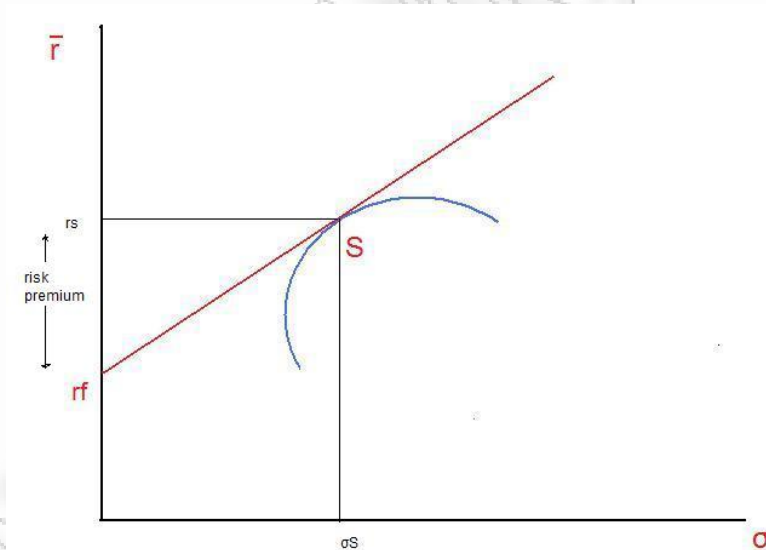
Η καμπύλη  $H\Theta$  περιλαμβάνει όλα τα χαρτοφυλάκια που προσφέρουν μέγιστη απόδοση σε κάθε επίπεδο κινδύνου ή ελάχιστο κίνδυνο σε κάθε επίπεδο προσδοκώμενης απόδοσης. Στο εξής η καμπύλη  $H\Theta$  ορίζεται ως το σύνορο βέλτιστων επιλογών -ΣΒΕ (efficient frontier) και τα χαρτοφυλάκια πάνω σε αυτή τη καμπύλη αποδοτικά. Αυτά τα χαρτοφυλάκια είναι σαφώς καλύτερα από αυτά που βρίσκονται στο εσωτερικό της περιοχής  $\Omega$ . Το ΣΒΕ αποτελεί το επίκεντρο του ενδιαφέροντος της θεωρίας χαρτοφυλακίου, αλλά και το θεμελιώδες της εργαλείο.

Με δοσμένο το ΣΒΕ, όλοι οι ορθολογικοί επενδυτές επιλέγουν κάποιο χαρτοφυλάκιο επ' αυτού, ανάλογα με το επίπεδο κινδύνου και προσδοκώμενης απόδοσης που είναι διατεθειμένοι να αναλάβουν. Οι επιλογές που περιλαμβάνονται στο ΣΒΕ περιγράφουν σαφώς μία αυξητική σχέση κινδύνου και προσδοκώμενης

απόδοσης και έχουν να κάνουν με τις προτιμήσεις των επενδυτών ( συνδυασμός απόδοσης- κινδύνου)<sup>3</sup>.

## 2.6 Εισαγωγή του δανεισμού στη θεωρία χαρτοφυλακίου

Είναι αναμενόμενο, οι μεγάλες επενδύσεις κεφαλαίων να έχουν ένα μεγάλο φάσμα επιλογών μεταξύ χιλιάδων μετοχών επομένως και μιας μεγαλύτερης επιλογής σε συνδυασμούς κινδύνου και απόδοσης. Τώρα εισάγουμε μια ακόμη δυνατότητα. Ας υποθέσουμε ότι μπορούμε να δανειστούμε ή να δανείσουμε χρήματα με κάποιο ακίνδυνο επιτόκιο  $r_f$ . Αν επενδύσουμε ένα μέρος των χρημάτων αυτών σε ομόλογα δημοσίου (δανείζουμε χρήματα) και τοποθετήσουμε το υπόλοιπο των χρημάτων σε ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών  $S$  μπορούμε να αποκομίσουμε οποιοδήποτε συνδυασμό



προσδοκώμενης απόδοσης και κινδύνου πάνω στην ευθεία γραμμή που ενώνει το σημείο  $r_f$  στον κάθετο άξονα με το σημείο  $S$  πάνω στην καμπύλη αποδοτικών χαρτοφυλακίων (Σχήμα 2.3)

<sup>3</sup> Brealey Richard A. , Myers, Steward C., Allen Franklin, Principles of Corporate Finance, McGram-Hill International Edition, (ninth edition) 2008 , p.206-211

Εφόσον το δάνεισμα είναι αρνητικός δανεισμός, μπορούμε να επεκτείνουμε το εύρος των δυνατοτήτων μας πιο δεξιά του σημείου S με το να δανειστούμε κεφάλαια με επιτόκιο  $r_f$  και να επενδύσουμε μαζί με τα δικά μας κεφάλαια χρήματα στο χαρτοφυλάκιο S. Υποθέτουμε ότι το χαρτοφυλάκιο S έχει προσδοκώμενη απόδοση  $r_S = 15\%$  και τυπική απόκλιση  $\sigma_S = 16\%$ . Τα ομόλογα δημοσίου προσφέρουν ακίνδυνο επιτόκιο  $r_f = 5\%$  και είναι απαλλαγμένα από κίνδυνο εφόσον δεν είναι φορείς αβεβαιότητας για τους επενδυτές συνεπάγεται ότι η τυπική τους απόκλιση είναι ίση με μηδέν.

Εάν επενδύσουμε το ήμισυ των χρημάτων μας στο χαρτοφυλάκιο S και δανειστούμε το υπόλοιπο με επιτόκιο  $r_f = 5\%$  η προσδοκώμενη απόδοση της επένδυσής μας θα είναι το μέσον μεταξύ της προσδοκώμενης απόδοσης του χαρτοφυλακίου S και του επιτοκίου των ομολόγων δημοσίου.

$$\text{Δηλαδή} \quad r = (- * r_S) + (- * r_f) = (- * 15\%) + (- * 5\%) = 10\%$$

Και η τυπική απόκλιση της επένδυσης θα είναι αντίστοιχα

$$\sigma = (- * \sigma_S) + (- * \sigma_f) = (- * 16\%) + (- * 0) = 8\%$$

Υπάρχει και η επιλογή να δανειστούμε κεφάλαια με επιτόκιο ομολόγων δημοσίου ίση ποσότητα χρημάτων με τον αρχικό μας πλούτο και να τα επενδύσουμε όλα ( δάνειο+ ίδια κεφάλαια) στο χαρτοφυλάκιο S. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι θα πρέπει να πληρώσουμε το επιτόκιο του δανείου που πήραμε. Με αυτά τα δεδομένα η προσδοκώμενη απόδοση είναι

$$r = (2 * r_S) - (2 * r_f) = (2 * 15) - (2 * 5) = 25\%$$

και η τυπική απόκλιση της επένδυσης μας είναι αντίστοιχα

$$\sigma = (2 * \sigma_S) - (2 * \sigma_f) = (2 * 16\%) - (2 * 0) = 32\%.$$

Όπως μπορούμε να δούμε από το διάγραμμα (Σχήμα 2.3) όταν δανείζουμε μέρος των χρημάτων μας καταλήγουμε σε κάποιο σημείο μεταξύ  $r_f$  και S. Εάν πάλι

δανειστούμε χρήματα με ακίνδυνο επιτόκιο μπορούμε να επεκτείνουμε τις δυνατότητές μας πέρα από το σημείο S. Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι ασχέτως του επιπέδου κινδύνου που επιλέγουμε μπορούμε να αποκομίσουμε, την υψηλότερη προσδοκώμενη απόδοση από ένα συνδυασμό χαρτοφυλακίου S και δανεισμού. Το σημείο S είναι το πιο αποδοτικό χαρτοφυλάκιο και δεν υπάρχει κανένας λόγος να επιλέξουμε κάποιο άλλο. Το σημείο S της καμπύλης των αποδοτικών χαρτοφυλακίων είναι το σημείο όπου η ευθεία που ξεκινάει από το σημείο  $r_f$  εφάπτεται με την καμπύλη αυτή. Τέλος θα πρέπει να επισημανθεί ότι το χαρτοφυλάκιο S προσφέρει τον υψηλότερο λόγο risk premium<sup>4</sup> προς την τυπική απόκλιση. Αυτός ο λόγος είναι γνωστός και ως λόγος Sharpe.

$$\text{Sharpe ratio} = \text{risk premium} / \text{standard deviation} = \text{---} \quad (2.8)$$

Σε αυτή τη φάση μπορούμε να διαχωρίσουμε τη δουλειά των επενδυτών σε δύο στάδια (Θεώρημα διαχωρισμού). Πρώτον, πρέπει να επιλεγεί το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο από μετοχές- στη περίπτωση μας το χαρτοφυλάκιο S. Δεύτερον, αυτό το χαρτοφυλάκιο πρέπει να συνδυαστεί με δανεισμό παθητικό ή ενεργητικό ώστε να αποκτήσει τέτοιον βαθμό έκθεσης στον κίνδυνο που να ταιριάζει με τις προτιμήσεις του κάθε επενδυτή δηλαδή με τα επίπεδα απόδοσης και κινδύνου που αυτός επιθυμεί. Άρα ο κάθε επενδυτής επενδύει τα χρήματά του στο βέλτιστο χαρτοφυλάκιο και σε ένα δάνειο απαλλαγμένο από κίνδυνο .

Αν είχαμε καλύτερη πληροφόρηση από τους ανταγωνιστές μας, θα θέλαμε το χαρτοφυλάκιο μας να περιλαμβάνει σχετικά μεγάλες επενδύσεις σε μετοχές που θεωρούνται υποτιμημένες. Αλλά σε μια αποτελεσματική αγορά είναι σχεδόν απίθανο

---

<sup>4</sup> Στην ελληνική βιβλιογραφία αναφέρεται με την αγγλική ορολογία παρόλα αυτά μεταφράζεται ως επιτόκιο υπεραπόδοσης κινδύνου. Ουσιαστικά είναι αυτό το περισσότερο που ζητάνε οι επενδυτές από μία επένδυση ως αποζημίωση για τον κίνδυνο που αναλαμβάνουν και είναι πάντα περισσότερο από την απόδοση των ομολόγων δημοσίου.

να έχουμε το μονοπώλιο των «καλών ιδεών». Σε αυτή την περίπτωση δεν υπάρχει λόγος να διατηρούμε ένα διαφορετικό χαρτοφυλάκιο μετοχών από αυτό που διατηρούν οι υπόλοιποι επενδυτές. Με άλλα λόγια θα μπορούσαμε το ίδιο εύκολα να διατηρούμε το χαρτοφυλάκιο αγοράς  $M$  ( market portfolio). Το χαρτοφυλάκιο αγοράς  $M$  μπορεί να εκληφθεί ως ένα « αμοιβαίο κεφάλαιο» το οποίο προσφερόμενο σε επενδυτές τους απαλλάσσει από την ανάγκη πρωτογενούς επιλογής των ανασφαλών αξιόγραφων και τους αφήνει προς επίλυση μόνο το πρόβλημα επιλογής του επιθυμητού συνδυασμού του  $M$  με ενεργητικό ή παθητικό δανεισμό<sup>5</sup>.

## 2.7 Η σχέση απόδοσης και κινδύνου

Όπως αναφέραμε πιο πάνω υπάρχουν πολλές επιλογές επενδύσεων. Η επένδυση που φέρει το μικρότερο κίνδυνο είναι τα ομόλογα δημοσίου καθώς η απόδοσή τους είναι σταθερή και ανεπηρέαστη από το τι συμβαίνει στην αγορά. Επίσης εξετάσαμε ένα άλλο είδος επένδυσης που φέρει μεγαλύτερο κίνδυνο, το χαρτοφυλάκιο αγοράς  $M$  ( market portfolio of common stocks) και έχει μέσο

$$\text{_____} \quad \text{—} \quad (2.9)$$

συστηματικό κίνδυνο ( συντελεστή βήτα) ίσο με 1. Εάν  $i = M$  τότε

Οι ορθολογικοί επενδυτές δεν αναλαμβάνουν να πάρουν οποιοδήποτε ρίσκο χωρίς ουσιαστικό λόγο. Με αυτό το σκεπτικό απαιτούν μεγαλύτερη απόδοση από το χαρτοφυλάκιο αγοράς από ότι θα απαιτούσαν από τα ομόλογα δημοσίου. Η διαφορά μεταξύ της απόδοσης της αγοράς και της απόδοσης του ακίνδυνου επιτοκίου ορίζεται ως risk premium της αγοράς ( market risk premium =  $r_M - r_f$ ).

---

<sup>5</sup> Brealey Richard A. , Myers, Steward C., Allen Franklin, Principles of Corporate Finance, McGraw-Hill International Edition, (ninth edition) 2008, p211-213

Το 1968 τρεις οικονομολόγοι William Sharpe, John Lintner και Jack Treynor έδωσαν απάντηση στο ερώτημα ποιο είναι το προσδοκώμενο risk premium όταν ο συντελεστής βήτα δεν είναι 0 ή 1. Η απάντηση είναι γνωστή και ως υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων ( **Capital Asset Pricing Model**). Το μήνυμα του υποδείματος είναι απλό. Σε μια ανταγωνιστική αγορά το προσδοκώμενο risk premium ποικίλει ανάλογα με το συντελεστή βήτα. Το εν λόγω υπόδειγμα προκύπτει με τη βοήθεια της γραμμής κεφαλαιαγοράς (security market line) και είναι υπόδειγμα γενικής ισορροπίας.

Οι παραδοχές του υποδείματος είναι οι κάτωθι :

- Υπάρχει δυνατότητα ακίνδυνου παθητικού ή ενεργητικού δανεισμού με απόδοση  $r_f$ .
- Όλοι οι επενδυτές επιλέγουν χαρτοφυλάκια με συμπεριφορά «αποφυγής κινδύνου».
- Όλοι οι επενδυτές γνωρίζουν τα χαρακτηριστικά όλων των αξιόγραφων, χωρίς διαφορές στην πληροφόρηση και στις εκτιμήσεις.
- Η κεφαλαιαγορά λειτουργεί υπό συνθήκες τέλει ανταγωνισμού, και κανείς μεμονωμένος επενδυτής δεν μπορεί να επηρεάσει τις τιμές με τις πράξεις του.
- Δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγών και φόροι.

Ουσιαστικά οι Sharpe et al διατύπωσαν τη σχέση προσδοκώμενης απόδοσης και κινδύνου σε κατάσταση ισορροπίας της κεφαλαιαγοράς, δηλαδή όταν η προσφορά ισούται με τη ζήτηση. Με βάση την υπόθεση αυτή, η προσδοκώμενη απόδοση μιας επένδυσης ή ενός χαρτοφυλακίου δίνεται με την σχέση:

$$\text{— — — — — (2.10)}$$

Στην παραπάνω σχέση με  $r_i$  συμβολίζεται η προσδοκώμενη απόδοση του αξιόγραφου ( μετοχής)  $i$ , με  $r_f$  συμβολίζεται το ακίνδυνο επιτόκιο, με  $r_M$  συμβολίζεται η προσδοκώμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς, με  $\sigma_{iM}$  η συνδιακύμανση της απόδοσης της μετοχής με την απόδοση της αγοράς ( η οποία αποτελεί μέτρο κινδύνου της μετοχής στο χαρτοφυλάκιο) , ενώ με  $\sigma_M$  συμβολίζεται η τυπική απόκλιση της απόδοσης της αγοράς. Σημειώνεται ότι στα τέλεια διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια ο μη συστηματικός κίνδυνος εξαλείφεται και ο συνολικός κίνδυνος εξισώνεται με τον συστηματικό κίνδυνο ( συντελεστής βήτα), δηλαδή  $\sigma_i = \sigma_{iM} / \sigma_M$ .

Αντικαθιστώντας στην παραπάνω εξίσωση το συντελεστή βήτα  $\beta_i = \sigma_{iM} / \sigma_M$  προκύπτει

$$(2.11)$$

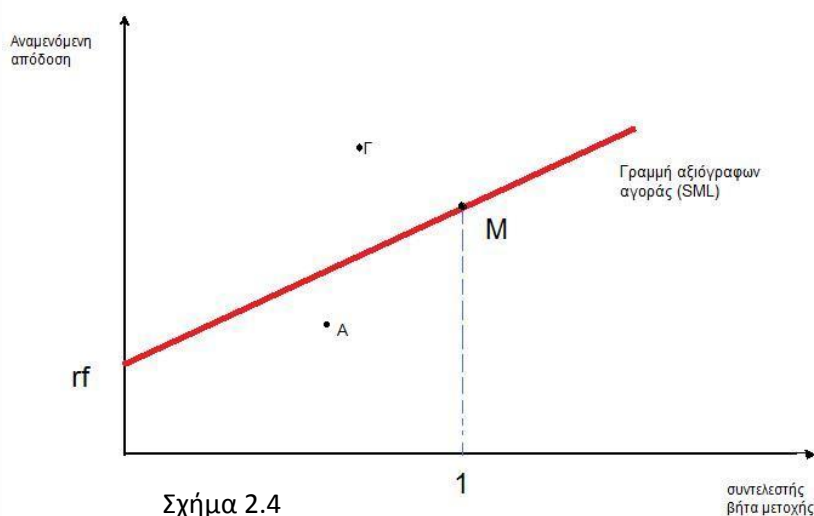
Η παραπάνω σχέση αντιπροσωπεύει χαρτοφυλάκια τα οποία βρίσκονται σε μια ευθεία στο χώρο της προσδοκώμενης απόδοσης  $r_i$  και του συντελεστή βήτα  $\beta$ , η οποία καλείται γραμμή αξιόγραφων αγοράς (security market line). Η εν λόγω σχέση υποδηλώνει ότι η προσδοκώμενη απόδοση μιας μετοχής σχετίζεται γραμμικά με το συντελεστή βήτα αυτής. Ο όρος  $r_M - r_f$  θεωρείται ότι έχει θετικό πρόσημο διότι διαχρονικά, η απόδοση της αγοράς έχει υπολογιστεί ότι είναι μεγαλύτερη από την απόδοση των ακίνδυνων αξιόγραφων. Γι' αυτό το λόγο, η προσδοκώμενη απόδοση μιας μετοχής σχετίζεται θετικά με το συντελεστή βήτα της.

Οι υποθέσεις για τις οποίες ισχύει το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων αφορούν το επιτόκιο του ακίνδυνου αξιόγραφου και τον δανεισμό. Συγκεκριμένα το επιτόκιο ενός ομολόγου δημοσίου θεωρείται ακίνδυνο, κάτι που στην πράξη δεν ισχύει λόγω της αβεβαιότητας που προκαλεί ο πληθωρισμός. Επιπρόσθετη υπόθεση του υποδείγματος αποτελεί η δυνατότητα των επενδυτών να δανείζονται και να δανείζουν χρήματα στο επίπεδο του ακίνδυνου αξιόγραφου.



Βεβαίως στην πραγματική οικονομία το επιτόκιο για τον επενδυτή που χρεώνεται ένα δάνειο είναι μεγαλύτερο από το επιτόκιο που λαμβάνει ως απόδοση δανείζοντας χρήματα.

Αν ο συντελεστής βήτα στην εξίσωση του CAPM είναι ίσο με το μηδέν, τότε η προσδοκώμενη απόδοση της μετοχής ισοδυναμεί με το ακίνδυνο επιτόκιο.



Σχήμα 2.4

Συμπεραίνουμε ότι μια μετοχή που δεν έχει κίνδυνο θα έχει προσδοκώμενη απόδοση αυτή του ακίνδυνου αξιόγραφου. Αν ο συντελεστής βήτα είναι 1, τότε η προσδοκώμενη απόδοση της μετοχής ισοδυναμεί με την προσδοκώμενη απόδοση της αγοράς, εφόσον ο συντελεστής βήτα της αγοράς είναι ίσος με 1.

Η σχέση προσδοκώμενης απόδοσης της μετοχής, όπως αυτή εξάγεται από το CAPM σε κατάσταση ισορροπίας της κεφαλαιαγοράς, απεικονίζεται (Σχήμα 2.4) γραφικά από τη γραμμή που ενώνει το επίπεδο του επιτοκίου του ακίνδυνου αξιόγραφου και του σημείου που εκφράζει την προσδοκώμενη απόδοση και τον συντελεστή βήτα της αγοράς. Η γραμμή αυτή έχει ανοδική κλίση και όπως έχουμε ήδη αναφέρει λέγεται γραμμή αξιόγραφων της αγοράς. Από τη γραμμικότητα και την ανοδική κλίση της γραμμής αξιόγραφων συμπεραίνουμε ότι μετοχές με υψηλό

συντελεστή βήτα θα έχουν μεγαλύτερη απόδοση σε σχέση με μετοχές με χαμηλό βήτα.

Κάθε μετοχή θα πρέπει να βρίσκεται επί της γραμμής αξιόγραφων. Ας θεωρήσουμε στο ανωτέρω σχήμα (2.4) ότι η μετοχή A βρίσκεται κάτω από την γραμμή αξιόγραφων (σημείο A). Στο σημείο A, ο συντελεστής βήτα της μετοχής είναι 0,7 τιμή που θα επιτύγχανε ένας επενδυτής αν επένδυε το 30% του χαρτοφυλακίου του σε ακίνδυνα αξιόγραφα και 70% σε μια μετοχή με συντελεστή βήτα ίσο με 1. Η τιμή της μετοχής A αναμένουμε να μειωθεί διότι για το ίδιο βήτα θα έχει μεγαλύτερη προσδοκώμενη απόδοση αν αυτή βρίσκεται σε κατάσταση ισορροπίας, δηλαδή πάνω στη γραμμή αξιόγραφων. Η πτώση της τιμής της μετοχής A θα συνεχιστεί έως ότου η μετοχή A θα βρίσκεται επί της γραμμής αξιόγραφων. Η μετοχή Γ που έχει βήτα 0,9 και βρίσκεται πάνω από τη γραμμή αξιόγραφων θεωρείται υποτιμημένη, διότι η προσδοκώμενη της απόδοση για το ίδιο συντελεστή βήτα είναι μεγαλύτερη από την προσδοκώμενη απόδοσή της σε κατάσταση ισορροπίας. Αν οι επενδυτές αντιληφθούν αυτή την αστάθεια, θα προβούν σε αγορές της μετοχής, θα αυξήσουν την τιμή της και θα μειώσουν την προσδοκώμενη απόδοσή της στο επίπεδο της γραμμής αξιόγραφων.

Συνεπώς ένας επενδυτής μπορεί να αποκομίσει αναμενόμενο risk premium ανάλογο του συντελεστή βήτα με το να κρατά ένα μείγμα χαρτοφυλακίου της αγοράς και δανείου με ακίνδυνο επιτόκιο. Με άλλα λόγια σε μια εύρυθμη αγορά κανένας δε θα διατηρούσε μια μετοχή που θα προσέφερε αναμενόμενο risk premium μικρότερο από  $\beta(r_m - r_f)$  και δεν υπάρχουν μετοχές που να προσφέρουν μεγαλύτερο διότι θα τοποθετούνταν πάνω από την γραμμή αξιόγραφων και γνωρίζουμε ότι κατά μέσο όρο όλες οι μετοχές βρίσκονται πάνω στη γραμμή και όλες μαζί οι μετοχές αποτελούν το

χαρτοφυλάκιο αγοράς. Ουσιαστικά το μήνυμα του CAPM είναι ότι κάθε μετοχή θα πρέπει να προσφέρει<sup>6</sup>

$$r - r_f = \beta (r_m - r_f) \quad (2.12)$$

## 2.8 Εναλλακτικές Θεωρίες

Κάθε οικονομικό υπόδειγμα είναι μια απλουστευμένη έκφραση της πραγματικότητας. Χρειάζεται να απλοποιούμε τα πράγματα ώστε να ερμηνεύουμε τι συμβαίνει γύρω μας αλλά παράλληλα χρειάζεται να γνωρίζουμε και πόση εμπιστοσύνη να έχουμε στο υπόδειγμα αυτό. Το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων συλλαμβάνει ιδέες όπως η σχέση απόδοσης και κινδύνου χωρίς όμως να είναι η απόλυτη αλήθεια καθώς έχει στοιχεία που δεν δίνουν ικανοποιητικές απαντήσεις και γι' αυτό το λόγο έχουν προκύψει εναλλακτικές θεωρίες.

### 2.8.1 Υπόδειγμα κατανάλωσης CAPM

Στο υπόδειγμα CAPM απεικονίζονται οι επενδυτές να έχουν ως μόνη ανησυχία το επίπεδο και την αβεβαιότητα του μελλοντικού τους πλούτου. Για παράδειγμα, οι επενδυτές μπορεί να είναι συνηθισμένοι σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο ζωής, ούτως ώστε η ανέχεια την επαύριο να είναι ιδιαίτερα δύσκολη να την αντέξει κάποιος όταν κάποτε υπήρξε πλούσιος. Οι συμπεριφοριστικές ψυχολόγοι έχουν παρατηρήσει επίσης ότι οι επενδυτές δεν επικεντρώνονται μόνο στην τωρινή αξία των περιουσιακών στοιχείων τους αλλά κάνουν απολογισμό εάν οι επενδύσεις τους παρουσιάζουν κέρδη. Μια πρόσοδος όσο μικρή και αν είναι μπορεί να αποτελέσει μια επιπλέον πηγή ικανοποίησης.

---

<sup>6</sup> Brealey Richard A. , Myers, Steward C., Allen Franklin, Principles of Corporate Finance, McGraw-Hill International Edition, (ninth edition) 2008, p213-217

Για τους περισσότερους ανθρώπους ο πλούτος δεν είναι αυτοσκοπός καθώς δεν έχει νόημα αν δεν μπορεί κάποιος να τον ξοδέψει. Οι άνθρωποι επενδύουν τώρα για να παρέχουν μελλοντική κατανάλωση για τους ίδιους ή για τις οικογένειες τους ή και για τους κληρονόμους τους. Οι πιο σημαντικοί κίνδυνοι είναι αυτοί οι οποίοι μπορεί να εξαναγκάσουν σε μείωση της μελλοντικής κατανάλωσης.

Ο Douglas Breeden ανέπτυξε ένα υπόδειγμα στο οποίο ο κίνδυνος ενός αξιόγραφου μετριέται από την ευαισθησία του σε αλλαγές στην κατανάλωση των επενδυτών. Αν είχε δίκιο, η αναμενόμενη απόδοση μιας μετοχής θα πρέπει να κινείται στην γραμμή με το συντελεστή βήτα (consumption βήτα στην συνάρτηση ζήτησης) παρά με το συντελεστή βήτα της αγοράς αξιόγραφων.

Στο τυπικό μοντέλο CAPM τους επενδυτές τους απασχολεί αποκλειστικά το μέγεθος και η αβεβαιότητα του μελλοντικού πλούτου. Ο πλούτος κάθε επενδυτή καταλήγει να συσχετίζεται πλήρως με την απόδοση του χαρτοφυλακίου αγοράς. Γι' αυτό το λόγο η ζήτηση για μετοχές και για άλλα επισφαλή κεφαλαιακά στοιχεία καθορίζεται από τον κίνδυνο αγοράς.

Στο υπόδειγμα κατανάλωσης CAPM η αβεβαιότητα για απόδοση της μετοχής συνδέεται άμεσα με την αβεβαιότητα για κατανάλωση. Είναι φυσικό η κατανάλωση να εξαρτάται από τον πλούτο (αξία χαρτοφυλακίου) κάτι που δεν εμφανίζεται στο υπόδειγμα CAPM. Το πλέον σοβαρό κίνητρο για επένδυση, η κατανάλωση, είναι εκτός υποδείγματος.

Στο υπόδειγμα κατανάλωσης CAPM, η αβεβαιότητα για απόδοση της μετοχής συνδέεται άμεσα με την αβεβαιότητα για κατανάλωση. Είναι φυσικό, η κατανάλωση εξαρτάται από τον πλούτο. Αυτό το υπόδειγμα έχει αρκετά ελκυστικά στοιχεία. Επί παραδείγματι, δεν χρειάζεται να προσδιορίσουμε το χαρτοφυλάκιο αγοράς ή οποιοδήποτε άλλο χαρτοφυλάκιο. Δεν χρειάζεται να ανησυχούμε για τον γενικό

δείκτη της κεφαλαιαγοράς καθώς το C-CAPM δεν παρακολουθεί τις αποδόσεις των επενδύσεων με κίνδυνο.

Παρόλα αυτά θα πρέπει να μετρήσουμε την κατανάλωση. Είναι εύκολο να υπολογίσουμε τι ποσό χρημάτων ξοδεύουμε σε καταναλωτικά αγαθά αλλά δεν μπορούμε να κάνουμε το ίδιο για παράδειγμα στην απόσβεση της αξίας του σπιτιού μας. Υποθέτουμε ότι η εκτίμησή μας για την συνολική κατανάλωση θα περιοριστεί σε ασαφείς προσδιορισμούς και υποθέσεις και αν αυτό είναι δύσκολο για έναν ιδιώτη θα πρέπει να αναλογιστούμε πόσο δυσκολότερο είναι για την κυβέρνηση να εκτιμήσει την κατανάλωση ανά μήνα για όλους τους πολίτες.

Σε αντίθεση με τις τιμές των μετοχών, η εκτιμημένη συνολική κατανάλωση αλλάζει ήπια και σταδιακά ανά έτος. Συνεπώς η μεταβλητότητα της κατανάλωσης παρουσιάζεται πολύ χαμηλή για να εξηγήσει τα παρελθόντα μέσα ποσοστά αποδόσεων των μετοχών εκτός και αν κάποιος υποθέσει αναίτια υψηλή αποστροφή του επενδυτή προς τον κίνδυνο. Ως εκ τούτου φαίνεται για το C-CAPM απίθανο να κερδίσει πρακτική αξία εκτός και αν λυθούν τα παραπάνω προβλήματα<sup>7</sup>.

### **2.8.2 Θεωρία τιμολόγησης οικονομικής πρόκρισης συναλλαγής -(Arbitrage Pricing Theory)**

Το υπόδειγμα CAPM ξεκινάει με την ανάλυση του πως οι επενδυτές κατασκευάζουν αποδοτικά χαρτοφυλάκια. Η θεωρία του Stephen Ross γνωστή ως Θεωρία τιμολόγησης οικονομικής πρόκρισης συναλλαγής (Arbitrage Pricing Theory) προέρχεται από μια τελείως διαφορετική οικογένεια. Δεν αναρωτιόμαστε ποια χαρτοφυλάκια είναι αποδοτικά. Αντ' αυτού ξεκινάμε υιοθετώντας την υπόθεση ότι η

---

<sup>7</sup> Brealey Richard A. , Myers, Steward C., Allen Franklin, Principles of Corporate Finance, McGraw-Hill International Edition, (ninth edition) 2008, p217-222

απόδοση κάθε μετοχής εξαρτάται εν μέρει από μακροοικονομικές επιρροές ή « παράγοντες» και εν μέρει από ένα διαταρακτικό όρο δηλαδή γεγονότα που είναι μοναδικά για κάθε εταιρεία. Επιπλέον η απόδοση υποθέτουμε ότι υπακούει στην παρακάτω απλή σχέση

$$R_i = a + \beta_{\text{factor1}}(R_{\text{factor1}}) + \beta_{f2}(R_{f2}) + \dots \text{διαταρακτικός όρος} \quad (2.12)$$

Η θεωρία δεν κατονομάζει ποιοι είναι οι παράγοντες. Επί παραδείγματι θα μπορούσε να είναι παράγοντας η «τιμή πετρελαίου» ή το «επιτόκιο». Η απόδοση του χαρτοφυλακίου αγοράς θα μπορούσε να υπολογίζεται και ως ένας άλλος παράγοντας αλλά ακόμη και αν δεν συμπεριληφθεί δεν θα δημιουργούσε προβλήματα. Κάποιες μετοχές θα είναι περισσότερο ευαίσθητες προς συγκεκριμένους παράγοντες από ότι άλλες μετοχές πχ. η MOTOROIL θα είναι περισσότερο ευαίσθητη στον παράγοντα «τιμή πετρελαίου» από ότι η Coca-Cola. Εάν ο παράγοντας 1 αντιστοιχεί στις μη αναμενόμενες αλλαγές στη τιμή του πετρελαίου, το  $b_1$  θα είναι μεγαλύτερο για την MOTOROIL.

Για κάθε μετοχή υπάρχουν δύο πηγές κινδύνου. Πρώτον, είναι ο κίνδυνος που προέρχεται από μακροοικονομικούς παράγοντες. Αυτός ο κίνδυνος όπως έχουμε προαναφέρει δεν μπορεί να εξαλειφθεί με διαφοροποίηση. Δεύτερον, υπάρχει ο κίνδυνος που αυξάνεται από πιθανά γεγονότα τα οποία είναι μοναδικά για την κάθε επιχείρηση. Η διαφοροποίηση εξαλείφει τον ειδικό κίνδυνο και οι διαφοροποιημένοι επενδυτές μπορούν να τον αγνοήσουν όταν αποφασίζουν να αγοράσουν ή να πουλήσουν μετοχές. Το αναμενόμενο risk premium μιας μετοχής επηρεάζεται από κάποιον παράγοντα ή από κάποιο μακροοικονομικό κίνδυνο αλλά δεν επηρεάζεται από τον ειδικό κίνδυνο.

Η APT αναφέρει ότι το αναμενόμενο risk premium της μετοχής θα έπρεπε να εξαρτάται από το αναμενόμενο risk premium κάθε παράγοντα και την ευαισθησία της

μετοχής προς τον καθένα από αυτούς τους παράγοντες ( $b_1, b_2$  κ.α.) συνεπώς το υπόδειγμα σε συνθήκες ισορροπίας<sup>8</sup> είναι

$$E(R_i) - R_f = \beta_{\text{factor1}}(R_{\text{factor1}} - R_f) + \beta_{f2}(R_{f2} - R_f) + \dots \quad (2.13)$$

Από το υπόδειγμα προκύπτουν δύο προτάσεις

1. Εάν αντικαταστήσουμε με μηδέν κάθε συντελεστή βήτα στο υπόδειγμα, το αναμενόμενο risk premium κάθε παράγοντα θα ισούται με το μηδέν. Ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο που κατασκευάζεται ώστε να έχει μηδενική ευαισθησία προς κάθε μακροοικονομικό παράγοντα είναι ουσιαστικά ακίνδυνο και για αυτό θα πρέπει να έχει τιμή τέτοια που να προσφέρει το ακίνδυνο επιτόκιο. Εάν το χαρτοφυλάκιο προσέφερε υψηλότερη απόδοση, οι επενδυτές μπορούν να έχουν ακίνδυνο κέρδος (arbitrage) με το να δανείζονται χρήματα για να αγοράσουν το χαρτοφυλάκιο. Εάν προσφέρεται χαμηλότερη απόδοση, θα μπορούσαμε να είχαμε κέρδος arbitrage με το να εφαρμόσουμε αντίστροφη πολιτική. Με άλλα λόγια πουλάμε το διαφοροποιημένο με μηδενική ευαισθησία χαρτοφυλάκιο και επενδύουμε τα έσοδα σε ομόλογα δημοσίου.

2. Ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο που είναι κατασκευασμένο να είναι εκτεθειμένο π.χ στον παράγοντα 1 θα προσφέρει risk premium, το οποίο θα ποικίλει ανάλογα με την ευαισθησία του χαρτοφυλακίου προς αυτόν τον παράγοντα. Επί παραδείγματι, ας υποθέσουμε ότι κατασκευάζουμε δύο χαρτοφυλάκια A και B που επηρεάζονται από τον παράγοντα 1. Εάν το χαρτοφυλάκιο A είναι δύο φορές πιο ευαίσθητο προς τον παράγοντα 1 από το χαρτοφυλάκιο B, το χαρτοφυλάκιο A θα πρέπει να προσφέρει το risk premium επί δύο. Για αυτό το λόγο, εάν μοιράζαμε τα

---

<sup>8</sup> Ross Stephen A., The arbitrage theory of capital asset pricing, Journal of Economic Theory, Volume 13, Issue 3, December 1976, Pages 341-360

χρήματά μας ισόποσα μεταξύ των ομολόγων δημοσίου και του χαρτοφυλακίου A, το συνδυασμένο χαρτοφυλάκιο που προκύπτει θα είχε ακριβώς την ίδια ευαισθησία προς τον παράγοντα 1 όπως το χαρτοφυλάκιο B και θα προσέφερε το ίδιο risk premium.

Ας υποθέσουμε ότι δεν ισχύει το υπόδειγμα APT. Για παράδειγμα θεωρούμε ότι ο συνδυασμός ομολόγων δημοσίου και χαρτοφυλακίου A προσέφερε υψηλότερη απόδοση. Σε αυτή την περίπτωση οι επενδυτές θα είχαν κέρδος arbitrage με το να πουλήσουν το χαρτοφυλάκιο B και να επενδύσουν αυτά τα έσοδα σε ένα μείγμα ομολόγων δημοσίου και χαρτοφυλακίου A. Το arbitrage το οποίο περιγράψαμε έχει εφαρμογή σε διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια όπου ο ειδικός κίνδυνος έχει εξαλειφθεί πλήρως. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι εάν η σχέση τιμολόγησης arbitrage ισχύει για διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια θα έπρεπε να ισχύει και για μεμονωμένες μετοχές. Κάθε μετοχή πρέπει να προσφέρει αναμενόμενη απόδοση ανάλογη προς την συνεισφορά στον κίνδυνο χαρτοφυλακίου. Στο APT αυτή η συνεισφορά εξαρτάται από την ευαισθησία της απόδοσης της μετοχής προς τις προσδοκώμενες αλλαγές σε μακροοικονομικούς παράγοντες<sup>9</sup>.

### 2.8.3 Σύγκριση CAPM και APT

Όπως το CAPM έτσι και το APT συγκλίνουν στο ότι η αναμενόμενη απόδοση εξαρτάται από τον κίνδυνο που προέρχεται από ευρύτερες οικονομικές επιρροές και δεν επηρεάζεται από τον ειδικό κίνδυνο. Μπορούμε να θεωρήσουμε τους παράγοντες APT σαν να αντιπροσωπεύονται ειδικά χαρτοφυλάκια μετοχών τα οποία τείνουν να υπόκεινται σε απλές επιρροές. Εάν το αναμενόμενο risk premium για καθένα από αυτά τα χαρτοφυλάκια είναι ανάλογο του συντελεστή βήτα του χαρτοφυλακίου της

---

<sup>9</sup> Brealey Richard A. , Myers, Steward C., Allen Franklin, Principles of Corporate Finance, McGraw-Hill International Edition, (ninth edition) 2008 , p 223-225



αγοράς, τότε το APT και το CAPM θα δώσουν την ίδια απάντηση. Σε κάθε άλλη περίπτωση όχι.

Η τιμολόγηση arbitrage έχει κάποια ελκυστικά χαρακτηριστικά. Επί παραδείγματι, το χαρτοφυλάκιο αγοράς το οποίο παίζει κεντρικό ρόλο στο CAPM δεν είναι χαρακτηριστικό στοιχείο του APT. Με αυτό τον τρόπο δεν έχουμε να ανησυχούμε για το πρόβλημα του να εκτιμήσουμε το χαρτοφυλάκιο αγοράς και κυρίως μπορούμε να κάνουμε έλεγχο στο APT ακόμα και αν έχουμε δεδομένα από ένα δείγμα από κεφαλαιακά στοιχεία που φέρουν κίνδυνο.

Δυστυχώς έχουμε οφέλη και απώλειες. Το APT δεν μας αναφέρει ποιοι είναι οι παράγοντες σε σύγκριση με το CAPM, το οποίο συμπύσσει όλους τους μακροοικονομικούς κινδύνους σε ένα καλά ορισμένο μοναδικό παράγοντα, την απόδοση του χαρτοφυλακίου αγοράς<sup>10</sup>.

#### 2.8.4 Το υπόδειγμα τριών παραγόντων( Three-factor model)

Αν κοιτάξουμε την εξίσωση APT , θα προσέξουμε ότι για να υπολογίσουμε την αναμενόμενη απόδοση πρώτα πρέπει να ακολουθήσουμε τρία βήματα

**Βήμα 1<sup>ο</sup>** → Προσδιορίζουμε μια λογική μικρή λίστα από μακροοικονομικούς παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τις αποδόσεις των μετοχών.

**Βήμα 2<sup>ο</sup>** → Υπολογίζουμε το αναμενόμενο risk premium για καθένα από αυτούς τους παράγοντες.

**Βήμα 3<sup>ο</sup>** → Υπολογίζουμε την ευαισθησία κάθε μετοχής προς τους παράγοντες αυτούς

---

<sup>10</sup> Brealey Richard A. , Myers, Steward C., Allen Franklin, Principles of Corporate Finance, McGraw-Hill International Edition, (ninth edition) 2008 ,p225

Ένας τρόπος για να παρακάμψουμε αυτή τη διαδικασία είναι να εκμεταλλευτούμε την έρευνα των Fama and French (1992)<sup>11</sup>, η οποία παρουσίασε ότι οι μετοχές εταιρειών μικρής κεφαλαιοποίησης και αυτών που έχουν υψηλό ποσοστό λόγου αξίας της εταιρείας προς αγοραία αξία μετοχής της εταιρείας (book-to-market ratio) είχαν αποδόσεις υψηλότερες από το μέσο όρο. Αυτό μπορεί και να είναι και σύμπτωση. Ωστόσο υπάρχουν ακόμα ενδείξεις ότι αυτοί οι παράγοντες σχετίζονται με την κερδοφορία μιας εταιρείας και γι' αυτό το λόγο μπορούν να συμπεριλάβουν παράγοντες κινδύνου οι οποίοι δεν λαμβάνονται υπόψη από το CAPM.

Εάν οι επενδυτές ζητάνε μια επιπρόσθετη απόδοση για να εκτεθούν σε αυτούς τους παράγοντες, τότε θα έχουμε ένα μέτρο της αναμενόμενης απόδοσης που μοιάζει πολύ με το APT.

$$\mathbf{r} - \mathbf{r}_F = \mathbf{b}_{\text{market}}(\mathbf{r}_{\text{marketfactor}}) + \mathbf{b}_{\text{size}}(\mathbf{r}_{\text{sizefactor}}) + \mathbf{b}_{\text{book-to-market}}(\mathbf{r}_{\text{book-to-marketfactor}})$$

(2.14)

Αυτό είναι γνωστό ως μοντέλο τριών παραγόντων των Fama and French. Χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο υπόδειγμα για να εκτιμήσουμε την αναμενόμενη απόδοση είναι το ίδιο με το να εφαρμόσουμε το υπόδειγμα APT.

**Βήμα 1<sup>ο</sup>** → Προσδιορίζουμε τους παράγοντες. Οι Fama and French έχουν ήδη προσδιορίσει τρεις παράγοντες όπου εμφανίζονται να καθορίζουν την αναμενόμενη απόδοση.

Παράγοντας	Υπολογισμός
Αγορά	Η απόδοση του γενικού δείκτη της

<sup>11</sup> Bartholdy Jan, Paula Peare, Estimation of expected return: CAPM vs. Fama and French, *International Review of Financial Analysis*, Volume 14, Issue 4, 2005, Pages 407-427

	αγοράς μείον το ακίνδυνο επιτόκιο( $r_m - r_f$ )
Μέγεθος εταιρείας	Η απόδοση των μετοχών εταιρειών μικρής κεφαλαιοποίησης μείον την απόδοση των μετοχών εταιρειών μεγάλης κεφαλαιοποίησης
Αξία της εταιρίας προς την αξία της μετοχής της στην αγορά (book-to-market)	Η απόδοση των μετοχών εταιρειών με υψηλό λόγο book-to-market μείον την απόδοση εταιρειών μικρό λόγο book-to-market

**Βήμα 2<sup>ο</sup>** → Θεωρούμε ότι risk premium αγοράς είναι  $r_m - r_f = 7\%$

Η διαφορά size factor = 3.7% ανά έτος

Η διαφορά book-to-market = 5.2% κατά μέσο όρο

**Βήμα 3<sup>ο</sup>** → Υπολογισμός του risk premium για μετοχές του κλάδου υπολογιστών

$$b_{\text{market}} = 1.67 \quad b_{\text{size}} = 0.39 \quad b_{\text{book-to-market}} = -1.07 \quad r_f = 5\%$$

$$r - r_f = b_{\text{market}}(r_{\text{marketfactor}}) + b_{\text{size}}(r_{\text{sizefactor}}) + b_{\text{book-to-market}}(r_{\text{book-to-marketfactor}}) =$$

$$(1.67 * 7\%) + (0.39 * 3.7\%) - (1.07 * 5.2\%) = 7.6\%$$

$$r = r_f + 7.6\% = 12.6\%$$

Συνεπώς η αναμενόμενη απόδοση του μοντέλου τριών παραγόντων θα έχει απόδοση 12,6% ενώ σύμφωνα με το υπόδειγμα CAPM θα έχει απόδοση 18,6%. Είναι λογικό να προτιμηθεί το δεύτερο υπόδειγμα καθώς δείχνει μεγαλύτερη απόδοση και φαίνεται να παρουσιάζει λιγότερα μειονεκτήματα έναντι των τριών άλλων θεωριών που αναπτύχθηκαν ανωτέρω<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Brealey Richard A. , Myers, Steward C., Allen Franklin, Principles of Corporate Finance, McGraw-Hill International Edition, (ninth edition) 2008 ,p225-227

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### Το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών και η Αποτελεσματικότητα του

#### Εισαγωγή

Παραδοσιακά, η λειτουργία του χρηματιστηρίου συνίσταται στη συγκέντρωση της προσφοράς και της ζήτησης κινητών αξιών, ώστε με τον άμεσο ανταγωνισμό στις τιμές, την πλήρη διαφάνεια και την εξασφαλισμένη ανωνυμία, να επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη δυνατή ικανοποίηση αναγκών σε κεφάλαια και επενδυτικά μέσα.

Το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών είναι μια οργανωμένη και ελεγχόμενη αγορά κινητών αξιών οι τιμές των οποίων προσδιορίζονται από τις δυνάμεις της προσφοράς και της ζήτησης. Στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών αντικείμενο συναλλαγής είναι οι κάτωθι κινητές αξίες :1)μετοχές, 2) δικαιώματα μετοχών, 3) τίτλοι σταθερού Εισοδήματος 4) ΕΛΠΙΣ<sup>13</sup> και εν γένει 5) κάθε κινητή αξία κατά την έννοια του άρθρου 1 Ν.3371/2005<sup>14</sup>. Κάθε εργάσιμη ημέρα εκτελούνται πράξεις και διαμορφώνονται οι τιμές αγοράς των αξιόγραφων που διακινούνται σε αυτό.

#### 3.1 Τα χαρακτηριστικά της Ελληνικής Οικονομίας

Η ελληνική οικονομία χαρακτηρίζεται από έναν μεγάλο τριτογενή τομέα (52% του ΑΕΠ) σε σύγκριση με τον αγροτικό και τον δευτερογενή τομέα. Κατά τη διάρκεια των δεκαετιών 1970 και 1980, παρουσίασε σημάδια χαμηλού επιπέδου επενδύσεων στον βιομηχανικό τομέα. Οι επενδύσεις στην ακίνητη περιουσία και στο

---

<sup>13</sup> ΕΛΠΙΣ είναι τα Ελληνικά Πιστοποιητικά του άρθρου 59 Ν. 2396/1996 όπου ορίζεται ότι ως ελληνικό πιστοποιητικό κατά την έννοια του παρόντος νόμου, νοείται το σύνολο των ενοχικών δικαιωμάτων που προκύπτουν υπέρ του δικαιούχου του πιστοποιητικού από τη σύμβαση ελληνικού πιστοποιητικού.

<sup>14</sup> Αντωνοπούλου-Κόρδη, Ματίνα, Το Νομικό Πλαίσιο των Αγορών Χρηματοπιστωτικών Μέσων σύμφωνα με το Ν. 3606/2007( εναρμόνιση με την Οδηγία 2004/39/EK MiFID & Η αγορά αξιών της «Χρηματιστήριο Αθηνών» ΑΕ., Εκδόσεις Σάκκουλα Αθήνα -Θεσσαλονίκη 2008, σελ 93-94

εμπόριο, και κυρίως το εισαγωγικό, αποτελούν την κύρια δραστηριότητα της οικονομίας. Η ελληνική οικονομία χαρακτηρίζεται από χαμηλό επίπεδο παραγωγικότητας, ειδικά στον βιομηχανικό κλάδο, όπου υπάρχει ακόμα η ανάγκη για σημαντικές δομικές αλλαγές. Από την άλλη πλευρά, το πιστωτικό σύστημα κυριαρχείται από τον τραπεζικό κλάδο και παραγκωνίζεται ο τομέας των ασφαλειών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχει χαμηλό επίπεδο εξέλιξης στο χρηματιστήριο αξιών εξαιτίας του γεγονότος ότι οι οικονομικές απαιτήσεις μιας επιχείρησης καλύπτονται από τα κεφάλαια τραπεζών και όχι από έκδοση μετοχών στο ελληνικό χρηματιστήριο.

Υπήρξαν περίοδοι υψηλών μεταβολών με ανοδική τάση στην αγορά κατά το δεύτερο μισό του 1987 αλλά και κατά την περίοδο της προετοιμασίας και διοργάνωσης των Ολυμπιακών Αγώνων στην Αθήνα 2000-2004. Υπό αυτές τις συνθήκες αναπτύχθηκαν οι τρεις κυριότερες ανταγωνιστικές δραστηριότητες προς το χρηματιστήριο, δηλαδή αυξήθηκαν οι τραπεζικές καταθέσεις, οι επενδύσεις στο εισαγωγικό εμπόριο και οι επενδύσεις στην ακίνητη περιουσία. Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί το γεγονός ότι υπάρχει μεγάλη παράνομη διαρροή κεφαλαίων από την χώρα προς το εξωτερικό με τη μορφή επενδύσεων σε δολάρια<sup>15</sup>.

### **3.2 Ιστορική αναδρομή**

Ίσως υπάρχουν λίγα χρηματιστήρια στον κόσμο που να σημείωσαν τέτοια άνοδο όπως αυτή που καταγράφηκε από το Χρηματιστήριο Αθηνών. Στην 20ετή περίοδο από το 1985 έως και το 2004 ο αριθμός των επιχειρήσεων που καταγράφονται στην κύρια αγορά αξιόγραφων σχεδόν διπλασιάστηκε από 115 σε

---

<sup>15</sup> Alexakis Panayotis, Petrakis Panayiotis, Analysing stock market behavior in a small capital market, Volume 15, Issue 3, June 1991, pages 471-483

226 εισηγμένες εταιρείες. Κατά την ίδια περίοδο, στην παράλληλη αγορά ο αριθμός των επιχειρήσεων εκτοξεύτηκε από καμία σε 123.

Υπολογιζόμενο σε όρους κεφαλαιοποίησης της αγοράς και σε όγκο συναλλαγών, η ανάπτυξη του χρηματιστηρίου είναι ακόμα πιο εντυπωσιακή. Στο διάστημα 1995 και 2004, η κεφαλαιοποίηση του χρηματιστηρίου από \$13,5 δις αυξήθηκε σε \$92,1 δις, μια θεαματική αύξηση κατά 580% και με μέση ημερήσια συναλλαγή μετοχών από 5 εκατομμύρια σε 24,9 εκατομμύρια μετοχές. Με αυτά τα δεδομένα, το Χρηματιστήριο Αθηνών ομοιάζει με τις ταχέως αναπτυσσόμενες και αναδυόμενες αγορές της Ασίας και της Λατινικής Αμερικής, παρόλο που στην Ελλάδα οι μακροοικονομικές πολιτικές συντονίζονται αλλά και επιβάλλονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Το Χρηματιστήριο Αθηνών παρέχει ένα εξαιρετικό πεδίο έρευνας όσον αφορά την αποτελεσματικότητα μιας κεφαλαιαγοράς που βρίσκεται σε μεταβατικό στάδιο. Αυτή η μετάβαση προωθήθηκε από τις ελληνικές κυβερνήσεις ώστε να ενσωματωθεί η ελληνική οικονομία πλήρως στο σχήμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης με βάση τα κριτήρια που έπρεπε να πληροί.

Το Ελληνικό Χρηματιστήριο ιδρύθηκε το 1876 και αρχικά διαπραγματευόταν ομόλογα δημοσίου και μετοχές της Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος. Για τον επόμενο αιώνα το χρηματιστήριο παρέμεινε μικρό κυρίως λόγω του παιχνιδιού μεταξύ των ελληνικών επιχειρήσεων και των συμβιβαστικών πολιτικών των κυβερνήσεων.

Πρώτον, οι ελληνικές επιχειρήσεις που χαρακτηρίζονται εκείνη την περίοδο από οικογενειακό ιδιοκτησιακό καθεστώς απέφευγαν την αγορά αξιόγραφων προς χάριν των τραπεζικών δανείων. Δεν ήθελαν δηλαδή να θέσουν σε κίνδυνο την ιδιοκτησία των επιχειρήσεων τους με το να εισάγουν επιπλέον αριθμό μετοχών στο χρηματιστήριο. Δεύτερον, οι ελληνικές κυβερνήσεις όπως και πολλές άλλες

σύγχρονές τους στην ευρύτερη περιοχή προστάτεψε τις εσωτερικές χρηματαγορές με περιορισμό των διασυνοριακών εισροών κεφαλαίων. Μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1980, η ελληνική κυβέρνηση έχει θέσει σε εφαρμογή ποικίλες θεσμικές αλλαγές και μέτρα οικονομικής απελευθέρωσης. Αυτές οι αλλαγές περιλαμβάνουν το άνοιγμα των αγορών σε ξένους επενδυτές και άρση των περιοριστικών οικονομικών κανονισμών. Η κυβέρνηση επίσης ενδυνάμωσε την διοίκηση των νομικών προσώπων και την οργάνωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών με αυστηρές απαιτήσεις και επίβλεψη από ένα πανίσχυρο συμβούλιο εποπτών.

Η γοητεία του ελληνικού χρηματιστηρίου ενισχύθηκε περαιτέρω πρώτον από την εισδοχή της χώρας στην ζώνη κοινού νομίσματος της Ευρώπης το 2000 και δεύτερον από το συνυπολογισμό του δείκτη του Χ.Α. στον περιζήτητο διεθνή δείκτη κεφαλαίων Morgan Stanley ( Morgan Stanley Capital International Index) το 2001<sup>16</sup>.

Με το Ν. 3152/2003 δόθηκε νέα πνοή στο χρηματιστήριο και καθιερώθηκε η πλήρης ιδιωτικοποίησή του. Αυτό ήταν ιδιαίτερα σημαντικό για το μόνο σε λειτουργία χρηματιστήριο με την επωνυμία Χρηματιστήριο Αθηνών Α.Ε. αφού ρυθμίστηκαν τα διάφορα λειτουργικά και διοικητικά του θέματα με τα νέα δεδομένα. Η εσωτερική του λειτουργία προσδιορίζεται και ρυθμίζεται από τον Κανονισμό του, ο οποίος αποτελείται από 212 σελίδες , περιλαμβάνει 341 άρθρα και είναι διαρθρωμένος σε 7 Ενότητες και εισήχθη για πρώτη φορά στην ελληνική έννομη τάξη με το Νόμο 3152/2003. Το χρηματιστήριο, μετά από την ισχύ του νόμου Ν. 3606/2007 , διέπεται από ένα σύστημα κανόνων δικαίου, που συγκροτείται από Νόμους, Διατάγματα, και Αποφάσεις της Επιτροπής Κεφαλαιαγοράς.

---

<sup>16</sup> Koumanakos Evangelos P, Osamah M Al-Khazali, Chong Soo Pyun, Calendar Anomaly in the Greek Stock market, Stochastic dominance analysis, IRFA, Volume 17, Issue 3, June 2008 , pages 461-474

### 3.3 Η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς

Στην Ελλάδα, το εποπτικό έργο της κεφαλαιαγοράς, στο σύνολό του, ασκείται από την Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς. Οι εποπτικές φύσεως αρμοδιότητες είναι συγκεντρωμένες στην Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς, η οποία έτσι ασκεί συγκεντρωτικά με τα εντεταλμένα όργανά της ένα πλήρες και συγκροτημένο σύστημα εξουσιών. Οι αρμοδιότητες εποπτικού και ελεγκτικού χαρακτήρα που έχει η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς, την κατέστησαν το ισχυρό όργανο εξουσίας στο χώρο της κεφαλαιαγοράς.

Η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς με τη σημερινή της μορφή συστήθηκε με το Ν. 1969/1991. Ο νόμος αυτός τροποποιήθηκε έκτοτε από διάφορα νομοθετήματα και σήμερα, μετά την τελευταία τροποποίηση με το Ν. 3371/2005, έχει τη νομική μορφή και τη δομή που γνωρίζουμε. Η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς ρυθμίζεται από τα άρθρα 76-81 του παραπάνω νόμου, όπως ισχύουν σήμερα ( το άρθρο 80 έχει καταργηθεί). Πέρα όμως από το βασικό αυτό νομοθέτημα, ρυθμίσεις για την Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς υπάρχουν και σε άλλα νομοθετήματα, όπως ο στο Ν.2324/1995-όπου ρυθμίζονται καθαρώς διοικητικής φύσεως θέματα – Π.Δ. 25/2003, στο άρθρο 22 Ν.3340/2005, στα άρθρα 25 και 26 Ν. 3371/2005 και στο Κεφάλαιο Η' ( άρθρα 59-70) Ν. 3606/2007.

Το άρθρο 76 §1 Ν. 1969/1991 ορίζει : « Συνίσταται νομικό πρόσωπο δημοσίου δικαίου με έδρα την πόλη των Αθηνών και υπό την επωνυμία Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς, εποπτευόμενο από τον Υπουργό Εθνικής Οικονομίας». Στο άρθρο 2 της ίδιας διάταξης, ορίζεται το έργο το οποίο καλείται να ασκήσει. Το έργο αυτό είναι ο έλεγχος της εφαρμογής των διατάξεων της νομοθεσίας περί κεφαλαιαγοράς. Η λειτουργία της Επιτροπής Κεφαλαιαγοράς ασκείται αποκλειστικά χάριν του δημοσίου



συμφέροντος και απολαύει λειτουργικής ανεξαρτησίας και διοικητικής αυτοτέλειας. ( άρθρο 76<sup>Α</sup> του ίδιου νόμου)<sup>17</sup>.

### 3.4 Όργανα της Επιτροπής Κεφαλαιαγοράς

Οι αρμοδιότητες που της αναθέτει η κείμενη νομοθεσία ασκούνται από δύο όργανα: Το διοικητικό της Συμβούλιο που αποτελείται από εννέα μέλη και την Εκτελεστική Επιτροπή που είναι τριμελής.

Ειδικότερα:

Το Διοικητικό Συμβούλιο συγκροτείται από τον Πρόεδρο ,δύο Αντιπροέδρους και έξι μέλη. Ο Πρόεδρος και οι Αντιπρόεδροι διορίζονται από τον Υπουργό Εθνικής Οικονομίας ( προσλαμβάνονται με έγγραφη σύμβαση ιδιωτικού δικαίου ορισμένου χρόνου σύμφωνα με το άρθρο 37 Ν. 2324/ 1995) , ενώ τα έξι μέλη επιλέγονται από ένα κατάλογο με 18 υποψηφιότητες. Οι υποψήφιοι πρέπει να είναι πρόσωπα με κύρος και να διαθέτουν ειδικές γνώσεις και εμπειρία σε θέματα κεφαλαιαγοράς. Τα πρόσωπα αυτά προτείνονται από κοινού από συγκεκριμένους φορείς, οι οποίοι αναφέρονται στην παραπάνω διάταξη και αφού επιλεγούν, διορίζονται με απόφαση του Υπουργού Εθνικής Οικονομίας. Η θητεία του Διοικητικού Συμβουλίου είναι πενταετής ( άρθρο 77§ 6).

Η Εκτελεστική Επιτροπή απαρτίζεται από τον Πρόεδρο και τους δύο Αντιπροέδρους του Διοικητικού Συμβουλίου ( άρθρο 77§ 10).

Πιο συγκεκριμένα η επιτροπή κεφαλαιαγοράς έχει τις εξής αρμοδιότητες.

- Εκδίδει πράξεις κανονιστικού χαρακτήρα όπου προβλέπεται από το Νόμο, όπως για θέματα σχετικά με τις χρηματοοικονομικές

---

<sup>17</sup> Αντωνοπούλου-Κόρδη, Ματίνα, Το Νομικό Πλαίσιο των Αγορών Χρηματοπιστωτικών Μέσων σύμφωνα με το Ν. 3606/2007( εναρμόνιση με την Οδηγία 2004/39/EK MiFID & Η αγορά αξιών της « Χρηματιστήριο Αθηνών» ΑΕ., Εκδόσεις Σάκκουλα Αθήνα -Θεσσαλονίκη 2008, σελ 148-151

καταστάσεις των Ανωνύμων Χρηματιστηριακών Εταιρειών, των Εταιρειών Επενδύσεων Χαρτοφυλακίου και των Α.Ε. Διαχείρισης Αμοιβαίων Κεφαλαίων, για καθορισμό νέων χρηματιστηριακών πραγμάτων και χρηματιστηριακών συναλλαγών, όρια της επενδυτικής πολιτικής των Εταιρειών Επενδυτικής Χαρτοφυλακίου και των Α.Ε. Διαχείρισης Αμοιβαίων Κεφαλαίων, τις μεθόδους αποτίμησης μη εισηγμένων εταιρειών σε χρηματιστήριο κινητών αξιών, τον ανώτατο αριθμό μελών του Χ.Α.Α., τον καθορισμό των κριτηρίων άσκησης του λειτουργήματος αυτών, εξειδίκευσης των κριτηρίων χορήγησης άδειας λειτουργίας των Ανωνύμων Χρηματιστηριακών Εταιρειών, Εταιρειών Επενδύσεων Χαρτοφυλακίου και Α.Ε. Διαχείρισης Αμοιβαίων Κεφαλαίων και αναπροσαρμογής του ελαχίστου ύψους του μετοχικού κεφαλαίου των πιο άνω εταιρειών.

- Χορηγεί και ανακαλεί άδειες Ανωνύμων Χρηματιστηριακών Εταιρειών, Εταιρειών Επενδύσεων Χαρτοφυλακίου και Α.Ε. Διαχείρισης Αμοιβαίων Κεφαλαίων και τηρεί μητρώο των εταιρειών αυτών, αποφασίζει για την εισαγωγή εταιρειών στο Χ.Α.Α. στις περιπτώσεις του άρθρου 3 του Π.Δ. 350/1985, προβαίνει σε αναστολή της διαπραγμάτευσης των μετοχών, διαγραφή αυτών, διορίζει επιτρόπους όπου προβλέπεται από το Νόμο, χορηγεί άδειες έκδοσης τίτλων σταθερού εισοδήματος και αύξησης του Μετοχικού Κεφαλαίου δια δημοσίας εγγραφής, άδειες μεταβίβασης μετοχών Ανωνύμων Χρηματιστηριακών Εταιρειών και Εταιρειών Επενδύσεων Χαρτοφυλακίου, εγκρίνει και τροποποιεί κανονισμούς και καταστατικά αυτών και διορίζει χρηματιστηριακούς εκπροσώπους και χρηματιστές.

- Γνωμοδοτεί προς τον Υπουργό Εθνικής Οικονομίας επί θεμάτων κεφαλαιαγοράς.

- Διενεργεί ελέγχους σε εταιρείες, των οποίων οι μετοχές είναι εισηγμένες στο Χ.Α.Α. σε Ανώνυμες Χρηματιστηριακές Εταιρείες, σε συμβούλους χρηματιστηριακών επενδύσεων, σε Εταιρείες Επενδύσεων Χαρτοφυλακίου και Διαχείρισης Αμοιβαίων Κεφαλαίων, σχετικά με την εφαρμογή των διατάξεων της υπάρχουσας νομοθεσίας, ελέγχει την τήρηση των κανόνων δεοντολογίας από τα στελέχη αυτών των εταιρειών και προβαίνει σε ανακοινώσεις επί των αποτελεσμάτων των ελέγχων.
- Επιβάλλει τις από το Νόμο προβλεπόμενες κυρώσεις και πειθαρχικές ποινές.
- Επιλαμβάνεται των περιπτώσεων που συνδέονται με την εκμετάλλευση εσωτερικών πληροφοριών, σύμφωνα με τις υπάρχουσες διατάξεις.
- Ρυθμίζει κάθε θέμα που έχει σχέση με την ομαλή λειτουργία της χρηματιστηριακής αγοράς, την τήρηση της χρηματιστηριακής νομοθεσίας και κάθε άλλο θέμα που απορρέει από άλλες διατάξεις.
- Εποπτεύει την τήρηση των διατάξεων των Νόμων και δικαιούται να ζητά κάθε πληροφορία αναγκαία για την άσκηση του έργου της.
- Συνεργάζεται με τις άλλες αρμόδιες αρχές για την άσκηση εποπτείας και ελέγχου στον ευρύτερο χρηματοπιστωτικό τομέα καθώς και με τις αντίστοιχες αρχές των άλλων Κρατών –Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Αποτιμά την αξία των κινητών και ακίνητων πραγμάτων που εξυπηρετούν άμεσες λειτουργικές ανάγκες των Εταιρειών Επενδύσεων Χαρτοφυλακίου<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Καραθανάσης, Γεώργιος Α., Αξιολόγηση Επενδύσεων Χρηματοδοτήσεις και Χρηματιστηριακές Αγορές, «Το Οικονομικό» Κ& Π ΣΜΠΠΛΙΑΣ Α.Ε.Β.Ε. Αθήνα 1996

### **3.5 Διοίκηση**

Το Χρηματιστήριο Αξιών διοικείται από εννεαμελές Διοικητικό Συμβούλιο. Τα μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου εκλέγουν τον Πρόεδρο και τον Αντιπρόεδρο. Το Διοικητικό Συμβούλιο είναι υπεύθυνο για τη διοίκηση του Χρηματιστηρίου και τη διαχείριση της περιουσίας του. Στα πλαίσια των καθηκόντων του το Διοικητικό Συμβούλιο είναι υπεύθυνο για την ομαλή εκτέλεση των εργασιών του Χρηματιστηρίου. Νέες εκδόσεις μετοχών και ομολογιών υποβάλλονται στη κρίση του Διοικητικού Συμβουλίου το οποίο επίσης αποφασίζει για την εισαγωγή νέων εταιρειών στο Χρηματιστήριο Αξιών.

Η Διοίκηση του Χρηματιστηρίου έχοντας ως πρώτο στόχο τον εκσυγχρονισμό του αποφάσισε να εγκαταστήσει αυτόματο σύστημα ηλεκτρονικών συναλλαγών τον Αύγουστο του 1992 , όπως υπήρχε ήδη σε όλα τα ανεπτυγμένα Χρηματιστήρια. Το νέο σύστημα βασίζεται στην αρχή της διασταύρωσης των εντολών και είχε σκοπό να αντικαταστήσει σταδιακά τα σύστημα της εκφώνησης και αντιφώνησης.

### **3.6 Μέλη του Χρηματιστηρίου**

Τα μέλη του Χρηματιστηρίου διακρίνονται σε τακτικά και έκτακτα. Τα τακτικά μέλη είναι οι Χρηματιστές και οι Χρηματιστηριακές εταιρείες ενώ ως έκτακτα μέλη θεωρούνται οι αντικριστές.

Οι αντικριστές θεωρούνται βοηθοί των Χρηματιστηριακών εκπροσώπων οι οποίου τους παρέχουν (στους αντικριστές) το δικαίωμα διενέργειας χρηματιστηριακών συναλλαγών. Κάθε μέλος του Χρηματιστηρίου έχει το δικαίωμα να απασχολεί μέχρι δύο αντικριστές.

### 3.7 Διαπραγμάτευση Αξιόγραφων

Οι συναλλαγές σε αξιόγραφα γίνονται μέσω των χρηματιστών ή χρηματιστηριακών εταιρειών που αγοράζουν και πωλούν για λογαριασμό των πελατών τους. Οι τιμές των αξιόγραφων καθημερινά διαμορφώνονται ανάλογα με την προσφορά και την ζήτηση.

#### 3.7.1 Χρηματιστηριακές Εντολές

Οι ενδιαφερόμενοι για αγοραπωλησίες σε αξιόγραφα απευθύνονται στο χρηματιστηριακό γραφείο της αρεσκείας τους και δίνουν εντολή αγοράς ή πώλησης. Η εντολή επιτρέπεται να είναι γραπτή, προφορική ή τηλεφωνική. Η εντολή καταχωρείται σε έντυπο αγοράς ή πώλησης. Στο έντυπο αυτό περιλαμβάνονται τα ακόλουθα στοιχεία : προσωπικά στοιχεία πελάτη, ονομασία αξιόγραφου, αριθμός αξιόγραφων για συναλλαγή, τιμή αγοράς ή πώλησης.

Με όποιο μέσο και αν δίδεται μια εντολή καταχωρείται κατά χρονική προτεραιότητα, από το μέλος του Χρηματιστηρίου ( Χρηματιστή ή Χρηματιστηριακό αντιπρόσωπο) στο βιβλίο εντολών, στο οποίο γράφονται τα στοιχεία του εντολέα με τον κωδικό αριθμό πελάτη, την ονομασία του τίτλου, την ποσότητα που ζητείται ή προσφέρεται, την τιμή αγοράς ή πώλησης καθώς και τη διάρκεια της εντολής.

