

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

**ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ
ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΙΣ ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ ΜΕΤΟΧΩΝ**

**Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟΥ
ΑΘΗΝΩΝ**

Νικόλαος Γιοβάνης

Διπλωματική εργασία

που υποβλήθη στο Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Πειραιάς

Μάρτιος 2016

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην υπ' αριθμ.συνεδρίασή του σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

-..... (Επιβλέπων)

-.....

-.....

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

UNIVERSITY OF PIRAEUS



**DEPARTMENT OF STATISTICS AND
INSURANCE SCIENCE**

**POSTGRADUATE PROGRAM IN APPLIED
STATISTICS**

**IDENTIFICATION OF THE PARAMETERS THAT
AFFECT STOCK PRICES**

**THE CASE OF THE ATHENS STOCK
EXCHANGE**

By

Nikolaos Giovanis

MSc Dissertation

Submitted to the Department of Statistics and Insurance Science of the
University of Piraeus in partial fulfilment of the requirements for the
degree of Master of Science in Applied Statistics

Piraeus, Greece

March 2016

Στους γονείς μου, στον αδερφό μου και σε όσους με στήριξαν

Περίληψη

Η σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου εισηγείται ότι μόνο ο συστηματικός κίνδυνος επηρεάζει τις χρηματιστηριακές αποδόσεις. Στα της παρούσας εργασίας έγινε προσπάθεια ελέγχου αυτής της άποψης, μέσω του ελέγχου των πιο κάτω δύο υποθέσεων :

Υπόθεση 1 : Υπάρχουν κάποιες λογιστικές παράμετροι οι οποίες επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών.

Υπόθεση 2 : Μόνο ο συστηματικός κίνδυνος επηρεάζει τις αποδόσεις των μετοχών.

Μετά την ανάλυση δεδομένων 43 επιχειρήσεων που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο Αθηνών, για την περίοδο 2001-2010, καταλήξαμε στα εξής συμπεράσματα:

- Παρά το γεγονός ότι η αποδοτικότητα, η ρευστότητα και η κεφαλαιακή διάρθρωση αποτελούν κρίσιμες παραμέτρους για κάθε επιχείρηση, αυτές δεν επηρεάζουν τις αποδόσεις των αντίστοιχων μετοχών.
- Υπάρχει μια ισχυρή σχέση μεταξύ αποδόσεων και συστηματικού κινδύνου.

Τα πιο πάνω αποτελέσματα είναι σε αρμονία με τα συμπεράσματα μεγάλου αριθμού αντίστοιχων εμπειρικών μελετών καθώς και με τις εισηγήσεις της σύγχρονης θεωρίας χαρτοφυλακίου.

Abstract

Modern portfolio theory suggests that only systematic risk affects stock returns. Within the framework of the current study, we tried to test this suggestion by examining the following two assumptions:

Assumption 1: There exist accounting variables that significantly affect stock returns.

Assumption 2: Only systematic risk is significantly related to stock returns.

After analyzing the data of 43 companies that are listed in the Athens Stock Exchange, for the period 2001-2010, we derived the following conclusions:

- Despite the fact that profitability, solvency and capital structure consist of crucial parameters for any company, they don't significantly affect stock returns.
- There is a strong positive relationship between portfolio systematic risk and return.

The above results are in line with the findings of numerous similar empirical studies as well as with the suggestions of the modern portfolio theory.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	2
2.1 Εισαγωγή στο Χρηματοοικονομικό σύστημα	2
2.2 Οι Τράπεζες	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	4
3.1 Οι Χρηματιστηριακές Αγορές Αξιών	4
3.2 Οι Χρηματιστηριακοί Τίτλοι	4
3.2.1 Μετοχές	4
3.2.2 Ομολογίες	5
3.2.3 Οι Προϋποθέσεις Ένταξης Επιχειρήσεων στις Κεφαλαιαγορές	5
3.3 Η Οργάνωση της Αγοράς Αξιών	6
3.3.1 Χώρος-Χρόνος Διεκπαιρέωσης Συναλλαγών	6
3.3.2 Ελεύθερη Επιλογή Τίτλων	6
3.3.3 Πραγματοποίηση Συναλλαγών	7
3.3.4 Η Εκκαθάριση Συναλλαγών	7
3.4 Η Πληροφόρηση	8
3.5 Τα Μέλη του Χρηματιστηρίου	8
3.6 Η Πρωτογενής και η Δευτερογενής Αγορά	9
3.7 Οι Δείκτες	10
3.8 Η Θεωρία της Αποτελεσματικής Αγοράς	11
3.8.1 Οι Μορφές της Αποτελεσματικής Αγοράς	12
3.8.2 Ο Σκοπός της Αποτελεσματικής Αγοράς	12
3.8.3 Η Συμπεριφορά των Επενδυτών	13
3.9 Οι Χρηματιστηριακές Αγορές Παραγώγων	14
3.10 Τα Είδη των Παραγώγων	15
3.10.1 Προθεσμιακά Συμβόλαια	15
3.10.2 Δικαιώματα Προαίρεσης	15
3.10.3 Συμβάσεις Ανταλλαγής	17
3.11 Πραγματοποίηση Συναλλαγών-margin account	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	19
4.1 Ιστορική Αναδρομή	19
4.2 Η Οργάνωση	20
4.2.1 Η Εταιρία Εκκαθάρισης Συναλλαγών Χρηματιστηρίου Αθηνών Α.Ε.	20

4.2.2	Το Κεντρικό Αποθετήριο Αξιών Α.Ε. (ΚΑΑ).....	20
4.3	Τα Μέλη του Χ.Α.	21
4.3.1	Οικονομικές Απαιτήσεις ΕΠΕΥ.....	23
4.3.2	Επενδυτικές Υπηρεσίες.....	23
4.4	Λειτουργία του Χ.Α.....	24
4.5	Η Διασφάλιση των Επενδυτών.....	27
4.6	Η Εποπτεία.....	28
4.7	Η Εισαγωγή των Εταιρειών στο Χ.Α.	29
4.8	Ο Δείκτης του Χρηματιστηρίου Αθηνών.....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....		31
5.1	Η Απόδοση των Τίτλων.....	31
5.1.1	Απόδοση Μετοχών.....	31
5.1.2	Απόδοση Ομολόγων.....	31
5.2	Ο Κίνδυνος των Τίτλων.....	32
5.2.1	Η Θεωρία της Αποτίμησης των Περιουσιακών Στοιχείων (CAPM).....	33
5.2.2	Οι Υποθέσεις του CAPM.....	34
5.3	Η Έννοια του Χαρτοφυλακίου των Τίτλων.....	34
5.4	Η Διασπορά των Τίτλων.....	35
5.5	Η Απόδοση και ο Κίνδυνος του Χαρτοφυλακίου.....	36
5.5.1	Υπολογισμός Απόδοσης.....	36
5.5.2	Υπολογισμός Κινδύνου.....	36
5.6	Η Θεωρία του Markowitz.....	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....		39
6.1	Εισαγωγή.....	39
6.2	Η Απλή Παλινδρόμηση.....	39
6.2.1	Ο Συντελεστής Προσδιορισμού.....	41
6.2.2	Οι Υποθέσεις του Απλού Γραμμικού Μοντέλου.....	44
6.2.3	Το Κανονικό Γραμμικό Μοντέλο.....	45
6.2.4	Τα Διαστήματα Εμπιστοσύνης των Παραμέτρων της Ευθείας.....	46
6.2.5	Διάστημα Εμπιστοσύνης και Διάστημα Πρόβλεψης για την Ευθεία Παλινδρόμησης.....	47
6.2.6	Έλεγχος Υποθέσεων.....	48
6.3	Πολλαπλή Παλινδρόμηση.....	52
6.3.1	Υποθέσεις Πολλαπλού Γραμμικού Μοντέλου.....	53
6.3.2	Στατιστικές Ιδιότητες.....	57
6.3.3	Διαστήματα Εμπιστοσύνης.....	58

6.3.4	Έλεγχος Υποθέσεων.....	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7.....		63
7.1	Ημερολογιακές Ανωμαλίες.....	63
7.1.1	Φαινόμενο την ημέρα της εβδομάδας.....	63
7.1.2	Φαινόμενο Ιανουαρίου.....	63
7.1.3	Φαινόμενο αλλαγής του μήνα.....	64
7.1.4	Φαινόμενο της Παραμονής των Εορτών.....	64
7.2	Λογιστικά μεγέθη.....	65
7.2.1	Ο δείκτης προς λογιστική αξία.....	65
7.2.2	Ο δείκτης τιμής προς πωλήσεις.....	65
7.2.3	Ο δείκτης τιμής προς κέρδη.....	65
7.3	Μέγεθος.....	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8.....		68
8.1	Εισαγωγή.....	68
8.2	Το Δείγμα.....	68
8.3	Μεθοδολογία.....	69
8.3.1	Χρήση μη Παραμετρικών Μεθόδων.....	71
8.3.2	Εφαρμογή Γραμμικής Παλινδρόμησης.....	72
8.3.3	Υπολογισμός Συστηματικού Κινδύνου.....	72
8.4	Οι Κατανομές των Αριθμοδεικτών.....	73
8.4.1	Δείκτες Αποδοτικότητας.....	73
8.4.2	Δείκτες Ρευστότητας.....	78
8.4.3	Δείκτες Κεφαλαιακής Διάρθρωσης.....	80
8.4.4	Διερεύνηση της επίδρασης των αριθμοδεικτών στις αποδόσεις των μετοχών.....	83
8.4.5	Ανάλυση Παλινδρόμησης.....	89
8.4.6	Διερεύνηση σχέσης Συστηματικού Κινδύνου και Αποδόσεων.....	90
8.4.7	Μη παραμετρική Ανάλυση.....	92
8.4.8	Ανάλυση Παλινδρόμησης.....	92
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9.....		94
9.1	Συμπεράσματα.....	94
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....		95

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στόχος της εργασίας είναι η διαμόρφωση στρατηγικών συγκρότησης χαρτοφυλακίων, οι οποίες να οδηγούν σε αποδόσεις υψηλότερες του μέσου όρου. Για τον σκοπό αυτό, εξετάζεται η σχέση βασικών λογιστικών παραμέτρων, οι οποίες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως κριτήρια πρόκρισης / απόρριψης επενδύσεων, με τις ιστορικές αποδόσεις των αντίστοιχων μετοχών.

Επιλέχθηκαν σημαντικές λογιστικές μεταβλητές, οι οποίες ενσωματώνονται σε χρηματοοικονομικούς δείκτες και εκφράζουν κρίσιμες καταστάσεις μιας επιχείρησης. Συγκεκριμένα, εξετάζεται η επιρροή που ασκούν στις χρηματιστηριακές αποδόσεις η αποδοτικότητα, ρευστότητα και η κεφαλαιακή διάρθρωση των επιχειρήσεων.

Η εμπειρική διερεύνηση του θέματος περιλαμβάνει την ανάλυση δεδομένων δείγματος 43 επιχειρήσεων από το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών για την περίοδο 2001-2010. Η περίοδος μελέτης είναι το διάστημα 2001 έως 2010.

Η εργασία διαρθρώνεται ως εξής :

Στο Κεφάλαιο 2 και 3 περιγράφεται το θεωρητικό πλαίσιο των χρηματιστηριακών αγορών. Μια αναλυτική εικόνα τη Χρηματιστηριακής Αγοράς Αθηνών περιλαμβάνεται στο Κεφάλαιο 4.

Το Κεφάλαιο 5 περιγράφει τη σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου και το Κεφάλαιο 6 το θεωρητικό πλαίσιο της ανάλυσης παλινδρόμησης, που χρησιμοποιείται στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

Η επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας αποτελεί το αντικείμενο του Κεφαλαίου 7.

Η ανάλυση των δεδομένων του δείγματος και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων περιλαμβάνονται στο Κεφάλαιο 8 και τα Συμπεράσματα της εργασίας παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 9.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Εισαγωγή στο Χρηματοοικονομικό σύστημα

Η ανάπτυξη της οικονομικής δραστηριότητας σε μια οικονομία προϋποθέτει μεταξύ άλλων την ύπαρξη μηχανισμού ο οποίος θα διευκολύνει την ομαλή ροή του χρήματος σε διαρκή βάση. Ειδικότερα, ο μηχανισμός αυτός θα πρέπει να εξασφαλίζει :

(α) Τη μεταφορά χρηματικών πόρων για την εκκαθάριση οικονομικών συναλλαγών πάσης φύσεως (εισπράξεις και πληρωμές).

(β) Τη διαφύλαξη χρηματικών πλεονασμάτων με ασφαλή και αποδοτικό τρόπο.

(γ) Τη μεταφορά χρηματικών πόρων από τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις που έχουν πλεόνασμα κεφαλαίων σε εκείνους που την ίδια στιγμή έχουν έλλειμμα κεφαλαίων (=ανακατανομή ρευστότητας).

Ο πιο πάνω μηχανισμός υπάρχει και είναι γνωστός ως «Χρηματοοικονομικό Σύστημα». Δύο είναι οι βασικοί πυλώνες του χρηματοοικονομικού συστήματος :

Οι Τράπεζες και οι Χρηματιστηριακές Αγορές. Οι πρώτες συγκεντρώνουν την πλεονάζουσα ρευστότητα με τη μορφή καταθέσεων και την ανακατανέμουν με μορφή δανείων. Δηλαδή δανείζονται και στη συνέχεια δανείζουν τα κάθε φορά διαθέσιμα χρηματικά. Οι Χρηματιστηριακές Αγορές δεν ενεργούν για δικό τους λογαριασμό. Απλά διευκολύνουν εκείνους που έχουν πλεονάζουσα ρευστότητα να τη διοχετεύσουν σε επιχειρηματικές μονάδες, είτε με τη μορφή συμμετοχής στο κεφάλαιο τους (αγορά μετοχών) είτε με τη μορφή δανεισμού (αγορά ομολογιών). Οι Χρηματιστηριακές Αγορές ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες, τις αγορές αξιών και τις αγορές παραγώγων.

Για να επιτευχθούν όμως οι στόχοι του χρηματοοικονομικού συστήματος, δραστηριοποιούνται και άλλες μορφές επιχειρήσεων (καθώς και ιδιώτες), οι οποίες διευκολύνουν το έργο των τραπεζών και των χρηματιστηριακών αγορών. Αυτές αποτελούν κατά κάποιο τρόπο δίκτυα των πιστωτικών ιδρυμάτων και των χρηματιστηριακών αγορών, με βασική αποστολή την εξυπηρέτηση όσων επιθυμούν να πραγματοποιήσουν τραπεζικές ή χρηματιστηριακές συναλλαγές.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Για παράδειγμα, οι Ανώνυμες Εταιρείες Παροχής Επενδυτικών Υπηρεσιών (Α.Ε.Π.Ε.Υ.), διαμορφώνουν χαρτοφυλάκια μετοχών, ομολογιών κ.λπ., σύμφωνα με την επενδυτική φιλοσοφία των πελατών και το ρίσκο που μπορούν να αναλάβουν. Επίσης, οι Ανώνυμες Εταιρείες Διαχείρισης Αμοιβαίων Κεφαλαίων (Α.Ε.Δ.Α.Κ.), συγκεντρώνουν κεφάλαια και τα επενδύουν ως ενιαία περιουσία (χαρτοφυλάκιο) υπό κοινή διαχείριση.

2.2 Οι Τράπεζες

Οι τράπεζες είναι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στη διαχείριση του χρήματος, παρέχοντας αντίστοιχες υπηρεσίες σε ιδιώτες, οργανισμούς, επιχειρήσεις κλπ. Οι βασικές λειτουργίες των τραπεζών είναι οι εξής :

- Πιστωτική λειτουργία (δανείζονται και δανείζουν την πλεονάζουσα ρευστότητα)
- Διαχειριστική λειτουργία (Πραγματοποιούν εισπράξεις και πληρωμές για λογαριασμό των πελατών τους. Επίσης διαχειρίζονται κεφάλαια πελατών τους).
- Τραπεζική επενδυτική (αναζητούν κεφάλαια για τις επιχειρήσεις – πελάτες τους, συνήθως μέσω της διάθεσης μετοχών και ομολογιών).
- Θεματοφυλακή (τηρούν τα απαραίτητα στοιχεία για τη διασφάλιση των συμφερόντων των πελατών τους οι οποίοι διατηρούν άυλα αξιόγραφα).