Αναφορικά με τον προσδιορισμό της τιμής συναλλαγής ισχύουν τα εξής:

- Σε ορισμένη τιμή. Με την εντολή αυτή ο επενδυτής ορίζει την τιμή στην οποία επιθυμεί να εκτελεστεί η εντολή του.
- Στην τιμή ανοίγματος. Με την εντολή αυτή ο επενδυτής επιθυμεί να εκτελεστεί η εντολή του στην τιμή που θα ανοίξει η Αγορά.
- Στην τιμή Αγοράς (At Market- εντολή χωρίς όριο). Με την εντολή αυτή το μέλος του Χρηματιστηρίου έχει μεγαλύτερη ελευθερία να

εκτελέσει την εντολή του πελάτη του στην τιμή που υπάρχει για τους συγκεκριμένους τίτλους στην Αγορά. Ως τιμή Αγοράς θεωρείται η καλύτερη τιμή τη στιγμή που δίδεται η εντολή αγοράς ή πώλησης και η οποία συμπίπτει με τη στιγμή εισαγωγής της εντολής στο σύστημα.

### 3.7.2 Διαπραγμάτευση των τίτλων

Όταν τα μέλη του Χρηματιστηρίου λαμβάνουν μια εντολή αγοράς ή πώλησης τίτλων που διαπραγματεύονται με το σύστημα, της δίνουν χρονική προτεραιότητα και την εισάγουν στο σύστημα. Όλες οι εντολές που δίδονται στα μέλη πριν από τις 11:00 πμ. μπορούν να εισαχθούν στο σύστημα προκειμένου να μετέχουν στον προσδιορισμό της τιμής ανοίγματος της Αγοράς. Αφού οι εντολές των μελών εισαχθούν στο σύστημα υπολογίζεται στην προκαθορισμένη ώρα ανοίγματος της αγοράς, η τιμή που μεγιστοποιεί τον όγκο των συναλλαγών, με βάση τις εντολές που έχουν εισαχθεί στο σύστημα. Αυτή είναι η τιμή ανοίγματος της Αγοράς για τον συγκεκριμένο τίτλο.

Κατά το χρόνο αυτό, ο οποίος ονομάζεται προκαταρκτικός χρόνος ή προσυνηδριακή περίοδος ( pre-opening), οι εντολές που εισάγονται στο σύστημα ενδείκνυται να είναι σε ορισμένη τιμή. Εάν δεν εισαχθούν εντολές σε ορισμένη τιμή το σύστημα δεν μπορεί να προσδιορίσει την τιμή ανοίγματος και να πραγματοποιηθούν συναλλαγές στην τιμή αυτή.

Εάν δεν διαμορφωθεί τιμή ανοίγματος δια μέσου εντολών σε ορισμένη τιμή ( πχ στην περίπτωση που δοθούν εντολές ορισμένης τιμής, μόνο για αγορά ή πώληση), τότε οι ανοιχτές εντολές χωρίς όριο πρέπει να επανεισαχθούν στο σύστημα γιατί ακυρώνονται αυτόματα.

Στην περίπτωση αυτή το κλείσιμο της προηγούμενης αναγράφεται ως ένδειξη για τον προσδιορισμό των επιτρεπόμενων ορίων διακυμάνσεων των αξιών. Οι

εντολές μπορούν να εκτελεστούν κατά το χρόνο συνεδρίασης ακόμη και στην ενδεικτική τιμή κλεισίματος της προηγούμενης.

Στην περίπτωση αυτή δε γίνονται συναλλαγές κατά την προκαταρκτική περίοδο. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι εντολές που δεν αντιπροσωπεύουν τη μονάδα διαπραγμάτευσης ή πολλαπλάσιο αυτής, δε λαμβάνονται υπόψη για τον προσδιορισμό της τιμής ανοίγματος.

Το μέρος της εντολής που αναφέρεται σε αριθμό μετοχών μικρότερο της μονάδας διαπραγμάτευσης ( odd lot- ρετάλι) τοποθετείται αυτόματα στο πρόχειρο βιβλίο του συστήματος και θα πρέπει να επανεισαχθεί από το μέλος κατά τη διάρκεια το χρόνου διαπραγμάτευσης, ο οποίος σήμερα είναι από 11:00 πμ έως 1:00μμ δύναμενος να τροποποιηθεί με απόφαση του Δ.Σ. του Χρηματιστηρίου ( και εκτελείται μόνο με αντίστοιχο odd- lot). Επίσης δεν επηρεάζει τις καλύτερες υπάρχουσες τιμές αγοράς και πώλησης.

Εάν κατά τη προκαταρκτική περίοδο το σύστημα προσδιορίσει δύο τιμές που μεγιστοποιούν τον όγκο των συναλλαγών, τότε ως τιμή ανοίγματος επιλέγεται η πλησιέστερη προς το κλείσιμο της προηγούμενης. Εάν και οι δύο τιμές απέχουν το ίδιο, συν ή πλην , από το κλείσιμο της προηγούμενης, το σύστημα επιλέγει την υψηλότερη τιμή ως τιμή ανοίγματος. Αφού προσδιορισθεί η τιμή ανοίγματος, το σύστημα αρχίζει να διασταυρώνει τις υπάρχουσες εντολές, δίνοντας απόλυτη προτεραιότητα στις εντολές χωρίς όριο τιμής. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονισθεί ότι οι εντολές χωρίς όριο τιμής που είχαν εισαχθεί κατά την προκαταρκτική περίοδο και δεν εκτελέστηκαν ούτε μερικώς ούτε εν' άλω πρέπει να επανεισαχθούν στο σύστημα κατά την ώρα της διαπραγμάτευσης, εφόσον ισχύουν. Αντίθετα, οι εντολές σε ορισμένη τιμή δεν εκτελέστηκαν εν άλω ή εν μέρει κατά την προκαταρκτική περίοδο, παραμένουν στο σύστημα προκειμένου να διασταυρωθούν με τυχόν νέες εντολές.

Το υπόλοιπο των εντολών χωρίς όριο τιμής που εκτελέσθηκαν εν μέρει παραμένει στο σύστημα ως εντολή ορισμένης τιμής, που είναι τιμή ανοίγματος. Μετά το άνοιγμα της αγοράς, τα μέλη μπορούν να εισάγουν στο σύστημα νέες εντολές σε ορισμένη τιμή ή στο καλύτερο όπου για στο καλύτερο σημαίνει ότι ο πελάτης επιτρέπει στον χρηματιστή να επιλέξει την καλύτερη τιμή κατά τη διάρκεια της συνεδρίασης και σε ορισμένη τιμή ο πελάτης επιθυμεί η αγορά ή η πώληση να γίνει σε μια συγκεκριμένη τιμή ή σε καλύτερη<sup>19</sup>.

### 3.8 Η έννοια της αποτελεσματικής αγοράς

Ένα από τα κυρίαρχα θέματα της χρηματιστηριακής επιστήμης από τη δεκαετία του 1960 και έπειτα είναι η έννοια της αποτελεσματικής κεφαλαιαγοράς (efficient capital market). Η έννοια της αποτελεσματικής αγοράς είναι ζωτικής σημασίας για τη λειτουργία των χρηματοοικονομικών αγορών, καθώς διατηρεί την εμπιστοσύνη του επενδυτικού κοινού σε αυτές. Γενικά μιλώντας, ο όρος μιας αποτελεσματικής αγοράς είναι λιγότερο περιοριστικός από εκείνον της τέλει αγοράς. Σύμφωνα με τους Copeland και Weston (1988) υπάρχουν οι ακόλουθες υποθέσεις για την τέλεια κεφαλαιαγορά:

- Δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγών και φόροι, όλοι οι τίτλοι είναι άπειρα διαιρετοί και διαπραγματεύσιμοι στην αγορά και δεν υπάρχουν περιοριστικοί θεσμοί.
- Υπάρχει τέλειος ανταγωνισμός, συνεπώς οι τιμές δεν επηρεάζονται από ενέργειες μεμονωμένων επενδυτών, καθώς είναι δεδομένες και προκύπτουν από το νόμο της προσφοράς και της ζήτησης.

---

<sup>19</sup> Καραθανάσης, Γεώργιος Α., Αξιολόγηση Επενδύσεων Χρηματοδοτήσεις και Χρηματιστηριακές Αγορές, «Το Οικονομικό» Κ& Π ΣΜΠΙΛΙΑΣ Α.Ε.Β.Ε. Αθήνα 1996



- Η πληροφόρηση είναι διάχυτη στην αγορά, δηλαδή είναι διαθέσιμη οποιαδήποτε στιγμή και χωρίς κόστος σε όλους τους επενδυτές.

- Όλοι οι επενδυτές συμπεριφέρονται λογικά και επιδιώκουν να μεγιστοποιούν τις συναρτήσεις χρησιμότητας της προσδοκώμενης απόδοσης και του κινδύνου.

Είναι φανερό ότι η έννοια της τέλει αγοράς θα μπορούσε να εφαρμοστεί μόνο σε ένα ιδεατό κόσμο, όπου μπορούν να ισχύουν οι παραπάνω υποθέσεις. Στην πραγματικότητα όπου οι αγορές δεν είναι δυνατόν να ικανοποιούν ταυτόχρονα όλους αυτούς τους περιορισμούς, υπάρχει η έννοια της αποτελεσματικής αγοράς όπου μπορεί να ισχύει ακόμα και όταν δεν υφίσταται κάποιος από αυτούς τους παράγοντες.

Ο Fama (1970) έδωσε έναν πιο επίσημο ορισμό της αποτελεσματικότητας. Προσδιόρισε ότι σε μια αποτελεσματική αγορά οι τιμές πάντα αντανακλούν πλήρως όλη τη διαθέσιμη πληροφόρηση και λέγοντας «αντανακλούν πλήρως» εννοεί ότι οι επενδυτές δεδομένης της πληροφόρησης που αποκτούν δεν επιζητούν υψηλότερες αναμενόμενες αποδόσεις από το μέσο επίπεδο των άλλων επενδυτών. Τα παραπάνω ισχύουν κάτω από τις ακόλουθες υποθέσεις:

- Δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγών.
- Όλη η διαθέσιμη πληροφόρηση διατίθεται δωρεάν σε όσους συμμετέχουν στη αγορά.
- Όλοι οι επενδυτές έχουν κοινές προσδοκίες όσον αφορά τις κατανομές των μελλοντικών τιμών των μετοχών και συμφωνούν για τη διαμόρφωση των τωρινών τιμών με βάση την τρέχουσα πληροφόρηση.

Ο Fama όρισε τρία είδη αποτελεσματικότητας της αγοράς:

1. Μια αγορά λέγεται ασθενώς αποτελεσματική όταν ενσωματώνει άμεσα τις παρελθούσες πληροφορίες που αφορούν μόνο τα ιστορικά στοιχεία

χρηματιστηριακών τιμών, έτσι ώστε αυτά να μην μπορούν να βοηθήσουν στην πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών. Συνεπώς, οι επενδυτές δεν είναι δυνατόν να αποκομίζουν συστηματικά υπερβάλλουσες αποδόσεις απλώς από την ανάλυση των ιστορικών τιμών των μετοχών.

2. Μια αγορά λέγεται ημι-ισχυρώς αποτελεσματική όταν ενσωματώνει άμεσα όλες τις δημοσιευμένες πληροφορίες, όπως τα μακροοικονομικά δεδομένα, αλλά και τις επιχειρηματικές ειδήσεις σχετικά με συγχωνεύσεις, αυξήσεις μετοχικών κεφαλαίων, ανακοινώσεις κερδών μερισματικής πολιτικής κ.α. Σε αυτή την αγορά οι επενδυτές δεν μπορούν να επιτύχουν συστηματικά υψηλότερες αποδόσεις με την ανάλυση της δημοσιευμένης διαθέσιμης πληροφόρησης.
3. Μια αγορά λέγεται ισχυρώς αποτελεσματική όταν ενσωματώνει άμεσα στις χρηματιστηριακές τιμές όλες τις δυνατές πληροφορίες που τις αφορούν, ακόμα και τις λεγόμενες «εσωτερικές» αυτές δηλαδή στις οποίες δεν έχει πρόσβαση το ευρύ επενδυτικό κοινό. Σε αυτή την ακραία περίπτωση οι επενδυτές δεν μπορούν να επιτύχουν συστηματικά υψηλότερες αποδόσεις, αναλύοντας όλες τις δημοσιευμένες και εσωτερικές πληροφορίες<sup>20</sup>.

Εάν μια αγορά είναι ισχυρώς αποτελεσματική είναι και ημι-ισχυρώς και ασθενώς. Το αντίθετο βέβαια δεν ισχύει.

Η ισχύς ή η απόρριψη της υπόθεσης της αποτελεσματικής αγοράς έχει ιδιαίτερη σημασία τόσο για τους επενδυτές όσο και για τους επιχειρηματίες. Ο Fama ξεκινά την ανασκόπηση της θεωρίας για την Υπόθεση της Αποτελεσματικής Αγοράς (ΥΑΑ) με τον εξής τρόπο:

---

<sup>20</sup> Levich, Richard M. , International Financial Markets- Prices and Policies, (second edition) McGraw-Hill International Edition, 2008, p233-237

«Ο κύριος λόγος ύπαρξης μιας κεφαλαιαγοράς είναι η διανομή και κατανομή του μετοχικού κεφαλαίου της οικονομίας. Σε γενικές γραμμές ιδανική αγορά είναι εκείνη όπου οι τιμές των μετοχών παρέχουν ακριβή σημάδια για την κατανομή των πόρων. Σε αυτή την αγορά οι επιχειρήσεις μπορούν να πάρουν παραγωγικές – επενδυτικές αποφάσεις και οι επενδυτές μπορούν να επιλέξουν μετοχές που αντιπροσωπεύουν τη δυναμική των δραστηριοτήτων των επιχειρήσεων κάτω από την υπόθεση ότι οι τιμές των μετοχών αντανακλούν κάθε στιγμή πλήρως τη διαθέσιμη πληροφόρηση. Σε μια αποτελεσματική αγορά, η διαμορφωθείσα τιμή της μετοχής κάθε χρονική στιγμή θα αντανακλά πλήρως τη διαθέσιμη πληροφόρηση για τη συγκεκριμένη μετοχή. Η τιμή θα αποτελεί αντικειμενικό μέτρο σύγκρισης για κάθε απόφαση, τόσο από τα διοικητικά στελέχη των επιχειρήσεων όσο και από τους επενδυτές.

Εάν ισχύει η ΥΑΑ, η τιμή της μετοχής δεν θα επηρεάζεται από τις αλλαγές στις λογιστικές μεθόδους της εταιρίας. Διαφορετικές λογιστικές μέθοδοι ενδέχεται να οδηγήσουν σε διαφορετικά αποτελέσματα στον ισολογισμό της εταιρείας και κατ' επέκταση στην πληροφόρηση των επενδυτών. Η χρηματοοικονομική κατάσταση της εταιρείας όμως είναι και μία και γι' αυτό το λόγο αναμένουμε ότι ανεξαρτήτως λογιστικής μεθόδου η τιμή της μετοχής θα αντανακλά όλη τη διαθέσιμη πληροφόρηση, όπως αυτή διοχετεύεται και από τον ισολογισμό.

Εάν ισχύει η ΥΑΑ οι ιδιοκτήτες των επιχειρήσεων δε θα έχουν όφελος από τη χρονική στιγμή που θα επιλέξουν να πραγματοποιήσουν έκδοση μετοχών διότι η τιμή της μετοχής τιμολογείται σωστά. Αντιθέτως, αν η χρηματιστηριακή αγορά δεν είναι αποτελεσματική, θα προτιμώνται εκδόσεις μετοχών στις περιόδους όπου η τιμή της μετοχής είναι υπερτιμημένη, αφού οι υπό έκδοση μετοχές θα τιμολογούνται

ακριβότερα από την πραγματική τους αξία. Αντίστροφα, δε θα επιλέγονται εκδόσεις μετοχών σε περιόδους που η τιμή της μετοχής θα είναι υποτιμημένη.

Εάν ισχύει η ΥΑΑ, η έκδοση των νέων μετοχών ή η μεταφορά σημαντικών μεριδίων μεταξύ των ιδιοκτητών δε θα επιδρά στην τιμή της μετοχής. Αν η αγορά είναι αποτελεσματική, κάθε εταιρεία θα μπορεί να πουλήσει όσες μετοχές επιθυμεί χωρίς να επηρεάζει την τιμή. Εάν ισχύει η ΥΑΑ, η χρήση της τεχνικής ανάλυσης δε θα προσφέρει καμία χρήσιμη πληροφόρηση. Τεχνική ανάλυση είναι η συστηματική μελέτη και επεξεργασία διαγραμμάτων που απεικονίζουν την πορεία της τιμής και του όγκου των συναλλαγών στο παρελθόν με στόχο την πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών των μετοχών. Σε μια αποτελεσματική αγορά η πληροφόρηση του παρελθόντος έχει ήδη ενσωματωθεί στις τιμές και κατ' επέκταση δεν μπορεί να γίνει καμία πρόβλεψη με βάση αυτή. Άρα και η τεχνική ανάλυση δε πρέπει να έχει προβλεπτική αξία. Αν η αγορά δεν είναι αποτελεσματική σημαίνει ότι μπορούν να πραγματοποιηθούν έκτακτα κέρδη παρατηρώντας τις τιμές του παρελθόντος»<sup>21</sup>.

### 3.9 Ανωμαλίες της αγοράς

Σύμφωνα με την υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς, οι διαχρονικές μεταβολές των τιμών είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, καθώς οι τιμές των μετοχών δεν έχουν «μνήμη» και κάθε νέα πληροφορία είναι ανεξάρτητη του παρελθόντος. Τα πιο πάνω καθιστούν αδύνατη την πρόβλεψη της πορείας των μετοχών σε συνεχή βάση, και πολύ περισσότερο τη δημιουργία υπερβαλλουσών αποδόσεων (abnormal returns), βάσει επενδυτικών αποφάσεων που στηρίζονται στην παρελθούσα πληροφόρηση.

---

<sup>21</sup> Fama Eugene F., Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance *Journal of Financial Economics*, Volume 49, Issue 3, 1 September 1998, Pages 283-306

Ως πιθανά αίτια δημιουργίας υπερβαλλουσών αποδόσεων θεωρούνται οι λεγόμενες ανωμαλίες της αγοράς ( market anomalies), οι οποίες είναι οι εξαιρέσεις που φαίνεται να αντιτίθενται στην υπόθεση των αποτελεσματικών χρηματαγορών. Έχουν γίνει αρκετές μελέτες που εξετάζουν την προβλεψιμότητα των αποδόσεων με βάση τα ιστορικά δεδομένα. Μια σειρά μελετών αναφέρεται στην πρόβλεψη της πορείας των μετοχών με βάση τη χρονική στιγμή που πραγματοποιούνται. Οι αποδόσεις μπορούν να είναι συστηματικά υψηλότερες ή και χαμηλότερες ανάλογα με την ημέρα της εβδομάδας, τον μήνα ή και ακόμα και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Μια πιθανή εξήγηση μπορεί να είναι αναποτελεσματικότητα των αγορών, αφού κανείς θα περίμενε ότι τέτοια φαινόμενα θα εξαφανίζονταν μόλις οι επενδυτές τα εκμεταλλεύονταν. Πάντως μέχρι να κατανοηθούν πλήρως αυτά τα φαινόμενα θα πρέπει να ειπωθεί ότι σε αρκετές περιπτώσεις λόγω του κόστους των συναλλαγών η διαφορά των αποδόσεων μπορεί να είναι στατιστικά σημαντική έτσι ώστε να ενδείκνυται η πρόταση μιας πετυχημένης επενδυτικής στρατηγικής<sup>22</sup>. Ακολούθως παρατίθενται ορισμένα από τα παραπάνω φαινόμενα που έχουν παρατηρηθεί στην ελληνική κεφαλαιαγορά.

### 3.9.1 Το φαινόμενο της Δευτέρας

Ένα φαινόμενο που έχει εκτεταμένα μελετηθεί είναι η απόκλιση των αποδόσεων μεταξύ διαφορετικών ημερών της εβδομάδας. Σε μελέτη των Fama and French (2006)<sup>23</sup>, οι οποίοι εξέτασαν την πορεία των αποδόσεων των μετοχών του δείκτη Standard's and Poor's 500 Index, υποστηρίχθηκε η άποψη ότι οι τιμές

---

<sup>22</sup> Frankfurter George M., Elton G. McGoun, 'Anomalies In finance: What are they and what are they good for?', *International Review of Financial Analysis*, Volume 10, Issue 4, Winter 2001, Pages 407-429

<sup>23</sup> Fama Eugene F., French Kenneth R. Profitability, investment and average returns, *Journal of Financial Economics*, Volume 82, Issue 3, December 2006, Pages 491-518

κλεισίματος των μετοχών τη Δευτέρα τείνουν να είναι χαμηλότερες από εκείνων της Παρασκευής. Μια άλλη ονομασία αυτού του φαινομένου είναι το φαινόμενο του Σαββατοκύριακου (weekend effect), καθώς οι αποδόσεις της Δευτέρας αντιπροσωπεύουν τις αποδόσεις για τις ημέρες που είναι κλειστά τα χρηματιστήρια. Ο Fama and French συνέκριναν τις αποδόσεις του ιδίου χαρτοφυλακίου μετοχών σε διαφορετικές χρονικές στιγμές της εβδομάδας και παρατήρησαν ότι το φαινόμενο του Σαββατοκύριακου αποτελεί μία ανωμαλία της αγοράς και δεν είναι αποτέλεσμα λανθασμένου ορισμού ενός μοντέλου αποτίμησης μετοχών.

Περιορισμένες αναφορές γίνονται στην διεθνή βιβλιογραφία για εποχιακές ανωμαλίες στο ελληνικό Χρηματιστήριο. Οι Condoyanni, and ο'Hanlon (1989) και οι Coutts, Kaplanidis and Roberts (2000) βρίσκουν ότι οι ημερήσιες αποδόσεις είναι αρνητικές τις Τρίτες και Πέμπτες ενώ οι Alexakis and Xanthakis (1995) για την περίοδο μεταξύ 1988 και 1994, αναφέρουν θετική μέση απόδοση των μετοχών καθημερινά πλην της ημέρας Τρίτης. Επέκταση της δουλειάς των Alexakis and Xanthakis, οι Mills et al. εξετάζουν τις 60 μετοχές που αποτελούν τον Γενικό Δείκτη Χ.Α. κατά την περίοδο 1986 έως 1997 και βρίσκουν σημαντικές ενδείξεις φαινομένων όπως του Σαββατοκύριακου, του μήνα και των διακοπών. Είναι ενδιαφέρον να επισημάνουμε ότι οι Coutts et al. εντόπισαν ένα ισχυρό φαινόμενο καλοκαιρινών διακοπών στην ελληνική κεφαλαιαγορά.

Ωστόσο τα ευρήματα από αυτές τις έρευνες είναι ακόμα διαφορούμενα καθώς χρησιμοποιούνται διαφορετικά στατιστικά εργαλεία για κάθε έρευνα εκ των οποίων μερικά από αυτά δεν έχουν επαρκείς επεξηγήσεις, δεν θέτουν υποθέσεις κανονικότητας των κατανομών των αποδόσεων, εξετάζουν χρονικές περιόδους μέχρι και 5 έτη και ορισμένες έχουν και προβλήματα μετρήσεων.

Οι Al-Khazali, Koumanakos and Pyun (2007) εφαρμόζουν μη παραμετρικά τεστ με κριτήρια Stochastic Dominance για μια περίοδο 20 ετών (1985-2004) ώστε να εξετάσουν εποχιακές ανωμαλίες στην ελληνική κεφαλαιαγορά μια αναδυόμενη αγορά αξιόγραφων που βρίσκεται σε μεταβατικό στάδιο προς την ωρίμανσή της. Η μέθοδος αυτή προσφέρει δύο πλεονεκτήματα έναντι των παραμετρικών τεστ. Πρώτον, περιγράφει την προτίμηση των επενδυτών που αποστρέφονται τον κίνδυνο με ποιοτικές μετρήσεις παρά με ποσοτικές και δεύτερον τα μη παραμετρικά τεστ της ανάλυσης Stochastic Dominance επιτρέπουν στους επενδυτές να χρησιμοποιούν τυχαίες μεταβλητές που δεν είναι διακριτές και η κατανομή τους μπορεί να μην χαρακτηρίζεται από κανονικότητα.

Τα ευρήματα από την παραπάνω έρευνα δείχνουν εποχιακές ανωμαλίες για το Χρηματιστήριο Αθηνών. Πρώτον εμφανίζεται μια ισχυρή επίδραση του φαινομένου της ημέρας με τις υψηλότερες παρατηρήσεις τις Παρασκευές και τις χαμηλότερες τις Τρίτες. Τα στοιχεία αυτά είναι σε συμφωνία με τα ευρήματα των Mills et al. και κατά κάποιο τρόπο διαφορετικά από αυτά των Coutts et al. και των Alexakis and Xanthakis.

Οι Coutts et al. και οι Alexakis and Xanthakis δεν βρίσκουν έντονη ένδειξη για το φαινόμενο της ημέρας και οι μέσες αποδόσεις είναι θετικές τις Δευτέρες και αρνητικές τις Τρίτες και τις Πέμπτες. Και στις δύο έρευνες αποδίδουν το φαινόμενο της Παρασκευής και της Τρίτης στην γενικότερη τάση των ελληνικών επιχειρήσεων να ανακοινώνουν άσχημα αποτελέσματα μετά το Σαββατοκύριακο<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> Koumanakos Evangelos P, Osamah M Al-Khazali, Chong Soo Pyun, Calendar Anomaly in the Greek Stock market, Stochastic dominance analysis, IRFA, Volume 17, Issue 3, June 2008 , pages 461-474

### 3.9.2 Το φαινόμενο του Ιανουαρίου

Η πλέον κοινή εποχιακή ανωμαλία που έχει καταγραφεί στην διεθνή βιβλιογραφία είναι το «φαινόμενο του Ιανουαρίου», κατά το οποίο ο μέσος όρος των αποδόσεων των μετοχών είναι σημαντικά υψηλότερος τον Ιανουάριο από ότι το υπόλοιπο έτος.

Αυτό ισχύει ιδιαιτέρως για τις μετοχές των εταιρειών μικρής κεφαλαιοποίησης. Ο Fama (1991) σε μια έρευνά του για την περίοδο 1941-1981 και 1982-1991, έδειξε ότι την πρώτη περίοδο οι εταιρείες μικρής κεφαλαιοποίησης παρουσίασαν τον Ιανουάριο απόδοση της τάξης του 8% και οι μεγάλες εταιρείες πραγματοποίησαν μόνο απόδοση της τάξης του 1,3% ενώ τη δεύτερη περίοδο οι εταιρείες μικρής κεφαλαιοποίησης είχαν απόδοση περίπου 5% και οι μεγάλες εταιρείες είχαν γύρω στο 3%.

Ο Keim (1989)<sup>25</sup> επιδιώκει μια εξήγηση για το φαινόμενο του Ιανουαρίου λέγοντας ότι υπάρχει μια τάση οι τιμές των μικρών εταιρειών τον Ιανουάριο να εμφανίζονται στις τιμές ζήτησης που είχαν το Δεκέμβριο. Επιπλέον, οι τιμές των μικρών εταιρειών είχαν τον Ιανουάριο μικρότερες τιμές από τις μεγάλες εταιρείες καθώς και μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ της τιμής ζήτησης και προσφοράς. Έτσι εξηγείται μερικώς γιατί το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται πιο έντονο στις μικρές εταιρείες.

Δύο υποθέσεις έχουν τραβήξει την περισσότερη προσοχή- η υπόθεση των φοροαπαλλαγών και η υπόθεση «year end window-dressing». Αυτές οι τακτικές συνηθίζονται στο τέλος του οικονομικού έτους εκ μέρους των συμβούλων

---

<sup>25</sup> Keim Donald B., Trading patterns, bid-ask spreads, and estimated security returns: The case of common stocks at calendar turning points, *Journal of Financial Economics*, Volume 25, Issue 1, November 1989, Pages 75-97



επενδύσεων ώστε να παροτρύνουν την πώληση εκείνων των τίτλων για τους οποίους ο επενδυτής είχε πραγματοποιήσει ζημιές στο τέλος του χρόνου και στην συνέχεια την επανεπένδυση τους σε άλλους τίτλους. Με αυτόν τον τρόπο οι επενδυτές παρουσιάζουν κεφαλαιακές ζημιές και τυγχάνουν φοροαπαλλαγών. Εάν μάλιστα το κέρδος από την απαλλαγή του φόρου είναι σημαντικό, υπερκαλύπτεται το κόστος των συναλλαγών για αυτήν την στρατηγική. Συνεπώς, με τη πώληση των τίτλων στο τέλος του Δεκεμβρίου και με την αγορά τους στις αρχές του Ιανουαρίου, οι τιμές πέφτουν το Δεκέμβριο και αναβιώνουν τον Ιανουάριο.

Από την σύντομη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε ότι οι περισσότεροι από αυτούς τους λόγους εμπειρικά τεκμηριώνονται για την αγορά των ΗΠΑ αλλά και όχι μόνο μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1990 τουλάχιστον. Η μελέτη των Koutianoudis & Wang (2002) έδειξε ότι το φαινόμενο του Ιανουαρίου μπορεί να επιβεβαιωθεί μεταξύ άλλων και για την ελληνική μέχρι το 2001. Η χρήση της προσέγγισης των τελευταίων ( αλλά και του Keim 1983) για την περίοδο 2001-2008 εκ πρώτης όψεως δεν επιβεβαιώνει το φαινόμενο του Ιανουαρίου για το ελληνικό χρηματιστήριο.

Οι Al-Khazali, Koumanakos and Pyun (2007)<sup>26</sup> διαπιστώνουν την εμφάνιση του φαινομένου του Ιανουαρίου αλλά δεν είναι στατιστικά σημαντικό. Αυτό το εύρημα έρχεται σε αντίθεση με παλαιότερες έρευνες οι οποίες βρίσκουν σημαντική επίδραση του φαινομένου του Ιανουαρίου στο ελληνικό χρηματιστήριο. Αυτή η διαφορά στα ευρήματα μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι υπάρχουν ασάφειες, μικρά χρονικά διαστήματα έρευνας και υπόθεση κανονικότητας και συνέχειας των

---

<sup>26</sup> Koumanakos Evangelos P, Osamah M Al-Khazali, Chong Soo Pyun, Calendar Anomaly in the Greek Stock market, Stochastic dominance analysis, IRFA, Volume 17, Issue 3, June 2008 , pages 461-474

τυχαίων μεταβλητών. Επίσης η μη ύπαρξη του φαινομένου θα μπορούσε να αποδοθεί στην έντονη αλλαγή του γενικού επιπέδου τιμών κατά τις εξεταζόμενες περιόδους όπου υπάρχουν έντονες διακυμάνσεις από τα μέσα του 2002 μέχρι και τα μέσα του 2006<sup>27</sup>.

### 3.9.3 Άλλα φαινόμενα

Εκτός από τα φαινόμενα που έχουν σχέση με την χρονική περίοδο στην οποία πραγματοποιούνται οι έρευνες, υπάρχουν και περιπτώσεις εμφάνισης φαινομένων ανωμαλιών της αγοράς που έχουν διαφορετικούς παράγοντες σχετικούς με την λειτουργία της οικονομίας και των επιχειρήσεων.

Ο Panayiotis Alexakis (1990)<sup>28</sup> εξετάζει πως το ελληνικό χρηματιστήριο επηρεάζεται από το περιβάλλον στο οποίο λειτουργεί. Η υπόθεση αυτής της έρευνας είναι ότι τα στοιχεία που επηρεάζουν μια μικρή κεφαλαιαγορά όπως είναι η ελληνική σχετίζονται περισσότερο με εναλλακτικές επενδυτικές ευκαιρίες και με κοινωνικοπολιτικές συνθήκες και λιγότερο από την οικονομική δραστηριότητα και τα οικονομικά κέρδη των επιχειρήσεων. Ένας λόγος είναι το γεγονός ότι στις οικονομίες που συνυπάρχουν κοινωνικοπολιτική και οικονομική αστάθεια πρέπει οι επενδύσεις να γίνουν ελκυστικές με ένα μείγμα υψηλού επιπέδου αποδόσεις επενδύσεων και υψηλού κινδύνου. Η ορθολογικότητα των επενδυτών τους στρέφει σε επενδύσεις με μικρό κίνδυνο όπως είναι η ακίνητη περιουσία. Οι μετοχές σε αυτές τις συνθήκες

---

<sup>27</sup> Koumanakos Evangelos P, Osamah M Al-Khazali, Chong Soo Pyun, Calendar Anomaly in the Greek Stock market, Stochastic dominance analysis, IRFA, Volume 17, Issue 3, June 2008 , pages 461-474

<sup>28</sup> Alexakis Panayotis, Petrakis Panayiotis ,Analysing stock market behavior in a small capital market, Volume 15, Issue 3, June 1991, pages 471-483

σπάνια μπορούν να επιτύχουν τέτοια αποτελέσματα και γι αυτό και η επένδυση στο χρηματιστήριο δεν είναι και η πρώτη σκέψη.

Οι δείκτες των τιμών στο χρηματιστήριο μπορούν όντως να επηρεαστούν από έναν αριθμό μακροοικονομικών παραγόντων. Οι κοινωνικοπολιτικές εξελίξεις επηρεάζουν τον τρόπο που διαμορφώνονται οι προσδοκίες όσον αφορά την εξέλιξη των τιμών των μετοχών και των μερισμάτων τους. Γι αυτό το λόγο μια πολιτική αλλαγή που αναμένεται να είναι παρεμβατική για την οικονομία (αύξηση φορολογίας) αναμένεται να έχει αρνητική επίδραση στις προσδοκίες αναφορικά με την εξέλιξη των κερδών των επιχειρήσεων και κατά συνέπεια στον γενικό δείκτη τιμών.

Συνοψίζοντας την παραπάνω συνοπτική βιβλιογραφική επισκόπηση προκύπτει ότι οι αντιτιθέμενες στρατηγικές μπορούν πράγματι να προσφέρουν σημαντικές αποδόσεις στους επενδυτές, σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα. Ωστόσο, είναι εμφανές ότι παρά την εκτεταμένη έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί στα μεγαλύτερα χρηματιστήρια του κόσμου, δεν έχει δοθεί ακόμη σαφής απάντηση σχετικά με τα αίτια που προκαλούν τις υπερβάλλουσες αποδόσεις ακόμα και για το Χρηματιστήριο Αθηνών, ούτε έχει προσδιοριστεί ποιες ακριβώς είναι οι κοινά αποδεκτές μεταβλητές που εξηγούν στατιστικά τα φαινόμενα αυτά.

Τα ευρήματα των προηγούμενων μελετών έχουν πρακτική σημασία για τους διαμορφωτές πολιτικών. Πρώτον, τα πρόσφατα προγράμματα οικονομικής απελευθέρωσης που εφαρμόστηκαν στην Ελλάδα ήταν επιτυχημένα προς την κατεύθυνση της ταχείας ανάπτυξης της οικονομίας καθώς και του ελληνικού χρηματιστηρίου. Ήταν στο άμεσο ενδιαφέρον της Ελλάδος και των άλλων χωρών να επιταχύνουν τα μέτρα οικονομικών μεταρρυθμίσεων, περιλαμβάνοντας προγράμματα

ιδιωτικοποιήσεων, έτσι ώστε να γίνει η αγορά αξιόγραφων πιο διαφανής και αποδοτική.

Δεύτερον, η γοητεία του ελληνικού χρηματιστηρίου ενισχύθηκε από την στιγμή που η Ελλάδα εισήλθε στη ζώνη των χωρών του EURO και η αγορά προσέφερε ελκυστικές επενδυτικές ευκαιρίες για εσωτερικούς αλλά και εξωτερικούς επενδυτές και κυρίως από χώρες που παρουσίαζαν χαμηλή συσχέτιση με τις μεγάλες διεθνείς κεφαλαιαγορές της Ευρώπης, της Ιαπωνίας και της Νότιας Αμερικής. Από την άλλη πλευρά, οι εναλλακτικές ευκαιρίες για επενδύσεις μαζί με τους κοινωνικοπολιτικούς παράγοντες φαίνονται να επιβραδύνουν κατά μεγάλο βαθμό την ανάπτυξη του γενικού δείκτη τιμών και είναι κυρίως σημαντική η επιρροή των επενδύσεων από το εξωτερικό, η επίδραση της κατασκευαστικής δραστηριότητας και τα εγχώρια επιτόκια.

Η επεξηγηματική ισχύ φαίνεται να έχει και η ανταγωνιστικότητα της χώρας ακολουθούμενη από παράγοντες όπως οι κοινωνικοπολιτικές εξελίξεις και οι ευκαιρίες για επενδύσεις στο εσωτερικό. Αυτοί οι παράγοντες φαίνεται μέσα από έρευνες που έχουν διεξαχθεί κατά το παρελθόν ότι υπερτερούν έναντι της οικονομικής δραστηριότητας και των κερδών των επιχειρήσεων τα οποία έχουν και την μικρότερη επίδραση πάνω στην εξέλιξη του ελληνικού χρηματιστηρίου. Δηλαδή η υπόθεση για την μικρή ελληνική κεφαλαιαγορά, ότι η συμπεριφορά του γενικού δείκτη τιμών είναι σημαντικά επηρεαζόμενη από εναλλακτικές ευκαιρίες επενδύσεων και κοινωνικοπολιτικούς παράγοντες παρά από τα κέρδη των εισηγμένων επιχειρήσεων και την οικονομική δραστηριότητά τους, φαίνεται να επιβεβαιώνεται.

Μια πρώτη πρόταση επικεντρώνεται πάνω στην αποκατάσταση της οικονομικής σταθερότητας της χώρας, κάτι που με την σειρά του θα μείωνε σε μεγάλο βαθμό τον κίνδυνο. Μια τέτοια κίνηση θα κατηύθυνε τις καταθέσεις προς

επενδύσεις με μεγαλύτερο κίνδυνο, επί παραδείγματι προς τον βιομηχανικό κλάδο από το να συνεχίσουν να επενδύονται κεφάλαια στην ακίνητη περιουσία και να διοχετεύονται ελληνικά κεφάλαια προς το εξωτερικό. Μια τέτοια εξέλιξη θα αύξανε τον αριθμό των μετοχών και τον όγκο συναλλαγών στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών.

Τέλος το κυριότερο που διαφαίνεται από τις έρευνες είναι ότι η οικονομική σταθερότητα της χώρας και η μείωση των εξωτερικών και εσωτερικών ελλειμμάτων είναι θέμα υψίστης σημασίας. Πρόοδος σε αυτό το μέτωπο δεν θα εμποδίσει την αλλαγή στις δομές της οικονομίας αλλά θα βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό την ανάπτυξη του ελληνικού χρηματιστηρίου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### Εμπειρικές Μέθοδοι Εκτίμησης

#### Εισαγωγή

Όπως αναφέραμε στο Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>, κίνδυνος σημαίνει ότι περισσότερα πράγματα μπορούν να συμβούν από αυτά που τελικά θα συμβούν. Για αυτό το λόγο χρειαζόμαστε επαγωγική στατιστική και γραμμική παλινδρόμηση. Ουσιαστικά υπάρχει ένα εύρος πιθανών αποτελεσμάτων. Μετράμε αυτό το εύρος με τη μεταβλητότητα και διακρίνουμε τον κίνδυνο σε κίνδυνο της αγοράς και ειδικό κίνδυνο. Ο συντελεστής βήτα και ο ειδικός κίνδυνος όταν υπολογίζονται σε συχνή βάση και εντοπίζονται πραγματικά επίπεδα έναντι στόχων, είναι ο σύγχρονος τρόπος να ελέγχεται ο κίνδυνος. Αν συγκρίνουμε τις σύγχρονες μεθόδους έναντι των παραδοσιακών προσεγγίσεων του κινδύνου θα καταλήξουμε σε μία λίστα από κυρίως μεγάλες επιχειρήσεις, επιμένοντας οι επενδυτές σε μια ελάχιστη πρόσοδο και αυτοπεριοριζόμενοι σε μία μετοχή ή και κλάδο για να επενδύσουν. Αυτές οι μέθοδοι όχι απλώς επιβάλλουν άχρηστους περιορισμούς αλλά μπορούν να οδηγήσουν σε λάθος κατεύθυνση για το πως θα ελεγχθεί ο κίνδυνος. Για παράδειγμα, ένα συγκεντρωτικό χαρτοφυλάκιο σε χαρτιά υψηλής κεφαλαιοποίησης μπορεί να φέρει μεγαλύτερο κίνδυνο από ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από τίτλους χαμηλής κεφαλαιοποίησης. Γι' αυτό το λόγο μπορεί ακόμα να διατρέχει περισσότερους κινδύνους από ό,τι θα επιθυμούσε και την ίδια στιγμή να αγοράζει περισσότερες μετοχές που έχουν μικρότερη εμπορευματική αξία από ό,τι θα έπρεπε. Επίσης σε δεδομένες φάσεις στην αγορά, αυτοί που έχουν μεγάλα κέρδη μπορεί την ίδια στιγμή να έχουν χαρτοφυλάκια με υψηλό συντελεστή βήτα. Συνεπώς για άλλη μία φορά διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο από όσο χρειάζεται και πληρώνουν και

μεγαλύτερους φόρους από ό,τι χρειάζεται. Ο μόνος αποτελεσματικός τρόπος να ελεγχθεί ο κίνδυνος είναι με την ποσοτική προσέγγιση.

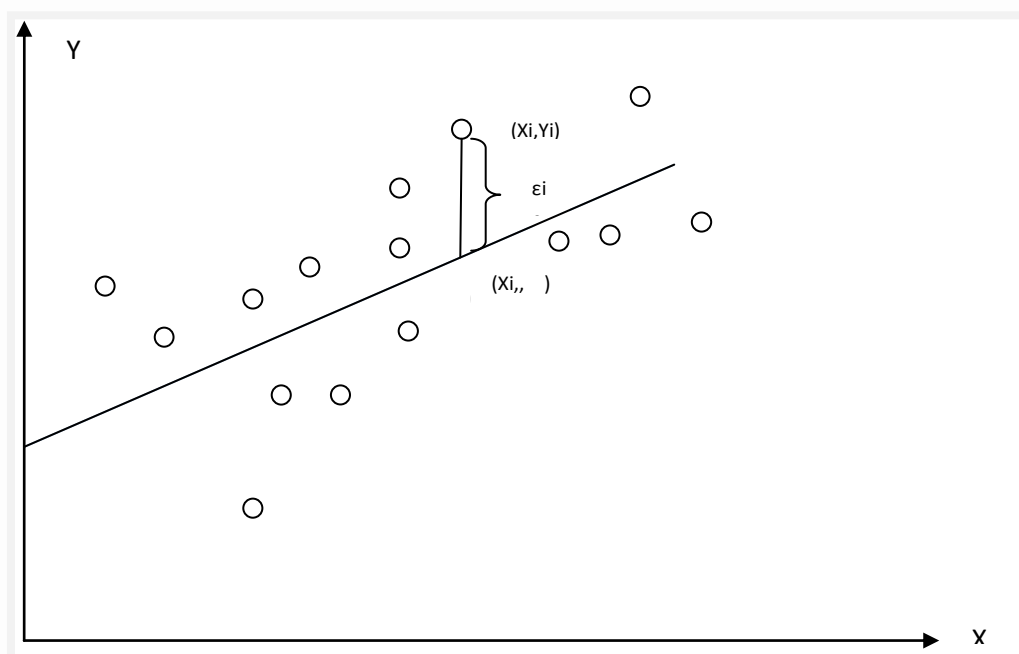
#### 4.1 Απλή γραμμική παλινδρόμηση και μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων

Αν η γραμμική σχέση δύο μεταβλητών οριστεί με όρους εξάρτησης της μίας από την άλλη, δηλαδή αν η μεταβολή των τιμών της μίας μεταβλητής θεωρηθεί ότι προκύπτει με γραμμικό τρόπο από την μεταβολή των τιμών της άλλης, τότε η ανάλυση της σχέσης των δύο μεταβλητών πραγματοποιείται με τη βοήθεια ενός υποδείγματος απλής γραμμικής παλινδρόμησης. Το υπόδειγμα αυτό είναι η απλούστερη περίπτωση ενός γενικότερου υποδείγματος που χρησιμοποιείται στη στατιστική συμπερασματολογία, σύμφωνα με το οποίο η μεταβολή των τιμών μιας ποσοτικής μεταβλητής ερμηνεύεται γραμμικά από την μεταβολή των τιμών ενός συνόλου  $k$  άλλων ποσοτικών μεταβλητών.

Η απλή γραμμική παλινδρόμηση ορίζει τη σχέση των ποσοτικών μεταβλητών  $X$  και  $Y$ , μέσω ενός υποδείγματος της μορφής:

$$y = \alpha + b_1 x + \varepsilon \quad (4.1)$$

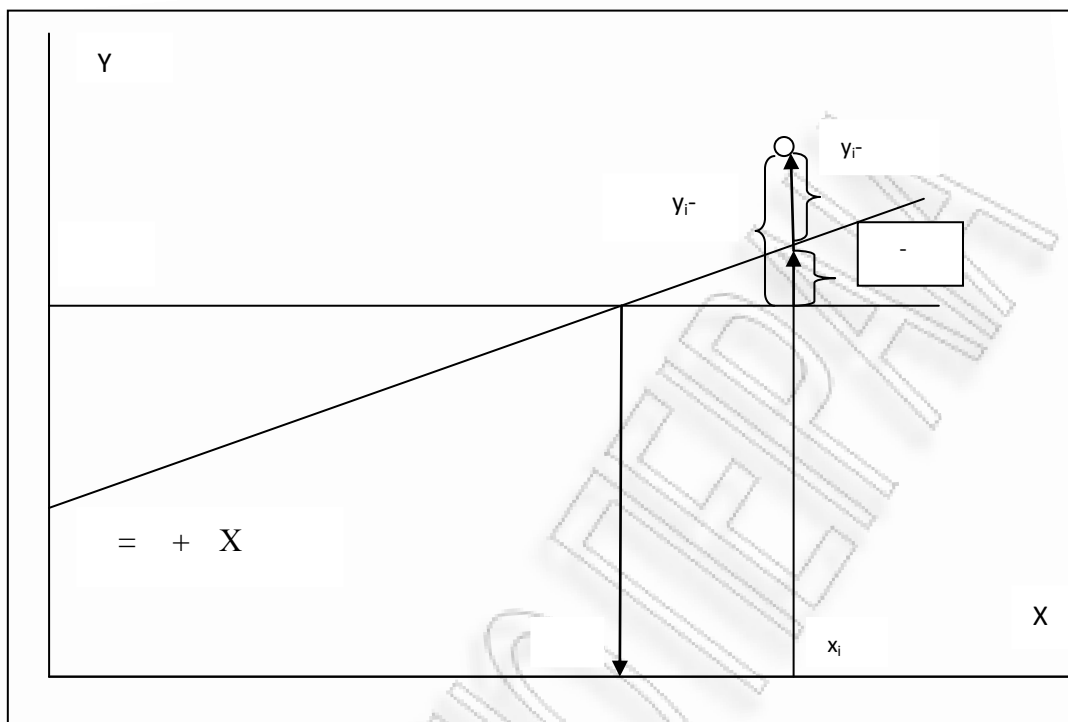
όπου  $x$  και  $y$  είναι οι τιμές των δύο μεταβλητών για μια οποιαδήποτε παρατήρηση των δειγματικών δεδομένων. Το πρώτο μέρος του υποδείγματος συνοψίζει την γραμμική σχέση των δύο μεταβλητών, ενώ η ποσότητα  $\varepsilon$ , η οποία ονομάζεται υπόλοιπο ή σφάλμα, αφορά την απόκλιση από την γραμμικότητα, δηλαδή την απόκλιση της  $y$  από την ευθεία  $\alpha + b_1 x$ . Η ευθεία  $\alpha + b_1 x$  ονομάζεται ευθεία παλινδρόμησης και προκύπτει από την ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων  $\varepsilon = y - (\alpha + b_1 x)$ . Μέσω του υποδείγματος της απλής γραμμικής παλινδρόμησης, οι τιμές της  $Y$  εκτιμώνται ή προβλέπονται από τις τιμές της  $X$ . Για το λόγο αυτό, η  $Y$  ονομάζεται εξαρτημένη μεταβλητή και η μεταβλητή  $X$  ονομάζεται ανεξάρτητη.



Σχήμα 4.1

Διαγραμματικά το υπόδειγμα της απλής γραμμικής παλινδρόμησης απεικονίζεται στο Σχήμα 4.1. Αν δηλαδή η σχέση των μεταβλητών  $X$  και  $Y$  είναι γραμμική τότε αυτή μπορεί να συνοψιστεί με τη βοήθεια μιας ευθείας γραμμής η οποία προσεγγίζει με βέλτιστο τρόπο τα σημεία του διαγράμματος. Κάθε σημείο επομένως, του διαγράμματος με συντεταγμένες  $(x_i, y_i)$ , μπορεί να θεωρηθεί ότι βρίσκεται επάνω σε μία ευθεία γραμμή η οποία ονομάζεται ευθεία της παλινδρόμησης και η οποία προσεγγίζει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το σύνολο των σημείων. Αυτή η παραδοχή απλοποιεί τη μορφή του νέφους των σημείων, υποκαθιστώντας το με τα αντίστοιχα σημεία  $(x_i, \quad)$ , που προκύπτουν από τις κατακόρυφες προβολές των δειγματικών τιμών της  $Y$  στην ευθεία της παλινδρόμησης. Οι κατακόρυφες προβολές (Σχήμα 4.2) των δειγματικών τιμών της  $Y$  ορίζουν τα υπόλοιπα  $\varepsilon_i = y_i - \quad = y_i - (a + b_1 x)$  του υποδείγματος.





Σχήμα 4.2

Αν όλα τα υπόλοιπα είναι ίσα με το μηδέν, θα έχουν την πλήρη προσαρμογή της ευθείας επί των σημείων του διαγράμματος. Η πλήρης προσαρμογή της ευθείας είναι απίθανο να προκύψει (εκτός και αν οι δύο μεταβλητές είναι απολύτως γραμμικά εξαρτημένες) μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τα υπόλοιπα. Η ελαχιστοποίηση των υπολοίπων ισοδυναμεί με την ελαχιστοποίηση της ποσότητας η οποία ονομάζεται άθροισμα τετραγώνων των υπολοίπων ή άθροισμα των τετραγώνων των σφαλμάτων. Η ευθεία δηλαδή της παλινδρόμησης κατασκευάζεται με την ελαχιστοποίηση του αθροίσματος των τετραγώνων των υπολοίπων (ευθεία ελαχίστων τετραγώνων).

Η διαδικασία προσδιορισμού της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων η οποία συμβολικά ορίζεται από την εξίσωση

$a + b_1 x$  απαιτεί τον προσδιορισμό των ποσοτήτων  $a$  και  $b_1$ . Από την ελαχιστοποίηση του αθροίσματος των τετραγώνων των σφαλμάτων

$$(4.2)$$

Προκύπτει ότι

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (4.3)$$

και

$$\alpha = \bar{y} - b_1 \bar{x} \quad (4.4)$$

Οι παραπάνω εξισώσεις δίνουν την κλίση( 4.3) και την τεταγμένη στο σημείο 0 (4.4) της ευθείας των ελαχίστων τετραγώνων.

Ο συντελεστής  $b_1$  της ευθείας της παλινδρόμησης ορίζεται ως η εκτιμώμενη μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής (της  $Y$ ) για κάθε μία μονάδα αύξησης της ανεξάρτητης (της  $X$ ). Ο ορισμός προκύπτει από την σχέση  $b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ .

Αν το πρόσημο του συντελεστή  $b_1$  είναι θετικό, τότε για κάθε μονάδα αύξησης της  $X$ , η  $Y$  θα αυξάνεται κατά  $b_1$ , ενώ όταν το πρόσημο του συντελεστή είναι αρνητικό, για κάθε μονάδα αύξησης της  $X$  η  $Y$  θα ελαττώνεται κατά  $b_1$ .

Επιπλέον, όταν ο σταθερός όρος  $\alpha$  του υποδείγματος ορίζεται ως η εκτιμώμενη τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής  $Y$  για την τιμή 0 της μεταβλητή  $X$ ,

$$\alpha = \bar{y} - b_1 \cdot 0^{29}.$$

## 4.2 Εκτίμηση των συντελεστών του πληθυσμιακού υποδείγματος της παλινδρόμησης.

Ο προσδιορισμός των συντελεστών του υποδείγματος της παλινδρόμησης για τα δειγματικά δεδομένα  $y = \alpha + b_1x + e$ , αποτελεί το πρώτο βήμα για την εκτίμηση των συντελεστών του πληθυσμιακού υποδείγματος της παλινδρόμησης, το οποίο ορίζεται από την εξίσωση  $y = \alpha + \beta_1x + e$ .

---

<sup>29</sup> Γναρδέλλης, Χαράλαμπος, Ανάλυση Δεδομένων με το SPSS 14.0 for Windows, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2004. Σελ 541-543

Θεωρώντας δηλαδή ότι η σχέση των μεταβλητών  $X$  και  $Y$  είναι γραμμική και ορίζοντάς τη για τα δειγματικά δεδομένα του υποδείγματος  $y = a + b_1x + e$ , εναπομένει να εκτιμηθούν οι συντελεστές του αντίστοιχου υποδείγματος το οποίο σε πληθυσμιακό επίπεδο πλέον, συνδέει τις τιμές  $X$  και  $Y$ . Για την εκτίμηση των συντελεστών του πληθυσμιακού υποδείγματος πρέπει να ισχύουν ορισμένες προϋποθέσεις για τη μορφή των πληθυσμιακών δεδομένων. Οι προϋποθέσεις αυτές συνοψίζονται στα εξής:

1. Οι τιμές της  $Y$  είναι ανεξάρτητες η μία με την άλλη.
2. Σε κάθε τιμή της  $X$  αντιστοιχεί ένας υποπληθυσμός τιμών της  $Y$ , η κατανομή των οποίων είναι κανονική.
3. Οι διακυμάνσεις των υποπληθυσμών της  $Y$  που ορίζονται για τις διάφορες τιμές της  $X$  είναι ίσες. Η κοινή διακύμανση των υποπληθυσμών της  $Y$  συμβολίζεται με  $\sigma^2$ . Η παραδοχή της ισότητας των διακυμάνσεων των τιμών της  $Y$  ονομάζεται ομοσκεδαστικότητα και είναι ανάλογη με την παραδοχή της ισότητας των διακυμάνσεων που απαιτείται στην ανάλυση διακύμανσης.
4. Οι μέσες τιμές των υποπληθυσμών της  $Y$  συνδέονται με τις αντίστοιχες τιμές της  $X$ , δια μέσου μιας γραμμικής σχέσης της μορφής

$$\mu_{y|x} = \alpha + \beta_1 x \quad (4.5)$$

όπου  $\mu_{y|x}$  είναι η μέση τιμή του υποπληθυσμού της  $Y$  που αντιστοιχεί σε μια συγκεκριμένη τιμή  $x$  της μεταβλητής  $X$ . Οι ποσότητες  $\alpha$  και  $\beta_1$  ονομάζονται πληθυσμιακοί συντελεστές της παλινδρόμησης. Το παραπάνω υπόδειγμα ορίζει μία ευθεία γραμμή, επί της οποίας είναι τοποθετημένες οι μέσες τιμές  $\mu_{y|x}$  των διαφόρων υποπληθυσμών της  $Y$ . Η ευθεία αυτή γραμμή ονομάζεται πληθυσμιακή ευθεία της παλινδρόμησης.

Οι προηγούμενες προϋποθέσεις συνοψίζονται στο πληθυσμιακό υπόδειγμα της απλής γραμμικής παλινδρόμησης  $y = \alpha + \beta_1 x + \varepsilon$ , όπου  $y$  είναι μια οποιαδήποτε τιμή του υποπληθυσμού των τιμών της  $Y$  που αντιστοιχεί στην τιμή  $x$ ,  $\alpha$  και  $\beta_1$  είναι οι πληθυσμιακοί συντελεστές της παλινδρόμησης και  $\varepsilon$  τα σφάλματα του υποδείγματος.

Αν επιλύσουμε την προηγούμενη εξίσωση ως προς το  $\varepsilon$ , έχουμε

$$\varepsilon = y - (\alpha + \beta_1 x) = y - \mu_y \backslash x. \quad (4.6)$$

Ως συνέπεια της παραδοχής ότι οι διάφοροι υποπληθυσμοί της  $Y$  ακολουθούν κανονική κατανομή με κοινή διακύμανση, οι ποσότητες  $\varepsilon$  για κάθε τιμή της  $X$  ακολουθούν επίσης κανονική κατανομή με διακύμανση ίση με την κοινή διακύμανση  $\sigma^2$  των αντίστοιχων υποπληθυσμών της  $Y$ . Επιπλέον, από τον ορισμό των σφαλμάτων, προκύπτει ότι η μέση τιμή τους είναι ίση με 0.

Όταν υφίστανται οι προηγούμενες προϋποθέσεις για τα πληθυσμιακά δεδομένα, τότε ο δειγματικός συντελεστής  $a$  της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων αποδεικνύεται ότι αποτελεί σημειακή εκτίμηση του πληθυσμιακού συντελεστή  $\alpha$  της παλινδρόμησης, ενώ ο  $b_1$  αποτελεί εκτίμηση του πληθυσμιακού συντελεστή  $\beta_1$ . Τα τυπικά σφάλματα των συντελεστών  $a$  και  $b_1$  είναι ίσα με

$$se(a) = \sigma \sqrt{\frac{1}{n}} \quad (4.7)$$

και

$$se(b_1) = \frac{\sigma}{s_x} \quad (4.8)$$

όπου  $s_x^2$  η δειγματική διακύμανση της μεταβλητής  $X$ .

Η ποσότητα  $\sigma$  που υπεισέρχεται στα τυπικά σφάλματα είναι η κοινή τυπική απόκλιση των υποπληθυσμών της  $Y$  που ορίζονται για τις διάφορες τιμές της  $X$  ( ή αλλιώς η τυπική απόκλιση των σφαλμάτων  $\varepsilon$ ). Στην πράξη, η ποσότητα αυτή είναι

κατά κανόνα, άγνωστη και εκτιμάται από την αντίστοιχη δειγματική τυπική απόκλιση των σφαλμάτων.

$$s = \frac{\text{---}}{\text{---}} \quad (4.9)$$

η ποσότητα  $s$  ονομάζεται τυπικό σφάλμα της εκτίμησης (standard error of the estimate)<sup>30</sup>.

#### 4.3 Επαγωγική αξιολόγηση των συντελεστών παλινδρόμησης

Η κλίση της ευθείας της παλινδρόμησης είναι ο πιο σημαντικός συντελεστής του υποδείγματος, διότι προσδιορίζει τη μέση μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής  $Y$  για κάθε μονάδα αύξησης της  $X$ . Βασιζόμενοι στην κλίση  $b_1$  της ευθείας των ελαχίστων τετραγώνων, μπορούμε να ελέγξουμε την τιμή της κλίσης  $\beta_1$  της πληθυσμιακής ευθείας της παλινδρόμησης ως προς μια προκαθορισμένη αριθμητική τιμή  $\beta$ . Δηλαδή να ελέγξουμε τη μηδενική υπόθεση

$$H_0 : \beta_1 = \beta$$

Έναντι της εναλλακτικής

$$H_A : \beta_1 \neq \beta$$

Ο παραπάνω έλεγχος καταλήγει στον προσδιορισμό της πιθανότητας να πάρουμε μια τιμή για το δειγματικό συντελεστή  $b_1$  τόσο ακραία (ή και περισσότερο ακραία) όσο και η τιμή  $\beta$ , υπό την προϋπόθεση ότι ισχύει η  $H_0$ . Ο έλεγχος γίνεται με τη βοήθεια της ποσότητας

$$t = \frac{\text{---}}{\text{---}}, \quad (4.10)$$

---

<sup>30</sup> Γναρδέλλης, Χαράλαμπος, Ανάλυση Δεδομένων με το SPSS 14.0 for Windows, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2004, σελ 544-546

η οποία εφόσον ισχύει η μηδενική υπόθεση, ακολουθεί την κατανομή  $t$  με  $n-2$  βαθμούς ελευθερίας. Συνήθως ο έλεγχος του πληθυσμιακού συντελεστή  $\beta_1$  γίνεται με την τιμή 0. Αν η κλίση της πληθυσμιακής ευθείας της παλινδρόμησης είναι ίση με το 0 τότε  $\mu_{y|x} = \alpha + 0 \cdot x = \alpha$  και επομένως η μέση τιμή κάθε υποπληθυσμού της  $Y$ , ανεξαρτήτως της τιμής της  $X$  στην οποία αντιστοιχεί, ισούται με τον συντελεστή  $\alpha$  της παλινδρόμησης. Δηλαδή δεν υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ της  $X$  και της  $Y$ .

ο έλεγχος του συντελεστή παλινδρόμησης  $\beta_1$  ως προς την τιμή 0 είναι ισοδύναμος με τον έλεγχο του πληθυσμιακού συντελεστή  $\rho$  με την τιμή 0. Και τούτο διότι αποδεικνύεται εύκολα ότι ο δειγματικός συντελεστής  $b_1$ , συνδέεται με το δειγματικό συντελεστή συσχέτισης  $r$  δια μέσου της σχέσης

$$b_1 = r \left( \frac{s_y}{s_x} \right), \quad (4.11)$$

όπου  $s_x$  και  $s_y$  είναι οι τυπικές αποκλίσεις των δειγματικών τιμών και  $i=1,2,\dots,n$ , αντίστοιχα.

Τέλος, μπορούμε να υπολογίσουμε το 95% του διαστήματος εμπιστοσύνης για τον πληθυσμιακό συντελεστή  $\beta_1$  της παλινδρόμησης χρησιμοποιώντας τη γνωστή μορφή των διαστημάτων εμπιστοσύνης

$$[(b_1 - t_{n-2,0,025} se(b_1), b_1 + t_{n-2,0,025} se(b_1))].$$

Αντίστοιχα με το συντελεστή  $\beta_1$  μπορεί να ελεγχθεί επαγωγικά και ο συντελεστής  $\alpha$  του υποδείγματος σε σχέση με την προκαθορισμένη τιμή  $\kappa$ . Μπορεί, δηλαδή, να ελεγχθεί η μηδενική υπόθεση

$$H_0: \alpha = \kappa$$

έναντι της εναλλακτικής

$$H_A: \alpha \neq \kappa \text{ μέσω της ποσότητας}$$

$$t = \frac{b_0 - \kappa}{se(b_0)}, \quad (4.12)$$

η οποία, εφόσον ισχύει η μηδενική υπόθεση, ακολουθεί την κατανομή  $t$  με  $n-2$  βαθμούς ελευθερίας. Και στην περίπτωση του πληθυσμιακού συντελεστή  $\alpha$  ο έλεγχος γίνεται συνήθως ως προς την τιμή 0.

Τέλος, είναι δυνατόν να κατασκευαστεί το 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τον πληθυσμιακό συντελεστή  $\alpha$ , όπως ακριβώς κατασκευάστηκε το αντίστοιχο διάστημα για το συντελεστή  $\beta_1$ . Πρέπει να επισημάνουμε, πάντως ότι αν οι παρατηρούμενες δειγματικές τιμές για την ανεξάρτητη μεταβλητή απέχουν πολύ από την τιμή 0, είναι επισφαλές να κάνουμε εκτίμηση για τον πληθυσμιακό συντελεστή  $\alpha$ . Γενικά, δεν είναι σωστό να επεκτείνουμε την ευθεία των ελαχίστων τετραγώνων πέραν του εύρους των παρατηρούμενων δειγματικών τιμών της  $X$ , διότι η σχέση των μεταβλητών  $X$  και  $Y$  μπορεί να είναι διαφορετική εκτός του εύρους των διαθέσιμων δειγματικών τιμών<sup>31</sup>.

#### 4.4 Αξιολόγηση του υποδείγματος της παλινδρόμησης

##### 4.4.1 Ο συντελεστής προσδιορισμού

Μετά τον προσδιορισμό της ευθείας των ελαχίστων τετραγώνων, δια μέσου της εξίσωσης  $y = a + b_1x$ , εναπομένει η αξιολόγηση της προσαρμογής της ευθείας αυτής επί των δειγματικών τιμών. Ένας τρόπος για να αξιολογήσουμε την προσαρμογή της ευθείας των ελαχίστων τετραγώνων είναι να υπολογίσουμε το συντελεστή προσδιορισμού (coefficient of determination). Ο συντελεστής προσδιορισμού της δειγματικής ευθείας της παλινδρόμησης, συμβολιζόμενος με  $R^2$ , ορίζεται ως το τετράγωνο του δειγματικού συντελεστή συσχέτισης, δηλαδή

$$R^2 = r^2.$$

---

<sup>31</sup> Γναρδέλλης, Χαράλαμπος, Ανάλυση Δεδομένων με το SPSS 14.0 for Windows , Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2004, σελ 546-548

Επειδή ο δειγματικός συντελεστής συσχέτισης παίρνει τιμές στο διάστημα  $[-1, +1]$ , ο συντελεστής προσδιορισμού παίρνει τιμές στο διάστημα  $[0, 1]$ . Όταν  $R^2=1$ , όλα τα σημεία που αναπαριστούν τις δειγματικές τιμές των  $X$  και  $Y$  βρίσκονται τοποθετημένα επί της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων. Όταν  $R^2=0$  τότε, δεν υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ των δειγματικών τιμών των  $X$  και  $Y$ .

Ο συντελεστής προσδιορισμού ως μέτρο προσαρμογής της ευθείας των ελαχίστων τετραγώνων επί των δειγματικών τιμών, ορίζεται από την ανάλυση της συνολικής διασποράς της εξαρτημένης μεταβλητής  $Y$  σε επιμέρους συνιστώσες. Χρησιμοποιώντας τη ταυτότητα

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 + \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 \quad (4.13)$$

η οποία ισχύει για τις δειγματικές τιμές της μεταβλητής  $Y$  υψώνοντας και τα δύο μέλη της στο τετράγωνο και αθροίζοντας για  $i=1, 2, \dots, n$  παίρνουμε (μετά από αλγεβρικές πράξεις)

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 + \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 \quad (4.14)$$

Στην παραπάνω εξίσωση, η ποσότητα  $\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$  ονομάζεται συνολικό άθροισμα τετραγώνων (total sum of squares) και αποτελεί μέτρο της συνολικής διασποράς των δειγματικών τιμών της  $Y$  γύρω από τη μέση τιμή τους  $\bar{y}$ . Η ποσότητα  $\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$  ονομάζεται άθροισμα τετραγώνων επεξηγούμενο από τη γραμμική παλινδρόμηση (regression sum of squares) και εκφράζει τη διασπορά των εκτιμωμένων τιμών της  $Y$  γύρω από τη δειγματική μέση τιμή  $\bar{y}$ . Η ποσότητα αυτή αποτελεί το μέτρο της διασποράς των δειγματικών τιμών της  $Y$ , που ερμηνεύεται από το υπόδειγμα της γραμμικής παλινδρόμησης (της διασποράς δηλαδή, που οφείλεται στη γραμμική επίδραση της  $X$  επί της  $Y$ ). Τέλος, η ποσότητα  $\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$  είναι το γνωστό άθροισμα τετραγώνων σφαλμάτων (error sum of squares) και εκφράζει τη διασπορά των δειγματικών τιμών της  $Y$  γύρω από την εκτιμώμενη ευθεία της παλινδρόμησης.



Όσο μικρότερο είναι το άθροισμα τετραγώνων των σφαλμάτων τόσο πλησιέστερα βρίσκονται οι δειγματικές τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής  $Y$  στην ευθεία των ελαχίστων τετραγώνων.

Ισχύει επομένως ότι :

$$\text{Συνολικό άθροισμα τετραγώνων} = \boxed{\begin{array}{l} \text{Άθροισμα τετραγώνων} \\ \text{επεξηγούμενο από τη} \\ \text{γραμμική} \\ \text{παλινδρόμηση} \end{array}} + \boxed{\begin{array}{l} \text{Άθροισμα} \\ \text{τετραγώνων των} \\ \text{σφαλμάτων} \end{array}}$$

Για να είναι η προσαρμογή της ευθείας των ελαχίστων τετραγώνων επί των δειγματικών δεδομένων όσο το δυνατόν καλύτερη, θα πρέπει το άθροισμα των τετραγώνων των σφαλμάτων να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο και επομένως, σύμφωνα με την προηγούμενη εξίσωση, το άθροισμα των τετραγώνων το επεξηγούμενο από τη γραμμική παλινδρόμηση να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερο. Το ποσοστό επομένως του συνολικού αθροίσματος τετραγώνων που επεξηγείται από τη γραμμική παλινδρόμηση, υπολογίζεται από το λόγο

$$R^2 = \frac{\text{Άθροισμα τετραγώνων επεξηγούμενο από τη γραμμική παλινδρόμηση}}{\text{Συνολικό άθροισμα τετραγώνων}} = 1 - \frac{\text{Άθροισμα τετραγώνων των σφαλμάτων}}{\text{Συνολικό άθροισμα τετραγώνων}} \quad (4.15)$$

και αποτελεί μέτρο της προσαρμογής της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων επί των δειγματικών τιμών, και ορίζει το συντελεστή προσδιορισμού. Ο συντελεστής προσδιορισμού, επομένως, μπορεί να ερμηνευθεί ως το ποσοστό της μεταβλητότητας των τιμών της  $Y$  που επεξηγείται από το υπόδειγμα της γραμμικής παλινδρόμησης. Ο δειγματικός συντελεστής προσδιορισμού αποτελεί σημειακή εκτίμηση (όχι όμως αμερόληπτη) του πληθυσμιακού συντελεστή προσδιορισμού, οποίος ισούται με  $\rho^2$ , όπου  $\rho$  ο πληθυσμιακός συντελεστής προσδιορισμού τείνει να υπερεκτιμά τον

αντίστοιχο πληθυσμιακό συντελεστή – η δειγματοληπτική κατανομή του είναι θετικά ασύμμετρη – ιδιαίτερα όταν το μέγεθος του δείγματος είναι μικρό<sup>32</sup>.