Το βασικό στοιχείο που χρειάζεται να διαθέτει μια τράπεζα είναι η φερεγγυότητα, δεδομένου ότι πρέπει να εμπνέει εμπιστοσύνη στους αποταμιευτές, ώστε να αισθάνονται ότι οι καταθέσεις τους είναι ασφαλείς. Από την άλλη πλευρά, ο μεγαλύτερος κίνδυνος που αντιμετωπίζει είναι ο πιστωτικός κίνδυνος, δεδομένου ότι τα χρήματα που δανείζεται τα δανείζει στη συνέχεια με δική της ευθύνη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΟΙ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ

3.1 Οι Χρηματιστηριακές Αγορές Αξιών

Οι επιχειρήσεις αναζητούν κεφάλαια που είναι σημαντικά για τη λειτουργία τους, τον εκσυγχρονισμό των μηχανημάτων τους και την επέκταση των δραστηριοτήτων τους. Η χρηματοδότησή τους επιτυγχάνεται είτε με την εξεύρεση βραχυπρόθεσμων κεφαλαίων με τη μορφή δανεισμού από τις τράπεζες είτε με την άντληση κεφαλαίων μακράς διάρκειας με την έκδοση δανειακών (ομολογιών) ή ιδίων κεφαλαίων (μετοχών).

3.2 Οι Χρηματιστηριακοί Τίτλοι

Οι επιχειρήσεις για τη χρηματοδότηση των λειτουργιών και των επενδύσεών τους ενισχύονται με κεφάλαια που αποκομίζουν από την έκδοση αξιόγραφων. Οι κυριότερες μορφές των αξιόγραφων είναι οι μετοχές και οι ομολογίες.

3.2.1 Μετοχές

Οι μετοχές αποτελούν μερίδια του κεφαλαίου μιας ανώνυμης εταιρίας που είναι απαραίτητα για την ίδρυση ή τη περαιτέρω ανάπτυξή της. Το κεφάλαιο διαιρείται σε μικρά μερίδια τα οποία αγοράζονται από το επενδυτικό κοινό. Οι επενδυτές γίνονται μέτοχοι και εν μέρει συνιδιοκτήτες της επιχείρησης ανάλογα με τον αριθμό των μεριδίων των μετοχών που κατέχουν. Δίνεται, έτσι, η δυνατότητα στους επενδυτές να συμμετέχουν στα κέρδη της επιχείρησης (μέσω μερισμάτων), να έχουν δικαίωμα ψήφου στη γενική συνέλευση και γενικότερα να συμβάλλουν στη λήψη αποφάσεων για τη διαχείριση της επιχείρησης.

Τα είδη των μετοχών είναι οι προνομιούχες και οι κοινές. Οι μεν πρώτες (προνομιούχες μετοχές) προηγούνται έναντι των κοινών στη καταβολή μερισμάτων, στη διανομή κερδών και στο πλεόνασμα εκκαθάρισης της επιχείρησης ενώ οι μέτοχοι σε αυτές στερούνται το δικαίωμα ψήφου. Αντίθετα, οι κάτοχοι κοινών μετοχών έχουν δικαίωμα ψήφου αλλά στη καταβολή μερισμάτων, στη διανομή κερδών και στο πλεόνασμα της επιχείρησης συμμετέχουν μετά την ικανοποίηση άλλων δικαιούχων (αυτών που κατέχουν ομολογίες και κοινές μετοχές).

Οι κατηγορίες των τιμών των μετοχών είναι:

- a) Η ονομαστική τιμή που προσδιορίζεται αν διαιρέσουμε το μετοχικό κεφάλαιο με το σύνολο των διατεθέντων μετοχών.
- b) Η λογιστική τιμή που είναι το πηλίκο της διαίρεσης των ιδίων κεφαλαίων με τον αριθμό των μετοχών σε κυκλοφορία.
- c) Η χρηματιστηριακή τιμή η οποία διαμορφώνεται καθημερινά στο χρηματιστήριο με τη προσφορά και ζήτηση της μετοχής που κατ' επέκταση προσδιορίζει τη χρηματιστηριακή αξία της εταιρείας.

3.2.2 Ομολογίες

Η ομολογία αποτελεί μακροπρόθεσμο τίτλο δανεισμού των επιχειρήσεων που διαθέτουν μεγάλο όγκο ενεργητικού. Οι εκδότες των ομολογιών είναι υποχρεωμένοι να επιστρέψουν το κεφάλαιο που δανείστηκαν και να καταβάλλουν τους συμφωνημένους τόκους σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους. Το επιτόκιο δανεισμού των επιχειρήσεων, που προσδιορίζει το καταβληθέντα τόκο, μπορεί να είναι σταθερό για όλη τη διάρκεια δανεισμού ή μεταβλητό (εκφρασμένο με δείκτη αναφοράς το Euribor). Οι ομολογίες συνοδεύονται από αποδείξεις που ονομάζονται τοκομερίδια και αποτελούν την είσπραξη του δεδουλευμένου τόκου μίας περιόδου. Ένας τίτλος μπορεί να είναι απλός που θα αποτελείται από μία ομολογία ή πολλαπλός που θα περιλαμβάνει περισσότερες από μία ομολογίες.

Οι ομολογίες διακινούνται μέσω των τραπεζών, του χρηματιστηρίου ή και απευθείας από τους εκδότες. Η επιθυμία απόκτησης τους στηρίζεται στην είσπραξη του δεδουλευμένου τόκου των τοκομεριδίων και του κεφαλαίου στη λήξη της δανειστικής περιόδου. Επιπλέον, η ασφάλεια των ομολογιών αποτυπώνεται στα επιτόκια δανεισμού που διαμορφώνονται από τη ζητούμενη αποδοτικότητα των επενδυτών. Αυτό σημαίνει ότι όσο μικρότερα είναι τα επιτόκια δανεισμού, τόσο μεγαλύτερη η προσέλκυση των επενδυτών και η τοποθέτηση κεφαλαίων για την επίτευξη των στόχων των κομιστών.

3.2.3 Οι Προϋποθέσεις Ένταξης Επιχειρήσεων στις Κεφαλαιαγορές

Στις κεφαλαιαγορές δεν έχουν πρόσβαση οι επιχειρήσεις που αντιμετωπίζουν οικονομικά προβλήματα και έχουν ως λύση την άντληση κεφαλαίων με την έκδοση τίτλων παρά μόνο αυτές που καθίσταται βιώσιμες και κερδοφόρες. Οι επιχειρήσεις οφείλουν να είναι φερέγγυες για να μπορέσουν οι επενδυτές να τοποθετήσουν κεφάλαιο σε αυτές και να διαθέτουν κάποιο ελάχιστο χρηματικό ποσό κατά την εισαγωγή τους. Η βιωσιμότητα τους, όμως, δε πρέπει να περιορίζεται μόνο κατά την εισαγωγή τους. Οι επιχειρήσεις οφείλουν να έχουν προοπτικές που να τις καθιστούν μακροπρόθεσμα βιώσιμες, να εξασφαλίζουν μεγάλα κέρδη και να επιδεικνύουν ισχυρή ανταγωνιστικότητα.

Επιπλέον, κάθε εταιρεία που εισέρχεται στις κεφαλαιαγορές απαιτείται να δημοσιεύει στοιχεία που αφορούν την οικονομική της κατάσταση, τις εκτιμήσεις της για το εγγύς μέλλον, τους επιχειρηματικούς στόχους και κινδύνους αποδεικνύοντας, έτσι, ότι αποτελεί μία αξιόλογη επενδυτική επιλογή. Η αξιοπιστία που οφείλει να επιδεικνύει η εισηγμένη επιχείρηση δε σταματάει κατά την εισαγωγή της στο Χρηματιστήριο αλλά είναι εξίσου σημαντική και στη μετέπειτα πορεία της γιατί αν δεν εξασφαλίζεται η φερεγγυότητά της κινδυνεύει ακόμα και με διαγραφή των τίτλων της από το Χρηματιστήριο.

3.3 Η Οργάνωση της Αγοράς Αξιών

Η λειτουργία των Χρηματιστηριακών Αγορών Αξιών ξεκίνησε με τη μορφή μη κερδοσκοπικών οργανώσεων που αποτελούνταν από μέλη τα οποία καθόριζαν και με κανόνες ρύθμιζαν τις υπηρεσίες του. Στις πιο σύγχρονες οικονομίες, υπήρχε η συμμετοχή από το κράτος που άλλαξε τη δομή λειτουργίας τους. Αργότερα, με το πέρασμα του χρόνου, οι αγορές διεθνοποιήθηκαν και ο ανταγωνισμός οξύνθηκε οδηγώντας, έτσι, το Χρηματιστήριο στη μορφή ανώνυμης εταιρείας (Α.Ε.) με στόχο το κέρδος. Το γεγονός αυτό καθιστά αυξημένη την αγορά κεφαλαίων και κατ' επέκταση την οργάνωση τους αυστηρή με υπηρεσίες που διέπουν αποτελεσματικά τη λειτουργία τους.

3.3.1 Χώρος-Χρόνος Διεκπαιρέωσης Συναλλαγών

Η σύναψη των συναλλαγών πραγματοποιείται σε κατάλληλο μέρος και σε συγκεκριμένο χρόνο για το Χρηματιστήριο κάθε χώρας. Αυτό σημαίνει ότι οι συναλλαγές δε διεκπεραιώνονται ανά πάσα στιγμή σε οποιοδήποτε χώρο παρά μόνο σε χώρο που έχει νόμιμα οριστεί και το χρονικό διάστημα διαπραγμάτευσης των εισηγμένων τίτλων ορίζεται κάθε εργάσιμη μέρα από την ώρα έναρξης έως την ώρα λήξης των ημερήσιων συνεδριάσεων. Για παράδειγμα, το Χρηματιστήριο του NYSE (New York Stock Exchange) που αποτελεί το μεγαλύτερο σε όγκο εισηγμένων επιχειρήσεων και συναλλαγών Χρηματιστήριο των Ηνωμένων Εθνών της Αμερικής, έχει διαπραγματεύσιμες ώρες τίτλων από τις 9:30 μέχρι τις 16:00 και στεγάζεται στη διεύθυνση 11 Wall Street, Lower Manhattan στη Νέα Υόρκη.

3.3.2 Ελεύθερη Επιλογή Τίτλων

Το επενδυτικό κοινό επιλέγει ελεύθερα οποιοδήποτε τίτλο είναι εισηγμένος στο Χρηματιστήριο. Δίνεται η δυνατότητα στους ενδιαφερόμενους να τοποθετούν κεφάλαια σε τίτλους επιχειρήσεων χωρίς να υπάρχουν περιορισμοί τόσο ως προς την επιλογή τους όσο και ως προς τους όρους της συναλλαγής αυτών. Επομένως, όταν κάποιος επιθυμεί να αποκτήσει ένα τίτλο, τότε ο μηχανισμός πραγματοποίησης της συναλλαγής αυτής είναι ίδιος και για οποιονδήποτε άλλον επιθυμεί να αγοράσει ένα διαφορετικό τίτλο εισηγμένης επιχείρησης.

3.3.3 Πραγματοποίηση Συναλλαγών

Στο παρελθόν, η μεταβίβαση ιδιοκτησίας των τίτλων μεταξύ των συναλλασσόμενων στηριζόταν στο σύστημα εκφώνησης-αντιφώνησης. Σε ένα μεγάλο χώρο υπήρχαν οι διαμεσολαβούντες που δεχόντουσαν ηχογραφούμενες τηλεφωνικές κλήσεις πελατών τις οποίες κατέγραφαν σε χαρτί. Η διασταύρωση, όμως, των εντολών μεταξύ των διαμεσολαβούντων ήταν δύσκολη καθώς οι εντολές των αγοραστών-πωλητών δε συναντιόντουσαν την ίδια χρονική στιγμή και δε συναλλάσσονταν για τον ίδιο αριθμό μετοχών στην ίδια τιμή. Η διαδικασία αυτή ήταν χρονοβόρα και δεν επέτρεπε μεγάλο αριθμό συναλλαγών.

Αργότερα, οι καινοτομίες στη τεχνολογία και επικοινωνία απλοποίησαν το τρόπο πραγματοποίησης των συναλλαγών με την εκτέλεση τους να στηρίζεται στο ηλεκτρονικό σύστημα και μετέπειτα στην αυτοματοποίησή του. Αυτή η διεκπεραίωση των συναλλαγών οδήγησε στην επίτευξη:

- Πραγματοποίησης εντολών σε λίγα δευτερόλεπτα
- Μικρής απαιτούμενης προμήθειας
- Αύξησης του όγκου των συναλλαγών
- Διαμόρφωσης δίκαιων τιμών από την απόρροια προσφοράς-ζήτησης τίτλων

Έτσι, τα σύγχρονα ηλεκτρονικά συστήματα συναλλαγών που χρησιμοποιούνται για τη συγκέντρωση και διασταύρωση των εντολών των επενδυτών, εξασφαλίζουν την αξιοπιστία που απαιτείται για τις συναλλαγές και τη ροή της χρηματιστηριακής αγοράς.

3.3.4 Η Εκκαθάριση Συναλλαγών

Η εκκαθάριση των συναλλαγών πραγματοποιείται στο τέλος κάθε συνεδρίασης και υπολογίζει την αξία όλων των θέσεων των συμμετεχόντων σε αξίες και σε χρήματα που διενεργούνται καθημερινά στο σύνολο των συναλλαγών. Η λειτουργία της εκκαθάρισης πραγματοποιεί μία σειρά από επιμέρους διαδικασίες όπως:

- επιτρέπει την οριστικοποίηση των συναλλαγών-πράξεων σε τίτλους, έτσι ώστε, οι αγοραστές να αποκτούν τίτλους και οι πωλητές να εισπράττουν την αντίστοιχη πληρωμή,
- γνωστοποιεί τις προ εκκαθάριση συναλλαγές στην εταιρεία που αναλαμβάνει την εκκαθάριση των συναλλαγών,
- διορθώνει κωδικούς των λογαριασμών εκκαθάρισης,
- περιλαμβάνει τη διαδικασία διακανονισμού των συναλλαγών .

3.4 Η Πληροφόρηση

Η απόφαση των επενδυτών για τη τοποθέτηση των κεφαλαίων τους στις χρηματιστηριακές αγορές στηρίζεται στην ενημέρωση που έχουν από όλες τις διαθέσιμες πηγές πληροφόρησης. Σκοπός των επενδυτών είναι η βέλτιστη αξιοποίηση των πληροφοριών. Οι έγκυρες και έγκαιρες πληροφορίες, οδηγούν στη λήψη κατάλληλων επενδυτικών αποφάσεων. Παρακάτω δίνονται οι πηγές άντλησης πληροφόρησης.

- Ο οικονομικός τύπος και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, όπως οι εφημερίδες, το ραδιόφωνο, η τηλεόραση, τα οικονομικά περιοδικά, αποτελούν τη γενικότερη μορφή ενημέρωσης για τη πορεία των χρηματιστηριακών αγορών.
- Το χρηματιστήριο παρέχει πληροφόρηση με ανακοινώσεις δελτίων για τις τιμές, τους δείκτες, τον όγκο των συναλλαγών και για άλλα τέτοια στοιχεία καθώς επίσης δίνει τη δυνατότητα ενημέρωσης για την οικονομική κατάσταση των εισηγμένων επιχειρήσεων.
- Η ηλεκτρονική ενημέρωση με τη χρήση του διαδικτύου προσφέρει άμεση ενημέρωση για την εξέλιξη των χρηματιστηριακών αγορών, διεθνώς. Η συνεχής πρόσβαση σε νέες πληροφορίες δίνει την ευκαιρία στους επενδυτές να ανακτούν σημαντικές πληροφορίες για την εξέλιξη των εισηγμένων επιχειρήσεων σε θέματα που αφορούν τη χρηματοοικονομική τους κατάσταση και τα επενδυτικά τους σχέδια. Τα πιο γνωστά και ευρέως διαδεδομένα ηλεκτρονικά μέσα είναι το Bloomberg, η Wall Street Journal.

Η χρήση των πληροφοριών είναι απαραίτητη για όσους έχουν τοποθετήσει ή είναι διατεθειμένοι να τοποθετήσουν κεφάλαιο και πρέπει να προέρχεται από πηγές που είναι προσβάσιμες σε όλους τους ενδιαφερόμενους. Αν όμως, υπάρχουν πληροφορίες που δίνουν το προνόμιο να γίνονται γρηγορότερα γνωστές σε κάποιους επενδυτές τότε δημιουργείται πρόβλημα στην αποτελεσματική λειτουργία της χρηματιστηριακής αγοράς. Η χρήση προνομιακής πληροφόρησης απαγορεύεται αυστηρά και τιμωρείται τόσο ο εκδότης (εταιρεία) όσο και ο χρήστης της πληροφορίας γιατί το γεγονός αυτό έρχεται σε αντίθεση με τους κανόνες λειτουργίας του χρηματιστηρίου.

3.5 Τα Μέλη του Χρηματιστηρίου

Η δομή πλέον των ανεπτυγμένων Χρηματιστηριακών Αγορών στηρίζεται στη λειτουργία των μελών του Χρηματιστηρίου που περιλαμβάνουν ανώνυμες εταιρείες παροχής επενδυτικών υπηρεσιών (Α.Ε.Π.Ε.Υ.) και ανώνυμες χρηματιστηριακές εταιρείες (Α.Χ.Ε.). Ο σκοπός λειτουργίας τους είναι η διευκόλυνση και επιτάχυνση της διαδικασίας διεκπεραίωσης χρηματιστηριακών συναλλαγών. Τέτοιες εταιρείες είναι διαδεδομένες σε όλες τις διεθνείς οικονομίες και η άδεια λειτουργίας τους απαιτεί κάποιο ελάχιστο χρηματικό ποσό για κάθε χώρα. Οι αρμοδιότητες αυτών των εταιριών προς τους πελάτες είναι η:

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

- εκτέλεση εντολών
- φύλαξη θεματοφυλάκων
- παροχή επενδυτικών συμβουλών
- διαχείριση χαρτοφυλακίων

Πιο συγκεκριμένα, οι συναλλασσόμενοι στη χρηματιστηριακή αγορά είναι πελάτες κάποιας εταιρίας. Τέτοιες εταιρίες αποτελούνται από καταρτισμένα άτομα που έχουν ευθύνη απέναντι στους πελάτες τους και στην αποτελεσματική λειτουργία της αγοράς. Τα άτομα αυτά ονομάζονται μεσολαβητές και οι βασικές υποχρεώσεις τους είναι:

- η ίση αντιμετώπιση όλων των πελατών για τη πραγματοποίηση των συναλλαγών, έτσι, ώστε να υπάρχουν ίσες ευκαιρίες για τους επενδυτές στη χρηματιστηριακή αγορά
- η διασφάλιση του απορρήτου των συναλλαγών των πελατών τους που έχει να κάνει με τις επιλογές τους, τον όγκο των συναλλαγών και οτιδήποτε έχει σχέση με τη διαδικασία απόκτησης ή πώλησης ενός τίτλου
- ο διαχωρισμός του θεματοφύλακα του επενδυτή από την εταιρία, έτσι, ώστε σε περίπτωση πτώχευσης της εταιρίας να υπάρχει διάκριση των περιουσιακών στοιχείων της με τους πελάτες
- η ενημέρωση των πελατών για ειδήσεις που αφορούν τις εισηγμένες επιχειρήσεις όπως είναι η οικονομική κατάσταση, τα επενδυτικά σχέδια
- η παροχή συμβουλών για τους επενδυτικούς στόχους των πελατών και για τη καλύτερη διαχείριση των κεφαλαίων τους

Αν, όμως, οι μεσολαβητές προβούν σε προβλεπόμενες διαδικασίες που είναι εις βάρος των πελατών και της χρηματιστηριακής αγοράς, τότε υπόκεινται στη παύση των δραστηριοτήτων τους και στη τιμωρία τους ακόμη και με τη καταβολή χρηματικού ποσού. Οι μεσολαβητές οφείλουν να είναι άτομα εμπιστοσύνης που με τις γνώσεις τους να βοηθούν στην αποτελεσματικότερη εξυπηρέτηση όλων των πελατών τους και να συμβάλλουν στην αποτελεσματικότερη λειτουργία των χρηματιστηρίων.

3.6 Η Πρωτογενής και η Δευτερογενής Αγορά

Τα κεφάλαια που έχουν ανάγκη οι επιχειρήσεις για να υλοποιήσουν τους στόχους τους, αντλούνται από τίτλους που εκδίδουν και προσφέρουν στο επενδυτικό κοινό. Για τη χρηματοδότησή τους διαθέτουν τίτλους των οποίων η απόκτηση αντιστοιχεί στη καταβολή κεφαλαίων από επενδυτές. Οι τίτλοι που εκδίδονται για πρώτη φορά ή οι νεοεκδιδόμενοι τίτλοι αντλούνται απευθείας από το επενδυτικό κοινό και αποτελούν τη πρωτογενή αγορά.

Όταν γίνεται μεταβίβαση τίτλων από τον επενδυτή που τις κατέχει στον επενδυτή που επιθυμεί να τις αποκτήσει τότε αναφερόμαστε στη δευτερογενή αγορά. Ο χώρος στον οποίο πραγματοποιούνται αγοραπωλησίες τίτλων μεταξύ επενδυτών ή συναλλασσόμενων ονομάζεται Χρηματιστήριο Αξιών. Η σημασία της αγοράς αυτής είναι ότι οι τίτλοι γίνονται εμπορεύσιμοι καθώς ο επενδυτής που επιθυμεί να ρευστοποιήσει τη θέση του προβαίνει στη πώληση τους του σε κάποιον άλλο που ενδιαφέρεται να τους αποκτήσει. Παράλληλα, η επιχείρηση δε συμμετέχει στη διαδικασία αυτή καθώς το κεφάλαιο που είχε ανάγκη το απέκτησε με την έκδοση των τίτλων στη προηγούμενη αγορά ενώ το μόνο που αλλάζει είναι οι κάτοχοι συνιδιοκτησίας της.

Οι δύο αυτές αγορές τίτλων συνυπάρχουν γιατί η λειτουργία της μίας έχει άμεση επίδραση στη λειτουργία της άλλης. Όταν λειτουργεί αποτελεσματικά η δευτερογενής αγορά τότε η πρωτογενής είναι περισσότερο ελκυστική για τους επενδυτές. Αυτό συμβαίνει γιατί όταν κάποιος επενδυτής αγοράζει τίτλους μίας επιχείρησης στη πρωτογενή αγορά και γνωρίζει ότι όποτε επιθυμεί μπορεί να πουλήσει τους τίτλους αυτούς σε άλλο επενδυτή στη δευτερογενή αγορά, τότε ενθαρρύνεται να επενδύσει στη πρωτογενή αγορά. Επομένως, η δευτερογενής αγορά εξασφαλίζει ρευστότητα που αποτελεί κίνητρο για τους επενδυτές να τοποθετήσουν διαθέσιμο κεφάλαιο στους εισηγμένους τίτλους των επιχειρήσεων. Στο Χρηματιστήριο Αξιών, οι επενδυτές μπορούν ακόμα και σε διάστημα ημέρας να ρευστοποιήσουν τους τίτλους χωρίς να δεσμεύουν το κεφάλαιό τους για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Σημασία, επίσης, έχει η ανάπτυξη των επιχειρήσεων που είναι δυναμικές και ανταγωνιστικές στο κλάδο τους. Η δευτερογενής αγορά διευκολύνει με επιλεκτική τροφοδότηση κεφαλαίων τις επιχειρήσεις που είναι οικονομικά δραστήριες να μπορούν να αναπτύσσονται ταχύτερα. Αυτή η διάθεση κεφαλαίων έχει μεγάλο αντίκτυπο στην ανάπτυξη του Χρηματιστηρίου Αξιών και ακόμα περισσότερο στην ευρύτερη οικονομία καθώς αξιοποιούνται αποτελεσματικά τα επενδυμένα κεφάλαια. Αυτό σημαίνει εν ολίγοις ότι όταν οι επενδυτές έχουν προσδοκίες ότι είναι θετική η πορεία της οικονομίας τότε εξίσου θετική θα είναι και η πορεία των επιχειρήσεων στις οποίες τοποθετούν κεφάλαια τους.

3.7 Οι Δείκτες

Οι τιμές των μετοχών προσδιορίζονται από τη προσφορά και ζήτηση που έχουν από το επενδυτικό κοινό. Όπως είναι φυσικό, η επενδυτική διάθεση μεταβάλλεται καθημερινά και αυτό το δείχνουν οι τιμές των τίτλων. Το κοινό, που ασχολείται με τις επενδύσεις, επιθυμεί να έχει μία εικόνα για το που κυμαίνονται οι τιμές στη χρηματιστηριακή αγορά. Τη δυνατότητα αυτή καταγράφουν οι χρηματιστηριακοί δείκτες οι οποίοι εκφράζουν με το καλύτερο δυνατό τρόπο τη συμπεριφορά των τιμών των μετοχών και τη γενικότερη κατάσταση της τάσης που επικρατεί στην αγορά. Οι κατηγορίες των δεικτών είναι:

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

- Οι κλαδικοί δείκτες που αφορούν το κλάδο της μετοχής στον οποίο ανήκει η εισηγμένη επιχείρηση. Εξετάζουν πως διακυμάνθηκε κατά μέσο όρο η τιμή των μετοχών που ανήκουν σε κλάδους όπως της βιομηχανίας, των τραπεζών, της πληροφορικής.
- Οι γενικοί δείκτες που αποτελούν όλες τις μετοχές των εισηγμένων εταιρειών που είναι στη χρηματιστηριακή αγορά μίας χώρας. Για παράδειγμα, ο Γενικός δείκτης τιμών του Χρηματιστηρίου Αθηνών που περιλαμβάνει 60 μετοχές αποτυπώνει τη γενική πορεία όλων αυτών των μετοχών.
- Οι ειδικοί δείκτες που στηρίζονται στη κεφαλαιοποίηση των επιχειρήσεων. Αυτό σημαίνει ότι έχουν κριτήριο επιλογής το μέγεθος των εισηγμένων εταιρειών και έχουν τη μορφή μεγάλης, μεσαίας και μικρής κεφαλαιοποίησης.

Η χρησιμότητα των δεικτών αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι που απεικονίζει με αποτελεσματικό τρόπο τη χρηματιστηριακή αγορά. Οι κυριότεροι λόγοι χρησιμότητας αναφέρονται παρακάτω:

- Ο υπολογισμός τους είναι απλός. Χρησιμοποιείται η μέθοδος της κεφαλαιοποίησης που είναι το γινόμενο του αριθμού των μετοχών που εκδίδει η εισηγμένη εταιρεία με τη μεταβαλλόμενη κάθε φορά τιμή.
- Διευκολύνουν τους επενδυτές να παρακολουθούν ανά πάσα στιγμή τη πορεία τους και να τη συγκρίνουν με την απόδοση των χαρτοφυλακίων τους.
- Απεικονίζουν τις γενικές αντιδράσεις των επενδυτών που προέρχονται από παραμέτρους που επηρεάζουν την αγορά όπως επιτόκια, πληθωρισμός, οικονομικά στοιχεία.
- Γνωστοποιούνται από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και ενημερώνονται συνεχώς σε ηλεκτρονική μορφή.

3.8 Η Θεωρία της Αποτελεσματικής Αγοράς

Η αποτελεσματική αγορά αποτελεί καθοριστικό μέρος της λειτουργίας των κεφαλαιαγορών που συμβάλλουν στην οικονομική ανάπτυξη. Η έννοια της αποτελεσματικής αγοράς είναι συνδεδεμένη με την εκδοχή ότι οι τιμές των τίτλων ακολουθούν τυχαία πορεία που δε καθορίζεται από τη πορεία των παρελθόντων τιμών. Αυτό σημαίνει ότι η πορεία των τιμών δε προέρχεται από προηγούμενες τιμές και δε μπορεί κατ' επέκταση να αποτελέσει μέτρο σύγκρισης για τη μελλοντική εξέλιξη τους. Το γεγονός αυτό ενισχύεται από τη πληθώρα των πληροφοριών που αντανακλώνται στις τιμές των τίτλων. Νέες πληροφορίες αναδύονται με μεγάλη ταχύτητα και πηγάζουν από γεγονότα που συμβαίνουν ή αναμένεται να συμβούν. Έτσι, η τυχαιότητα ανακοίνωσης νέων πληροφοριών εξηγεί τη τυχαιότητα της πορείας των τιμών.

Πιο συγκεκριμένα, οι ανακοινώσεις νέων πληροφοριών για τη τρέχουσα κατάσταση και τις προβλέψεις μιας εισηγμένης επιχείρησης αποτυπώνονται στη τρέχουσα χρηματιστηριακή της τιμή που δείχνει, έτσι, ότι μεταβάλλονται και ανάλογα οι

αποφάσεις του επενδυτικού κοινού. Το ίδιο συμβαίνει και στη γενικότερη περίπτωση κατά την οποία πληροφορίες που αφορούν εγχώριες και διεθνής οικονομίες, επηρεάζουν τη γενικότερη χρηματιστηριακή εικόνα των εισηγμένων τίτλων. Επομένως, η αποτελεσματικότητα της χρηματιστηριακής αγοράς στηρίζεται σε όλη τη διαθέσιμη πληροφόρηση που αντικατοπτρίζεται στις τιμές των τίτλων.

3.8.1 Οι Μορφές της Αποτελεσματικής Αγοράς

3.8.1.1 Ασθενής Μορφή

Η ασθενής μορφή περιορίζεται σε ιστορικά δημοσιεύματα των εισηγμένων τίτλων. Οι επενδυτές δε μπορούν να ακολουθήσουν κάποια συγκεκριμένη πορεία στηριζόμενοι σε ιστορικά στοιχεία έτσι ώστε να είναι σε θέση να προβλέψουν μελλοντικές τιμές που θα τους οδηγήσουν στη συστηματική αποκόμιση υψηλών κερδών.

3.8.1.2 Ημι-ισχυρή Μορφή

Η ημι-ισχυρή μορφή περιλαμβάνει όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες που είναι γνωστές στο επενδυτικό κοινό ακόμη. Με τις ανακοινώσεις νέων ειδήσεων, οι τιμές αντιδρούν ακαριαία εμποδίζοντας, έτσι, τους επενδυτές να αποκτούν κέρδη συστηματικά ανώτερα των μέσων κερδών.

3.8.1.3 Ισχυρή Μορφή

Η ισχυρή μορφή περιλαμβάνει όλη την από κοινού πληροφορία ακόμη και αυτή που δεν είναι διαθέσιμη σε όλους. Παρ'όλο που υπάρχουν ομάδες επενδυτών που έχουν προνομιακή πληροφόρηση, δεν δίνεται η δυνατότητα να αποκτήσουν ασυνήθιστα κέρδη καθώς όλες οι ειδήσεις αντικατοπτρίζονται ταχύτατα στις τιμές.

3.8.2 Ο Σκοπός της Αποτελεσματικής Αγοράς

3.8.2.1 Αποτροπή Υψηλών Κερδών

Οι νέες πληροφορίες μεταβάλλουν τη διάθεση των επενδυτών που αποτυπώνεται ταχύτατα στις χρηματιστηριακές τιμές. Το γεγονός αυτό ερμηνεύει ότι κανένας επενδυτής δε μπορεί να κάνει έγκυρη πρόβλεψη των χρηματιστηριακών τιμών και να αποκομίσει συστηματικά υψηλότερα κέρδη από τους άλλους. Αυτό βέβαια, δε σημαίνει ότι ο κάθε επενδυτής δεν εκτιμά ότι θα έχει όφελος από τη τοποθέτηση κεφαλαίου του αλλά το ενδιαφέρον του πρέπει να ενεργοποιείται σε νέα γεγονότα. Οι αντιδράσεις δεν πρέπει να αδρανοποιούνται γιατί είναι πιθανόν να οδηγηθεί σε ζημιές.

3.8.2.2 Αποτροπή Επηρεασμού Τιμών από Συγκεκριμένους Επενδυτές

Η πληθώρα των καθημερινά συναλλασσόμενων είναι μεγάλη και δε μπορεί στη τιμή να αντικατοπτριστεί μεμονωμένη επενδυτική επιλογή. Σε αυτό, βοηθάει και η συμμετοχή πολλών επιχειρήσεων που δίνει τη δυνατότητα ύπαρξης πολλών επενδυτικών αποφάσεων. Έτσι, ο μεγάλος αριθμός των επενδυτών και των εισηγμένων επιχειρήσεων δεν επιτρέπουν σε κάποιον επενδυτή να επηρεάσει με τις συναλλαγές του τη τιμή οποιουδήποτε τίτλου.