#### 4.4.1 Το υπόδειγμα αγοράς

Το υπόδειγμα αγοράς με τη μέθοδο OLS είναι το κάτωθι:

$$R_{i(t)} = \alpha_i + \beta_i R_{M(t)} + \varepsilon_{i(t)} \quad (4.16)$$

Όπου :  $R_{i(t)} =$  \_\_\_\_\_

$R_{i(t)}$  : Η απόδοση της μετοχής  $i$  κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου από  $t-1$  έως  $t$ .

$P_{it}$  : Η τιμή της μετοχής  $i$  την περίοδο  $t$ .

$P_{i(t-1)}$  : Η τιμή της μετοχής  $i$  την χρονική περίοδο  $t-1$ .

$R_{M(t)}$  : Η  $R_{M(t)}$  υπολογίζεται όπως πιο πάνω ίση προς το άθροισμα της ποσοστιαίας μεταβολής του γενικού δείκτη τιμών και του μέσου σταθμικού αθροίσματος των αποδόσεων  $d_{i, t/P_{i, t-1}}$  όλων των τίτλων. Η μεταβλητή  $R_{M_t}$  ενσωματώνει την επίδραση όλων των συστηματικών παραγόντων.

$\alpha_i$  : Η παράμετρος  $\alpha$  εκφράζει το ύψος της ποσοστιαίας απόδοσης, που είναι ανεξάρτητο από τις διακυμάνσεις της χρηματιστηριακής αγοράς. Η εν λόγω απόδοση  $\alpha$  επιτυγχάνεται κατά πιθανότητα, όταν η χρηματιστηριακή αγορά παραμένει σταθερή, δηλαδή όταν  $R_{M_t} = 0$  για το δεδομένο  $t$ . Είναι ακόμα ένας όρος για τα υπερκανονικά κέρδη. Αναφέρεται στην απόδοση της μετοχής που δεν οφείλεται στις κινήσεις της αγοράς. Για να είμαστε πιο ακριβείς είναι η διαφορά μεταξύ της απόδοσης της μετοχής και της απόδοσης ενός πακέτου ομολόγων δημοσίου και του δείκτη της αγοράς που κατασκευάστηκε ώστε να έχει το ίδιο συντελεστή βήτα όπως η μετοχή.

---

<sup>32</sup> Γναρδέλλης, Χαράλαμπος, Ανάλυση Δεδομένων με το SPSS 14.0 for Windows, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2004, σελ 548-550

Ο γενικός δείκτης της κεφαλαιαγοράς έχει εξ ορισμού συντελεστή άλφα ίσο με το μηδέν.

**$\beta_i$ :** Ο συντελεστής βήτα της μετοχής  $i$  που ορίζει τον συστηματικό κίνδυνο που απειλεί την απόδοση της μετοχής. Ο γενικός δείκτης του χρηματιστηρίου έχει εξ ορισμού συντελεστή βήτα ίσο με το ένα.

**$\varepsilon_{it}$ :** ο στοχαστικός όρος. Το  $\varepsilon_{it}$  αποτελεί τυχαία μεταβλητή, που μπορεί κατά τη δεδομένη ημέρα  $t$  να πάρει ( από ένα σύνολο τιμών ) ορισμένη τιμή με αντίστοιχη πιθανότητα. Η εν λόγω τιμή εκφράζει το μέγεθος της επιδράσεως των τυχαίων παραγόντων, το οποίο μπορεί να είναι θετικό ή αρνητικό. Κατά πιθανότητα ο μέσος όρος των τιμών που μπορεί να πάρει σε δεδομένη χρονική στιγμή  $t$ , η μεταβλητή  $\varepsilon_{it}$  (δηλαδή ο μέσος όρος των δυνατών κατά τη στιγμή  $t$  επιδράσεων) είναι ίσος προς το μηδέν [ $E(\varepsilon_i) = 0$ ]. Η διακύμανσή τους είναι ορισμένη και ίση προς  $\sigma^2_{\varepsilon}$ .

**Στατιστική t-student του βήτα:** Η τιμή του συντελεστή αυτού προκύπτει από τη διαίρεση του συντελεστή βήτα με το τυπικό του σφάλμα. Η τιμή του συντελεστή θα πρέπει να κοντά στο 2 και σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,005 για να θεωρηθεί ότι το υπόδειγμα είναι αξιόπιστο.

$$t_b = \frac{\beta_i}{\sigma_{\beta_i}} \quad (4.17)$$

**Στατιστική t-student του άλφα:** η τιμή του συντελεστή αυτού προκύπτει από τη διαίρεση του συντελεστή άλφα με το τυπικό του σφάλμα. Η τιμή του συντελεστή θα πρέπει να κοντά στο 2 και σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,005 για να θεωρηθεί ότι το υπόδειγμα είναι αξιόπιστο.

$$t_\alpha = \frac{\alpha_i}{\sigma_{\alpha_i}} \quad (4.18)$$

**Συντελεστής προσδιορισμού  $R^2$  (%):** Ο συντελεστής προσδιορισμού  $R^2$  εκφράζει το βαθμό εξαρτήσεως ή με άλλα λόγια το ποσοστό συνολικής διακυμάνσεως της  $R_{it}$ , που

ερμηνεύεται από τις μεταβολές του δείκτη  $R_{Mt}$ . ( εάν η  $R^2 = 1$ , η εξάρτηση είναι τέλεια. Εάν  $R^2 = 0$ , υπάρχει τέλεια ανεξαρτησία της  $R_{it}$  από την  $R_{Mt}$  ).

Όπως αναφέρεται πιο πάνω και είναι γνωστό από τη Στατιστική Μεθοδολογία, η συνολική διακύμανση της  $R_{it}$ , που αντανακλά το συνολικό κίνδυνο αναλύεται σε άθροισμα των διακυμάνσεων που αντανακλά τον χρηματιστηριακό κίνδυνο και της διακυμάνσεως που αντανακλά την επίδραση των μη συστηματικών παραγόντων.

Είναι το στατιστικό μέτρο το οποίο μας προσδιορίζει την αναλογία των μεταβολών στην τιμή της μετοχής ή στην αξία του χαρτοφυλακίου που εξηγείται από την γενικότερη μεταβολή στην αγορά. Ένα ποσοστό 50% για παράδειγμα δείχνει ότι το ήμισυ της μεταβολής της απόδοσης εξηγείται από το τι συμβαίνει στην αγορά. Στατιστικά είναι η αξία εις το τετράγωνο του συντελεστή συσχέτισης μεταξύ απόδοσης μετοχής ή χαρτοφυλακίου και αγοράς. Είναι πολύ χρήσιμο μέτρο καθώς μας δείχνει για τα χαρτοφυλάκια πόσο διαφοροποιημένα είναι. Η εμπιστοσύνη στις εκτιμήσεις των παραμέτρων  $\beta$  και  $\alpha$  εξαρτάται από το ύψος του συντελεστή προσδιορισμού  $R^2$ . Υπάρχει μια απλή σχέση μεταξύ  $R^2$  και ειδικού κινδύνου. Για να υπολογίσουμε το  $R^2$  διαιρούμε τον ειδικό κίνδυνο προς την μεταβλητότητα της μετοχής και το αποτέλεσμα το υψώνουμε στο τετράγωνο και το αφαιρούμε από το 1. Μετά πολλαπλασιάζουμε το αποτέλεσμα με το 100 για εκφράσουμε το  $R^2$  επί τοις εκατό.

**σι:** Η τυπική απόκλιση της απόδοσης μας δείχνει το μέτρο της μεταβλητότητας που παρουσιάζει μια μετοχή σε απόλυτους όρους<sup>33</sup>.

---

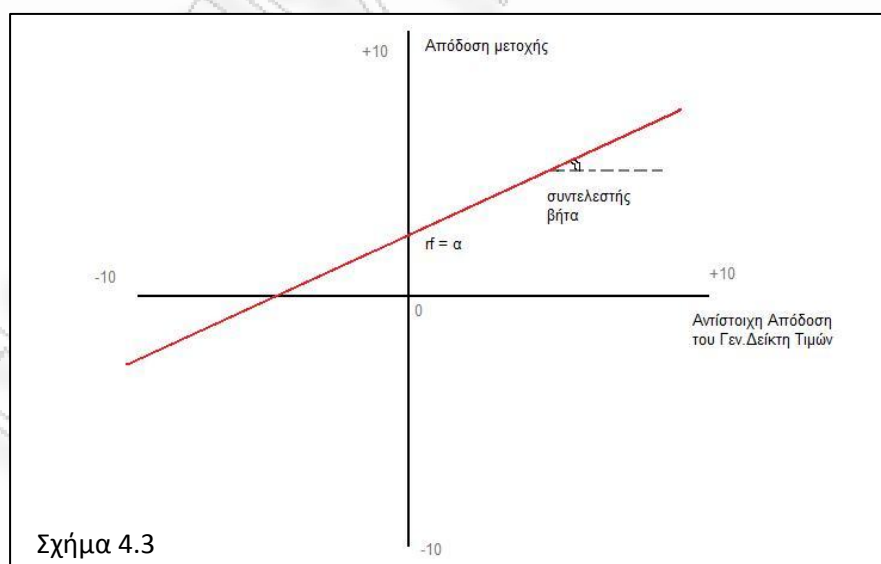
<sup>33</sup> Mc Clave Benson Sincich, Statistics for Business & Economics, Pearson International Edition(Tenth Edition) 2008

#### 4.4.2 Ο συντελεστής βήτα μετοχή

Κάθε μεγάλη διακύμανση στην αγορά κατά κανόνα είναι αποτέλεσμα σημαντικών αλλαγών που έχουν πραγματοποιηθεί σε οικονομικά μεγέθη (εγχώρια ή διεθνή). Η διακύμανση της αγοράς επηρεάζει σε διαφορετικό βαθμό την κάθε εταιρεία. Με προϋπόθεση ότι τα παρελθόντα στοιχεία δίνουν μια επαρκή πληροφόρηση για την σταθερότητα μιας εταιρείας συγκριτικά με την συνολική αγορά ορίζεται ο συντελεστής βήτα. Ο συντελεστής αυτός δίνει ένα μέτρο της εξάρτησης μιας μετοχής συγκριτικά με τον γενικό δείκτη τιμών και υπολογίζεται από την μηνιαία απόδοση της κάθε μετοχής σε συνάρτηση με τις αντίστοιχες αποδόσεις του γενικού δείκτη της αγοράς. Αυτές οι αποδόσεις μπορούν να παρουσιαστούν στο παρακάτω γράφημα.

Για να υπολογιστεί η συνεισφορά ενός αξιόγραφου στον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου της αγοράς η σχέση που χρησιμοποιείται είναι η κάτωθι:

$$= \text{---} (4.19)$$



Η απόδοση μιας μετοχής  $i$  είναι ανάλογη του γενικού δείκτη τιμών. Ο συντελεστής βήτα έχει οριστεί ως ο συντελεστής της κλίσης της παλινδρόμησης του

υποδείγματος της αγοράς που δημοσιεύτηκε από τον Sharpe. Ουσιαστικά ο συντελεστής βήτα είναι ο συντελεστής βήτα του υποδείγματος της παλινδρόμησης πράγμα που σημαίνει ότι συντελεστής του υποδείγματος παλινδρόμησης που χρησιμοποιεί αντί των πραγματικών τιμών των μεταβλητών, τις τυποποιημένες του. Ο συντελεστής βήτα σε αντίθεση με τους συντελεστές παλινδρόμησης, δεν εξαρτάται από τις μονάδες των μεταβλητών στις οποίες αναφέρονται και επομένως υπό αυτή την έννοια μπορεί να χρησιμοποιηθεί ενδεικτικά μεταξύ των μεταβλητών του υποδείγματος αναφορικά με τη σημασία τους στην ερμηνεία της εξαρτημένης μεταβλητής που είναι η απόδοση μιας μετοχής. Θεωρητικά αν δεν υπάρχουν ισχυρές συσχετίσεις μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών, τότε όσο μεγαλύτερη η τιμή ενός συντελεστή βήτα τόσο μεγαλύτερη είναι η επίδραση της αντίστοιχης ανεξάρτητης μεταβλητής (γενικός δείκτης τιμών) στην εξαρτημένη<sup>34</sup>.

Θα πρέπει να θυμηθούμε ότι ο συντελεστής βήτα μετράει την ευαισθησία κάθε τιμή μετοχής προς τις κινήσεις της αγοράς.

- Όταν το  $\beta > 1$  η μετοχή χαρακτηρίζεται ως επιθετική (aggressive). Για παράδειγμα μια μετοχή με συντελεστή βήτα 1,5 θα κινηθεί κατά μέσο όρο 1,5% για κάθε 1% μεταβολή της αγοράς και το αποτέλεσμα είναι ότι θα έχει υπερκανονικά κέρδη ή ζημιές όταν η αγορά σημειώνει άνοδο ή πτώση αντίστοιχα.
- Όταν το  $\beta < 1$  η μετοχή χαρακτηρίζεται ως αμυντική (defensive). Για παράδειγμα αν μια μετοχή έχει συντελεστή  $\beta$  0,5 θα κινηθεί μια μετοχή 0,5% κατά μέσο όρο για κάθε 1% μεταβολή της αγοράς. Η μετοχή κινείται πιο ήπια

---

<sup>34</sup> Porter John, R. Ezzell, A note on the predictive ability of beta coefficients, Journal of Business of Research , volume 3, Issue 4, October 1975, pages 365-372

από τον γενικό δείκτη τιμών αντιστέκεται στις μεγάλες απώλειες σε περιόδους ύφεσης και έχει συγκρατημένα κέρδη σε περιόδους ανάπτυξης της κεφαλαιαγοράς.

- Όταν  $\beta = 1$  η μετοχή κινείται κατά μέσο όρο όπως ο δείκτης της αγοράς. Όπως έχουμε προαναφέρει ακόμα και αν έχουμε μία μετοχή με συντελεστή βήτα να ισούται με 1 μπορεί να έχει καλύτερη ή χειρότερη απόδοση από τον γενικό δείκτη τιμών καθώς μπορεί να αγνοούνται οι πληρωμές των μερισμάτων.

Το πρώτο πράγμα που χρειάζεται λοιπόν να κάνει κάποιος είναι να μάθει το συντελεστή βήτα των αξιόγραφών του. Το δεύτερο βήμα είναι να υπολογιστεί η απόδοση που θα ανέμενε κάποιος από αυτό το επίπεδο συντελεστή βήτα. Ας υποθέσουμε ότι το αξιόγραφο που κρατάμε έχει συντελεστή βήτα ίσο με το 1. Εφόσον αυτό είναι το ίδιο με το συντελεστή βήτα του δείκτη της αγοράς αναμένεται το αξιόγραφο να έχει την ίδια απόδοση όπως ο δείκτης της αγοράς. Ο συντελεστής βήτα που ισούται με μηδέν συνεπάγεται ότι έχει μηδενικό κίνδυνο χωρίς να σημαίνει ότι δεν έχει απόδοση. Αν επενδύσει κάποιος τα χρήματά του σε ομόλογα δημοσίου, ο συντελεστής βήτα ισούται με μηδέν αλλά ακόμη και έτσι θα κερδίσει το βραχυπρόθεσμο επιτόκιο. Συνεπώς μπορούμε να έχουμε αυτό ως δεδομένη απόδοση για συντελεστή βήτα που ισούται με το μηδέν. Τέλος, αν υποθέσουμε ότι ένα χαρτοφυλάκιο έχει συντελεστή βήτα ίσο με 0,8 αυτό έχει την ίδια δυναμική με ένα χαρτοφυλάκιο του οποίου το 80% έχει επενδυθεί στον δείκτη της αγοράς και το υπόλοιπο 20% σε ομόλογα δημοσίου. Συνεπώς η δεδομένη απόδοση θα είναι αυτή που θα είχε κάποιος αν τα το 80% των χρημάτων του τοποθετούνταν στον δείκτη της αγοράς και το 20% σε κρατικά ομόλογα.

Ένας αριθμός μελετών που χρησιμοποίησε μια ποικιλία μεθόδων πάνω σε ένα εύρος οικονομικών και χρονικών περιόδων έχει βρει ενδείξεις για αστάθεια μέσα στο

χρόνο του συντελεστή βήτα των μετοχών αλλά και των χαρτοφυλακίων. Η οικονομική θεωρία προτείνει ότι καθώς όλο και περισσότερες μετοχές ενσωματώνονται μέσα σε ένα χαρτοφυλάκιο η επίδραση της διαφοροποίησης θα παράγει ένα συντελεστή βήτα για το χαρτοφυλάκιο αυτό το οποίο θα είναι σχετικά πιο σταθερό, θεωρώντας ότι η αστάθεια στο συντελεστή βήτα των μετοχών που δημιουργούν αυτό το χαρτοφυλάκιο προκαλείται από μικροοικονομικούς παράγοντες.

Οι Ferson and Harvey (1991 σελ.52) αναφέρουν ότι: « Είναι λογικό, οι συντελεστές βήτα για τα χαρτοφυλάκια να είναι πιο σταθεροί από ότι των συντελεστών βήτα των μετοχών.». Οι Lee and Fry (1992) και οι Brooks et al. (1992) για τα αυστραλιανά αξιόγραφα βρήκαν ότι ένας μεγαλύτερος βαθμός αστάθειας των συντελεστών βήτα στα χαρτοφυλάκια δημιουργείται από τυχαία επιλεγμένες μετοχές. Η ουσία του επιχειρήματος είναι ότι στο βαθμό που η αστάθεια του συντελεστή βήτα των μετοχών προκαλείται από μικροοικονομικούς παράγοντες, η αύξηση του μεγέθους του χαρτοφυλακίου είναι πολύ πιθανό να μειώσει την πραγματική αστάθεια του συντελεστή βήτα μέσω της επίδρασης της διαφοροποίησης. Ωστόσο, είναι επίσης αληθές ότι δημιουργώντας μεγαλύτερα χαρτοφυλάκια θα μειωθεί ο διαταρακτικός παράγοντας των δεδομένων και θα κάνει τον εντοπισμό της αστάθειας του συντελεστή βήτα ευκολότερο.

Μια άλλη πιθανότητα που συζητάτε και έχει αναφερθεί επιγραμματικά από τους Collins et al.(1987) είναι ότι η αστάθεια του συντελεστή βήτα προκαλείται από μακροοικονομικούς παράγοντες. Ο Sharpe (1984) παρουσιάζει ένα επίσημο μέσο που να ενσωματώνει τέτοιους παράγοντες στον καθορισμό των συντελεστών βήτα του CAPM. Γενικά η προσέγγισή του εμπεριέχει μια σύνθεση του APT και του CAPM. Σε αυτή την περίπτωση το να δημιουργήσουμε ένα χαρτοφυλάκιο ενισχύει τις αιτίες της αστάθειας του συντελεστή βήτα και επιπλέον προκαλεί ακόμα μεγαλύτερη



αστάθεια στο χαρτοφυλάκιο. Παρόλα αυτά κάποιος πρέπει να είναι προσεκτικός με αυτή τη γραμμή επιχειρήματος, και ειδικά με τη μελέτη του Sharpe. Για παράδειγμα, εφόσον ο μέσος συντελεστής βήτα πρέπει να είναι σχετικά σταθερός μέσα στο χρόνο ένα και μόνο μακροοικονομικό γεγονός δεν μπορεί να μεταβάλει όλους τους συντελεστές βήτα προς την ίδια κατεύθυνση.

Συνεπώς ο συντελεστής βήτα μπορεί να αλλάξει για μία μετοχή μέσα στο χρόνο αλλά όχι πολύ απότομα ώστε όταν κοιτάμε στο παρελθόν να μας δίνει ένα καλό στοιχείο για το μελλοντικό κίνδυνο. Ο συντελεστής βήτα αλλάζει γιατί αλλάζουν οι ίδιες οι εταιρείες όπως όταν μια εταιρεία αυξήσει τα δάνεια της έναντι των ιδίων κεφαλαίων της ο συντελεστής βήτα θα αυξηθεί. Κατά το ίδιο τρόπο αν μία εταιρεία εξαγοράσει μια υγιή επιχείρηση με λιγότερο κίνδυνο τότε ο συντελεστής βήτα μετά την εξαγορά θα μειωθεί από πριν. Τέλος όσον αφορά το συντελεστή βήτα ενός χαρτοφυλακίου τείνει να είναι πιο σταθερό καθώς η διαφοροποίηση εξαλείφει τους κινδύνους που προκύπτουν από τη μικροοικονομία αλλά εξακολουθεί να είναι ευαίσθητος ως προς την σταθερότητα καθώς ο τρόπος που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν χαρτοφυλάκια είναι τυχαίος<sup>35</sup>.

#### 4.4.3 Σειριακή Συσχέτιση Υπολοίπων (Durbin-Watson)

Στο μοντέλο παλινδρόμησης έχουμε κάνει την υπόθεση ότι όλα τα σφάλματα είναι ανεξάρτητα. Ας υποθέσουμε τώρα ότι έχουμε ένα σύνολο παρατηρήσεων χρονολογικής σειράς. Σε τέτοια σύνολα δεδομένων μια θετική τιμή σφάλματος για μια περίοδο είναι πιθανότερο να ακολουθείται από μια θετική τιμή σφάλματος για την επόμενη περίοδο. Αυτό σημαίνει ότι αν η τιμή της μεταβλητής  $Y$  της περιόδου  $t$

---

<sup>35</sup> Brooks Robert D., Robert W. Faff and John H. H. Lee, Beta stability and portfolio formation, Pacific-Basin Finance Journal, Volume 3, Issue 1, May 1995, pages 145-146

σχετίζεται με αυτήν της περιόδου  $t+1$ . Σε αυτή την περίπτωση, τα σφάλματα δεν είναι ανεξάρτητα. Αυτή η κατάσταση ονομάζεται σειριακή συσχέτιση (serial correlation) ή αυτοσυσχέτιση (autocorrelation).

Όταν υπάρχει αυτοσυσχέτιση οι διαδικασίες της παλινδρόμησης των ελαχίστων τετραγώνων εξακολουθούν να δίνουν εκτιμητές αμερόληπτους και συνεπείς. Εν τούτοις, η προσέγγιση που επιτυγχάνεται δεν είναι καλή. Ο τύπος του τυπικού σφάλματος και τα τεστ σημαντικότητας δεν είναι κατάλληλα. Συχνά η εκτιμημένη γραμμή παλινδρόμησης προσαρμόζεται στις τιμές των δεδομένων του δείγματος πιο πολύ από ότι προσαρμόζεται η πληθυσμιακή παλινδρομική γραμμή. Έτσι προκύπτει ένας πλασματικά υψηλός συντελεστής προσδιορισμού, που δείχνει ότι το εκτιμηθέν παλινδρομικό μοντέλο είναι πιο αξιόπιστο από ότι είναι στην πραγματικότητα. Στην περίπτωση της σειριακής συσχέτισης, μπορούμε να κάνουμε τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης περισσότερο αξιόπιστα αν προσπαθήσουμε στο μοντέλο, ή αν εκτελέσουμε κάποιο μετασχηματισμό στις διαφορές μεταξύ των διαδοχικών τιμών των μεταβλητών.

Υπάρχουν διάφορες διαδικασίες για τη μέτρηση του μεγέθους της αυτοσυσχέτισης και ελέγχων για την παρουσία της. Το περισσότερο αποδεκτό κριτήριο ελέγχου δίνεται από το test Durbin- Watson. Αν αυτό το στατιστικό στοιχείο έχει μικρή τιμή, αυτό δηλώνει την παρουσία ενός συγκεκριμένου τύπου σειριακής συσχέτισης. Για να καθοριστεί με ακρίβεια η σημασία της τιμής του τεστ πρέπει να ανατρέξουμε σε έναν πίνακα με τιμές του τεστ Durbin –Watson.

Το τεστ αυτό εμπεριέχει τον προσδιορισμό του αν ή όχι η συσχέτιση ανάμεσα στα κατάλοιπα είναι ή δεν είναι μηδενική. Θεωρούμε

$$\varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t-1} + Z_t \quad (4.20)$$

όπου  $\rho$  είναι η παράμετρος αυτοσυσχέτισης που μετράει τη συσχέτιση ανάμεσα στις τιμές των καταλοίπων, και  $Z_t$  είναι ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές ( διαταρακτικοί όροι).

Κάθε όρος σφάλματος περιλαμβάνει μια αναλογία του προηγούμενου όρου σφάλματος, όταν  $\rho$  είναι μεγαλύτερο από το μηδέν, και ένα νέο διαταρακτικό όρο (σφάλμα) που υποδηλώνεται με  $Z_t$ . Εάν η παράμετρος  $\rho$  ισούται με 0,  $\epsilon_t$  ισούται με  $Z_t$ , αυτό σημαίνει ότι οι διαδοχικοί όροι σφάλματος είναι ανεξάρτητοι, εφόσον οι διαταρακτικοί όροι είναι ανεξάρτητοι.

Για το τεστ Durbin-Watson, η μηδενική υπόθεση και εναλλακτική υπόθεση είναι:

$$H_0: \rho=0$$

$$H_1: \rho > 0$$

Ας σημειωθεί ότι η εναλλακτική υπόθεση είναι μονόπλευρη εφόσον τα κατάλοιπα στη χρονοσειρά τείνουν να δείχνουν μόνο θετική συσχέτιση.

Για να υπολογίσουμε το στατιστικό Durbin –Watson, χρησιμοποιούμε τον παρακάτω τύπο

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad (4.21)$$

όπου  $e_t$  (είναι το σφάλμα, η εκτίμηση του διαταρακτικού όρου) η διαφορά ανάμεσα στις πραγματικές και τις εκτιμημένες τιμές τον χρόνο  $t$  και  $e_{t-1}$  είναι το σφάλμα ή η διαφορά ανάμεσα στις πραγματικές και τις εκτιμημένες τιμές κατά τη διάρκεια της προηγούμενης χρονικής στιγμής ( $t-1$ ).

Η διαδικασία Durbin- Watson δίνει ανώτερες (U) και κατώτερες (L) κριτικές τιμές ως κριτήρια ελέγχου ανάμεσα στη μηδενική και εναλλακτική υπόθεση. Η απόφαση διατυπώνεται ως εξής:

- ❖ Αν  $DW > D_U$  αποδεχόμαστε την  $H_0$  και άρα δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση.
- ❖ Αν  $DW < D_L$ , αποδεχόμαστε την  $H_1$  και άρα υπάρχει αυτοσυσχέτιση.
- ❖ Αν  $D_L \leq DW \leq D_U$ , το τεστ δεν καταλήγει σε συμπέρασμα.

Εάν το τεστ Durbin- Watson, γίνει για να διαπιστωθεί αρνητική αυτοσυσχέτιση τότε:

$$H_0: \rho=0$$

$$H_1: \rho < 0$$

- ❖ Αν  $DW < 4 - D_U$ , αποδεχόμαστε την  $H_0$  και δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση.
- ❖ Αν  $DW > 4 - D_L$ , αποδεχόμαστε την  $H_1$  και άρα υπάρχει αυτοσυσχέτιση.
- ❖ Αν  $4 - D_U \leq DW \leq 4 - D_L$ , το τεστ δεν καταλήγει σε συμπέρασμα.

Εάν το τεστ Durbin- Watson, είναι δίπλευρο για αρνητική και θετική αυτοσυσχέτιση τότε

$$H_0: \rho=0$$

$$H_1: \rho \neq 0 \text{ και}$$

- ❖ Εάν  $DW > D_U$  ή  $DW < 4 - D_U$  αποδεχόμαστε την  $H_0$  και άρα δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση.
- ❖ Εάν  $DW < D_L$  ή  $DW > 4 - D_L$  αποδεχόμαστε την  $H_1$  και άρα υπάρχει αυτοσυσχέτιση.
- ❖ Αν  $D_L \leq DW \leq D_U$  ή  $4 - D_U \leq DW \leq 4 - D_L$  το τεστ δεν καταλήγει σε συμπέρασμα

Οι κριτικές τιμές για τα L και U περιλαμβάνονται στους Πίνακες Durbin- Watson. Για να εντοπίσουμε τις κατάλληλες τιμές L, και U πρέπει να ξέρουμε το

μέγεθος του δείγματος, το επίπεδο σημαντικότητας και τον αριθμό των ανεξάρτητων μεταβλητών<sup>36</sup>.

#### 4.4.4 Ψευδομεταβλητές (Dummy Variables)

Η συμπεριφορά μιας μεταβλητής πολλές φορές είναι συνάρτηση και ποιοτικών παραγόντων. Οι ποιοτικοί αυτοί παράγοντες δεν μπορούν να μετρηθούν διότι δεν υπάρχουν τιμές από το δείγμα που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως παρατηρήσεις για την εκτίμηση του υποδείγματος. Το πρόβλημα της εισαγωγής αυτών των ποιοτικών παραγόντων λύνεται με την τεχνική των ψευδομεταβλητών (dummy variables) που παίρνουν τιμές 0 και 1.

Οι ψευδομεταβλητές μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και σε παράγοντες ή χαρακτηριστικά που μπορούν να μετρηθούν όπως τα χρόνια υπηρεσίας, η ηλικία, τα έτη φοίτησης και άλλα.

Όταν η χρονική περίοδος στην οποία αναφερόμαστε οι παρατηρήσεις μιας μεταβλητής είναι μικρότερη από έτος τότε λέμε ότι έχουμε εποχικές επιδράσεις. Η μέτρηση και η απαλοιφή από ένα υπόδειγμα των εποχικών επιδράσεων ώστε να αναδύεται ο πραγματικός προσδιορισμός της εξαρτημένης μεταβλητής από τις ανεξάρτητες μπορεί να γίνει με τη βοήθεια των ψευδομεταβλητών και ονομάζεται «απαλοιφή εποχικότητας».

Στο γραμμικό υπόδειγμα

$$Y_i = \alpha_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + u_i, i=1,2,\dots,n \quad (4.22)$$

Θέλουμε να εξετάσουμε αν έχουμε διαρθρωτική μεταβολή στην παρατήρηση  $i^* \in \{1, \dots, n\}$ , δηλαδή έχουμε ένα υπόδειγμα της μορφής

---

<sup>36</sup> Mc Clave Benson Sincich, Statistics for Business & Economics, Pearson International Edition (Tenth Edition) 2008, p 13-47

$$Y_i = \begin{cases} \alpha_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + u_i & i \leq i^* \\ \gamma_0 + \delta_1 X_{1i} + \delta_2 X_{2i} + u_i & i > i^* \end{cases}$$

Ορίζουμε μία ψευδομεταβλητή

$$D_i = \begin{cases} 1, & i \leq i^* \\ 0, & i > i^* \end{cases}$$

Και το νέο υπόδειγμα

$$Y_i = \alpha_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \alpha_0' D_i + \alpha_1 D_i X_{1i} + \alpha_2 D_i X_{2i} + u_i, \quad i=1,2,\dots,n \quad (4.23)$$

Για  $i \leq i^*$  έχουμε  $D_i=1$  και το υπόδειγμα είναι

$$Y_i = (\alpha_0 + \alpha_0') + (\beta_1 + \alpha_1) X_{1i} + (\beta_2 + \alpha_2) X_{2i} + u_i \quad (4.24)$$

Για  $i > i^*$  έχουμε  $D_i=0$  και το υπόδειγμα είναι

$$Y_i = \alpha_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + u_i \quad (4.25)$$

Κατά συνέπεια ο έλεγχος διορθωτικής σταθερότητας είναι

$H_0: \alpha_0' = \alpha_1 = \alpha_2 = 0$  που μπορεί να γίνει με την F στατιστική στο υπόδειγμα (4.23) ο έλεγχος μπορεί να περιορισθεί σε μεταβολές της σταθεράς μόνον ή σε μεταβολές της παραμέτρου μιας ερμηνευτικής μεταβλητή<sup>37</sup>.

Στην ελληνική χρηματαγορά έχει χρησιμοποιηθεί η ανάλυση παλινδρόμησης με ψευδομεταβλητή για να αξιολογηθεί μία εποχική ανωμαλία, το φαινόμενο του Ιανουαρίου (Mills et al).

Τα προβλήματα που σχετίζονται με την ανάλυση παλινδρόμησης της ψευδομεταβλητής έχουν αναφερθεί διεξοδικά από έρευνες. Όπως επισημαίνει ο Brenner (1997) στην μελέτη για τις αποτελεσματικές αγορές δεν είναι σαφές ότι οι παράμετροι που εκτιμώνται από την παλινδρόμηση περιγράφουν την πραγματική

<sup>37</sup> Mc Clave Benson Sincich, Statistics for Business & Economics, Pearson International Edition (Tenth Edition) 2008, p 711-715

στοχαστική διαδικασία και οι λανθασμένες διευκρινήσεις μπορούν να παράγουν παραποιημένες και μεροληπτικές εκτιμήσεις παραμέτρων. Αυτό οδηγεί στη συνέχεια σε μεροληπτικές και λανθασμένες εκτιμήσεις των ψευδών μεταβλητών ή των υπολοίπων που αναλύονται καθώς μπορεί να μην πληροί της προϋποθέσεις της ανάλυσης παλινδρόμησης και να παρουσιάζει συγκεκριμένων τύπων ετεροσκεδαστικότητα και το t-statistic να επηρεάζεται προς τα πάνω<sup>38</sup>.

---

<sup>38</sup> Chin-Chen Chien, Cheng-few Lee, Andrew M. L. Wang, A note on stock market seasonality: The impact of stock price volatility on the application of dummy variable regression model *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Volume 42, Issue 1, Spring 2002, Pages 155-162

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

### Μέτρηση συστηματικού κινδύνου μετοχών στο Χρηματιστήριο Αθηνών

#### Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται οι μετρήσεις για το συντελεστή βήτα με δεδομένα της περιόδου 31/5/2005 έως και 31/4/2010 για επτά κλάδους της ελληνικής οικονομίας. Οι κλάδοι των εισηγμένων εταιρειών των οποίων τα δεδομένα έχουν χρησιμοποιηθεί για την παρούσα εργασία είναι οι κάτωθι και ανήκουν τόσο στην κατηγορία της μεγάλης αλλά και της μικρής κεφαλαιοποίησης:

- ❖ Κατασκευές (8)
- ❖ Ακίνητη περιουσία (4)
- ❖ Ενέργεια και Πετρέλαια (3)
- ❖ Ταξίδια και Αναψυχή (6)
- ❖ Τραπεζικός κλάδος (9)
- ❖ Τρόφιμα και Ποτά (9)
- ❖ Υγεία (7)

Συνολικά μελετήθηκαν οι μηνιαίες αποδόσεις 46 εταιρειών. Όπως έχουμε αναφέρει και στο Κεφάλαιο 2 ο γενικός δείκτης τιμών του Χρηματιστηρίου εκφράζει την αγορά και αποτελεί από μόνος του ένα χαρτοφυλάκιο καθώς περιλαμβάνει τις εισηγμένες εταιρείες που διαπραγματεύονται στην κατηγορία της μεγάλης κεφαλαιοποίησης του Χρηματιστηρίου Αξιών. Τα κριτήρια συμμετοχής στον δείκτη είναι τα ακόλουθα:

- Συμμετοχή μιας μόνο κατηγορίας κοινών με δικαίωμα ψήφου μετοχών για κάθε εταιρεία.