3.8.2.3 Αποφυγή Υποεκτίμησης ή Υπερεκτίμησης Τίτλων

Η αγορά και πώληση τίτλων επηρεάζει συνεχώς τη χρηματιστηριακή αξία των εισηγμένων επιχειρήσεων. Η διάχυση των πληροφοριών που επηρεάζουν τις χρηματιστηριακές τιμές, πρέπει να διακατέχεται από εγκυρότητα, έτσι, ώστε να αποφεύγεται η ύπαρξη υποεκτιμημένων ή υπερεκτιμημένων τίτλων. Για παράδειγμα, αν υπάρχει η πληροφόρηση ότι η τιμή ενός τίτλου στις επόμενες τρεις μέρες θα ανέβει τρεις χρηματικές μονάδες και μετά θα μειωθεί, τότε πολλοί θα σπεύσουν να αγοράσουν δίνοντας στο τίτλο μεγάλη αξία και μετά από τρεις μέρες θα τον πουλήσουν αποκτώντας ο τίτλος μικρή αξία. Η αποφυγή απόκτησης υποτιμημένων τίτλων απομακρύνει τη δυνατότητα αποκόμισης σίγουρου κέρδους.

3.8.3 Η Συμπεριφορά των Επενδυτών

Αναφέραμε προηγουμένως ότι η ισχύς της αποτελεσματικής αγοράς στηρίζεται στη τυχαιότητα των αναδυόμενων πληροφοριών και κατ' επέκταση στη τυχαιότητα της πορείας των τιμών των τίτλων. Υπάρχουν, όμως, περιπτώσεις που έρχονται σε αντίθεση με την ισχύ αυτή. Τέτοιες περιπτώσεις είναι οι ημερολογιακές ανωμαλίες που παρατηρούνται στα χαρακτηριστικά των τίτλων των εισηγμένων εταιριών.

3.8.3.1 Ημερολογιακές Ανωμαλίες

Οι ημερολογιακές ανωμαλίες παρατηρούνται σε χρονικές περιόδους μέσα στο χρόνο και είναι επαναλαμβανόμενες ανά έτος. Οι πιο σημαντικές δίνονται παρακάτω:

- Οι αποδόσεις την ημέρα της Δευτέρας είναι πιθανόν να είναι μικρότερες σε σύγκριση με τις αποδόσεις της Παρασκευής.
- Οι αποδόσεις είναι πιθανόν να αυξάνονται τις τελευταίες μέρες του μήνα και τις πρώτες του επόμενου μήνα.
- Η αποδόσεις και η ένταση των συναλλαγών είναι αυξημένη τη τελευταία εβδομάδα του Δεκεμβρίου και το μισό μήνα του Ιανουαρίου. Όταν, για παράδειγμα, εισηγμένες εταιρίες με χαμηλές τιμές μετοχών έχουν μεγαλύτερη απόδοση τις πρώτες δύο με τρεις εβδομάδες του Ιανουαρίου από άλλες με υψηλότερες διαπραγματεύσιμες τιμές, τότε αυτό ονομάζεται φαινόμενο του Ιανουαρίου.

3.8.3.2 *Ανωμαλίες σε Χαρακτηριστικά των Τίτλων των Εισηγμένων Εταιριών*

Τέτοιες περιπτώσεις αφορούν κάποια ειδικά χαρακτηριστικά των επιχειρήσεων και έρχονται σε αντίθεση με την ισχύ της αποτελεσματικής αγοράς. Δίνονται παρακάτω:

- Οι επενδυτές υπερεκτιμούν τα κέρδη των αναπτυσσόμενων εταιριών και υποεκτιμούν τις εταιρίες με αξία.
- Μετοχές με μικρό μερίδιο αγοράς έχουν μεγαλύτερες αποδόσεις σε σύγκριση με μετοχές που έχουν μεγάλο μερίδιο αγοράς.
- Μετοχές με υψηλή μερισματική απόδοση είναι περισσότερο αποδοτικές.
- Οι μετοχές στις οποίες ο δείκτης τιμής προς κέρδη (P/E) είναι χαμηλός, είναι πιθανόν να αποδίδουν από τις μετοχές που ο δείκτης αυτός είναι υψηλός.

3.9 Οι Χρηματιστηριακές Αγορές Παραγώγων

Το Χρηματιστήριο Αξιών Παραγώγων είναι η αγορά παραγώγων που αποτελείται από μία σύμβαση μεταξύ δύο αντισυμβαλλομένων που πραγματοποιούν συναλλαγές. Η αξία των συναλλαγών παράγεται από την αξία χρηματοοικονομικών προϊόντων. Η λειτουργία του Χρηματιστηρίου Παραγώγων έχει ως στόχο τη προστασία των επενδυτών από τη μεγάλη μεταβλητότητα των τιμών των χρηματοοικονομικών προϊόντων όπως είναι οι μετοχές, τα ομόλογα, το συνάλλαγμα, το εμπόρευμα, τα τραπεζικά δάνεια και οι χρηματιστηριακοί δείκτες. Η δημιουργία τους, επομένως, στηρίζεται στην αντιστάθμιση ή και στην εξουδετέρωση κινδύνων που προέρχονται από τις χρηματοοικονομικές συναλλαγές.

Όμως, οι επενδυτές που τοποθετούν κεφάλαιο σε παράγωγο χρηματοοικονομικό προϊόν αποσκοπούν στο κέρδος στηριζόμενοι στις ορθές προβλέψεις των χρηματιστηριακών τιμών. Το γεγονός αυτό δίνει κίνητρο για συμμετοχή και εξασφαλίζει παράλληλα την αποτελεσματική λειτουργία του Χρηματιστηρίου Παραγώγων.

Τέτοιου είδους συναλλαγές (σύμβαση αντισυμβαλλομένων) έχουν ρίζες που προέρχονται από το μακρινό παρελθόν. Πιο συγκεκριμένα, οι Φοίνικες το 3.500 π.Χ. πραγματοποιούσαν εμπόριο προϊόντων με συμφωνίες που είχαν μελλοντική ημερομηνία. Επίσης, γνωστή είναι η χρήση των παραγώγων αγαθών από την αρχαία Ελλάδα που ο φιλόσοφος Θαλής με τις αστρολογικές του γνώσεις μπορούσε να προβλέψει τη περίοδο συγκομιδής της ελιάς κλείνοντας έτσι μελλοντικές συμφωνίες για την αγορά της με προκαθορισμένη τιμή. Επιπρόσθετα, διάδοση των συμφωνιών αυτών υπήρχε στην Ολλανδία όπου γινόταν πρόβλεψη για το μάζεμα της τουλίπας σε συμφωνία, πάλι, για την αγορά της σε συγκεκριμένη ημερομηνία και τιμή στο μέλλον. Το ίδιο συνέβαινε και σε άλλες χώρες όπως τη Ρώμη, την Αγγλία και το Σικάγο των ΗΠΑ το οποίο, μάλιστα, το 1973 αποτέλεσε το πρώτο οργανωμένο Χρηματιστήριο Παραγώγων.

3.10 Τα Είδη των Παραγώγων

Οι σύγχρονες οικονομίες έχουν ανεπτυγμένο, πλέον, το θεσμό των παραγώγων. Οι κατηγορίες των μορφών των συμβολαίων είναι τα Προθεσμιακά Συμβόλαια, Δικαιώματα Προαίρεσης και οι Συμβάσεις Ανταλλαγής (Swaps).

3.10.1 Προθεσμιακά Συμβόλαια

Τα προθεσμιακά συμβόλαια είναι η συμφωνία στην οποία συμμετέχουν οι αντισυμβαλλόμενοι για την αγοραπωλησία ενός προϊόντος σε συγκεκριμένη ποσότητα, καθορισμένη ημερομηνία και προκαθορισμένη τιμή. Οι συμβαλλόμενοι είναι υποχρεωμένοι να τηρήσουν τη συμφωνία του συμβολαίου με όρους που εκείνο ορίζει.

Τα προθεσμιακά συμβόλαια που διαπραγματεύονται καθημερινά στη χρηματιστηριακή αγορά έχουν τη μορφή Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ). Τα συμβόλαια αυτά διαπραγματεύονται σε οργανωμένα Χρηματιστήρια και εμπίπτουν σε αυστηρούς κανόνες και ελέγχους που διασφαλίζουν τα κριτήρια συμμετοχής των συναλλασσόμενων. Επίσης, είναι τυποποιημένα γιατί περιλαμβάνουν όρους που αφορούν τη ποσότητα ενός συγκεκριμένου υποκείμενου τίτλου, τη τιμή στην οποία έχει οριστεί και τη συμφωνημένη ημερομηνία λήξης του. Οι όροι είναι ίδιοι με αυτούς των προθεσμιακών συμβολαίων ενώ η διαφορά τους έγκειται στο ότι δε καθορίζονται από τους αντισυμβαλλόμενους αλλά από την οργανωμένη χρηματιστηριακή αγορά. Αξίζει να σημειωθεί ότι, στα Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης, η τιμή των παράγωγων αξιογράφων καθορίζεται από τη προσφορά και τη ζήτησή τους που οδηγεί τη τιμή τους σε αύξηση ή μείωση της στη λήξη του συμβολαίου.

3.10.2 Δικαιώματα Προαίρεσης

Τα δικαιώματα προαίρεσης αποτελούν συμφωνίες που δίνουν το δικαίωμα στον αγοραστή να αγοράσει ή να πωλήσει από τον πωλητή καθορισμένη ποσότητα ενός τίτλου σε συγκεκριμένη τιμή και σε ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα ή ημερομηνία. Ο αγοραστής για να αποκτήσει το δικαίωμα αγοράς ή πώλησης ενός υποκείμενου τίτλου που θα αγοράσει ή θα πουλήσει οφείλει να καταβάλλει ένα ποσό (ασφάλιστρο ή αντίτιμο) στον πωλητή με το οποίο κατοχυρώνει το δικαίωμα αυτό. Η τιμή για την οποία εξασκείται το δικαίωμα ονομάζεται τιμή εκτέλεσης ή εξάσκησης στην οποία συμφωνούν οι δύο αντισυμβαλλόμενοι. Η ημερομηνία κατά την οποία ολοκληρώνεται η συμφωνία ονομάζεται ημερομηνία λήξης όπου όταν ένα δικαίωμα εξασκείται πριν από την ημερομηνία αυτή είναι αμερικάνικου τύπου ενώ όταν εξασκείται σε συγκεκριμένη ημερομηνία είναι ευρωπαϊκού τύπου.

Οι κατηγορίες των δικαιωμάτων προαίρεσης ανάλογα με το δικαίωμα που εξασκεί ο αγοραστής χωρίζονται σε Call Option και Put Option.

3.10.2.1 Call Option

Αποτελούν συμφωνία κατά την οποία ο αγοραστής είναι διατεθειμένος να αγοράσει συγκεκριμένη ποσότητα ενός αξιόγραφου σε συγκεκριμένη τιμή και ημερομηνία. Από τη διαδικασία αυτή τόσο ο αγοραστής όσο και ο πωλητής έχουν στόχο το κέρδος από τις ενέργειες αγοράς ή πώλησης.

Στη περίπτωση που αγοραστής αγοράζει έναν υποκείμενο τίτλο εκτιμά ότι η τιμή του θα αυξηθεί μελλοντικά. Προβαίνει, έτσι, στη διαδικασία αγοράς της ποσότητας του υποκείμενου τίτλου και άσκησής του σε συγκεκριμένη ημερομηνία. Αν η τιμή του αξιόγραφου ακολουθήσει τις προσδοκίες του αγοραστή τότε ο εκείνος εξασκεί το δικαίωμα και αγοράζει τη ποσότητα του τίτλου αυτού σε τιμή χαμηλότερη από εκείνη που διαπραγματεύεται. Με αυτό το τρόπο επωφελείται γιατί μπορεί εκείνη τη στιγμή να πραγματοποιήσει πώληση και να κερδίσει από τη διαφορά της τιμής απόκτησής που είναι χαμηλότερη από εκείνη που θα πουλήσει. Όμως, αν η τιμή δε συμβαδίσει με τις προσδοκίες του αγοραστή τότε ο ίδιος δεν εξασκεί το δικαίωμα αγοράς. Στη περίπτωση αυτή ο πωλητής έχει κέρδος ίσο με το αντίτιμο του ποσού που είχε καταβάλλει ο αγοραστής για να αποκτήσει το δικαίωμα αγοράς.

3.10.2.2 Put Option

Η λειτουργία είναι ίδια με call option με τη διαφορά ότι τώρα υπάρχει κάτοχος των υποκείμενων τίτλων και αποφασίζει για το αν θα προβεί σε αγορά ή πώλησή τους.

Στη περίπτωση που κάποιος είναι κάτοχος μιας ποσότητας ενός υποκείμενου τίτλου εκτιμά ότι η τιμή του θα ακολουθήσει καθοδική πορεία. Τότε, η ενέργεια στη οποία θα προβεί είναι να πουλήσει το αξιόγραφο σε συγκεκριμένη ημερομηνία και τιμή που να είναι υψηλότερη από εκείνη που θα διαπραγματεύεται στο μέλλον. Αν η τιμή του υποκείμενου τίτλου είναι σύμφωνη με τις προσδοκίες του τότε θα πουλήσει και θα έχει κέρδος. Αντίθετα, δε θα εξασκήσει το δικαίωμα του και ο αγοραστής θα έχει κέρδος από το ποσό που κατέβαλε ο πωλητής για να κατοχυρώσει το δικαίωμα.

3.10.2.3 Η Σύγκριση των Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης με Δικαιώματα

Προαίρεσης

Το κοινό στοιχείο των δύο αυτών συμβολαίων είναι ότι διαπραγματεύονται σε επίσημα χρηματιστήρια με αυστηρούς κανόνες και με αυξημένη την ανταγωνιστικότητα μεταξύ τους. Ο θεσμός των οργανωμένων χρηματιστηρίων προσδίδει αξιοπιστία στις συναλλαγές και συμβάλλει στη ρευστότητα της αγοράς εμπορευματοποιώντας τους υποκείμενους τίτλους των χρηματοοικονομικών παραγώγων.

Όμως, η διαφορά στην οποία υπόκεινται τα δύο είδη συμβολαίων είναι ότι στα συμβόλαια δικαιωμάτων προαίρεσης παρέχεται το δικαίωμα και όχι η υποχρέωση

στον αγοραστή να τηρήσει τη συμφωνία όποτε κρίνει ότι τον συμφέρει αν και ο πωλητής είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει την εντολή του αγοραστή. Αυτό συνεπάγεται ότι ο αγοραστής είναι εκείνος που αποφασίζει αν θα εξασκήσει το δικαίωμα του καθώς για αυτόν η μέγιστη απώλειά είναι μόνο το ασφάλιστρο που έχει καταβάλλει στο πωλητή. Το ίδιο, όμως, δε συμβαίνει στα ΣΜΕ που ο αγοραστής είναι υποχρεωμένος να τηρήσει τους όρους της συμφωνίας με κέρδος ή απώλεια που είναι συγκεκριμένο από την αρχή της διαδικασίας.

3.10.3 Συμβάσεις Ανταλλαγής

Τόσο οι εταιρίες όσο και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα αντιμετωπίζουν με διαφορετικό τρόπο το κίνδυνο που ενέχουν μερικές αγορές αναλόγως με τη μεταβλητότητα που τις χαρακτηρίζει. Κάποιοι είναι διατεθειμένοι να εκτεθούν σε μεγάλο βαθμό κινδύνου (risk averse) σε σχέση με κάποιους άλλους που αναζητούν μικρότερο κίνδυνο (less risk averse). Σαφώς, το κίνητρο για αυτούς που αναλαμβάνουν μεγαλύτερο κίνδυνο είναι η υψηλότερη προσδοκώμενη απόδοση. Οι συμμετέχοντες στην αγορά παραγώγων, μπορούν για παράδειγμα να αντισταθμίσουν το κίνδυνο σε ένα χαρτοφυλάκιο με μετοχικούς τίτλους, είτε μέσω των ΣΜΕ είτε μέσω των Δικαιωμάτων Προαίρεσης (options) τα οποία διαπραγματεύονται στην αγορά παραγώγων. Μερικές φορές όμως, οι επενδυτές θέλουν να εξατομικεύσουν την αντιστάθμισή τους και να μεταφέρουν τον κίνδυνο σε άλλους επιθυμούντες ακόμη και για προϊόντα τα οποία δεν συμπεριλαμβάνονται στις κύριες αγορές διαπραγμάτευσης.