- Συνεχής παρουσία τουλάχιστον έξι μηνών στην αγορά μετοχών εκτός και αν στο υπό εξέταση χρονικό διάστημα οι μετοχές της εν λόγω εταιρείας παρουσιάζουν Μέση Χρηματιστηριακή Αξία μεγαλύτερη από το 2% της Συνολικής Μέσης Χρηματιστηριακής Αξίας της Αγοράς Μετοχών του Χρηματιστηρίου Αθηνών.
- Μετοχές εταιρειών επί των οποίων δεν έγιναν πράξεις για τουλάχιστον το ήμισυ των συνεδριάσεων του Χρηματιστηρίου Αθηνών της περιόδου που εξετάζεται αποκλείονται από τη συμμετοχής τους στο δείκτη.
- Στο γενικό δείκτη τιμών μπορούν να συμμετέχουν μόνον οι μετοχές που ανήκουν στην κατηγορία Μεγάλης Κεφαλαιοποίησης και δεν εμφανίζονται στο Δείκτη Υψηλής Κυκλοφοριακής Ταχύτητας.

Η βάση του δείκτη αυτού ορίστηκε στις 31 Δεκεμβρίου του 1980 ως τις 100 μονάδες. Ο δείκτης περιλαμβάνει τις εξήντα μεγαλύτερες εταιρείες της κατηγορίας της μεγάλης κεφαλαιοποίησης<sup>39</sup>.

## 5.1 Δεδομένα

Γενικά συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται μηνιαίες αποδόσεις πέντε ετών (12\*5=60 καταγραφές). Η επιλογή της περιόδου αυτής έγινε κατόπιν πολλών διαβουλεύσεων για να αποφασιστεί τελικά το εύρος της. Είναι λογικό να θέλουμε όλοι να περιλαμβάνονται περισσότερες καταγραφές για να είναι πιο αξιόπιστο το δείγμα μας. Ωστόσο αν έχουμε παρατηρήσεις από μεγαλύτερη περίοδο των πέντε ετών θα επηρεαζόταν η κανονικότητα των κατανομών καθώς θα παρουσίαζε ασυμμετρία (skewness) δεξιά ή στο αριστερό τμήμα της κατανομής. Επίσης για κατανομές αποδόσεων για περίοδο ενός έτους θα προσεγγίζονταν καλύτερα από μία

---

<sup>39</sup> [www.ase.gr](http://www.ase.gr)

λογαριθμική κατανομή καθώς, όπως και στη κανονική κατανομή, ορίζεται από τον μέσο όρο και την τυπική απόκλιση.

Επιπλέον η χρήση στοιχείων πέραν των πέντε ετών θα είχε αντίκτυπο και στην αξιοπιστία των προβλέψεων καθώς μια εταιρεία πριν τα πέντε έτη μπορεί να μην έφερε κίνδυνο και το μικροοικονομικό περιβάλλον να άλλαξε τόσο που να θεωρείται πλέον ο τίτλος της επικίνδυνος (risky). Εναλλακτικά θα μπορούσαμε να έχουμε περισσότερες παρατηρήσεις χρησιμοποιώντας εβδομαδιαίες ή και ακόμα ημερήσιες τιμές μετοχών. Αλλά συγκεκριμένα για τις όχι τόσο συχνά διαπραγματευόμενες μετοχές οι μετρήσεις ημερησίων αποδόσεων περιέχουν σημαντικά λάθη, τα οποία μπορούν να στρεβλώσουν τις μετρήσεις κινδύνου σημαντικά. Συνεπώς πέντε έτη μηνιαίων αποδόσεων φαίνεται να δίδουν την καλύτερη εκτίμηση και να παρουσιάζουν κανονική κατανομή πράγμα που είναι προϋπόθεση για τη χρήση του υποδείγματος της αγοράς<sup>40</sup>.

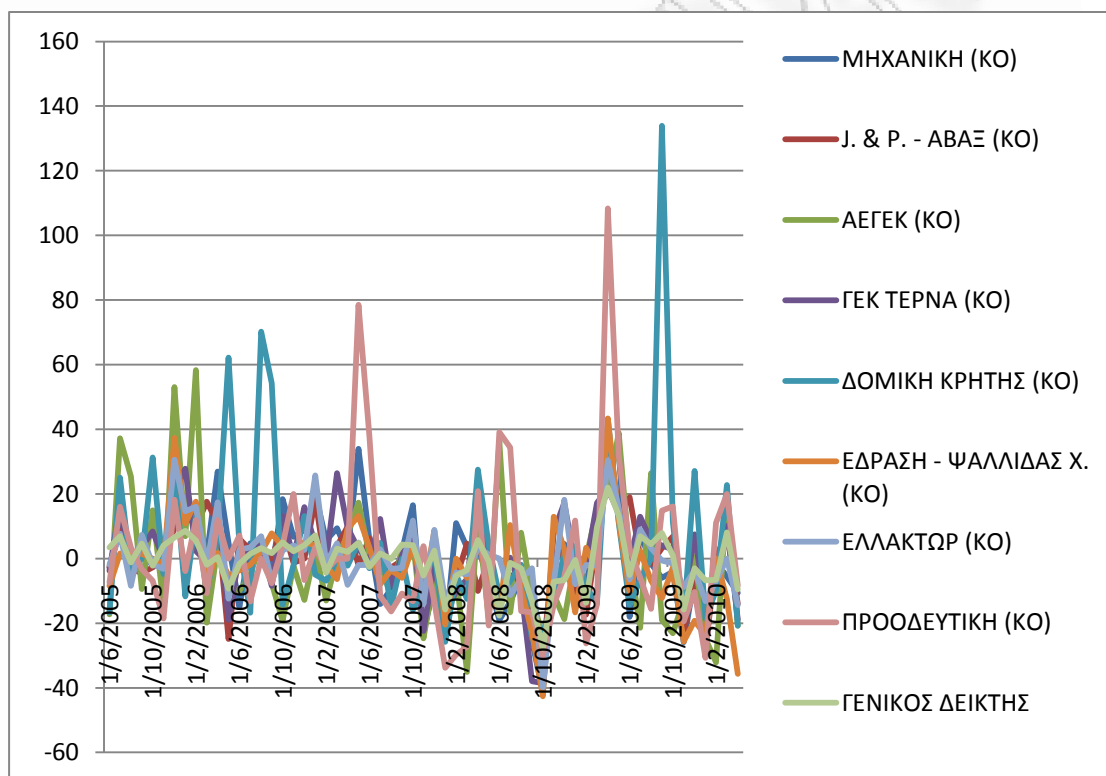
## 5.2 Περιγραφικά στατιστικά των δεδομένων

Οι μεταβλητές που μετρώνται για να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε παραμετρικά τεστ θα πρέπει να ακολουθούν προσεγγιστικά κανονική κατανομή καθώς στηρίζονται στην προϋπόθεση ότι το δείγμα ακολουθεί κανονική κατανομή. Υπάρχουν πολλά τεστ που κρίνουν αν είναι μια κατανομή κανονική. Στη παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε το τεστ Kolmogorov-Smirnov και οι αποδόσεις των μετοχών που εξετάστηκαν δείχνουν να προσεγγίζουν την κανονική κατανομή οπότε και επιβεβαιώνεται η προϋπόθεση κανονικότητας των δεδομένων.

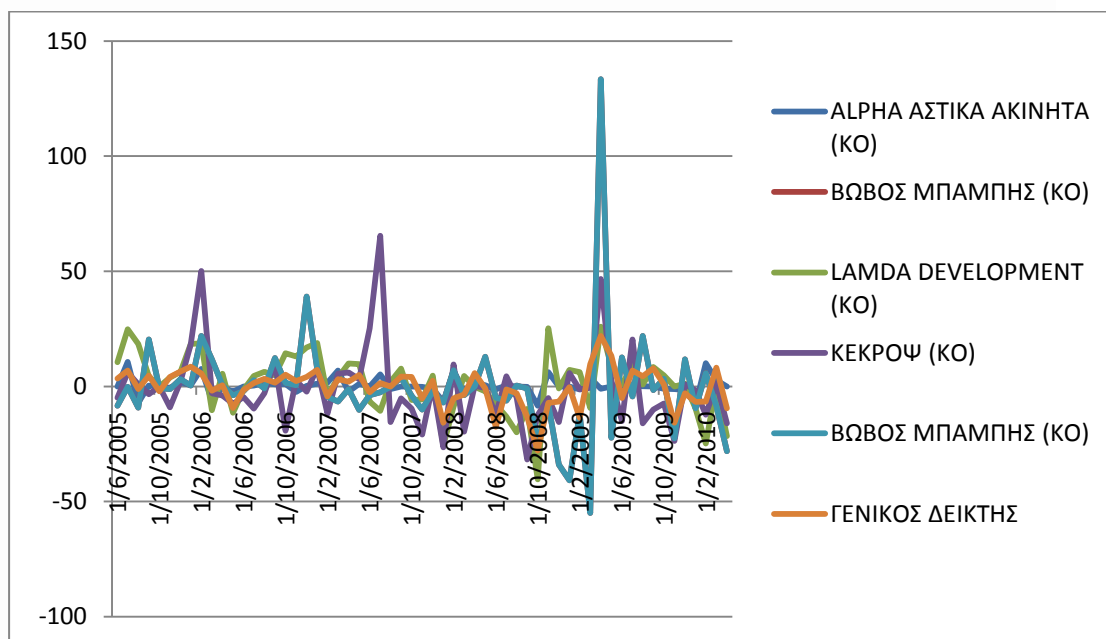
---

<sup>40</sup> Brealey Richard A. , Myers, Steward C., Allen Franklin, Principles of Corporate Finance, McGraw-Hill International Edition, (ninth edition) 2008, p 207

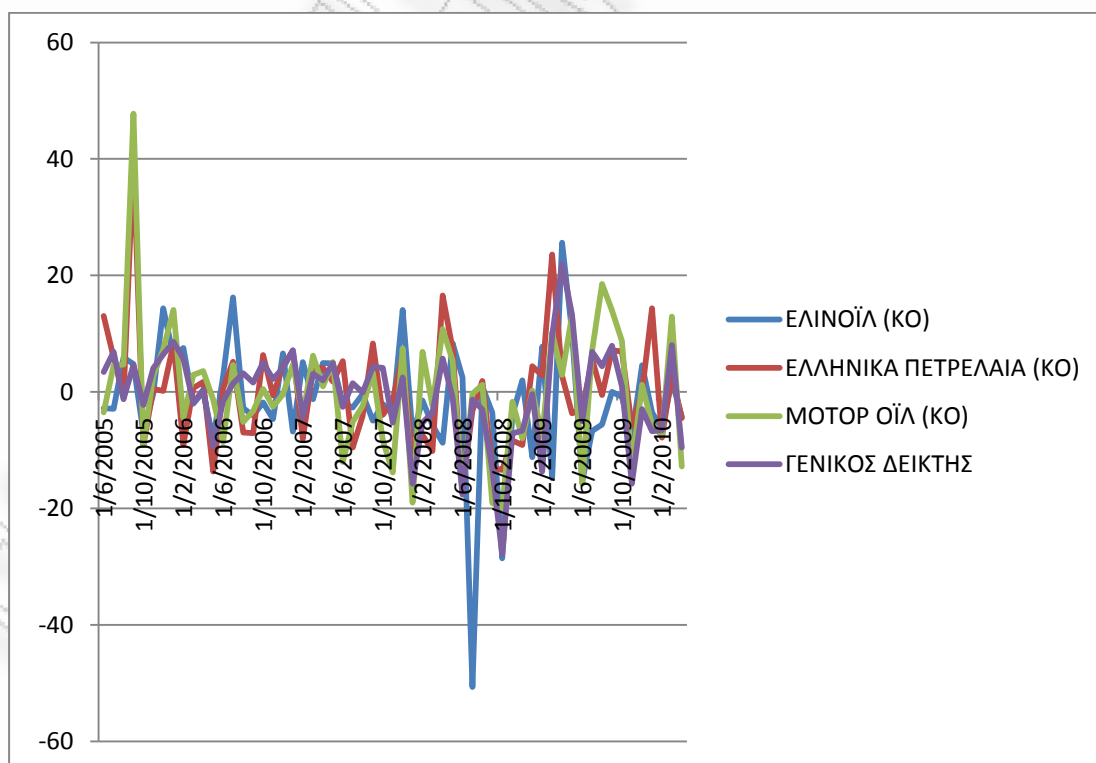
Τα σχεδιαγράμματα που ακολουθούν (5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7) απεικονίζουν την μεταβλητότητα των μετοχών και το καθένα από αυτά περιλαμβάνει τις εταιρείες ανά κλάδο και τον γενικό δείκτη τιμών. Όσο περισσότερο μεταβάλλεται η απόδοση της μετοχής μιας επιχείρησης τόσο μεγαλύτερο κίνδυνο φέρει η συγκεκριμένη μετοχή.



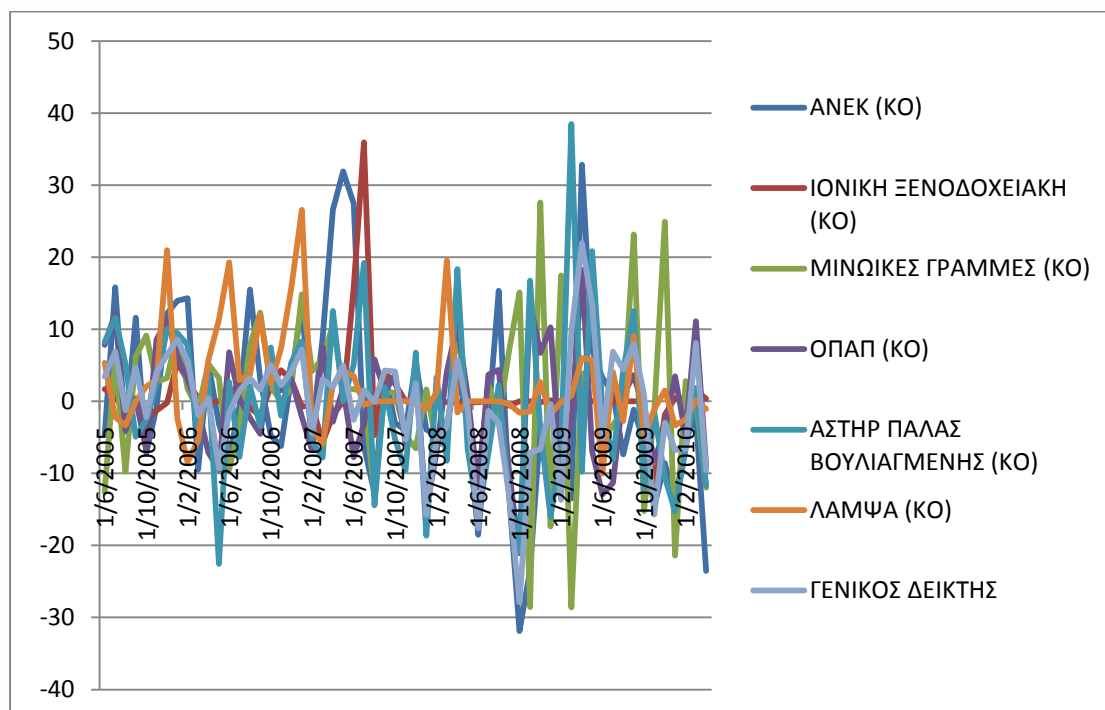
Σχήμα 5.1



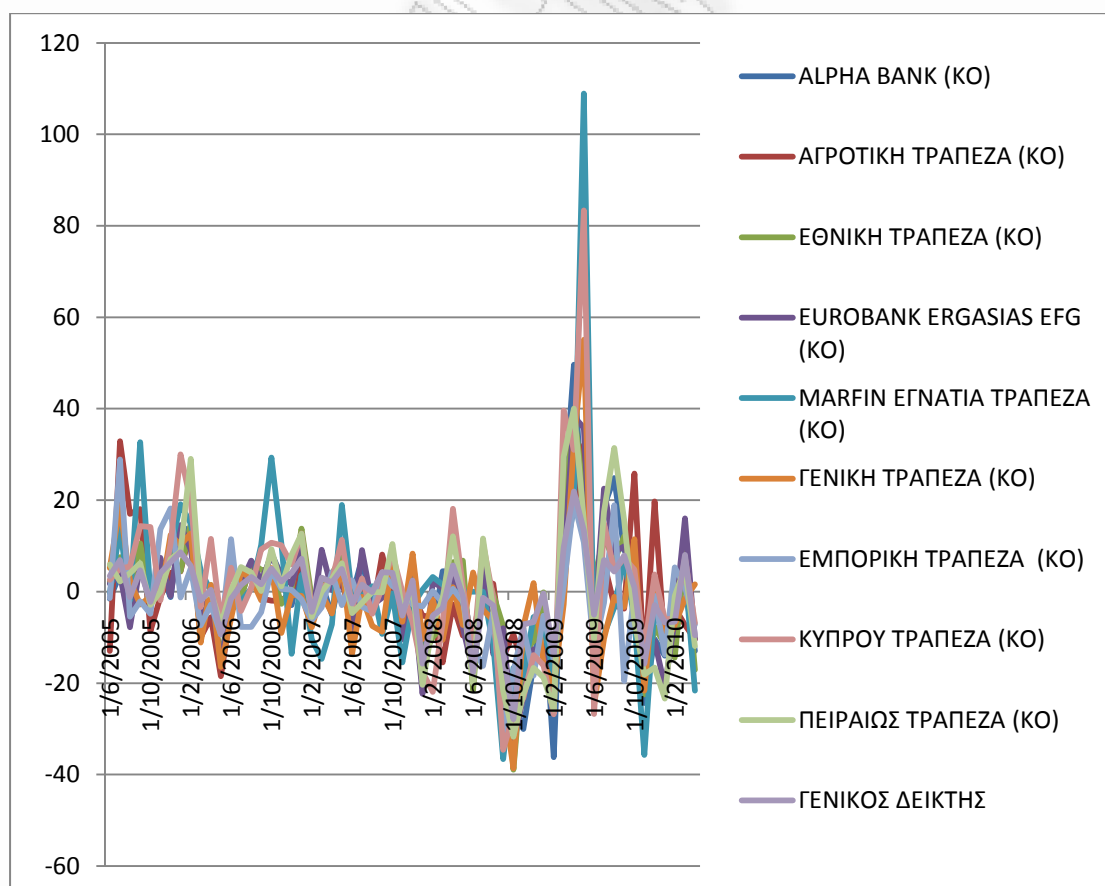
Σχήμα 5.2



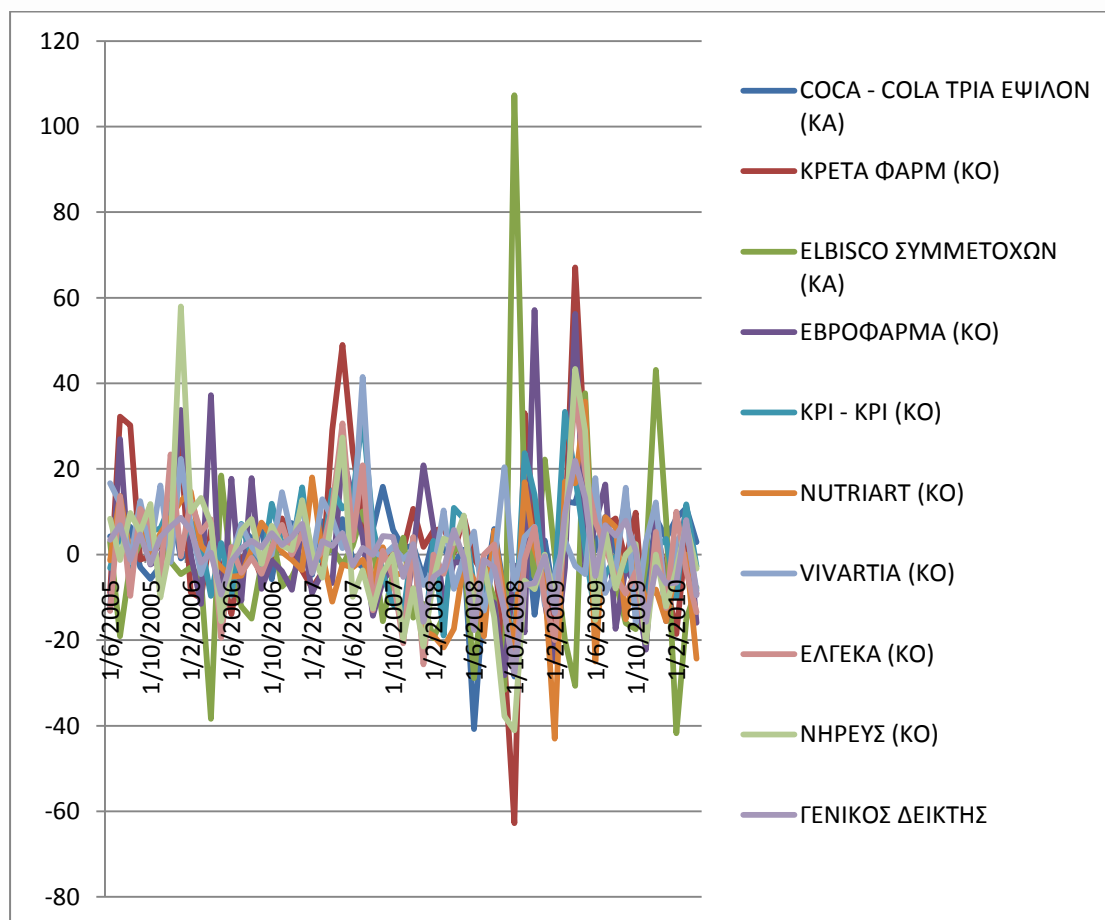
Σχήμα 5.3



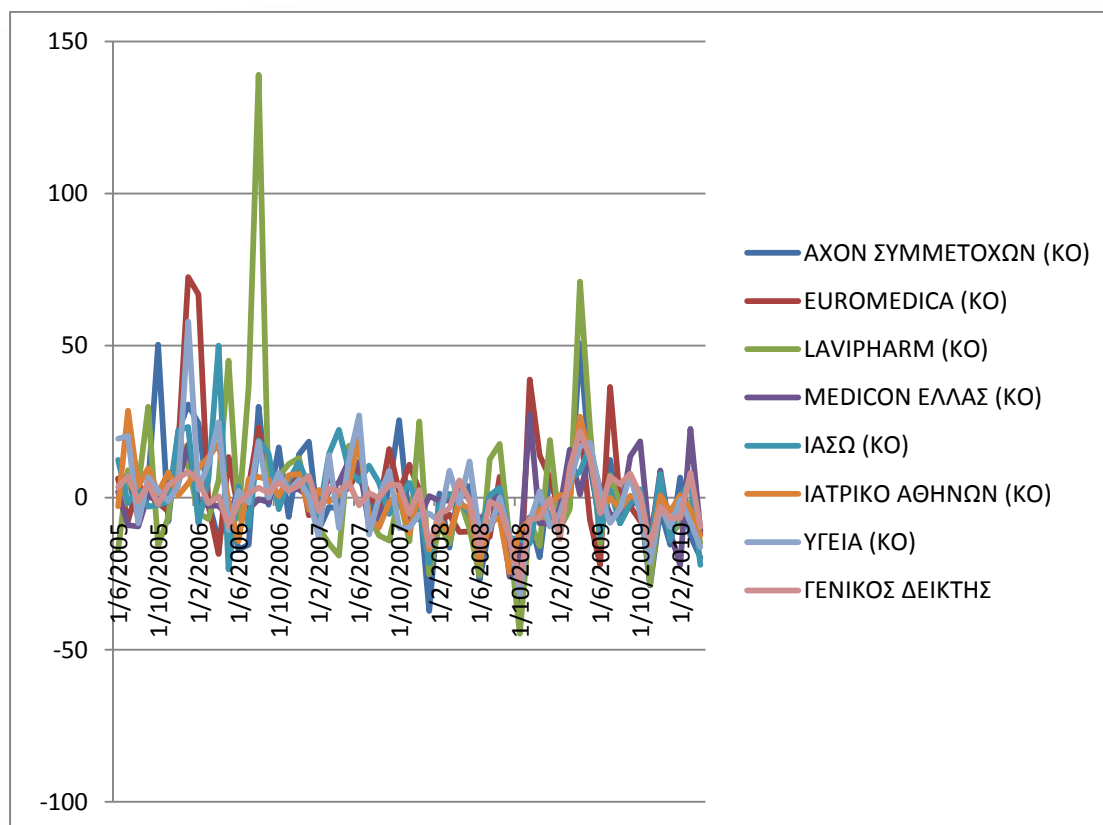
Σχήμα 5.4



Σχήμα 5.5



Σχήμα 5.6



Σχήμα 5.7

Ωστόσο η εντύπωση που δημιουργείται από τα σχεδιαγράμματα δεν αρκεί. Μπορούμε να αντιστοιχίσουμε για τον κίνδυνο μετοχής αριθμούς με το να μετρήσουμε αυτή την μεταβλητότητα. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να αντιληφθούμε που βρίσκεται μία μετοχή στο φάσμα κινδύνου (risk spectrum) . Όσο περισσότερο μεταβάλλεται μια μετοχή τόσο περισσότερο κίνδυνο φέρει.

#### Κλάδος: Κατασκευές- Πίνακας 5.1

Εταιρεία	Μέσος Όρος(mean)	Τυπική Απόκλιση (st.deviation)
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	-0.3207	14.7355
J. & P. - ΑΒΑΞ	-0.4837	12.0364
ΑΕΓΕΚ	-1.3961	20.2081
ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ	1.2886	13.6567

<b>ΔΟΜΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ</b>	3.9564	26.7743
<b>ΕΔΡΑΣΗ - ΨΑΛΛΙΔΑΣ Χ.</b>	-2.2393	14.1809
<b>ΕΛΛΑΚΤΩΡ</b>	0.3727	11.5302
<b>ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ</b>	0.9461	24.6745

**Κλάδος :Ακίνητη Περιουσία- Πίνακας 5.2**

<b>Εταιρεία</b>	<b>Μέσος Όρος(mean)</b>	<b>Τυπική Απόκλιση (st.deviation)</b>
<b>ALPHA ΑΣΤΙΚΑ ΑΚΙΝΗΤΑ</b>	0.2747	3.6316
<b>ΒΩΒΟΣ ΜΙΑΜΠΗΣ</b>	-0.5386	23.0632
<b>LAMDA DEVELOPMENT</b>	1.3549	12.9233
<b>ΚΕΚΡΟΨ</b>	-1.2154	16.9450

**Κλάδος: Ενέργεια και Πετρέλαιο- Πίνακας 5.3**

<b>Εταιρεία</b>	<b>Μέσος Όρος(mean)</b>	<b>Τυπική Απόκλιση (st.deviation)</b>
<b>ΕΛΙΝΟΪΑ</b>	-1.5047	10.4989
<b>ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ</b>	0.4800	9.5415
<b>ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ</b>	0.0108	10.9816



#### Κλάδος: Ταξίδια και Αναψυχή- Πίνακας 5.4

Εταιρεία	Μέσος Όρος(mean)	Τυπική Απόκλιση (st.deviation)
ΑΝΕΚ	-0,2749	12,8334
ΙΟΝΙΚΗ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΗ	0,7934	5,6206
ΜΙΝΩΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ	0,5354	11,1416
ΟΠΑΠ	-0,3131	7,9381
ΑΣΤΗΡ ΠΑΛΑΣ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ	-0,6276	11,4229
ΛΑΜΨΑ	2,2519	6,9835

#### Κλάδος: Τράπεζες- Πίνακας 5.5

Εταιρεία	Μέσος Όρος(mean)	Τυπική Απόκλιση (st.deviation)
ALPHA BANK	-0,6102	13,0710
ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	-0,8620	11,6085
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	-0,2508	12,2386
EUROBANK ERGASIAS EFG	-0,8600	12,9420
MARFIN ΕΓΝΑΤΙΑ ΤΡΑΠΕΖΑ	0,1369	19,222
ΓΕΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	-2,1029	13,4383
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	-2,2190	10,1044
ΚΥΠΡΟΥ ΤΡΑΠΕΖΑ	2,1403	17,9059
ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΡΑΠΕΖΑ	-0,729	14,3105

### Κλάδος : Τρόφιμα & Ποτά- Πίνακας 5.6

Εταιρεία	Μέσος Όρος(mean)	Τυπική Απόκλιση (st.deviation)
COCA - COLA 3E	1,3032	9,7256
ΚΡΕΤΑ ΦΑΡΜ	3,3338	18,2425
ELBISCO ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-2,6478	20,9021
ΕΒΡΟΦΑΡΜΑ	0,1969	17,5158
ΚΡΙ - ΚΡΙ	1,4554	11,5090
NUTRIART	-2,3214	12,8797
VIVARTIA	2,8585	10,1737
ΕΛΓΕΚΑ	-0,1188	12,7293
ΝΗΡΕΥΣ	-0,2131	15,7255

### Κλάδος : Υγεία- Πίνακας 5.7

Εταιρεία	Μέσος Όρος(mean)	Τυπική Απόκλιση (st.deviation)
ΑΧΟΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-0,3588	17,3953
EUROMEDICA	2,6188	18,0504
ΛΑΒΙΡΦΑΡΜ	2,1644	18,0504
MEDICON ΕΛΛΑΣ	-0,2556	10,1584
ΙΑΣΩ	0,9797	12,6638
ΙΑΤΡΙΚΟ ΑΘΗΝΩΝ	-0,3451	10,21577
ΥΓΕΙΑ	0,9719	13,74506

## Πίνακας 5.8

	Μέσος Όρος(mean)	Τυπική Απόκλιση (st.deviation)
Γενικός Δείκτης	-0,4285	8,1706

Η εξαγωγή των παραπάνω πινάκων έγινε με τη χρήση του προγράμματος SPSS 18.0. Τα περιγραφικά μέτρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ο μέσος όρος (μέτρο κεντρικής τάσης) και η τυπική απόκλιση (μέτρο διασποράς). Από το Κεφάλαιο 2 έχουμε αναφέρει ότι για να ελέγξουμε την μεταβλητότητα (κίνδυνο) μιας μετοχής πρέπει να ελέγξουμε τον μέσο όρο και την τυπική απόκλιση ή διακύμανση της. Στην παρούσα έρευνα τα συμπεράσματα που εξάγονται για τις μετοχές είναι ότι όλες έχουν μεγάλες αποκλίσεις από το μέσο όρο τους ο οποίος είναι κοντά στο μηδέν. Ακόμα και ο γενικός δείκτης τιμών έχει μέση απόδοση -0,4285% και τυπική απόκλιση 8,1706% ως αντίκτυπο των οικονομικών εξελίξεων στο μακροοικονομικό περιβάλλον που κινείται η Ελλάδα αλλά και στη παγκόσμια οικονομία. Ωστόσο ο μέσος όρος δεν είναι και το πιο αξιόπιστο μέτρο για να αξιολογήσουμε μια μετοχή καθώς επηρεάζεται από ακραίες παρατηρήσεις. Η τυπική απόκλιση των περισσότερων μετοχών κινείται γύρω στο 10% με 13% πράγμα που μεταφράζεται στο ότι είναι πολύ αβέβαιη η επένδυση σε μετοχές του ελληνικών επιχειρήσεων καθώς ούτε η απόδοση των μετοχών είναι καλή (μέσος όρος κοντά στο μηδέν) αλλά και ο κίνδυνος (τυπική απόκλιση) για το αν θα έχουμε τελικά αυτή την απόδοση στην επένδυσή μας είναι πολύ μεγάλος. Τέλος ο παρακάτω πίνακας (5.9) συγκεντρώνει τις μετοχές που έχουν μια σχετικά καλή απόδοση (όχι αρνητική) και μικρή συγκριτικά με τις υπόλοιπες μετοχές τυπική απόκλιση καθώς και μετοχές με μέση απόδοση πάνω από 2% αλλά

που συνδυάζεται με πολύ μεγάλη τυπική απόκλιση πράγμα που κάνει πολύ πιο αβέβαιη την επένδυσή μας.

**Πίνακας 5.9**

<b>Εταιρεία</b>	<b>Μέσος Όρος(mean)</b>	<b>Τυπική Απόκλιση (st.deviation)</b>
<b>ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ</b>	0,4800	9,54155
<b>ΙΟΝΙΚΗ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΗ</b>	0,7934	5,62061
<b>ΛΑΜΨΑ</b>	2.2519	6,9835
<b>COCA COLA 3E</b>	1.3032	9.7256
<b>MARFIN EGNATIA BANK</b>	0.1369	19.2220
<b>KRETA FARM</b>	3.3388	18.2425
<b>EUROMEDICA</b>	2.6188	18.0504
<b>LAVIPHARM</b>	2.1644	26.2110
<b>ΚΥΠΡΟΥ ΤΡΑΠΕΖΑ</b>	2.1403	17.9059
<b>ΔΟΜΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ</b>	3,9564	26,7743
<b>ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ</b>	0,9461	24,6745

### **5.3 Μέτρηση συστηματικού κινδύνου μετοχών με τη μέθοδο OLS**

Στην προηγούμενη παράγραφο αναφέραμε ότι η μεταβλητότητα ποσοτικοποιεί μέχρι ποιο σημείο θα κυμανθεί η απόδοση μιας μετοχής. Ωστόσο έχουμε αναφέρει εκτενώς σε προηγούμενα κεφάλαια ότι δύο θεμελιώδεις ιδέες βρίσκονται πίσω από την μεταβλητότητα μιας μετοχής, ο κίνδυνος της αγοράς και ο ειδικός κίνδυνος. Ο ειδικός κίνδυνος εξαλείφεται με τη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου και ο κίνδυνος της αγοράς επηρεάζει τις μετοχές στο σύνολο τους αλλά σε διαφορετικό βαθμό την κάθε μία. Στην παρούσα παράγραφο θα μετρήσουμε

την ευαισθησία των μετοχών που έχουμε επιλέξει ώστε να δούμε ποιοι κλάδοι και μετοχές επηρεάζονται περισσότερο από τις κινήσεις της αγοράς καθώς και από τις προβλέψεις για αυτήν.

Οι πίνακες που ακολουθούν (5.10 και 5.11) περιέχουν μετρήσεις του συστηματικού κινδύνου των εξεταζόμενων μετοχών με βάση το υπόδειγμα της αγοράς και την μέθοδο OLS, που εκτός από τον συντελεστή βήτα για την απόδοση της μετοχής εξετάζουμε και αν επιδρά στην ελληνική κεφαλαιαγορά και το φαινόμενο του Ιανουαρίου.

Συνεπώς το υπόδειγμα της αγοράς που προκύπτει είναι:

$$R_{i(t)} = \alpha_i + \beta_i R_{M(t)} + \gamma_i D_{Jan(t)} + \varepsilon_{i(t)} \quad (5.1)$$

Όπου :  $R_{i(t)} =$  —————

$R_{i(t)}$  : Η απόδοση της μετοχής  $i$  κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου από  $t-1$  έως  $t$ .

$P_{it}$  : Η τιμή της μετοχής  $i$  την περίοδο  $t$ .

$P_{i(t-1)}$ : Η τιμή της μετοχής  $i$  την χρονική περίοδο  $t-1$ .

$R_{M(t)}$ : Η απόδοση του γενικού δείκτη τιμών

$D_{Jan(t)}$  : Η ψευδομεταβλητή που χρησιμοποιούμε στο υπόδειγμα για να ελεγχθεί αν παρουσιάζεται εποχική ανωμαλία στο Χρηματιστήριο Αθηνών.

$$D_{Jan(t)} = \begin{cases} 1 & \text{τον Ιανουάριο} \\ 0 & \text{τους υπόλοιπους μήνες} \end{cases}$$

$\alpha_i$ : Η παράμετρος  $\alpha$  εκφράζει το ύψος της ποσοστιαίας απόδοσης, που είναι ανεξάρτητο από τις διακυμάνσεις της χρηματιστηριακής αγοράς. Η εν λόγω απόδοση  $\alpha$  επιτυγχάνεται κατά πιθανότητα, όταν η χρηματιστηριακή αγορά παραμένει σταθερή, δηλαδή όταν  $r_{Mt} = 0$  για το δεδομένο  $t$ .

$\beta_i$ : Ο συντελεστής βήτα της μετοχής  $i$  που ορίζει τον συστηματικό κίνδυνο που απειλεί την απόδοση της μετοχής. Ο γενικός δείκτης του χρηματιστηρίου έχει εξ ορισμού συντελεστή βήτα ίσο με το ένα.

$\gamma_i$ : ο συντελεστής της ψευδομεταβλητής  $D_{Jan(t)}$

$\varepsilon_{i(t)}$  = ο στοχαστικός όρος

**Πίνακας 5.10**

Εταιρεία	beta	t-statistic <sub>b</sub>	Sign.beta	Constant	t-statistic <sub>a</sub>	Sig.Const.
<b>ΜΗΧΑΝΙΚΗ</b>	1,311	7,989	0,000	0,536	0,386	0,701
<b>J. &amp; P. - ΑΒΑΞ</b>	1,087	8,236	0,000	0,189	0,170	0,866
<b>ΑΕΓΕΚ</b>	1,000	3,327	0,002	-0,444	-0,174	0,862
<b>ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ</b>	1,268	8,711	0,000	1,863	1,511	0,136
<b>ΔΟΜΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ</b>	1,239	3,112	0,003	5,804	1,721	0,091
<b>ΕΔΡΑΣΗ - ΨΑΛΛΙΔΑΣ Χ.</b>	1,168	6,948	0,000	-1,201	-0,843	0,403
<b>ΕΛΛΑΚΤΩΡ</b>	0,983	7,257	0,000	0,626	0,546	0,587
<b>ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ</b>	1,416	4,023	0,000	2,493	0,836	0,407
<b>ΑΛΦΑ ΑΣΤΙΚΑ ΑΚΙΝΗΤΑ</b>	0,146	2,684	0,010	0,587	1,277	0,207
<b>ΒΩΒΟΣ ΜΠΑΜΠΗΣ</b>	1,133	3,308	0,002	0,711	0,245	0,807
<b>LAMDA DEVELOPMENT</b>	1,034	6,453	0,000	1,663	1,226	0,225
<b>ΚΕΚΡΟΨ</b>	1,021	4,231	0,000	-1,056	-0,517	0,607
<b>ΕΛΙΝΟΪΑ</b>	0,482	3,043	0,004	-1,062	-0,791	0,432
<b>ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ</b>	0,608	4,620	0,000	0,304	0,273	0,786

<b>ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ</b>	0,875	6,420	0,000	0,409	0,354	0,724
<b>ΑΝΕΚ</b>	0,966	5,832	0,000	0,031	0,022	0,983
<b>ΙΟΝΙΚΗ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΗ</b>	0,091	0,994	0,324	0,800	1,036	0,305
<b>ΜΙΝΩΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ</b>	0,035	0,194	0,847	0,835	0,543	0,589
<b>ΟΠΑΠ</b>	0,618	6,167	0,000	-0,186	-0,219	0,827
<b>ΑΣΤΗΡ ΠΑΛΑΣ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ</b>	0,760	4,925	0,000	0,167	0,128	0,899
<b>ΛΑΜΨΑ</b>	0,193	1,732	0,089	2,192	2,328	0,024
<b>ALPHA BANK</b>	1,344	11,560	0,000	-0,114	-0,118	0,908
<b>ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ</b>	0,846	5,568	0,000	-0,326	-0,253	0,801
<b>ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ</b>	1,406	20,334	0,000	0,345	0,589	0,558
<b>EUROBANK ERGASIAS EFG</b>	1,396	14,508	0,000	0,138	0,170	0,866
<b>MARFIN ΕΓΝΑΤΙΑ ΤΡΑΠΕΖΑ</b>	1,329	5,118	0,000	0,526	0,239	0,812
<b>ΓΕΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ</b>	1,138	7,205	0,000	-1,392	-1,041	0,302
<b>ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ</b>	0,744	5,665	0,000	-1,708	-1,535	0,130
<b>ΚΥΠΡΟΥ ΤΡΑΠΕΖΑ</b>	1,657	8,639	0,000	2,841	1,749	0,086
<b>ΠΕΙΡΑΙΩΣ</b>	1,486	12,672	0,000	1,180	1,189	0,240

<b>ΤΡΑΠΕΖΑ</b>						
<b>COCA - COLA</b>	0,823	7,157	0,000	1,617	1,660	0,102
<b>ΤΡΙΑ ΕΨΙΛΟΝ</b>						
<b>ΚΡΕΤΑ ΦΑΡΜ</b>	1,368	5,797	0,000	3,814	1,908	0,062
<b>ELBISCO</b>	-	-2,132	0,037	-3,384	-1,219	0,228
<b>ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ</b>	0,699					
<b>ΕΒΡΟΦΑΡΜΑ</b>	0,848	3,246	0,002	-0,121	-0,055	0,957
<b>ΚΡΙ - ΚΡΙ</b>	0,726	4,514	0,000	1,990	1,462	0,149
<b>NUTRIART</b>	0,930	5,501	0,000	-1,653	-1,154	0,253
<b>VIVARTIA</b>	0,216	1,322	0,191	3,148	2,273	0,027
<b>ΕΛΓΕΚΑ</b>	1,041	7,001	0,000	1,040	0,825	0,413
<b>ΝΗΡΕΥΣ</b>	1,449	8,778	0,000	-0,430	-0,308	0,759
<b>ΑΧΟΝ</b>						
<b>ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ</b>	1,433	6,802	0,000	0,027	0,015	0,988
<b>EUROMEDICA</b>	0,989	3,778	0,000	2,297	1,036	0,305
<b>LAVIPHARM</b>	1,532	4,069	0,000	3,058	0,959	0,342
<b>MEDICON</b>						
<b>ΕΛΛΑΣ</b>	0,629	4,385	0,000	-0,040	-0,033	0,974
<b>ΙΑΣΩ</b>	0,829	4,770	0,000	1,641	1,114	0,270
<b>ΙΑΤΡΙΚΟ</b>						
<b>ΑΘΗΝΩΝ</b>	0,784	6,098	0,000	0,305	0,280	0,780
<b>ΥΓΕΙΑ</b>	0,968	5,329	0,000	0,760	0,494	0,623



**Πίνακας 5.11**

Εταιρεία	Dum.coeff.	t-stastic <sub>jan</sub>	Sig.Dummy	R <sup>2</sup> %	DW	St. Deviation %
<b>ΜΗΧΑΝΙΚΗ</b>	-3,48	-0,729	0,469	53,7	1,771	14,7355
<b>J. &amp; P. - ΑΒΑΞ</b>	-2,447	-0,637	0,526	55,1	2,319	12,0364
<b>ΑΕΓΕΚ</b>	-6,178	-0,706	0,483	17,4	2,430	20,2081
<b>ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ</b>	-0,365	-0,086	0,932	57,6	1,877	13,6567
<b>ΔΟΜΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ</b>	-15,533	-1,341	0,185	17,4	2,033	26,7743
<b>ΕΔΡΑΣΗ - ΨΑΛΛΙΔΑΣ Χ.</b>	-6,345	-1,297	0,200	47,5	1,797	14,1809
<b>ΕΛΛΑΚΤΩΡ</b>	1,975	0,501	0,618	48,5	2,498	11,5302
<b>ΠΡΟΟΔΕΥΤΙ ΚΗ</b>	-11,095	-1,084	0,283	24,0	1,861	24,6745
<b>ΑΛΦΑ ΑΣΤΙΚΑ ΑΚΙΝΗΤΑ</b>	-2,952	-1,869	0,067	16,5	2,561	3,6316
<b>ΒΩΒΟΣ ΜΠΑΜΠΗΣ</b>	-9,011	-0,904	0,370	17,7	2,843	23,0632
<b>ΛΑΜΔΑ DEVELOPME NT</b>	1,593	0,342	0,734	42,7	1,800	12,9233
<b>ΚΕΚΡΟΨ</b>	3,277	0,467	0,642	24,3	1,928	16,9450
<b>ΕΛΙΝΟΪΑ</b>	-2,785	-0,604	0,548	14,9	2,432	10,4989
<b>ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ</b>	5,152	1,345	0,184	28,9	2,108	9,5415
<b>ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ</b>	-0,275	-0,069	0,945	42,5	1,988	10,9816
<b>ΑΝΕΚ</b>	1,277	0,265	0,792	37,8	1,653	12,8334
<b>ΙΟΝΙΚΗ</b>	0,383	0,145	0,886	1,8	1,536	5,6206

<b>ΞΕΝΟΔΟΧΕΙ</b>						
<b>ΑΚΗ</b>						
<b>ΜΙΝΩΙΚΕΣ</b>						
	-3,359	-0,636	0,527	0,8	2,843	11,1416
<b>ΓΡΑΜΜΕΣ</b>						
<b>ΟΠΑΠ</b>						
	1,628	0,559	0,579	40,5	1,527	11,4229
<b>ΑΣΤΗΡ</b>						
<b>ΠΑΛΑΣ</b>						
	-5,540	-1,235	0,222	31,9	2,698	6,9835
<b>ΒΟΥΛΙΑΓΜΕ</b>						
<b>ΝΗΣ</b>						
<b>ΛΑΜΨΑ</b>						
	1,682	0,520	0,605	5,4	1,673	7,9381
<b>ALPHA BANK</b>						
	0,940	0,278	0,782	70,5	1,978	13,0710
<b>ΑΓΡΟΤΙΚΗ</b>						
<b>ΤΡΑΠΕΖΑ</b>						
	-2,049	-0,463	0,645	36,0	2,051	11,6085
<b>ΕΘΝΙΚΗ</b>						
<b>ΤΡΑΠΕΖΑ</b>						
	0,081	0,040	0,968	88,1	1,780	12,2386
<b>EUROBANK</b>						
<b>ERGASIAS</b>						
	-4,723	-1,688	0,097	79,4	2,004	12,9420
<b>EFG</b>						
<b>MARFIN</b>						
<b>ΕΓΝΑΤΙΑ</b>						
	2,133	0,282	0,779	31,9	2,090	19,2220
<b>ΤΡΑΠΕΖΑ</b>						
<b>ΓΕΝΙΚΗ</b>						
<b>ΤΡΑΠΕΖΑ</b>						
	-2,634	-0,573	0,569	48,4	2,054	13,4382
<b>ΕΜΠΟΡΙΚΗ</b>						
<b>ΤΡΑΠΕΖΑ</b>						
	-2,268	-0,594	0,555	36,9	2,431	10,1044
<b>ΚΥΠΡΟΥ</b>						
<b>ΤΡΑΠΕΖΑ</b>						
	0,108	0,019	0,985	57,2	2,524	17,9059

<b>ΠΕΙΡΑΙΩΣ</b>	-7,276	-2,133	0,037	74,9	1,852	14,3105
<b>ΤΡΑΠΕΖΑ</b>						
<b>COCA -</b>						
<b>COLA ΤΡΙΑ</b>	0,457	0,137	0,892	47,8	2,034	9,7256
<b>ΕΨΙΛΟΝ</b>						
<b>ΚΡΕΤΑ</b>						
<b>ΦΑΡΜ</b>	1,308	0,191	0,850	37,5	1,697	18,2425
<b>ELBISCO</b>						
<b>ΣΥΜΜΕΤΟΧ</b>	5,157	0,541	0,591	8,1	2,240	20,9021
<b>ΩΝ</b>						
<b>ΕΒΡΟΦΑΡΜΑ</b>	8,039	1,058	0,295	16,9	2,543	17,5158
<b>ΚΡΙ - ΚΡΙ</b>	-2,641	-0,565	0,574	27,2	1,617	11,5090
<b>NUTRIART</b>	-3,184	-0,647	0,520	35,6	2,010	12,8797
<b>VIVARTIA</b>	-2,326	-0,489	0,627	3,5	2,321	10,1737
<b>ΕΛΓΕΚΑ</b>	-8,405	-1,943	0,057	49,0	1,814	12,7293
<b>ΝΗΡΕΥΣ</b>	9,892	2,060	0,044	58,8	1,959	15,7255
<b>ΑΧΟΝ</b>						
<b>ΣΥΜΜΕΤΟΧ</b>	2,693	0,440	0,662	45,3	2,499	17,3953
<b>ΩΝ</b>						
<b>EUROMEDIC</b>						
<b>Α</b>	8,793	1,155	0,253	21,5	1,611	18,0504
<b>LAVIPHARM</b>	-2,799	-0,256	0,799	23,0	1,702	26,2110
<b>MEDICON</b>						
<b>ΕΛΛΑΣ</b>	0,631	0,151	0,880	25,6	2,249	10,1584
<b>ΙΑΣΩ</b>	-3,610	-0,714	0,476	29,6	2,211	12,6638
<b>ΙΑΤΡΙΚΟ</b>						
<b>ΑΘΗΝΩΝ</b>	-3,706	-0,991	0,326	40,8	1,783	10,2157
<b>ΥΓΕΙΑ</b>	7,397	1,400	0,167	34,8	2,203	13,7450

Από τους παραπάνω πίνακες τα πρώτα συμπεράσματα που εξάγονται είναι ότι ο τραπεζικός κλάδος επηρεάζεται περισσότερο από τις μεταβολές του γενικού δείκτη τιμών σε ποσοστό από 31,9% (Marfin Egnatia Bank) έως και 88,1% (Εθνική Τράπεζα) καθώς συντελεστής προσδιορισμού  $R^2$  εκφράζει το βαθμό εξαρτήσεως ή με άλλα λόγια το ποσοστό συνολικής διακυμάνσεως των μετοχών που ερμηνεύεται από τις μεταβολές του δείκτη της αγοράς. Επίσης φαίνεται από τον συντελεστή βήτα των μετοχών που ανήκουν στον τραπεζικό κλάδο να κινούνται κοντά στον γενικό δείκτη και είναι πιο επιθετικές. Ο δεύτερος κλάδος που φαίνεται να επηρεάζεται από αρκετά την πορεία της αγοράς είναι ο κλάδος των Κατασκευών με ποσοστό 47,5% (Εδραση-Ψαλλιδάς Χ.) έως και 57,6% (ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ). Οι κλάδοι που επηρεάζονται λιγότερο από τις διακυμάνσεις του δείκτη του χρηματιστηρίου Αθηνών είναι αυτός της Ενέργειας και Πετρελαίων, των Τροφίμων & Ποτών καθώς και της Υγείας.

Επιπλέον, στην παρούσα έρευνα όπως έχουν δείξει και παλαιότερες έρευνες<sup>41</sup>, η ελληνική κεφαλαιαγορά δεν φαίνεται να επηρεάζεται από το φαινόμενο του Ιανουαρίου καθώς ο συντελεστής  $\gamma_i$  της ψευδομεταβλητής δεν είναι στατιστικά σημαντικός<sup>42</sup>.

Τέλος μέσω του τεστ των Durbin- Watson ελέγχεται το ενδεχόμενο να υπάρχει σειριακού τύπου συσχέτιση μεταξύ των υπολοίπων της παλινδρόμησης. Υπενθυμίζουμε ότι σύμφωνα με τις προϋποθέσεις χρήσης του υποδείγματος της παλινδρόμησης, τα υπόλοιπα θα πρέπει να είναι ασυσχέτιστα μεταξύ τους. Σειριακού

---

<sup>41</sup> Βλ. Κεφάλαιο 2 – Θεωρία Χαρτοφυλακίου και το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιουχικών Στοιχείων.

<sup>42</sup> Chin-Chen Chien, Cheng-few Lee, Andrew M. L. Wang, A note on stock market seasonality: The impact of stock price volatility on the application of dummy variable regression model, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Volume 42, Issue 1, Spring 2002, Pages 155-162

τύπου συσχέτιση (δηλαδή κάθε υπόλοιπο να συνδέεται γραμμικά με το προηγούμενο από αυτό υπόλοιπο, σύμφωνα με τη σειρά καταχώρησης των παρατηρήσεων στο αρχείο των δεδομένων) υπάρχει, κατά κύριο λόγο, σε περιπτώσεις ανάλυσης χρονολογικών δεδομένων. Με την ίδια επιλογή προσδιορίζονται και παράτυπα υπόλοιπα (outliers) τα οποία αποκλίνουν από την κατανομή των υπολοίπων κατά  $n$  ή περισσότερες τυπικές αποκλίσεις. Από τα αποτελέσματά μας δεν φαίνεται να υπάρχει αυτοσυσχέτιση των υπολοίπων οπότε και το υπόδειγμα μας είναι αξιόπιστο και ερμηνεύει την εξαρτημένης από τις μεταβολές της ανεξάρτητης.

Οι παρακάτω πίνακες (5.12 και 5.13) περιέχουν τις επιθετικές μετοχές ( $\beta > 1$ ), δηλαδή τις μετοχές σε περίπτωση ύφεσης θα έχουν τις μεγαλύτερες απώλειες, και τις αμυντικές μετοχές ( $\beta < 1$ ) αντίστοιχα ,δηλαδή τις μετοχές που στην ίδια περίπτωση θα έχουν τις λιγότερες απώλειες.

**Πίνακας 5.12**

<b>Εταιρεία</b>	<b>Συντελεστής Βήτα</b>
<b>ΜΗΧΑΝΙΚΗ</b>	1,311
<b>ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ</b>	1,268
<b>ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ</b>	1,416
<b>ΒΩΒΟΣ ΜΠΑΜΠΗΣ</b>	1,133
<b>ALPHA BANK</b>	1.344
<b>ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ</b>	1,406
<b>EUROBANK ERGASIAS EFG</b>	1.396
<b>MARFIN EGNATIA BANK</b>	1.329
<b>GENIKH BANK</b>	1.138
<b>ΚΥΠΡΟΥ ΤΡΑΠΕΖΑ</b>	1,657

<b>ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΡΑΠΕΖΑ</b>	1,486
<b>ΝΗΡΕΥΣ</b>	1,449
<b>ΑΧΟΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ</b>	1,433
<b>ΛΑΝΙΡΗΑΡΜ</b>	1.532

**Πίνακας 5.13**

<b>Εταιρεία</b>	<b>Συντελεστής Βήτα</b>
<b>ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ</b>	0,608
<b>ΜΟΤΟΡ ΟΙΛ</b>	0,875
<b>ΟΠΑΠ</b>	0,618
<b>ΑΣΤΗΡ ΠΑΛΑΣ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ</b>	0,760
<b>ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ</b>	0,744
<b>COCA COLA 3E</b>	0.823
<b>ΚΡΙ ΚΡΙ</b>	0,726
<b>MEDICON ΕΛΛΑΣ</b>	0,629
<b>ΙΑΣΩ</b>	0,829
<b>ΙΑΤΡΙΚΟ ΑΘΗΝΩΝ</b>	0,784

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>

### Συμπεράσματα

Με βάση την έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που δημοσιεύτηκε το 2010 εκτιμάται ότι η ανάπτυξη στην Ελλάδα δεν πρόκειται να επιστρέψει πριν από το τέλος του 2012. Στην έκθεση υπογραμμίζεται πως ο πληθωρισμός πρέπει να υποχωρήσει μεσοπρόθεσμα χαμηλότερα από τον μέσο κοινοτικό όρο (1,5%), προκειμένου να ανακτήσει η Ελλάδα γρήγορα ανταγωνιστικότητα τιμών. Προς τον σκοπό αυτό προτείνεται μείωση της εσωτερικής ζήτησης, μέσω της δημοσιονομικής προσαρμογής και των προσπαθειών για μείωση μισθών και συντάξεων, μαζί με τον περιορισμό των δαπανών στην οικονομία.

Κατά την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, όλα τα δημοσιονομικά μέτρα έχουν προγραμματισθεί για το διάστημα μέχρι και το 2012, με στόχο το έλλειμμα να περιορισθεί σημαντικά κάτω από το 3% έως το 2014. Ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει χαλάρωση από κει και μετά, καθώς η Ελλάδα θα πρέπει να φροντίσει να έχει πλεονασματικούς προϋπολογισμούς για πάρα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα, ώστε να καταφέρει να μειώσει το ύψος του δημοσίου χρέους της.

Για τον τραπεζικό τομέα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επισημαίνει πως αυτός αντιμετωπίζει προκλήσεις- κι είναι εκτεθειμένος σε κινδύνους τόσο στο σκέλος της ρευστότητας όσο και του δανεισμού. Σημειώνει, ωστόσο, ότι όλες οι επιδόσεις του κλάδου θα εξαρτηθούν από τη συνολική πορεία της ελληνικής οικονομίας<sup>43</sup>.

Στην παρούσα εργασία γίνεται αναφορά στην έκθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης διότι θεωρείται ότι οι προβλέψεις τις γίνονται με αμερόληπτα στοιχεία και

---

<sup>43</sup> [http://ec.europa.eu/news/economy/100203\\_2\\_el.htm](http://ec.europa.eu/news/economy/100203_2_el.htm)

ως εκ τούτου αναμένεται μια εκτεταμένη ύφεση σε πολλούς παραγωγικούς κλάδους από το φθινόπωρο του 2010 και εντεύθεν και για μεγάλο χρονικό διάστημα πέραν του 2013.

Κατά το παρελθόν το ελληνικό χρηματιστήριο έχει δοκιμαστεί και πάλι από μία αντίστοιχη κρίση. Μετά τον Νοέμβριο του 1999 το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών είχε την εμπειρία πολύ σημαντικών απωλειών όταν ο γενικός δείκτης υποχώρησε κατά 50% και στη περίοδο που ακολούθησε κατά 80%. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου η παγκόσμια κρίση στις κεφαλαιαγορές οδήγησε μεγάλους διεθνείς θεσμικούς επενδυτές να πουλήσουν τις μετοχές τους και να απεγκλωβιστούν από το ελληνικό χρηματιστήριο. Αυτή η κίνηση οδήγησε με βάση τα ευρήματα των Ciner and Karagozoglu (2008) τους εντόπιους μετόχους στην πώληση αντίστοιχα και των δικών τους μετοχών σε μια συμπεριφορά τύπου αγέλης που μετέφρασαν την κίνηση των θεσμικών επενδυτών ως να είχαν ασύμμετρη πληροφόρηση (ασθενής αποτελεσματικότητα αγοράς). Η μειωμένη αποτελεσματικότητα είναι σύμφωνη με τα ευρήματα των Garas and Argyrakis (2004) οι οποίοι βρήκαν ότι η συσχέτιση μετοχών κατά τη διάρκεια μιας περιόδου κρίσης γίνεται ισχυρότερη καθώς οι μετοχές τείνουν να ακολουθούν την πορεία της οικονομίας<sup>44</sup>.

Επιπλέον, θα πρέπει να επισημάνουμε ότι οι διεθνείς αγορές χαρακτηρίζουν τα ομόλογα ελληνικού δημοσίου να φέρουν υψηλό κίνδυνο πράγμα που σημαίνει αύξηση του ακίνδυνου επιτοκίου και μετακίνηση της γραμμής αξιόγραφων σε υψηλότερο επίπεδο και αύξηση του market risk premium. Ο συντελεστής βήτα των μετοχών είναι ανάλογος του market risk premium και από τη σχέση προσδοκώμενης

---

<sup>44</sup> O. Cajueiro Daniel , Periklis Gogas, Benjamin M. Tabak, Does financial market liberalization increase the degree of market efficiency? The case of the Athens stock exchange, *International Review of Financial Analysis*, Volume 18, Issues 1-2, March 2009, Pages 50-57



απόδοσης της μετοχής, όπως αυτή εξάγεται από το CAPM σε κατάσταση ισορροπίας της κεφαλαιαγοράς, οι μετοχές με υψηλό συντελεστή βήτα θα έχουν μεγαλύτερη απόδοση σε σχέση με μετοχές με χαμηλό βήτα σε περίοδο ανάπτυξης της οικονομίας και μεγαλύτερες απώλειες σε περίοδο ύφεσης. Συνεπώς σε περιόδους κρίσης η κινδυνότητα της οικονομίας είναι αυξημένη πράγμα που συνεπάγεται τάση για αυξημένο συντελεστή βήτα των μετοχών και με βάση το υπόδειγμα CAPM, υψηλές απαιτούμενες αποδόσεις σε συνθήκες ισορροπίας

Ως εκ τούτου οι μετοχές που υπολογίστηκαν να έχουν συντελεστή βήτα μεγαλύτερο του 1 και με μεγάλη τυπική απόκλιση αναμένεται να έχουν τις μεγαλύτερες απώλειες καθώς η ελληνική οικονομία μπαίνει σε μία περίοδο παρατεταμένης ύφεσης. Θεωρείται λοιπόν συνετό η όποια επένδυση αποφασιστεί να γίνει σε τίτλους ελληνικών επιχειρήσεων να γίνει σε μετοχές που έχουν χαμηλό συντελεστή βήτα και μικρή τυπική απόκλιση. Αυτό που αναμένεται να παρατηρηθεί στο Χρηματιστήριο Αθηνών είναι πτωτικές τάσεις με μεγάλες απώλειες καθώς σε περιόδους ύφεσης οι επενδυτές προτιμούν να διατηρούν μεγάλο μέρος της ρευστότητάς τους διαθέσιμο και είναι επιφυλακτικοί στην οποιαδήποτε επένδυση.

Συνεπώς για να μπορεί κάποιος να κερδίσει σε μία αγορά που προβλέπεται να έχει πτωτικές τάσεις θα πρέπει να έχει σωστό timing με την αγορά και δεύτερον να επιλεγούν οι σωστές μετοχές και κλάδοι. Εφόσον οι προσδοκίες μας είναι δυσοίωνες για την πορεία του Ελληνικού Χρηματιστηρίου θα ήταν συνετό να αγοραστούν μετοχές από κλάδους με χαμηλό συντελεστή βήτα (Υγεία, Ενέργεια & Πετρέλαια και Τροφίμων & Ποτών) και όχι σε κλάδους που παρουσιάζουν υψηλό συντελεστή βήτα (Τράπεζες και Κατασκευές) ή αυτά τα χρήματα να αποταμιευθούν ως βραχυπρόθεσμες καταθέσεις καθώς το να υπάρχει ρευστό σε μια περίοδο ύφεσης είναι απλούστερο και περιλαμβάνει χαμηλότερο κόστος. Αλλά ότι και αν

αποφασιστεί τελικά για το βήτα του χαρτοφυλακίου το καλύτερο που θα μπορούσε να γίνει είναι να πωληθούν αρχικά οι μετοχές με υψηλό βήτα.

Για να ακολουθηθεί μια επιτυχημένη στρατηγική συγχρονισμού με την αγορά πρέπει να αποφασισθεί πόσο καλή τελικά είναι η πρόβλεψη για την πορεία της αγοράς. Όταν γίνονται σημαντικές αλλαγές στο βήτα του χαρτοφυλακίου, είναι αναμενόμενο να διακυβεύονται πολλά όπως μεγάλες απώλειες αν τελικά οι προβλέψεις αποδειχθούν ότι ήταν λανθασμένες. Επιπροσθέτως, όταν αλλάζει συχνά και δραστικά το βήτα του χαρτοφυλακίου θα επωμισθεί ο επενδυτής ακριβά κόστη συναλλαγής κάτι που θέλουμε να αποφεύγεται σε μια περίοδο ύφεσης.

Τέλος θα πρέπει να θυμηθούμε ότι όσο και αν διαφοροποιηθούμε ως προς τον ειδικό κίνδυνο, όσο καλά δηλαδή και αν επιλέξουμε τις μετοχές μας για το χαρτοφυλάκιο μας ώστε να επηρεάζονται λιγότερο από τις μεταβολές της αγοράς, πάντα θα υπάρχει ο κίνδυνος της αγοράς που θα επηρεάζει σε κάποιο βαθμό τις μετοχές του χαρτοφυλακίου μας και στην προκειμένη περίπτωση είναι η επικείμενη παρατεταμένη οικονομική ύφεση στην Ελλάδα.

## Βιβλιογραφία

- Αντωνοπούλου-Κόρδη, Ματίνα, Το Νομικό Πλαίσιο των Αγορών Χρηματοπιστωτικών Μέσων σύμφωνα με το Ν. 3606/2007( εναρμόνιση με την Οδηγία 2004/39/EK MiFID & Η αγορά αξιών της « Χρηματιστήριο Αθηνών» ΑΕ., Εκδόσεις Σάκκουλα Αθήνα -Θεσσαλονίκη 2008
- Γναρδέλλης, Χαράλαμπος, Ανάλυση Δεδομένων με το SPSS 14.0 for Windows , Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2004
- Δελής, Κων. Γ., Ανάλυση Χαρτοφυλακίου ,Αντ. Ν. Σάκκουλα, Αθήνα, 1988
- Καραθανάσης, Γεώργιος Α., Αξιολόγηση Επενδύσεων Χρηματοδοτήσεις και Χρηματιστηριακές Αγορές, «Το Οικονομικό» Κ& Π ΣΜΠΛΙΑΣ Α.Ε.Β.Ε. Αθήνα 1996
- Μακράκης, Βασίλης Γ., Ανάλυση Δεδομένων στην Επιστημονική Έρευνα με τη Χρήση SPSS- Από τη θεωρία στη πράξη, Γ' έκδοση, Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα 2005
- Alexakis Panayotis, Petrakis Panayiotis , Analysing stock market behavior in a small capital market, Volume 15, Issue 3, June 1991, pages 471-483
- Bartholdy Jan, Paula Peare, Estimation of expected return: CAPM vs. Fama and French, *International Review of Financial Analysis*, Volume 14, Issue 4, 2005, Pages 407-427
- Brealey Richard A. , Myers, Steward C., Allen Franklin, Principles of Corporate Finance, McGraw-Hill International Edition, (ninth edition) 2008
- Brooks Robert D., Robert W. Faff and John H. H. Lee, Beta stability and portfolio formation, *Pacific-Basin Finance Journal*, Volume 3, Issue 1, May 1995, pages 145-146
- Chin-Chen Chien, Cheng-few Lee, Andrew M. L. Wang, A note on stock market seasonality: The impact of stock price volatility on the application of dummy variable regression model, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Volume 42, Issue 1, Spring 2002, Pages 155-162
- Fama Eugene F., Kenneth R. French Profitability, investment and average returns, *Journal of Financial Economics*, Volume 82, Issue 3, December 2006, Pages 491-518

- Fama Eugene F., Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance, *Journal of Financial Economics*, Volume 49, Issue 3, 1 September 1998, Pages 283-306
- Frankfurter George M., Elton G. McGoun, Anomalies In finance: What are they and what are they good for?, *International Review of Financial Analysis*, Volume 10, Issue 4, Winter 2001, Pages 407-429
- Keim Donald B., Trading patterns, bid-ask spreads, and estimated security returns: The case of common stocks at calendar turning points, *Journal of Financial Economics*, Volume 25, Issue 1, November 1989, Pages 75-97
- Koumanakos Evangelos P, Osamah M Al-Khazali, Chong Soo Pyun, Calendar Anomaly in the Greek Stock market, Stochastic dominance analysis, *IRFA*, Volume 17, Issue 3, June 2008, pages 461-474
- Levich, Richard M., *International Financial Markets- Prices and Policies*, (second edition) McGraw-Hill International Edition, 2008
- Mc Clave Benson Sincich, *Statistics for Business & Economics*, Pearson International Edition (Tenth Edition) 2008
- O. Cajueiro Daniel, Periklis Gogas, Benjamin M. Tabak, Does financial market liberalization increase the degree of market efficiency? The case of the Athens stock exchange, *International Review of Financial Analysis*, Volume 18, Issues 1-2, March 2009, Pages 50-57
- Porter John, R. Ezzell, A note on the predictive ability of beta coefficients, *Journal of Business of Research*, volume 3, Issue 4, October 1975, pages 365-372
- Rambaud Salvador Cruz, José García Pérez, Miguel Angel Sánchez Granero, Juan Evangelista Trinidad Segovia, Theory of portfolios: New considerations on classic models and the Capital Market Line, *European Journal of Operational Research*, Volume 163, Issue 1, 16 May 2005, Pages 276-283
- Ross Stephen A., The arbitrage theory of capital asset pricing, *Journal of Economic Theory*, Volume 13, Issue 3, December 1976, Pages 341-360
- [www.ase.gr](http://www.ase.gr)
- [http://ec.europa.eu/news/economy/100203\\_2\\_el.htm](http://ec.europa.eu/news/economy/100203_2_el.htm)