Τέτοιου είδους παράγωγα εξωχρηματιστηριακά προϊόντα που ταιριάζουν στις απαιτήσεις των επενδυτών είναι τα swaps. Τα συμβόλαια ανταλλαγής (swaps) αποτελούν μια συμφωνία μεταξύ δύο μερών που έχουν σκοπό να ανταλλάξουν χρηματοροές με συγκεκριμένη μελλοντική τιμή και ημερομηνία.

Τα κυριότερα συμβόλαια ανταλλαγής διακρίνονται σε:

- Επιτόκια (interest rates swaps)
- Νομίσματα (currency swap):
- Συνδυασμός επιτοκίων και νομισμάτων (cross-currency interest rate swap ή synthetic swap)
- Ανταλλαγές Προθεσμιακών Συμβολαίων (forward swaps)
- Ανταλλαγές Υποχρεώσεων (liabilities swaps)
- Ανταλλαγές Πιστωτικού Κινδύνου (credit swaps)
- Ανταλλαγές Αξιών (asset swaps)

Οι κυριότερες ανταλλαγές είναι αυτές των επιτοκίων και των νομισμάτων. Η ανταλλαγή επιτοκίων αποτελεί συμφωνία μεταξύ δύο αντισυμβαλλόμενων που ανταλλάσσουν σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους χρηματοροές τόκων που αφορούν ένα συγκεκριμένο χρηματικό ποσό. Οι πληρωμές και το ποσό αυτό είναι σε ενιαίο νόμισμα αλλά τα επιτόκια διαφέρουν σε σταθερό και κυμαινόμενο. Ο ένας

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

αντισυμβαλλόμενος καταβάλλει χρηματοροές με σταθερό επιτόκιο ενώ ο άλλος με κυμαινόμενο το οποίο έχει την ονομασία LIBOR.

Η ανταλλαγή νομισμάτων είναι η συμφωνία μεταξύ δύο μερών που ανταλλάσσουν τις χρηματοροές τους σε νομίσματα. Το ένα μέρος θα καταβάλλει τόκους και κεφάλαιο σε ένα νόμισμα ενώ το άλλο μέρος θα καταβάλλει τόκους και κεφάλαιο σε άλλο νόμισμα.

Από τις δύο αυτές ανταλλαγές, υπάρχει και η ανταλλαγή που αποτελεί το συνδυασμό τους. Δηλαδή, συνδυασμός επιτοκίων και νομισμάτων είναι η συμφωνία που συνδυάζει είτε τη πληρωμή σε δύο νομίσματα με την ανταλλαγή σταθερού και κυμαινόμενου επιτοκίου (cross-currency interest rate swap) είτε τη πληρωμή σε δύο νομίσματα με την ανταλλαγή δύο διαφορετικών κυμαινόμενων επιτοκίων (synthetic swap).

3.11 Πραγματοποίηση Συναλλαγών-margin account

Η αγοραπωλησία επί των παραγώγων πραγματοποιείται από τα μέλη των Χρηματιστηριακών Παραγώγων τα οποία διαβιβάζουν τις εντολές των πελατών τους. Οι συναλλαγές διεκπεραιώνονται, πλέον, ηλεκτρονικά σε σχέση με τη μέθοδο εκφώνησης-αντιφώνησης που γινόταν στο παρελθόν. Στο σύστημα διαβιβάζονται ηλεκτρονικά οι εντολές αγοράς και πώλησης καθώς και η άμεση αντιστοίχιση τους, δηλαδή το ταίριασμα (matching) της εντολής του συναλλασσόμενου με τις εντολές που έχουν διαβιβάσει άλλοι συναλλασσόμενοι.

Στο Χρηματιστήριο Παραγώγων οργανώνεται η αγοραπωλησία επί των παραγώγων. Πρόσβαση έχουν τα μέλη τα οποία παρέχουν πίστωση προς τους πελάτες τους για τη διενέργεια χρηματιστηριακών συναλλαγών. Η πίστωση στα μέλη έχει σκοπό τον αποκλεισμό αλόγιστων επενδύσεων που αποτελούν κίνδυνο για τις επιχειρήσεις (μέλη) που αναλαμβάνουν τη διενέργεια αυτών. Τη παροχή πίστωσης αποτελεί το περιθώριο ασφάλειας (Margin Account), δηλαδή η εγγύηση που πρέπει να καταβάλλει ο επενδυτής που πρόκειται να ανοίξει θέσεις στα παράγωγα. Αυτή η εγγύηση μπορεί να καταβληθεί σε μορφή:

- χρηματικών διαθεσίμων που καθορίζεται από την οργανωμένη αγορά με κάποιο ποσοστό του συμβολαίου
- αξιογράφων (μετοχές και ομόλογα) που δίνει τη δυνατότητα στους επενδυτές να αγοράζουν περισσότερους τίτλους έτσι ώστε ένα μέρος να δεσμεύεται από την αντίστοιχη χρηματιστηριακή-επενδυτική εταιρία ή τράπεζα.

Επομένως, η λειτουργία του Margin Account εξασφαλίζει την ολοκλήρωση των θέσεων μιας συναλλαγής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΞΙΩΝ ΑΘΗΝΩΝ

4.1 Ιστορική Αναδρομή

Η ανεπίσημη λειτουργία του χρηματιστηρίου στην Ελλάδα ξεκινάει το δεύτερο μισό του 19^{ου} αιώνα. Η Ερμούπολη της Σύρου με τη μεγαλύτερη αστική τάξη είναι εκείνη που αποτέλεσε την έναρξη της χρηματιστηριακής αγοράς στη χώρα μας. Μετά τη παρακμή της, οι χρηματιστηριακές δραστηριότητες συγκεντρώθηκαν στην εμπορική πόλη του Πειραιά και αργότερα σε Αθήνα και Πάτρα. Τη περίοδο του 1870, στο ανεπίσημο χρηματιστήριο της Αθήνας διαπραγματεύονταν μετοχές της Εθνικής Τράπεζας Ελλάδος, μετοχές της Εθνικής Ατμοπλοΐας Ελλάδος και ομολογίες των Εθνικών δανείων. Στη συνέχεια, κύριο αντικείμενο διαπραγμάτευσης στο χρηματιστήριο Αθηνών το 1873 ήταν οι 100.000 μετοχές που εκδόθηκαν με την ίδρυση της μεταλλουργικής εταιρείας του Λαυρίου ενώ αργότερα διαπραγματεύονταν και τίτλοι περισσότερων τραπεζών. Η επίσημη λειτουργία του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών είναι στις 30 Σεπτεμβρίου του 1876 όπου δόθηκε εντολή λειτουργίας του από τη κυβέρνηση Κουμουνδούρου και ορίζεται ως κανονιστικά αυτόνομος δημόσιος φορέας. Το 1918 το Χ.Α.Α. μετατρέπεται σε νομικό πρόσωπο δημοσίου δικαίου και το 1934 στεγάστηκε σε κτίριο επί της οδού Σοφοκλέους 10 ενώ σήμερα βρίσκεται στη Λεωφόρο Αθηνών 110.

Για να μπορέσει το χρηματιστήριο να ανταποκριθεί στις ανάγκες της αγοράς εξαιτίας της πληθώρας των εντολών, καταργήθηκαν οι χρηματιστές ως φυσικά πρόσωπα το 1988 και ιδρύθηκαν οι ανώνυμες χρηματιστηριακές εταιρίες (ΑΧΕ). Οι εταιρίες αυτές αναλαμβάνουν την εκτέλεση των εντολών των επενδυτών και τους δίνουν τη δυνατότητα να επιλέγουν ελεύθερα την ΑΧΕ που επιθυμούν οξύνοντας, έτσι, τον μεταξύ τους ανταγωνισμό. Τρία χρόνια αργότερα, τίθεται σε λειτουργία το πρώτο ηλεκτρονικό σύστημα συναλλαγών (ΑΣΗΣ) που αντικατέστησε τη μέθοδο εκφώνησης-αντιφώνησης και ιδρύεται το Κεντρικό Αποθετήριο Αξιών (ΚΑΑ) για την εκκαθάριση των συναλλαγών.

Έπειτα, το 1995 το Χ.Α.Α. μετατρέπεται σε ανώνυμη εταιρεία (Α.Ε.) με μοναδικό μέτοχο το Ελληνικό Δημόσιο και τη περίοδο 1997-98 το Ελληνικό Δημόσιο διαθέτει σε ιδιώτες ποσοστό του μετοχικού του κεφαλαίου περιορίζοντας τη συμμετοχή του στο 47,7%.

Το 1999 ξεκινά τη λειτουργία το Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών (ΧΠΑ) και η Εταιρία Εκκαθάρισης Συναλλαγών επί Παραγώγων (ΕΤΕΣΕΠ).

Το 2000 ιδρύεται η ανώνυμη εταιρεία ελληνικά χρηματιστήρια (ΕΧΑΕ) ως εταιρία συμμετοχών και εισάγεται στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών. Ο όμιλος ΕΧΑΕ και οι θυγατρικές του λειτουργούν τις οργανωμένες αγορές αξιών και παραγώγων,

διενεργούν την εκκαθάριση και το διακανονισμό των συναλλαγών και προωθούν την αναπτυξιακή παιδεία της Ελλάδας. Σκοπός είναι η συμμετοχή σε εταιρίες οποιασδήποτε νομικής μορφής που αναπτύσσουν δραστηριότητες σχετικές με την υποστήριξη και λειτουργία οργανωμένων αγορών κεφαλαίου.

4.2 Η Οργάνωση

Η διαπραγμάτευση τίτλων στο Χρηματιστήριο Αθηνών (Χ.Α.) πραγματοποιείται στο πλαίσιο λειτουργίας της οργανωμένης αγοράς. Το Χ.Α. μέσω των μελών του και της τεχνικής υποδομής που έχει αναπτύξει, προσφέρει στους επενδυτές υπηρεσίες διαπραγμάτευσης για την πραγματοποίηση αγορών και πωλήσεων (συναλλαγών) επί εισηγμένων τίτλων. Η συγκεκριμένη υπηρεσία καλύπτει όλες τις αγορές του Χ.Α. και αναφέρεται σε ένα ευρύ φάσμα χρηματιστηριακών προϊόντων όπως, μετοχές, δικαιώματα μετοχών, τίτλους παραστατικούς μετοχών, ομολογίες (τίτλοι σταθερού εισοδήματος), διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια (Δ.Α.Κ.) και παράγωγα προϊόντα.

Οι συναλλαγές πραγματοποιούνται αποκλειστικά ηλεκτρονικά μέσω των μελών διαπραγμάτευσης του Χ.Α. τα οποία αποτελούν και τους μόνους φορείς που έχουν πρόσβαση στο σύστημα συναλλαγών του Χ.Α.

4.2.1 Η Εταιρία Εκκαθάρισης Συναλλαγών Χρηματιστηρίου Αθηνών Α.Ε.

Η εκκαθάριση των συναλλαγών αναλαμβάνει καθημερινά την εκκαθάριση των συναλλαγών και τις ενέργειες διάρθρωσής τους από τα Εκκαθαριστικά Μέλη (ΕΠΕΥ, Τράπεζες). Η εκκαθάριση πραγματοποιείται μετά το πέρας των ημερήσιων συναλλαγών και υπολογίζει τις θέσεις (υποχρεώσεις-απαιτήσεις) σε αξίες και χρήματα για κάθε συμμετέχοντα σε λειτουργίες εκκαθάρισης. Οι λειτουργίες της εκκαθάρισης και του διακανονισμού επιτρέπουν την οριστικοποίηση των συναλλαγών σε τίτλους ή σε παράγωγα προϊόντα, έτσι ώστε ο αγοραστής να λαμβάνει το χρηματοπιστωτικό τίτλο και ο πωλητής την αντίστοιχη πληρωμή.

Το σύστημα το οποίο δημιούργησε και διαχειρίζεται η Ε.Χ.Α.Ε. και χρησιμοποιείται για το διακανονισμό αξιών ονομάζεται ΣΑΤ (Σύστημα Αποϋλοποίησης Τίτλων). Στο λειτουργικό-μηχανογραφικό σύστημα καταχωρούνται και παρακολουθούνται, σε λογιστική μορφή, υποχρεωτικά, οι άυλες αξίες που εισάγονται ή εντάσσονται προς διαπραγμάτευση στο Χρηματιστήριο Αθηνών.

4.2.2 Το Κεντρικό Αποθετήριο Αξιών Α.Ε. (ΚΑΑ)

Το Κεντρικό Αποθετήριο Αξιών είναι ανώνυμη εταιρία ιδιωτικού δικαίου που σκοπό έχει το διακανονισμό και την εκκαθάριση των χρηματιστηριακών συναλλαγών. Το ΚΑΑ, μέσω του συστήματος ΣΑΤ, παρέχει στους χειριστές υπηρεσίες διακανονισμού συναλλαγών, καταχώρησης αξιών, εταιρικών πράξεων, φορολογικής υποστήριξης για ημεδαπές και αλλοδαπές αξίες καθώς και υπηρεσίες εξυπηρέτησης επενδυτών. Οι

καταχωρήσεις του ΚΑΑ είναι απόρρητες και τα σχετικά ιστορικά αρχεία και έγγραφα τηρούνται για 6 χρόνια.

Επιπλέον, το ΚΑΑ έχει το ρόλο μητρώου για τη καταχώρηση και παρακολούθηση στα αρχεία των αξιών που κατέχουν οι επενδυτές. Είναι ο μοναδικός φορέας που πιστοποιεί την ιδιότητα του μετόχου έναντι της εκδότριας και εκδίδει τις σχετικές βεβαιώσεις προς τον μέτοχο.

4.3 Τα Μέλη του Χ.Α.

Τα Μέλη είναι ανώνυμες εταιρίες που εξυπηρετούν πελάτες για τη διαδικασία διεκπεραίωσης χρηματιστηριακών συναλλαγών. Οι χρηματιστές αντικαταστάθηκαν το 1988 και η πραγματοποίηση των χρηματιστηριακών συναλλαγών διενεργείται μόνο από τα μέλη του Χ.Α. Από το 2007 ενσωματώθηκε πλήρως στο Ελληνικό Δίκαιο η ευρωπαϊκή οδηγία MIFID και όλες οι χρηματιστηριακές εταιρίες θεωρούνται πλέον Επιχειρήσεις Παροχής Επενδυτικών Υπηρεσιών (Ε.Π.Ε.Υ.). Το Χ.Α. δέχεται ως μέλη Ε.Π.Ε.Υ. που έχουν την άδεια εκτέλεσης εντολών για λογαριασμό πελατών με έδρα την Ελλάδα ή διαπραγμάτευσης για ίδιο λογαριασμό στη περίπτωση:

1. με υποκατάστημα στην Ελλάδα, εάν πρόκειται για Ε.Π.Ε.Υ. άλλου, εκτός Ελλάδος, κράτους μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή Κράτους συμβεβλημένου στη συνθήκη για τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο ή τρίτου κράτους
2. εξ αποστάσεως, εάν πρόκειται για Ε.Π.Ε.Υ. άλλου, εκτός Ελλάδος, Κράτους Μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή Κράτους συμβεβλημένου στη Συνθήκη για τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο. Το μέλος αυτό όπου οφείλει να έχει διορίσει αντίκλητο στην Αθήνα και να έχει γνωστοποιήσει τα στοιχεία του εγγράφως στο Χ.Α.

Για την απόκτηση της ιδιότητας του Μέλους η Ε.Π.Ε.Υ. πρέπει να πληροί τις προϋποθέσεις που προβλέπονται στην κείμενη νομοθεσία και στον παρόντα Κανονισμό. Οι εν λόγω προϋποθέσεις πρέπει να πληρούνται τόσο αρχικά, κατά την απόκτηση της ιδιότητας του Μέλους, όσο και σε συνεχή βάση, καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας της Ε.Π.Ε.Υ. ως Μέλους. Παρακάτω παρουσιάζονται οι προϋποθέσεις:

1. Για να αποκτήσει Ε.Π.Ε.Υ. την ιδιότητα του Μέλους σε Αγορά του Χ.Α. πρέπει να υποβάλει σχετική έγγραφη αίτηση στο Χ.Α
2. Η αίτηση υποβάλλεται σε τυποποιημένο έντυπο που θέτει το Χ.Α. στη διάθεση των ενδιαφερομένων. Η αίτηση πρέπει να υπογράφεται από το νόμιμο εκπρόσωπο της Ε.Π.Ε.Υ. και να συνοδεύεται από τα απαιτούμενα δικαιολογητικά που καθορίζονται με Αποφάσεις του Χ.Α., υπέχει δε θέση υπεύθυνης δήλωσης της Ε.Π.Ε.Υ. ότι πληροί τις προϋποθέσεις για την απόκτηση της αιτούμενης ιδιότητας Μέλους.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

3. Η υποβολή της αίτησης τεκμαίρεται ως αποδοχή από την Ε.Π.Ε.Υ. του συνόλου των ρυθμίσεων του παρόντος Κανονισμού και των σχετικών υποχρεώσεων που αφορούν στην αιτηθείσα ιδιότητα.
4. Η αιτούσα Ε.Π.Ε.Υ. πρέπει να υποβάλει στο Χ.Α. υπόμνημα, με το οποίο θα πρέπει να ορίζει σαφώς τις οργανωτικές διαδικασίες, βάσει των οποίων θα δραστηριοποιείται ως Μέλος. Στο υπόμνημα αυτό θα πρέπει ιδίως να γίνεται αναφορά στην οργανωτική, λειτουργική και τεχνοοικονομική υποδομή και επάρκεια, στους μηχανισμούς και στις διαδικασίες διαπραγμάτευσης, εκκαθάρισης και διακανονισμού, εσωτερικού ελέγχου, διαχείρισης κινδύνου και αποτροπής σύγκρουσης συμφερόντων, αφενός, μεταξύ της Ε.Π.Ε.Υ. και των πελατών της, ιδίως όταν καταρτίζει ως Μέλος συναλλαγές τόσο για λογαριασμό πελατών της όσο και για ίδιο λογαριασμό, και, αφετέρου, μεταξύ διαφορετικών πελατών της, καθώς και τους μηχανισμούς λογιστικής παρακολούθησης και απεικόνισης που θα διαθέτει για τη σχετική δραστηριοποίησή της. Το Χ.Α. μπορεί να θέτει στη διάθεση της αιτούσας Ε.Π.Ε.Υ. ενδεικτικό οδηγό υπομνήματος, καθορίζοντας τις κατευθυντήριες γραμμές ως προς το περιεχόμενο αυτού.
5. Η αιτούσα Ε.Π.Ε.Υ. πρέπει να γνωστοποιεί, κατά την υποβολή της αίτησης, τυχόν άλλες ιδιότητές της, ενδεικτικά ως μέλους χρηματιστηρίων και οργανωμένων αγορών ή φορέων εκκαθάρισης ή διακανονισμού, και να παρέχει στο Χ.Α. κάθε αναγκαίο στοιχείο και πληροφορία που αφορά στις ιδιότητες αυτές. Το Χ.Α. μπορεί να ζητά στοιχεία και πληροφορίες από τους παραπάνω φορείς και τις Αρμόδιες Αρχές της Ε.Π.Ε.Υ. στο πλαίσιο συγκέντρωσης και επαλήθευσης κρίσιμων για τον έλεγχο της αίτησης στοιχείων.
6. Το Χ.Α. δικαιούται να δημοσιοποιεί την υποβολή της αίτησης και να καθιστά δημόσια γνωστή την ταυτότητα της αιτούσας Ε.Π.Ε.Υ.
7. Κατά τον έλεγχο των υποβληθέντων από την αιτούσα Ε.Π.Ε.Υ. στοιχείων, το Χ.Α. δικαιούται, πέραν των παραπάνω δικαιολογητικών, να ζητά κάθε άλλο πρόσθετο ή συμπληρωματικό έγγραφο ή πληροφορία που κρίνει αναγκαία για την εξέταση της αίτησης ή την επιβεβαίωση των υποβληθέντων ή και την αυτοπρόσωπη παράσταση ενώπιον του εκπροσώπων ή υπαλλήλων της αιτούσας, ιδίως αυτών που προτίθενται να ασκήσουν καθήκοντα Πιστοποιημένου Διαπραγματευτή, καθώς και να προβαίνει σε επιτόπιους ελέγχους στις εγκαταστάσεις της αιτούσας.
8. Το Χ.Α., προκειμένου να ελέγξει την ικανότητα και ετοιμότητα της αιτούσας Ε.Π.Ε.Υ., μπορεί να ζητά τη συμμετοχή της σε εικονικές συνεδριάσεις (mock trading) ή σε άλλα σενάρια προσομοίωσης των πραγματικών συνθηκών διαπραγμάτευσης ή και εκκαθάρισης.
9. Το Χ.Α. εγκρίνει ή απορρίπτει την αίτηση της Ε.Π.Ε.Υ. με αιτιολογημένη απόφαση. Το Χ.Α. μπορεί να αναβάλει την έκδοση απόφασης επί της αίτησης, εάν τα στοιχεία που προσκομίστηκαν από την Ε.Π.Ε.Υ. δεν είναι επαρκή ή επαρκώς τεκμηριωμένα για την κρίση της αίτησης. Η αίτηση θεωρείται απορριφθείσα εάν η Ε.Π.Ε.Υ. δεν προσκομίσει εντός του χρόνου της

- αναβολής τα σχετικώς ζητηθέντα από το Χ.Α. στοιχεία. Η απόφαση του Χ.Α. κοινοποιείται στην Ε.Π.Ε.Υ. χωρίς υπαίτια καθυστέρηση. Απορριπτική απόφαση του Χ.Α. επί αίτησης για την απόκτηση της ιδιότητας Μέλους υπόκειται σε επανέλεγχο από το Δ.Σ. του Χ.Α. μετά από αίτημα της Ε.Π.Ε.Υ.
10. Σε περίπτωση απόρριψης αίτησης, αποδίδονται άτοκα στην αιτούσα Ε.Π.Ε.Υ. τα ποσά που τυχόν κατέβαλε για την απόκτηση της αιτηθείσας ιδιότητας Μέλους.
11. Το Χ.Α. ενημερώνει την Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς, την ΕΤ.ΕΚ. και την Ε.Χ.Α.Ε. για κάθε έγκριση που παρέχει σε Ε.Π.Ε.Υ. για την απόκτηση της ιδιότητας Μέλους.

4.3.1 Οικονομικές Απαιτήσεις ΕΠΕΥ

- α) Οι επιχειρήσεις παροχής επενδυτικών υπηρεσιών συνιστώνται και λειτουργούν ως ανώνυμες εταιρίες. Στην επωνυμία τους πρέπει να αναγράφονται οι λέξεις Ανώνυμη Εταιρία Παροχής Επενδυτικών Υπηρεσιών (Α.Ε.Π.Ε.Υ.). Το μετοχικό τους κεφάλαιο καταβάλλεται τοις μετρητοίς. Μερική καταβολή αποκλείεται.
- β) Το ελάχιστο μετοχικό κεφάλαιο Α.Ε.Π.Ε.Υ είναι 600.000 Ευρώ. Το όριο αυτό μπορεί να αναπροσαρμόζεται με απόφαση του Υπουργού Οικονομίας και Οικονομικών, ύστερα από εισήγηση της Επιτροπής Κεφαλαιαγοράς είτε γενικώς είτε κατά το είδος των παρεχόμενων από τις Α.Ε.Π.Ε.Υ. επενδυτικών υπηρεσιών.
- γ) Υφιστάμενες, κατά το χρόνο έκδοσης της απόφασης της προηγούμενης παραγράφου Α.Ε.Π.Ε.Υ. υποχρεούνται να αυξήσουν το μετοχικό τους κεφάλαιο μέχρι του καθοριζόμενου στην απόφαση ορίου εντός έτους από της δημοσίευσής της αποφάσεως της προηγούμενης παραγράφου στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως. Σε περίπτωση που η Α.Ε.Π.Ε.Υ. δεν αυξήσει το μετοχικό της κεφάλαιο εντός της προθεσμίας του προηγούμενου εδαφίου, ανακαλείται η άδεια λειτουργίας της.
- δ) Η αύξηση του μετοχικού κεφαλαίου των Α.Ε.Π.Ε.Υ. μπορεί να γίνεται και με κεφαλαιοποίηση αποθεματικών τους, με εξαίρεση το τακτικό αποθεματικό.

4.3.2 Επενδυτικές Υπηρεσίες

Οι παρεχόμενες από την εταιρεία επενδυτικές υπηρεσίες είναι οι εξής:

- α) (i) η λήψη και διαβίβαση για λογαριασμό τρίτων εντολής για κατάρτιση συναλλαγών, (ii) η κατάρτιση συναλλαγών για λογαριασμό τρίτων με αντικείμενο ένα ή περισσότερα χρηματοοικονομικά μέσα.
- β) Η διαπραγμάτευση και αγοραπωλησία για ίδιο λογαριασμό των παραπάνω χρηματοοικονομικών μέσων.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

- γ) Η διαχείριση επενδυτικών χαρτοφυλακίων πελατών, στο πλαίσιο εντολής τους, εφόσον τα χαρτοφυλάκια συμπεριλαμβάνουν ένα ή περισσότερα από τα παραπάνω χρηματοοικονομικά μέσα.
- δ) Η αναδοχή της έκδοσης ή και η διάθεση ενός από τα παραπάνω χρηματοοικονομικά μέσα.
- ε) Η φύλαξη ή και διαχείριση ενός ή περισσότερων χρηματοοικονομικών μέσων του προηγούμενου άρθρου.
- στ) Η ενοικίαση θυρίδων.
- ζ) Η παροχή πιστώσεων ή δανείων σε τρίτους προς διενέργεια συναλλαγών σε χρηματοοικονομικά μέσα του προηγούμενου άρθρου, εφόσον στις συναλλαγές αυτές συμμετέχει η επιχείρηση η οποία παρέχει την πίστωση ή το δάνειο.
- η) Η παροχή συμβουλών σε επιχειρήσεις σχετικά με τη διάρθρωση του κεφαλαίου τους, τη διαμόρφωση της επιχειρηματικής τους στρατηγικής και κάθε θέμα σχετιζόμενο με την επιχειρηματική τους δραστηριότητα, καθώς και η παροχή συμβουλών και υπηρεσιών στον τομέα της συγκέντρωσης επιχειρήσεων.
- θ) Υπηρεσίες σχετιζόμενες με την αναδοχή έκδοσης.
- ι) Η παροχή επενδυτικών συμβουλών με αντικείμενο ένα ή περισσότερα χρηματοοικονομικά μέσα του προηγούμενου άρθρου.
- ια) Εργασίες σε ξένο συνάλλαγμα, εφόσον συνδέονται με την παροχή επενδυτικών υπηρεσιών.

4.4 Λειτουργία του Χ.Α.

Ο μηχανισμός που χρησιμοποιείται στο Χρηματιστήριο Αθηνών για τη πραγματοποίηση των συναλλαγών ονομάζεται Ολοκληρωμένο Αυτοματοποιημένο Σύστημα Ηλεκτρονικών Συναλλαγών (ΟΑΣΗΣ). Η λειτουργία του ξεκίνησε το 1999 και αντικατέστησε το Αυτοματοποιημένο Σύστημα Ηλεκτρονικών Συναλλαγών (ΑΣΗΣ).

Ως Ολοκληρωμένο Αυτοματοποιημένο Σύστημα Ηλεκτρονικών Συναλλαγών (ΟΑΣΗΣ) – Υποσύστημα Αξιών νοείται η μηχανογραφική διαδικασία του ΧΑ καθώς και το αντίστοιχο μηχανογραφικό - λειτουργικό σύστημα για τη διαπραγμάτευση αξιών και την κατάρτιση χρηματιστηριακών συναλλαγών επί άυλων αξιών με ηλεκτρονικό τρόπο μεταξύ των Μελών του Χρηματιστηρίου Αθηνών. Το σύστημα ΟΑΣΗΣ είναι ευρέως διαδεδομένο σε χρηματιστήρια πολλών χωρών και η λειτουργία του προσδίδει ασφάλεια και αξιοπιστία στις συναλλαγές.

Μόνο τα μέλη της αγοράς αξιών του Χ.Α. (ΕΠΕΥ, Τράπεζες) έχουν πρόσβαση για τη πραγματοποίηση των συναλλαγών μέσω του ΟΑΣΗΣ και συνεπώς είναι υπεύθυνα για τις εισερχόμενες εντολές.

Οι ώρες λειτουργίας των συνεδριάσεων στο Χρηματιστήριο Αθηνών ορίζεται από τις 10:15 μέχρι τις 17:20.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών οι ώρες συναλλαγών για μετοχές του FTSE/ASE 20 είναι:

1. 10:15 έως 10:29 Auction
2. 10:30 έως 13:45 Trading
3. 13:45 έως 13:59 Auction
4. 14:00 έως 17:00 Trading
5. 17:00 έως 17:03 Auction
6. 17:04 έως 17:20 Trading στην τιμή VWAP της ημέρας

Στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών οι ώρες συναλλαγών για μετοχές του FTSE 40 Mid Cap είναι:

1. 10:15 έως 10:28 Auction
2. 10:30 έως 12:00 Trading
3. 12:00 έως 13:58 Auction
4. 14:00 έως 17:00 Trading
5. 17:00 έως 17:20 Trading στην τιμή VWAP της ημέρας

Όσον αφορά τους υπόλοιπους μετοχικούς τίτλους, η διαπραγμάτευσή τους αφορά λίγες ώρες την ημέρα.

Η διαμόρφωση των τιμών των εισηγμένων εταιρειών επιτυγχάνεται με τη προσφορά και ζήτηση που έχουν από το επενδυτικό κοινό. Οι εντολές αποτυπώνουν την επιθυμία των επενδυτών να αγοράσουν ή να πουλήσουν κάποια ποσότητα ενός τίτλου με συγκεκριμένη τιμή. Για τον ορισμό τους υπάρχουν τύποι εντολών για τη πραγματοποίηση των συναλλαγών που είναι ο τύπος τιμής, η συνθήκη εντολής και η διάρκεια εντολής.

Τύπος τιμής

Ορίζεται από τη τιμή με όριο, την ελεύθερη τιμή, τη τιμή στο άνοιγμα και στο κλείσιμο της συνεδρίασης.

Η **οριακή εντολή** είναι η εντολή με τιμή που ορίζεται μέσα στα όρια διακύμανσης των τιμών που έχουν καθοριστεί. Η τιμή είναι η μέγιστη όταν πρόκειται για εντολή αγοράς και ελάχιστη για την εντολή πώλησης. Όμως, στη περίπτωση που μείνει ανεκτέλεστη ολόκληρη η εντολή ή ένα κομμάτι της τότε υπόκειται σε αλλαγή των στοιχείων της (όπως τιμή, όγκο, διάρκεια) για να εκτελεστεί ή ακόμα μπορεί και να ακυρωθεί ολικώς ή μερικώς.

Η **ελεύθερη εντολή** δηλώνει την επιθυμία του εντολέα να πραγματοποιήσει συναλλαγή. Για να μπορέσει να εκτελεστεί η ελεύθερη εντολή έρχεται σε αντιστοιχία με αντίθετη εντολή που τυγχάνει διαπραγμάτευσης. Αν όμως, δεν υπάρχει αυτή η αντιστοιχία τότε η εντολή ακυρώνεται ενώ αν η εντολή εκτελεστεί μερικώς τότε το ανεκτέλεστο μέρος της μετατρέπεται σε οριακή εντολή.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Οι εντολές που εισάγονται πριν την έναρξη των χρηματιστηριακών συναλλαγών, συμβάλλουν στη διαμόρφωση της **τιμής ανοίγματος**. Όταν δεν υπάρχει ενδιαφέρον για τη τιμή μίας μετοχής τότε εκείνη έχει την ίδια τιμή με τη τιμή κλεισίματος της προηγούμενης συνεδρίασης. Αν όμως υπάρχει ενδιαφέρον πριν την έναρξη της συνεδρίασης τότε η τιμή διαμορφώνεται σε ένα σημείο ισορροπίας προσφοράς και ζήτησης.