## Παράρτημα

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ (ΚΟ)	J. & P. - ΑΒΑΞ (ΚΟ)	ΑΕΓΕΚ (ΚΟ)	ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ (ΚΟ)	ΔΟΜΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ (ΚΟ)	ΕΔΡΑΣΗ - ΨΑΛΛΙΔΑ Σ Χ. (ΚΟ)	ΕΛΛΑΚΤΩΡ (ΚΟ)	ΠΡΟΟΔΕ ΥΤΙΚΗ (ΚΟ)	ΑΛΦΑ ΑΣΤΙΚΑ ΑΚΙΝΗΤΑ (ΚΟ)	ΒΩΒΟΣ ΜΠΑΜΠΗ Σ (ΚΟ)
30/6/2005	-2,81	-2,63	-17,31	-3,76	-16,67	-8,45	-1,89	-7,41	0	-8,43
31/7/2005	10,98	8,65	37,21	16,76	25	1,54	7,69	16	10,59	-0,16
31/8/2005	-5,21	-2,99	25,42	-6,22	-4	1,52	-8,48	3,45	-7,18	-9,22
30/9/2005	4,4	-4,62	-9,46	3,57	0	1,49	7,32	-3,33	0,29	20,32
31/10/2005	-2,63	-2,69	14,93	8,37	31,25	0	-1,82	-6,9	0	-0,73
30/11/2005	-1,08	0,55	-14,29	0	-4,76	-1,47	-3,24	-18,52	-0,57	-1,17
31/12/2005	11,48	9,34	53,03	20,91	28,33	37,31	30,62	18,18	1,72	3,12
31/1/2006	12,25	14,57	6,93	27,82	-11,69	10,87	14,65	-3,85	0,56	0,29
28/2/2006	12,66	9,65	58,33	2,35	13,24	17,65	15,97	12	7,58	21,95
31/3/2006	0,78	17,6	-19,88	-1,15	-10,39	-7,5	-1,93	-10,71	-6,27	11,76
30/4/2006	26,92	10,88	3,65	14,83	7,25	1,8	17,42	12	-0,28	0,53
31/5/2006	4,85	-24,85	-7,75	-18,99	62,16	-5,31	-12,44	0	-2,23	-3,77
30/6/2006	-15,03	6,12	-9,92	1,56	4,17	-3,74	2,73	7,14	0	-2,07
31/7/2006	4,76	2,69	-5,08	1,85	-16,8	-1,94	3,46	-13,33	0,29	2,78
31/8/2006	2,6	3,37	5,36	4,23	70,19	1,98	6,94	0	1,42	-0,86
30/9/2006	-3,8	0	-7,63	-8,41	54,24	7,77	-7,21	-7,69	0,84	12,32
31/10/2006	18,42	10,14	-19,27	13,29	-14,29	3,6	2,59	4,17	1,11	1,46
30/11/2006	6,67	-1,32	-2,27	0,28	-2,14	2,61	4,04	20	-2,48	0,48
31/12/2006	8,85	0	-12,79	15,88	13,1	5,08	2,67	-6,67	0,28	39,05
31/1/2007	20,1	18,33	2,67	4,33	-5,02	4,03	25,77	3,57	1,13	7,53
28/2/2007	5,58	-3,66	-12,99	-0,69	-6,91	-2,33	-1,32	-3,45	1,67	-4,52
31/3/2007	9,43	3,8	0	26,45	-0,44	-6,35	4,76	0	6,85	-6,6
30/4/2007	1,72	9,86	7,46	9,54	-2,19	9,32	-8,18	0	-2,31	-1,21
31/5/2007	33,9	-2,05	17,28	2,85	4,93	13,18	-1,98	78,57	1,05	-10,2
30/6/2007	5,82	6,28	1,32	-0,65	-2,99	3,43	-2,02	38	0	-3,78
31/7/2007	-14,11	-3,45	-1,3	12,3	4,85	-7,95	2,89	-11,59	5,19	-2,51
31/8/2007	-9,47	-2,81	-11,84	-8,91	-15,13	-3,6	-3,21	-16,39	-1,23	-0,26

30/9/2007	2,46	-0,52	2,99	0,96	0	-5,97	-2,9	-10,78	0	3,79
31/10/2007	16,52	2,9	5,8	9,52	-15,84	3,97	11,73	-13,19	0	-4,06
30/11/2007	-22,68	-10,26	-24,66	-22,46	-8,82	-10,69	-14,12	3,8	-0,25	-10,11
31/12/2007	-8,33	-8	-5,45	-1,87	2,58	8,55	8,89	-13,41	-1	-2,12
31/1/2008	-24	-14,6	-25	-17,14	-25,79	-20,47	-13,27	-33,8	-6,58	-6,97
29/2/2008	11	-6,18	-5,13	-10,11	-5,08	0	-4,24	-29,79	6,78	7,07
31/3/2008	3,45	4,65	-35,14	-6,39	-12,5	-5,94	-4,91	-27,27	-2,03	-3,85
30/4/2008	3,75	-10	12,5	19,13	27,55	5,26	3,36	20,83	1,81	0
31/5/2008	-7,23	0	-18,52	2,29	4	-7	1,25	-20,69	0,51	12,82
30/6/2008	-19,05	-11,11	36,36	-14,8	-11,54	-17,2	0	39,13	-1,27	-5
31/7/2008	-13,37	-5,09	-16,67	0,26	-6,96	10,39	-11,36	34,38	0,51	-6,22
31/8/2008	-5,56	-6,34	8	-9,45	-1,87	-9,41	-6,41	-16,28	0	0,41
30/9/2008	-25,49	-18,75	-11,11	-37,97	-24,76	-22,86	-2,98	-16,67	-0,26	-0,91
31/10/2008	-41,23	-28,21	-25	-38,55	-22,78	-42,59	-39,88	-30	-8,44	-24,62
30/11/2008	-1,49	0	-11,11	8,37	-13,11	12,9	-7,65	-14,29	6,15	-7,76
31/12/2008	4,55	1,34	-18,75	17,19	1,89	2,86	18,23	-5,56	0	-33,92
31/1/2009	-10,87	-8,81	0	-1,8	3,7	-16,67	-7,94	11,76	0	-40,85
28/2/2009	-8,13	-17,39	0	-2,44	-8,93	3,33	-2,03	-26,32	-1,32	-12,08
31/3/2009	9,73	6,43	15,38	17,19	-13,73	-3,23	-2,07	-14,29	3,73	-54,94
30/4/2009	27,42	40,11	20	21,6	43,18	43,33	30,42	108,33	-1,03	133,33
31/5/2009	33,54	13,73	38,89	14,04	11,11	11,63	15,62	32	0	-22,24
30/6/2009	-18,01	18,97	0	-0,77	-14,29	-10,42	-6,49	3,03	0	12,6
31/7/2009	8,09	0,58	-21,45	12,98	-6,67	2,33	9,01	-5,88	-0,13	-4,43
31/8/2009	-1,6	-1,73	26,39	5,49	0	-6,82	3,27	-15,63	0,13	21,95
30/9/2009	-5,98	3,23	-19,05	4,07	133,93	-12,2	-0,67	14,81	-0,13	-1,6
31/10/2009	-4,05	6,82	-23,08	2,81	11,45	-2,78	-1,51	16,13	-1,04	3,25
30/11/2009	-25,9	-23,67	-12,94	-12,77	-19,18	-25,71	-8,86	-19,44	-1,18	-22,64
31/12/2009	-5,69	-3,48	0,68	7,49	27,12	-19,23	-3,74	-10,34	-1,6	11,7
31/1/2010	-21,55	-28,52	-24,83	-14,75	-18,67	-23,81	-13,2	-30,77	-7,97	-9,57
28/2/2010	-1,1	0,51	-32,14	-5,7	-9,84	0	-6,94	11,11	10,13	5,79
31/3/2010	-5,56	8,04	19,74	10,08	22,73	-12,5	0	20	2,67	-8,57

30/4/2010	-10,59	-13,95	-20,88	-18,86	-20,74	-35,71	-14,42	-8,33	0	-28,13
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	LAMDA DEVELOPMENT (ΚΟ)	ΚΕΚΡΩΣ (ΚΟ)	ΕΛΙΝΟΪΛ (ΚΟ)	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ (ΚΟ)	ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΚΟ)	ΑΝΕΚ (ΚΟ)	ΙΟΝΙΚΗ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΗ (ΚΟ)	ΜΙΝΩΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ (ΚΟ)	ΟΠΑΠ (ΚΟ)	ΑΣΤΗΡ ΠΑΛΑΣ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ (ΚΟ)
30/6/2005	10,46	-4,91	-2,79	13,04	-3,47	-4,72	1,68	-12,58	7,84	8,24
31/7/2005	24,85	6,09	-2,87	5,88	4,58	15,84	0,62	5,9	12,21	11,59
31/8/2005	18,48	0,87	5,91	-0,85	4,69	-4,27	-1,44	-9,76	-4,1	5,19
30/9/2005	4,4	-3,45	4,82	39,87	47,76	11,61	0	6,18	0,39	-4,94
31/10/2005	0	0	-7,02	-9,09	-9,09	-7,2	-2,51	9,09	-6,81	-2,6
30/11/2005	3,83	-9,11	-0,26	0,51	2,78	-0,86	-1,28	2,67	8,55	2,33
31/12/2005	6,27	2,16	14,36	0,17	7,35	12,17	-0,22	3,25	11,32	10,1
31/1/2006	18,4	18,27	6,16	8,25	14,1	13,95	5,43	9,43	6,32	9,47
28/2/2006	18,77	50,08	7,53	-9,02	-4,41	14,29	2,89	1,72	3,04	7,84
31/3/2006	-10,37	-2,93	-2	0,68	2,95	-9,52	0,4	-1,13	-1,07	-5,51
30/4/2006	5,51	-4,02	0	1,7	3,59	5,26	-0,2	5,14	-7,1	3,45
31/5/2006	-11,49	-7,56	-8,16	-13,69	-1,3	-3,13	0	3,26	-9,56	-22,56
30/6/2006	-1,47	-4,65	2,67	0,58	-8,6	-7,74	0	-9,47	6,79	2,65
31/7/2006	4,49	-9,63	16,23	5,19	4,61	-0,7	3	-3,49	0,42	-7,74
31/8/2006	6,3	-2,92	-2,79	-6,95	-5,14	15,49	-0,97	7,83	-2,32	2,1
30/9/2006	4,85	10,08	-4,02	-7,07	-3,29	3,05	-1,96	12,29	-4,54	-3,42
31/10/2006	14,4	-19,26	-1,8	6,34	0,5	-4,73	2	1,99	5,58	7,45
30/11/2006	13,03	2,54	-4,67	-0,6	-2,49	-6,21	4,31	0	1,5	-1,98
31/12/2006	16,9	-2,31	6,61	4,4	-0,41	3,31	3,01	1,95	3,1	5,39
31/1/2007	18,88	7,94	-6,8	7,09	4,71	13,46	-0,73	14,83	-2,19	8,31
28/2/2007	-4,15	-11,89	5,15	-8,05	-4,11	-3,95	-0,55	4,17	-6,77	-5,6
31/3/2007	3,88	5,51	-1,22	3,89	6,22	8,82	-5,73	6	7,57	-7,81
30/4/2007	9,91	6,06	4,96	4,12	0,96	26,58	-1,96	10,57	-2,86	12,54
31/5/2007	9,67	3,17	4,92	1,8	5,14	31,9	0	1,71	1,79	0
30/6/2007	-6,56	25,23	-1,88	5,3	-12,04	27,44	15,8	1,68	-7,75	5,12
31/7/2007	-10,59	65,36	-2,68	-9,56	-5,14	-6,2	35,92	1,32	-3,13	19,2
31/8/2007	2	-15,53	-0,39	-4,08	-2,39	-12,84	-4,7	-13,36	5,83	-14,42

30/9/2007	7,69	-5,19	-4,93	8,32	3,33	4,02	4	1,5	1,27	1,97
31/10/2007	-5,84	-9,65	-2,07	-3,93	-8,28	-3	2,44	1,11	3,68	-5,23
30/11/2007	-5,66	-20,94	-3,81	-1,49	-13,83	-3,98	0	-4,76	-5,82	-9,59
31/12/2007	4,68	0,65	14,1	6,42	7,48	5,53	0	-6,54	3,24	6,75
31/1/2008	-25,84	-26,45	-7,34	-11,17	-18,99	-3,93	0	1,65	-15,03	-18,67
29/2/2008	-8,85	9,47	-1,46	-7,39	6,87	-4,55	0	-6,07	-6,95	3,33
31/3/2008	4,55	-19,71	-5,71	-10,13	-2,34	-3,33	-0,13	-5,6	4,15	-8,24
30/4/2008	-0,2	0,2	-8,74	16,55	10,78	4,43	-0,13	10,96	10,72	18,36
31/5/2008	-2,18	-0,6	8,35	7,41	5,41	-3,3	-0,13	-2,47	0,8	-6,6
30/6/2008	-7,89	-12,42	2,49	-16,48	-17,31	-18,54	-0,13	-11,39	-11,98	-15,9
31/7/2008	-13,19	4,35	-50,66	-3,21	-0,31	-2,4	0	2,38	3,7	-7,14
31/8/2008	-20	-4,82	0,9	1,9	1,24	15,34	0	-2,33	4,35	2,26
30/9/2008	-9,81	-31,8	-3,56	-13,02	-19,05	-13,3	-0,63	7,14	-9,92	-13,27
31/10/2008	-40,35	-12,5	-28,57	-13,37	-19,92	-31,9	0	15,11	-21,09	-20,92
30/11/2008	25,29	-5,02	-3,87	-8,33	-1,66	-23,42	0	-28,57	13,6	16,77
31/12/2008	-0,94	-15,45	2,01	-9,09	-7,95	-3,53	-0,13	27,57	6,71	-3,87
31/1/2009	7,11	5,77	-11,18	4,44	0,26	-9,76	0,13	-17,37	10,25	-16,09
28/2/2009	6,19	-1,36	7,77	2,84	-7,57	0	0	17,44	-10,7	-6,51
31/3/2009	-9,38	-0,69	-14,81	23,62	10,17	-13,51	0	-28,6	-2,65	38,46
30/4/2009	25,98	46,64	25,65	2,79	2,95	32,81	0	3,67	18,26	-9,79
31/5/2009	8,58	2,53	10,38	-3,66	13,08	7,06	0	4,72	-6,91	20,82
30/6/2009	0,84	-15,12	-15,36	-2,96	-15,75	3,3	0	-5,63	-12,92	-0,97
31/7/2009	9,17	20,36	-6,67	5,66	7,19	1,06	0	-3,28	-11,32	-8,09
31/8/2009	0,76	-16,01	-5,56	-0,55	18,54	-7,37	0	-1,23	0,89	4,27
30/9/2009	8,48	-10,07	0	7,18	13,99	-1,14	0	23,13	3,65	12,53
31/10/2009	4,75	-7,4	-0,84	6,96	8,75	-5,75	0	-15,23	-1,25	-12,27
30/11/2009	-0,13	-23,76	-7,63	-5,9	-12,78	-14,63	-12,03	-1,5	-8,22	-1,55
31/12/2009	1,2	0,85	4,59	0	1,24	-8,57	-1,87	24,92	-3,94	-10,53
31/1/2010	-9,63	-1,69	-3,51	14,34	-5,64	-14,06	0,44	-21,41	3,46	-15,29
28/2/2010	-24,82	-12,29	-6,36	-7,84	-7,47	-5,45	0,36	2,79	-4,73	-6,6
31/3/2010	0,39	1,3	1,94	3,04	12,92	-1,92	1,45	0,3	11,11	1,86



30/4/2010	-21,66	-16,08	-4,29	-4,48	-12,77	-23,53	0,36	-12,01	-8,93	-11,68
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΛΑΜΨΑ (ΚΟ)	ALPHA BANK (ΚΟ)	ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ)	ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ)	EUROBANK ERGASIAS EFG (ΚΟ)	MARFIN ΕΓΝΑΤΙΑ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ)	ΓΕΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ)	ΕΜΠ. ΤΡΑΠΕΖ Α (ΚΟ)	ΚΥΠΡΟΥ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ)	ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ)
30/6/2005	5,33	-1,52	-12,97	2,33	1,76	-0,37	5,19	-1,44	2,61	5,91
31/7/2005	-2,22	3,81	32,88	7,55	3,76	13,75	18,7	28,89	5,1	2,21
31/8/2005	-3,39	-1,14	17,01	-0,26	-7,79	-1,96	2,41	-5,45	5,45	4,07
30/9/2005	0	4,07	18,06	10,56	5,82	32,67	-2,78	-2,08	14,37	6,23
31/10/2005	2,03	1,61	-8,58	-2,34	-2,79	-0,5	-1,1	-4,83	14,11	-2,87
30/11/2005	2,99	4,52	-1,22	2,09	7,41	1,52	-1,33	13,63	-1,89	0
31/12/2005	20,97	-1,2	4,13	8,43	-0,89	9,45	12,39	18,2	10,58	7,1
31/1/2006	-2,4	14,33	4,37	4,5	14,52	19,09	10,22	-1,25	30	8,73
28/2/2006	-8,47	13,17	13,69	14,89	9,15	14,89	12,73	5,08	19,73	29,06
31/3/2006	-5,37	-4,63	-10,03	-10,23	-4,85	4,65	-11,13	-7,32	-3,35	-1,58
30/4/2006	5,68	-1,57	-5,58	1,44	-0,63	0	1,45	-2,83	11,56	-0,08
31/5/2006	11,34	-9	-18,48	-15,4	-15,57	-4,44	-16,46	-9,4	-6,48	-7,21
30/6/2006	19,3	-0,1	-3,9	-0,51	-2,43	-3,99	-5,78	11,44	5,26	0,3
31/7/2006	2,92	2,98	-1,02	-1,49	1,94	-2,08	4,32	-7,68	-4,21	5,38
31/8/2006	3,71	3,49	5,64	6,51	6,79	0,71	2,83	-7,68	0,82	4,18
30/9/2006	12	1,35	-1,46	4,75	2,37	10,18	-1,91	-4,51	9,26	0,1
31/10/2006	2,44	8,37	-1,97	4,77	7,86	29,3	5,18	4,63	10,72	9,3
30/11/2006	7,34	3,51	-2,01	-2,64	3,61	10,59	-9,03	0,61	10,14	1,16
31/12/2006	15,73	-2,97	0	0,81	1,63	-13,59	-0,68	0,43	5,93	8,05
31/1/2007	26,59	7,77	7,69	13,75	9,33	3,61	-0,91	-1,72	12,74	12,69
28/2/2007	-3,85	-5,59	-7,14	-1,51	-6,53	-10,45	-7,8	-6,2	-3,6	-5,52
31/3/2007	-5,95	1,72	-0,51	1,53	9,13	-14,72	-0,5	-3,45	0,89	0
30/4/2007	2,19	-5,06	1,55	3,98	0,33	-7,17	-4,75	4,24	2,46	2,85
31/5/2007	4,17	4,62	1,52	7,51	3,27	18,95	6,3	-2,96	11,34	6,21
30/6/2007	3,52	-1,02	-3,5	-4,46	-8,4	-1,18	-13,58	2,48	-3,4	-4,72
31/7/2007	-0,47	7,3	0,52	2,36	9,09	-0,9	-1,14	-3,26	2,88	-2,44
31/8/2007	0	-4,56	-4,64	0,6	-2,95	1,2	-7,51	-4,33	-4,81	-0,08
30/9/2007	0	2,43	8,11	2,38	-1,36	-9,23	-8,75	4,22	0,98	-0,16

31/10/2007	0	4,5	-1	7,34	8,92	-0,33	7,14	1,25	8,24	10,45
30/11/2007	0	-9,01	-3,03	-4,34	-10,42	-15,46	-6,61	-0,48	0	-4,62
31/12/2007	-0,12	7,14	-0,52	2,35	0,08	-3,11	8,33	-2,78	-6,72	1,14
31/1/2008	-1,06	-11,73	-5,24	-14,43	-22,34	0,4	-10,38	-3,25	-17,6	-20,37
29/2/2008	1,19	-8,55	-5,52	-9,95	2,14	3,2	-1,72	0,1	-21,94	-7,06
31/3/2008	19,53	4,48	-15,5	-7,68	0,73	1,55	-10,48	-2,44	-6,72	-1,42
30/4/2008	-1,57	4,29	-2,77	6,4	3,33	0	0,98	0,63	18,13	12,11
31/5/2008	0	0,73	-9,61	6,75	-7,85	0	-7,25	-2,17	1,13	-1,1
30/6/2008	0	-12,96	-9,84	-21,59	-17,58	0	4,17	-12,17	-13,62	-20,09
31/7/2008	0	-1,04	2,18	6,5	5,83	0	-4	-16,27	10,59	11,59
31/8/2008	0	-8	1,71	-0,59	-13,64	-11,45	-6,25	-4,46	-1,4	-3,95
30/9/2008	-0,4	-13,04	-14,29	-7,59	-7,97	-36,64	-23,06	-30,87	-34,6	-21,62
31/10/2008	-1,61	-25,13	-9,31	-38,93	-33,39	-16,67	-38,63	-17,43	-26,81	-31,72
30/11/2008	-1,43	-30,05	-16,76	-13,45	-22,93	-18,37	-7,65	-7,92	-23,27	-22,42
31/12/2008	2,69	-15,83	-9,09	-10,81	-12,58	-5,5	1,91	-18,34	-13,87	-16,67
31/1/2009	-1,81	-1,79	-12,86	-0,15	-13,68	-7,41	-15,62	-5,26	-16,1	-18,75
28/2/2009	-0,1	-36,17	-18,03	-25,49	-17,48	-18,29	-20,74	-14,81	-26,79	-25,77
31/3/2009	0,77	18,57	11	16,19	6,9	6,29	-2,8	1,09	39,63	29,53
30/4/2009	6,02	49,6	18,02	39,7	38,25	18,42	32,69	19,78	31	40
31/5/2009	5,72	12,35	32,06	20,7	35,83	108,89	55,07	10,77	83,33	15,43
30/6/2009	-10,05	-6,81	-9,83	2,91	-7,98	-14,63	-24,77	-12,8	-26,73	-10,26
31/7/2009	4,05	18,59	6,41	11,9	22,53	-9,35	-10,26	-2,42	14,89	17,46
31/8/2009	-2,77	24,87	-3,01	6,69	8,59	-3,44	-1,1	18,86	4,54	31,41
30/9/2009	9,05	9,09	-3,73	12,13	9,92	7,12	-3,33	-19,55	7,44	15,6
31/10/2009	-4,95	5,48	25,81	3,22	1,4	-5,98	11,49	0,2	4,81	-6,47
30/11/2009	-1,11	-24,34	-16,92	-22,5	-18,99	-35,69	-21,65	-12,13	-12,84	-18,14
31/12/2009	1,51	-10,38	19,75	-7,65	-10,76	-2,75	2,63	-0,9	3,79	-16,6
31/1/2010	-3,32	-14,02	-11,86	-11,55	-20,69	-11,86	-11,54	-13,7	-6,09	-23,36
28/2/2010	-2,53	-1,7	-3,51	-14,43	-6,24	-3,85	-7,25	5,29	-5,83	-0,97
31/3/2010	0,1	1,15	-7,27	8,76	16,04	4,67	-1,56	1,01	7,34	5,37
30/4/2010	-1,07	-12,98	-10,46	-17,11	-10,29	-21,66	1,59	-7,21	-6,84	-11,9

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	COCA - COLA ΤΡΙΑ ΕΨΙΛΟΝ (ΚΑ)	ΚΡΕΤΑ ΦΑΡΜ (ΚΟ)	ELBISCO ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ (ΚΑ)	ΕΒΡΟΦΑΡΜΑ (ΚΟ)	ΚΡΙ - ΚΡΙ (ΚΟ)	NUTRIART (ΚΟ)	VIVARTIA (ΚΟ)	ΕΛΓΕΚΑ (ΚΟ)	ΝΗΡΕΥΣ (ΚΟ)	ΑΧΟΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ (ΚΟ)
30/6/2005	4,28	-8,94	2,91	-13,04	-3,14	-1,35	16,67	-13,18	8,33	6,11
31/7/2005	3,92	32,24	-19,08	27	5,09	13,64	12	13,61	-1,28	7,19
31/8/2005	6,52	30,21	-2,18	-7,87	-3,08	0	-1,79	-9,68	9,74	-6,71
30/9/2005	-2,9	-1,19	2,68	11,11	7,27	5,6	12,47	10,71	5,33	4,32
31/10/2005	-5,72	-0,3	3,91	-2,31	5,51	0,38	1,39	6,91	11,8	50,34
30/11/2005	-2,73	2,42	2,51	-0,79	6,02	4,91	16,17	-6,03	-10,05	-7,8
31/12/2005	12,48	12,13	-1,63	7,94	11,74	8,63	-1,76	23,39	2,23	21,89
31/1/2006	-0,88	24,8	-4,56	33,82	1,69	12,58	22,36	-0,37	57,92	30,61
28/2/2006	1,38	-8,88	-3,04	0	7,67	14,71	6,85	12,69	10,03	24,38
31/3/2006	2,56	-10,21	-5,38	-11,54	2,79	2,05	-4,58	5,3	13,21	-1,01
30/4/2006	1,33	5,68	-38,39	37,27	-9,64	-0,5	2,72	8,18	7,22	-14,21
31/5/2006	-4,93	-3,67	18,46	-18,1	2,67	-3,03	-11,84	-19,48	-15,54	-1,18
30/6/2006	-5,67	-13,96	-3,9	17,68	-9,42	-5,21	-0,53	1,81	-1,84	-17,07
31/7/2006	6,44	-0,88	-12,16	-10,8	7,17	-4,95	6,93	-4,26	5,62	-15,52
31/8/2006	3,63	1,19	-15	17,89	-0,33	1,16	1,83	-0,74	8,28	29,91
30/9/2006	5,76	-5,59	-2,26	-8,04	-4,03	7,43	-1,3	-4,48	-2,19	-2,3
31/10/2006	-5,81	-0,31	5,56	-1,46	11,89	4,26	0	1,56	6,7	16,5
30/11/2006	7,73	8,44	-7,46	-3,94	2,5	0,6	14,54	6,92	2,09	-6,36
31/12/2006	7,32	0,29	-5,21	-8,21	1,22	-1,18	4,18	0	1,03	14,2
31/1/2007	3,72	-3,74	-0,5	5,59	15,66	-3,59	11,22	5,04	12,69	18,38
28/2/2007	-4,76	-7,76	-0,5	-8,99	-2,6	18,01	-1,23	-2,05	0,45	-10,5
31/3/2007	7,73	-4,21	-0,51	-4,07	-0,53	0	12,9	0,7	-5,38	-3,06
30/4/2007	0,83	29,05	1,52	-6,67	15,05	-11,05	8,35	11,11	9	-3,68
31/5/2007	8,31	48,95	-2,5	23,38	10,75	-2,37	1,47	30,63	27,39	14,21
30/6/2007	-1,16	24,08	2,05	13,16	13,08	-3,03	4,86	3,35	-9,86	6,7
31/7/2007	-2,94	8,78	10,05	4,19	32,84	-1,25	41,49	20,83	-3,66	-0,9
31/8/2007	5,94	-8,85	2,34	-14,29	6,46	-6,65	0,65	-13,03	-12,66	-9,05
30/9/2007	15,85	0,29	-15,6	-6,25	-4,49	1,69	-0,48	0,88	-4,35	3,48
31/10/2007	5,78	0	-4,35	-2,78	-11,6	-5	1,85	-5,24	0	25,48

30/11/2007	1,54	1,14	3,98	-18,29	-14,06	-4,21	-1,03	-20,74	-19,7	-8,43
31/12/2007	2,07	10,7	-14,75	0,7	4	1,1	1,04	4,07	-7,86	0
31/1/2008	-5,41	1,78	-11,54	20,83	-23,08	-17,75	-7,13	-25,7	-21,5	-37,24
29/2/2008	3,86	5,5	-19,57	6,32	3,18	-18,94	-3,84	0	-6,09	1,33
31/3/2008	1,44	6,16	-14,41	-10,81	-18,94	-21,74	10,28	-4,51	3,7	-16,45
30/4/2008	-2,03	0,45	2,11	-1,82	10,87	-17,36	-8,04	3,15	2,68	3,54
31/5/2008	1,11	8,89	0	-1,85	8,33	-1,68	-0,79	7,63	9,13	3,8
30/6/2008	-40,79	-1,02	-28,87	-13,84	-7,24	-5,98	5,37	-11,35	-13,94	-27,11
31/7/2008	-8,9	-4,74	-2,9	-9,49	-10,73	-19,09	-13,13	0	-2,31	-9,55
31/8/2008	5,96	0,87	-10,45	-11,29	0,55	5,62	-1,83	2,4	-14,69	-4,44
30/9/2008	-8,74	-25,11	-31,67	-28,18	-9,78	-10,64	20,39	-13,28	-37,78	-24,42
31/10/2008	-28,48	-62,75	107,32	-2,53	-21,08	-22,62	-8,14	-27,93	-41,07	-28,46
30/11/2008	11,01	33,08	11,76	-18,18	23,66	16,92	4,08	-1,25	-6,06	-6,45
31/12/2008	-14,05	5,2	-5,26	57,14	13,95	1,32	6,47	6,33	-8,06	-19,54
31/1/2009	3,27	-1,1	22,22	-11,11	-6,34	-6,49	-11,76	-10,71	0	7,14
28/2/2009	-10,61	-16,67	0	-25	-7,52	-43,06	-4,81	-20	-10,53	-5,33
31/3/2009	12,5	5,33	-20	-3,03	33,33	17,07	3,24	6,67	3,92	-2,82
30/4/2009	12,04	67,09	-30,68	56,25	18,29	16,67	-2,63	37,5	43,4	50,72
31/5/2009	20,33	24,24	37,7	-3	1,55	35,71	-4,55	19,32	28,95	10,58
30/6/2009	0,96	6,71	-10,71	7,22	-14,72	-25	17,87	7,62	-15,31	-8,7
31/7/2009	8,84	6,71	6,67	16,35	-4,76	8,77	-8,97	1,77	6,02	12,38
31/8/2009	0,63	8,43	-6,25	-17,36	-0,63	6,45	-4,26	-5,22	-7,95	-8,47
30/9/2009	12,98	-1,6	-16	-3	-3,77	-15,15	15,65	-9,17	0	-1,85
31/10/2009	-1,59	9,79	-17,46	-7,22	1,31	-1,79	-16,04	-4,04	2,47	-1,89
30/11/2009	-9,58	-19,89	-1,92	-22,22	-12,9	-10,91	2,89	-20	-20,48	-28,85
31/12/2009	8,48	6,99	43,14	10	1,48	-8,16	12,14	5,26	0	-4,05
31/1/2010	3,81	-5,87	8,22	-15,58	3,65	-15,56	-12,12	-12,5	-12,12	-15,49
28/2/2010	8,43	-18,56	-41,77	-4,62	-9,86	-2,63	3,04	10	-3,45	6,67
31/3/2010	10,89	4,35	-15,22	11,29	11,72	0	6,29	-3,9	7,14	-12,5
30/4/2010	2,91	-9,17	-7,69	-15,94	-2,8	-24,32	-8,42	-13,51	-3,33	-19,64

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	EUROMEDICA (ΚΟ)	LAVIPHARM (ΚΟ)	MEDICON ΕΛΛΑΣ (ΚΟ)	ΙΑΣΩ (ΚΟ)	ΙΑΤΡΙΚΟ ΑΘΗΝΩΝ (ΚΟ)	ΥΓΕΙΑ (ΚΟ)	ΓΕΝΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ
30/6/2005	6,36	-17,2	1,85	12,37	-2,84	19,35	3,42
31/7/2005	-7,61	9,09	-9,09	-1,79	28,65	20,27	6,9
31/8/2005	4,12	3,57	-9,5	3,03	3,64	-8,43	-1,23
30/9/2005	1,13	29,89	1,1	-2,94	9,65	6,75	4,66
31/10/2005	-1,68	-15,93	-1,64	-2,42	1,6	2,3	-2,21
30/11/2005	-4,55	-6,32	6,11	-1,24	8,27	-1,12	4,06
31/12/2005	16,67	21,35	4,71	22,01	0,73	3,98	6,46
31/1/2006	72,45	10,18	17,5	23,2	4,69	57,92	8,57
28/2/2006	66,86	-5,04	-1,7	-8,37	9,66	2,77	5,66
31/3/2006	-2,48	-7,08	-2,6	5,94	13,21	11,11	-1,92
30/4/2006	-18,55	5,71	-2,67	50	17,78	24,85	0,43
31/5/2006	13,39	45,05	-6,39	-23,56	-1,42	-10,68	-9,34
30/6/2006	-4,33	-6,83	2,44	3,76	-14,35	2,17	-1,58
31/7/2006	3,7	36,67	-3,81	-9,42	6,15	-1,6	1,47
31/8/2006	23,02	139,02	-0,5	18,8	6,84	18,38	3,22
30/9/2006	3,23	0	-1,49	14,48	5,91	0	1,61
31/10/2006	7,81	6,94	8,08	-3,82	0,47	8,22	5,03
30/11/2006	2,9	11,07	2,8	5,81	7,41	2,31	2,23
31/12/2006	12,39	13,06	2,73	11,56	7,76	5,74	4,11
31/1/2007	-5,76	-1,82	0,44	3,63	-4	0,45	7,19
28/2/2007	-2,13	-9,91	-5,29	-6	2,5	-13,06	-4,38
31/3/2007	7,07	-15,12	2,33	14,36	-1,22	13,99	3,09
30/4/2007	1,02	-19,03	5	22,33	0,82	-10	2,02
31/5/2007	3,27	17	12,12	9,13	4,08	12,12	4,97
30/6/2007	9,49	17,52	11,58	5,4	19,61	27,03	-2,58
31/7/2007	0,44	-6,18	-9,69	10,51	-6,56	-12,06	1,52
31/8/2007	-2,88	-12,4	-4,98	4,97	-9,82	0	-0,1
30/9/2007	15,95	-14,12	-1,61	-5,34	-1,56	8,87	4,29
31/10/2007	1,96	0,55	-0,82	0	0,79	-10	4,12

30/11/2007	10,79	-14,29	-7,85	4,84	-11,76	-9,88	-5,26
31/12/2007	2,43	25	-6,73	-3,54	1,78	-5,48	2,47
31/1/2008	-16,98	-25,13	0,48	-21,69	-17,03	-5,31	-15,76
29/2/2008	-7,98	-8,9	-0,96	-2,44	-6,84	-7,65	-5,27
31/3/2008	-5,56	-15,04	-0,97	1,25	-11,86	8,84	-3,56
30/4/2008	-11,29	0	4,39	-1,03	-1,92	-2,03	5,72
31/5/2008	-11,14	-10,18	-0,93	-5,42	-3,59	11,92	-0,89
30/6/2008	-14,33	-25,62	-7,55	-11,67	-21,02	-12,04	-17,64
31/7/2008	-12,89	12,58	-3,06	0,75	-8,15	-10,53	-1,31
31/8/2008	6,8	17,65	2,11	3,28	-6,54	0	-3
30/9/2008	-15,73	-14	-26,03	-13,29	-24,5	-12,65	-13,25
31/10/2008	-35,33	-44,77	-18,82	-13,67	-10,6	-31,99	-27,87
30/11/2008	38,83	-7,37	27,47	-15,06	-7,41	-7,92	-7,12
31/12/2008	13,86	-15,91	-8,42	0,91	-4	2,15	-6,64
31/1/2009	6,52	18,92	-8,46	-6,76	-1,67	-9,47	-0,39
28/2/2009	-4,9	-10,23	-3,61	-9,18	0,85	-5,23	-13,69
31/3/2009	5,15	-3,8	15,83	5,85	0,84	4,91	9,67
30/4/2009	24,29	71,05	1,08	8,54	26,67	16,96	21,93
31/5/2009	-7,22	23,08	15,66	16,9	13,82	18	13,33
30/6/2009	-22,12	-15	2,77	-12,48	-4,62	1,69	-5,05
31/7/2009	36,36	7,35	-5,39	2,49	0	-8,33	6,89
31/8/2009	-1,33	-2,05	-6,65	-8,39	-3,64	-3,64	4,4
30/9/2009	-2,87	-1,4	13,56	-1,93	0,63	7,55	7,91
31/10/2009	-7,65	1,42	18,51	2,7	-0,63	-5,26	0,93
30/11/2009	-11,68	-28,67	-15,37	-16,75	-18,24	-21,3	-15,74
31/12/2009	3,62	0	8,93	7,76	0,77	-2,94	-2,97
31/1/2010	-7,82	-11,76	-11,48	-14,13	-4,58	-9,7	-6,73
28/2/2010	-6,25	-8,89	-22,22	-0,62	0,8	-0,67	-6,6
31/3/2010	-2,38	-1,22	22,62	6,25	-3,97	-8,11	8,07
30/4/2010	-11,95	-14,81	-11	-22,06	-12,4	-16,18	-9,55