Οι εντολές που εισέρχονται στο τέλος της χρηματιστηριακής συνεδρίασης αποτελούν τη **τιμή κλεισίματος**. Η μέθοδος υπολογισμού της τιμής είναι ο σταθμισμένος μέσος όρος του 30% των τελευταίων πράξεων ενώ σε περίπτωση που δεν υπάρξουν πράξεις τότε η τιμή είναι ίδια με τη τιμή ανοίγματος.

Συνθήκη εντολής

Η συνθήκη που χρησιμοποιείται στην εντολή δηλώνει την επιθυμία του εντολέα να πραγματοποιήσει συναλλαγή με συγκεκριμένη συνθήκη. Οι συνθήκες που μπορεί να ακολουθήσει ο εντολέας αναφέρονται στη συνέχεια:

Η εντολή **ΣΤΟΠ** ενεργοποιείται μόνο όταν πληρούνται τα παρακάτω κριτήρια που αφορούν το τρόπο ενεργοποίησης τους και το είδος της εντολής που μετατρέπονται:

- ΣΤΟΠ Ελεύθερη (STOP MARKET): μετατρέπεται σε ελεύθερη εντολή με την έλευση της ίδιας μετοχής στη προκαθορισμένη τιμή
- ΣΤΟΠ Οριακή (STOP LIMIT): μετατρέπεται σε οριακή με την έλευση την ίδιας μετοχής στη προκαθορισμένη τιμή
- ΣΤΟΠ σε Σύμβολο Ελεύθερη (STOP MARKET SYMBOL): μετατρέπεται σε ελεύθερη εντολή με την έλευση του επιλεγμένου συμβόλου (άλλη μετοχή ή δείκτης) στη προκαθορισμένη τιμή
- ΣΤΟΠ σε Σύμβολο Οριακή (STOP LIMIT SYMBOL): μετατρέπεται σε οριακή εντολή με την έλευση του επιλεγμένου συμβόλου (άλλης μετοχής ή δείκτη) στη προκαθορισμένη τιμή

Η εντολή **Άμεση ή Ακύρωση** εκτελείται άμεσα έστω και μερικά ενώ τυχόν ανεκτέλεστο μέρος ακυρώνεται.

Η εντολή **Όλα ή Τίποτα** παραμένει ενεργή μέχρι να εκτελεστεί ολικώς ενώ το ανεκτέλεστο υπόλοιπο ακυρώνεται.

Η εντολή **σε Πολλαπλάσιο** εκτελεί σε πολλαπλάσιο συγκεκριμένο αριθμό τεμαχίων που η ποσότητα είναι ακέραιος αριθμός και μικρότερος των τεμαχίων που δηλώνονται στην εντολή.

Η εντολή **με ελάχιστο μέγεθος** εκτελείται μέχρι ένα συγκεκριμένο ελάχιστο αριθμό τεμαχίων που είναι μικρότερος από εκείνον που ορίζεται με την εντολή.

Διάρκεια εντολής

Η διάρκεια εντολής δηλώνει το χρονικό περιθώριο για το οποίο η εντολή παραμένει στο σύστημα ενεργή μέχρι να εκτελεστεί. Οι εντολές αυτές διακρίνονται σε ημερήσια, καλή μέχρι να ακυρωθεί και καλή μέχρι ημερομηνία.

Η **ημερήσια εντολή** είναι η εντολή που παραμένει ενεργή καθ' όλη τη διάρκεια της συνεδρίασης ενεργή και με τη λήξη αυτής ακυρώνεται.

Η εντολή είναι **καλή μέχρι να ακυρωθεί** σημαίνει ότι η εντολή παραμένει στο σύστημα χωρίς κάποιο χρονικό περιορισμό μέχρι να εκτελεσθεί και να ακυρωθεί.

Η εντολή είναι καλή **μέχρι ημερομηνία** σημαίνει ότι η εντολή παραμένει στο σύστημα μέχρι κάποια συγκεκριμένη ημερομηνία μέχρι να εκτελεστεί ενώ μετά το πέρας της ημερομηνίας αυτής η εντολή ακυρώνεται αυτόματα.

Στις καταχωρημένες εντολές γίνονται τροποποιήσεις από το μέλος που τις εισήγαγε κατά τη διάρκεια της συνεδρίασης. Οι τροποποιήσεις αυτές αφορούν:

- Συνολικό αριθμό τεμαχίων
- Ανακοινώσιμο αριθμό τεμαχίων
- Τιμή
- Κωδικό πελάτη ή ομάδας επενδυτών
- Εσωτερικό κωδικό πελάτη
- Διάρκεια
- Σχόλια

Οι τροποποιήσεις αυτές γίνονται στο μέρος της εντολής που δεν έχει εκτελεστεί. Στη περίπτωση που η τροποποίηση αφορά:

- Αλλαγή στη τιμή της εντολής
- Αύξηση των ανακοινώσιμων τεμαχίων ή αλλαγή του κωδικού διαπραγμάτευσης με τον οποίο αυτή έχει εισαχθεί

Τότε η εντολή δεν emπίπτει σε αλλαγή παρά μόνο σε αντικατάσταση της. Αυτές είναι οι αλλαγές που έχουν να κάνουν με τη

4.5 Η Διασφάλιση των Επενδυτών

Στην ελληνική χρηματιστηριακή αγορά το Συνεγγυητικό Κεφάλαιο είναι υπεύθυνο για τη προστασία των επενδυτών και τη διατήρηση της εμπιστοσύνης τους στο χρηματοπιστωτικό σύστημα. Ο σκοπός λειτουργίας του είναι η καταβολή αποζημιώσεων στους εντολείς σε περίπτωση διαπιστωμένης οριστικής ή μη αναστρέψιμης αδυναμίας της Επιχείρησης Παροχής Επενδυτικών Υπηρεσιών (ΕΠΕΥ) να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις της που απορρέουν από την παροχή καλυπτόμενων επενδυτικών υπηρεσιών. Τέτοιες επιχειρήσεις είναι:

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

- οι Ανώνυμες Εταιρίες Παροχής Επενδυτικών Υπηρεσιών (ΑΕΠΕΥ) που είναι μέλη του Χρηματιστηρίου Αθηνών (Χ.Α.)
- τα Πιστωτικά Ιδρύματα που έχουν λάβει άδεια παροχής επενδυτικών υπηρεσιών που είναι μέλη του Χ.Α και συμμετέχουν στο συνεγγυητικό
- οι Ανώνυμες Εταιρίες Παροχής Επενδυτικών Υπηρεσιών (ΑΕΠΕΥ) που δεν είναι μέλη του Χ.Α
- οι Ανώνυμες Εταιρίες Διαχείρισης Αμοιβαίων Κεφαλαίων (ΑΕΔΑΚ) που έχουν λάβει άδεια και δεν είναι μέλη του Χ.Α.

Με το τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται η σταθερότητα, διασφάλιση και αξιοπιστία της λειτουργίας της αγοράς επενδυτικών υπηρεσιών.

4.6 Η Εποπτεία

Η εποπτεία της χρηματιστηριακής αγοράς είναι αρμοδιότητα της επιτροπής κεφαλαιαγοράς που σκοπό έχει τη προστασία των επενδυτών και την ομαλή λειτουργία της ελληνικής κεφαλαιαγοράς. Η επιτροπή κεφαλαιαγοράς είναι ανεξάρτητο εκτελεστικό όργανο που στηρίζεται σε δικούς της πόρους. Το διοικητικό της συμβούλιο συγκροτείται από το Πρόεδρο, δύο Αντιπροέδρους και τέσσερα μέλη. Η επιτροπή κεφαλαιαγοράς αποτελεί μέλος της Ευρωπαϊκής Αρχής Κινητών Αξιών και Αγορών και του Διεθνούς Οργανισμού Επιτροπών Κεφαλαιαγοράς. Τα καθήκοντά λειτουργίας της είναι:

1. Η αναφορά των τρεχόντων χρηματιστηριακών δεδομένων στον Υπουργό Οικονομικών και Πρόεδρο της Βουλής
2. Η εφαρμογή των κανόνων του νομοθετικού πλαισίου που έχουν οριστεί για τη λειτουργία του Χρηματιστηρίου και η διαμόρφωσή του σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο που είναι ανάλογο των αναγκών της αγοράς
3. Η προστασία της χρηματιστηριακής αγοράς από παράγοντες που υπονομεύουν και έχουν αρνητικό αντίκτυπο στην ομαλή λειτουργία της

Βάσει των προαναφερθέντων στόχων, η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς έχει την αρμοδιότητα να:

1. Εποπτεύει φορείς που παρέχουν επενδύσεις (ΕΠΕΥ, ΑΕΕΔ, ΟΣΕΚΑ, ΟΕΕ, ΔΟΕΕ) για θέματα όπως είναι η αδειοδότηση, η παρακολούθηση και ο έλεγχος
2. Εποπτεύει τις εισηγμένες εταιρίες και προβαίνει σε κυρώσεις στη περίπτωση που δεν ακολουθούν τη νομοθεσία που είναι απαραίτητοι για την εισαγωγή τους και τη συμμετοχή τους στο Χρηματιστήριο Αθηνών.
3. Παρέχει πιστοποιητικό επαγγελματικής καταλληλότητάς για τα άτομα που απασχολούνται στις ΑΕΠΥ, ΑΕΕΔ, ΑΕΔΑΚ, ΑΕΕΧ. Οι εταιρίες αυτές, που παρέχουν επενδυτικές υπηρεσίες, υποβάλλονται σε έλεγχο και έχουν άδεια λειτουργίας από την επιτροπή κεφαλαιαγοράς

4. Αντιμετωπίζει τη νομιμοποίηση εσόδων από εγκληματικές δραστηριότητες

4.7 Η Εισαγωγή των Εταιρειών στο Χ.Α.

Η χρηματιστηριακή αγορά αξιών στο Χ.Α. είναι πλήρως εναρμονισμένη με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα και εποπτεύεται από την Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς. Απευθύνεται σε εταιρίες μεσαίου και μεγάλου μεγέθους με κριτήριο τη περαιτέρω ανάπτυξή τους. Η διαδικασία εισαγωγής αλλά και οι υποχρεώσεις των εισηγμένων εταιριών που συμμετέχουν σε αυτήν, είναι παρόμοιες με τις αντίστοιχες των ευρωπαϊκών χρηματιστηρίων. Παρακάτω δίνονται οι προϋποθέσεις:

- Συμμόρφωση προς τους κανόνες για την εταιρική διακυβέρνηση
- Ίδια κεφάλαια τουλάχιστον 3.000.000 ευρώ
- Έκδοση 3 τουλάχιστον ετήσιων οικονομικών χρήσεων
- Έλεγχος των οικονομικών καταστάσεων πλην της τελευταίας από λογιστικό οίκο που να είναι διεθνώς αναγνωρισμένος
- Κέρδη θετικά για 2 τελευταίες χρήσεις και στο σύνολο της τριετίας να είναι τουλάχιστον 2.000.000 ευρώ προ φορών ή θετικό EBITDA για 2 τελευταίες χρήσεις και τουλάχιστον 3.000.000 στη τριετία
- Ελάχιστη αξία προς διάθεση μετοχών στο επενδυτικό κοινό να είναι 2.000.000
- Επαρκής διασπορά μετοχών με τη κατανομή τουλάχιστον του 25% του συνόλου των μετοχών ίδιας κατηγορίας κατά την εισαγωγή σε επενδυτές ή του 15% σε τουλάχιστον 300 επενδυτές που δε κατέχουν ποσοστό μεγαλύτερο ή ίσο του 5% του συνολικού αριθμού μετοχών από την εισαγωγή
- Εταιρείες με κεφαλαιοποίηση μικρότερη των 100 εκ. των οποίων οι μέτοχοι συμμετέχουν με ποσοστό μεγαλύτερο του 5% στο μετοχικό κεφάλαιο της εταιρείας, έχουν τη δυνατότητα να μεταβιβάσουν κατά το 1^ο έτος μετά την εισαγωγή τους ποσοστό μεγαλύτερο του 25% του συνόλου των μετοχών τους

Η εκπλήρωση των παραπάνω προϋποθέσεων αποτελεί υποχρεωτική συνθήκη για την εισαγωγή της στο Χ.Α. Ωστόσο, για τη τελική αξιολόγηση της καταλληλότητάς της εταιρίας λαμβάνονται υπόψιν και χαρακτηριστικά για το προφίλ της εταιρίας όπως είναι ο κλάδος δραστηριότητας, το επενδυτικό σχέδιο, η ομάδα διοίκησης και οι προοπτικές ανάπτυξης.

4.8 Ο Δείκτης του Χρηματιστηρίου Αθηνών

Ο γενικός δείκτης του Χρηματιστηρίου Αθηνών (Γ.Δ.Χ.Α.) αποτελεί την εικόνα των μετοχών που διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο Αθηνών και αποτυπώνει αποτελεσματικά την τάση που επικρατεί στην αγορά των μετοχών. Ο Γ.Δ.Χ.Α. παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες στο επενδυτικό κοινό για τις μεταβολές των τιμών των μετοχών. Η λειτουργία του ξεκίνησε στις 31 Δεκεμβρίου του 1980 με τιμή εκκίνησης της 100 μονάδες. Οι βασικοί δείκτες που αποτελούν το Χρηματιστήριο Αθηνών είναι:

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

- Ο Γενικός Δείκτης τιμών Χ.Α. που παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες στο επενδυτικό κοινό για τις μεταβολές των τιμών των μετοχών. Η λειτουργία του ξεκίνησε στις 31 Δεκεμβρίου του 1980 με τιμή εκκίνησης της 100 μονάδες.
- Ο FTSE/X.A. Large Cap που ξεκίνησε να υπολογίζεται στις 23 Σεπτεμβρίου του 1997 με τιμή εκκίνησης τις 1000 μονάδες. Σκοπός του δείκτη είναι η καταγραφή, σε πραγματικό χρόνο, των τάσεων των τιμών των μετοχών των 20 μεγαλύτερων σε κεφαλαιοποίηση εισηγμένων εταιριών του χρηματιστηρίου Αθηνών.
- Ο Δείκτης Τιμών Μεσαίας και Μικρής Κεφαλαιοποίησης Χ.Α. που ιδρύθηκε στις 8 Δεκεμβρίου του 1999 με τιμή εκκίνησης τις 1000 μονάδες. Σκοπός του δείκτη είναι η καταγραφή, σε πραγματικό χρόνο, των τάσεων των τιμών των μετοχών των 40 μεγαλύτερων που ακολουθούν σε κατάταξη τις μετοχές που συνθέτουν το προηγούμενο δείκτη.
- Ο FTSE/X.A.-Χ.Α.Κ. Τραπεζικός Δείκτης και ο Δείκτης Τιμών Εναλλακτικής Αγοράς
- Οι κλαδικοί δείκτες, όπως ο FTSE/X.A. Ασφάλειες, FTSE/X.A. Εμπόριο
- Οι διεθνής δείκτες που αποτελούνται από εταιρίες με έντονη τη διεθνή δραστηριότητα είτε μέσω εξαγωγών είτε μέσω της παραγωγής από το εξωτερικό, όπως ο Δείκτης FTSE med, FTSE/X.A. Custom Capped
- Οι δείκτες ομολόγων που αποτελούνται από τον Ελληνικό Δείκτη Τιμών Εταιρικών Ομολόγων και τον Ελληνικό Δείκτη Εταιρικών Ομολόγων

Σήμερα, στο Γενικό Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αθηνών διαπραγματεύονται 60 μετοχές εισηγμένων εταιριών και ο υπολογισμός τους προσδιορίζεται βάσει της κεφαλαιοποίησης των μετοχών. Η τιμή του Γενικού Δείκτη υπολογίζεται στη παρακάτω σχέση:

$$\Gamma\Delta = \frac{\sum_{i=1}^n P_{it}N_{it}}{d} * 100$$

Όπου:

i : οι μετοχές που μετέχουν στο Δείκτη για $i=1, 2, \dots, 60$

P_{it} : Τιμή μετοχής τη χρονική περίοδο t

N_{it} : Ο αριθμός τωμ μετοχών της μετοχής i

d : Βάση υπολογισμού του Δείκτη, ήτοι συνολική αξία των εταιριών του δείκτη κατά τη περίοδο έναρξης υπολογισμού

Ο διαιρέτης του Δείκτη δεν είναι σταθερός αλλά αλλάζει όταν μεταβάλλεται η συνολική κεφαλαιοποίηση των μετοχών που συμμετέχουν από παράγοντες ξεχωριστούς από τη μεταβολή των τιμών των μετοχών στην αγορά. Τέτοιοι παράγοντες είναι τα splits, οι αυξήσεις κεφαλαίου, η αντικατάσταση μετοχών από άλλες λόγω εξαγορών, ρευστοποιήσεις ή χρεοκοπίες. Η μεταβολή του διαιρέτη είναι τέτοια ώστε ο Δείκτης να αντιπροσωπεύει πάντα την ορθή εικόνα της μεταβολής των τιμών των μετοχών στην αγορά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΘΕΩΡΙΑ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ

5.1 Η Απόδοση των Τίτλων

Για να μπορέσουν οι επιχειρήσεις να λειτουργήσουν ή να αναπτυχθούν, χρειάζονται κεφάλαιο που απορροφούν με την έκδοση τίτλων στη χρηματιστηριακή αγορά. Οι επενδυτές αποκτούν τίτλους στηριζόμενοι στην οικονομική ανάπτυξη των επιχειρήσεων και αποσκοπούν στο κέρδος από τις επενδυτικές επιλογές τους. Το κέρδος προέρχεται από τη μεταβολή των τιμών των επενδυμένων τίτλων. Οι τίτλοι αυτοί έχουν τη μορφή ιδίων κεφαλαίων (μετοχών) ή δανειακών (ομολογιών).

5.1.1 Απόδοση Μετοχών

Η απόδοση σε μία μετοχή προέρχεται από τη μεταβολή της τιμής της η οποία και καθορίζεται από τη προσφορά και ζήτηση στη χρηματιστηριακή αγορά. Τα κέρδη, κατ' επέκταση, από αυτή την επένδυση προέρχονται από την υπεραξία της μετοχής. Επιπλέον, υπάρχουν μετοχές, που σε κάποιες χρονικές περιόδους, διανέμουν μέρος το οποίο θεωρείται πρόσθετο εισόδημα. Ο υπολογισμός της απόδοσης R_t μίας μετοχής για τη χρονική περίοδο t έως $t+1$, δίνεται παρακάτω:

$$R_t = \frac{P_{t+1} + D_{t+1} - P_t}{P_t}$$

Τα σύμβολα δηλώνουν:

P_{t+1} : τη τιμή που διαπραγματεύεται η μετοχή τη στιγμή $t+1$

P_t : τη τιμή που αγοράστηκε η μετοχή τη στιγμή t

D_{t+1} : το μέρος που πιθανός διανέμει η επιχείρηση τη στιγμή $t+1$

Για παράδειγμα, ένας επενδυτής αγοράζει 1000 τεμάχια μίας μετοχής στη τιμή των 2€ και η τρέχουσα τιμή της ένα χρόνο αργότερα είναι 2,5€ ενώ διανέμει μέρος 0,20€ ανά μετοχή. Η αποδοτικότητα του επενδυμένου τίτλου μετά από ένα χρόνο είναι $R_1 = \frac{2,5 + 0,2 - 2}{2} = 0,35$ ή 35% στη διάρκεια ενός μήνα.

5.1.2 Απόδοση Ομολόγων

Η απόδοση σε μία ομολογία προέρχεται από τους καταβληθέντες τόκους (κουπόνια) μέσω ενός επιτοκίου σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους. Ο επενδυτής επωφελείται από το τόκο και την επιστροφή του κεφαλαίου. Ο υπολογισμός της απόδοσης R_t μίας ομολογίας για τη χρονική περίοδο t έως $t+1$, είναι ο ακόλουθος:

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

$$R_t = \frac{\text{Ετήσιος τόκος} + \text{Μέσο ετήσιο κεφάλαιο κέρδος (ζημία)}}{\text{Μέση τιμή της ομολογίας}}$$

Για παράδειγμα, ένας επενδυτής αγοράζει μία ομολογία που έχει επιτόκιο δανεισμού 5% και διάρκεια 5 ετών με ονομαστική αξία 100000€. Αν η τρέχουσα τιμή της ομολογίας για το πρώτο χρόνο είναι 102000€, τότε η απόδοση εκτιμάται με

$$R_1 = \frac{100000 * 0,05 + \frac{100000 - 102000}{5}}{\frac{100000 + 102000}{2}} = \frac{5000 - 400}{101000} = 4,5\%, \text{ που σημαίνει ότι η εκτίμηση της}$$

απόδοσης της ομολογίας ένα χρόνο αργότερα είναι 4,5%.

5.2 Ο Κίνδυνος των Τίτλων

Οι επενδύσεις εκτός από κέρδος, έχουν και κίνδυνο. Οι επενδυτές έρχονται αντιμέτωποι με κινδύνους που επηρεάζουν την απόδοση των τίτλων. Οι κίνδυνοι αυτοί προέρχονται από πηγές είτε της επιχείρησης είτε της αγοράς.

Στη πρώτη περίπτωση, ο κίνδυνος ονομάζεται μη συστηματικός ή ειδικός (specific risk) και αφορά κινδύνους που προέρχονται από την ίδια την επιχείρηση όπως είναι ο κίνδυνος χρεοκοπίας, μη πώλησης των προϊόντων-υπηρεσιών και η αστοχία χειρισμών της διοίκησης. Ο περιορισμός του κινδύνου αυτού επιτυγχάνεται μέσω του συμψηφισμού τίτλων. Ο μη συστηματικός κίνδυνος δείχνει ότι ο μοιρασμός των κεφαλαίων σε επιμέρους επενδύσεις δίνει τη δυνατότητα στον επενδυτή να αντισταθμίσει την απώλεια ενός τίτλου από την υπεραπόδοση του άλλου.

Ο άλλος κίνδυνος ονομάζεται συστηματικός ή «κίνδυνος αγοράς» (market risk) και αποτελείται από παράγοντες όπως έκτακτα φυσικά φαινόμενα, διάφορες χρηματοοικονομικές κρίσεις, εγχώριες ή διεθνής πολιτικές αναταράξεις, άνοδος πληθωρισμού και επιτοκίων. Ο κίνδυνος αυτός σε αντίθεση με το προηγούμενο δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί.

Καταλήγουμε, έτσι, στο συμπέρασμα ότι οι επενδυτές αντιμετωπίζουν το συστηματικό κίνδυνο για τον οποίο και αμείβονται. Σημασία έχει, για το κίνδυνο αυτό, το μέγεθος του καθώς βάσει αυτού υπολογίζεται η ζητούμενη αποδοτικότητα των τίτλων. Αυτό σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος του συστηματικού κινδύνου τόσο μεγαλύτερη η προσδοκία για απόδοση ενώ το αντίθετο συνεπάγεται μικρότερο κέρδος. Στηριζόμενοι στο μέγεθος του κινδύνου, προκύπτουν κατηγορίες που χαρακτηρίζουν τη συμπεριφορά των επενδυτών.

- Οι ριψοκίνδυνοι που είναι διατεθειμένοι να επενδύσουν σε τίτλους υψηλού κινδύνου και αποσκοπούν στην ύπαρξη μεμονωμένων ενδεχομένων αποκόμισης υψηλών κερδών.
- Οι συντηρητικοί που επιλέγουν σίγουρες επενδύσεις και αναλαμβάνουν πρόσθετο κίνδυνο μόνο στη περίπτωση που η αντίστοιχη πρόσθετη απόδοση είναι σημαντική.
- Οι ουδέτεροι που είναι ουδέτεροι στην επιλογή τίτλων και αναλαμβάνουν πρόσθετο κίνδυνο όταν υπάρχουν πρόσθετα οφέλη.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Από τη στιγμή που οι επενδυτές μπορούν να εξαλείψουν τον ειδικό κίνδυνο, αμείβονται μόνο για το συστηματικό κίνδυνο που σχετίζεται με τις μεταβολές του σύνολο της αγοράς, δηλαδή το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη της αγοράς. Ο συντελεστής που υπολογίζει το συστηματικό κίνδυνο ονομάζεται beta και είναι η μονάδα μέτρησης του κινδύνου ενός αξιόγραφου περιουσιακού στοιχείου. Ουσιαστικά, είναι μέτρο που αποτυπώνει την ευαισθησία των αποδόσεων του χρεογράφου ως προς τις αποδόσεις της αγοράς. Ο υπολογισμός του beta ενός χρεογράφου i έχει τη παρακάτω μορφή:

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

- σ_{im} : συνδιακύμανση με την αγορά
Η παραπάνω σχέση ισούται με $\sigma_{im} = E [(R_i - E(R_i))(R_m - E(R_m))]$ και εκφράζει το γινόμενο των διαφορών των αποδόσεων του αριθμητικού μέσου του χρεογράφου i με της αγοράς ή του χρηματιστηριακού δείκτη m .
- σ_m^2 : διακύμανση της αγοράς
Η παραπάνω σχέση ισούται με $\sigma_m^2 = (R_i - \mu_i)^2$

Βάσει της μορφής του συντελεστή, οι τιμές απεικονίζουν τη σχέση απόδοσης - κινδύνου του χρεογράφου με την αγορά.

- Αν $b_i > 1$, η απόδοση του τίτλου είναι μεγαλύτερη από εκείνη της αγοράς και το ίδιο συμβαίνει, αντίστοιχα, για το επίπεδο του κινδύνου. Τέτοιοι τίτλοι χαρακτηρίζονται επιθετικοί γιατί σε περιόδους που η αγορά είναι ανοδική, εκείνοι έχουν μεγάλη απόδοση (bull market).
- Αν $0 < b_i < 1$, η απόδοση του χρεογράφου είναι μικρότερη από την αντίστοιχη της αγοράς όπως ακριβώς και ο κίνδυνός του. Οι τίτλοι αυτοί χαρακτηρίζονται αμυντικοί και ενδείκνυνται σε περιόδους ύφεσης της αγοράς (bear market).
- Αν $b_i = 0$, τότε η προσδοκώμενη απόδοση του τίτλου είναι ίση με την απόδοση του μηδενικού κινδύνου. Αυτό σημαίνει ότι το αξιόγραφο δεν επηρεάζεται από τις κινήσεις της αγοράς.
- Αν $b_i = 1$, τότε η τιμή του περιουσιακού στοιχείου ισοδυναμεί με την απόδοση της αγοράς ενώ $b_i = -1$ η τιμή του ισοδυναμεί με την αντίθετη απόδοση της αγοράς.

5.2.1 Η Θεωρία της Αποτίμησης των Περιουσιακών Στοιχείων (CAPM)

Το υπόδειγμα που εξετάζει τη σχέση κινδύνου-απόδοσης ενός μεμονωμένου περιουσιακού στοιχείου ονομάζεται CAPM (Capital Asset Pricing Model). Η σχέση αυτή εκφράζεται με το παρακάτω μαθηματικό τύπο ως εξής:

$$E(R_{it}) = R_{ft} + b_i [E(R_{mt}) - R_{ft}]$$

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Το παραπάνω υπόδειγμα ερμηνεύει ότι η προσδοκώμενη απόδοση της επένδυσης i κατά τη περίοδο t ισούται με την απόδοση μηδενικού κινδύνου (R_{ft}) που καθορίζεται ως η πιο ασφαλής επένδυση (π.χ. ομολογίες κρατών) σε μία αγορά συν το συντελεστή συστηματικού κινδύνου (b_i) της επένδυσης i πολλαπλασιασμένο με το πριμ το κινδύνου ($E(R_{mt}) - R_{ft}$).

Το πριμ του κινδύνου είναι η διαφορά της προσδοκώμενης απόδοσης της αγοράς με την απόδοση μηδενικού κινδύνου. Το πρόσημο του όρου αυτού είναι θετικό καθώς η απόδοση της αγοράς είναι μεγαλύτερη από την απόδοση των ασφαλών αξιόγραφων.

5.2.2 Οι Υποθέσεις του CAPM

Το μοντέλο CAPM βασίζεται σε υποθέσεις που έχουν να κάνουν με τη συμπεριφορά των επενδυτών:

1. Οι επενδυτές είναι πολλοί και συμπεριφέρονται ανταγωνιστικά.
2. Όλοι οι επενδυτές έχουν τον ίδιο (χρονικά) επενδυτικό ορίζοντα.
3. Όλοι οι επενδυτές έχουν την ίδια πρόσβαση σε όλα τα περιουσιακά στοιχεία.
4. Δεν περιλαμβάνεται καταβολή σε φόρο και προμήθεια.
5. Κάθε επενδυτής νοιάζεται για την αναμενόμενη απόδοση και τη διακύμανση των αποδόσεων κάθε περιουσιακού στοιχείου.
6. Υπάρχει ένα επιτόκιο μηδενικού κινδύνου με το οποίο οι επενδυτές μπορούν να δανείζονται και να δανείζονται.
7. Τα διάφορα χρεόγραφα μπορούν να διαιρεθούν και να αγοραστούν σε κλάσματα ενός μεριδίου.

Βάσει των ανωτέρω, δεν υπάρχουν εμπόδια στις επενδύσεις ενώ το επενδυτικό κλίμα στηρίζεται στις αποκλίσεις που δημιουργούνται από τις αποδόσεις των επενδυμένων χρεογράφων.

5.3 Η Έννοια του Χαρτοφυλακίου των Τίτλων

Το χαρτοφυλάκιο τίτλων αποτελείται από ένα σύνολο χρεογράφων για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Η συμμετοχή των χρεογράφων στο χαρτοφυλάκιο έχει κάποια αναλογία που καθορίζεται από την αξία τους σε σχέση με εκείνη του συνολικού χαρτοφυλακίου. Η κατασκευή του επιτυγχάνει το συμψηφισμό θετικών και αρνητικών εξελίξεων με στόχο το περιορισμό των χρηματοοικονομικών κινδύνων. Ο κίνδυνος που μπορεί να εξουδετερωθεί ή να μειωθεί είναι ο μη συστηματικός ενώ ο συστηματικός δε μειώνεται για επενδύσεις που αφορούν όλες την ίδια οικονομία.

Οι επενδυτές επιλέγουν χαρτοφυλάκια ανάλογα με την απόδοση που επιθυμούν και το κίνδυνο στον οποίο είναι, παράλληλα, εκτεθειμένοι. Όπως υπάρχουν οι κατηγορίες των επενδυτών που στηρίζονται στη σχέση της απόδοσης και του κινδύνου, έτσι αντίστοιχα, υπάρχουν και οι κατηγορίες των χαρτοφυλακίων. Για παράδειγμα, υπάρχουν χαρτοφυλάκια που προσδοκούν μεγάλη απόδοση και στη περίπτωση που

δεν επέλθει το επιθυμητό αποτέλεσμα προκαλούν μεγάλες απώλειες στους επενδυτές. Τέτοια χαρτοφυλάκια ονομάζονται ριψοκίνδυνα όπου η ίδια ονομασία αντιστοιχί και στους επενδυτές. Το ίδιο συμβαίνει και με άλλες κατηγορίες βασιζόμενες στη παραπάνω σχέση.

5.4 Η Διασπορά των Τίτλων

Η διασπορά των τίτλων συμβάλλει σημαντικά στη μείωση του μη συστηματικού κινδύνου. Ένα χαρτοφυλάκιο τίτλων είναι αποδοτικότερο όταν αποτελείται από τίτλους που διαφέρουν σε χαρακτηριστικά που αφορούν για παράδειγμα τη χώρα, το κλάδο, το είδος (μετοχές, ομολογίες), το μέγεθος, το συντελεστή του συστηματικού κινδύνου (beta). Η διαφορετικότητα των τίτλων οδηγεί τους επενδυτές στο επιθυμητό για αυτούς αποτέλεσμα ανάλογα, βέβαια, με το βαθμό απόδοσης που επιθυμούν.

Αξίζει να αναφερθεί ότι η παγκοσμιοποίηση των κεφαλαιαγορών έδωσε τη δυνατότητα στους επενδυτές να μπορούν να συμμετέχουν σε χρηματιστηριακές αγορές εκτός εγχώριων συνόρων. Η σύγχρονη τεχνολογία συνέβαλε, ουσιαστικά, στην αμεσότητα και εγκυρότητα της αποκόμισης πληροφοριών για τις οικονομίες όλων των χωρών. Αυτό οδήγησε στην αξιοπιστία των χρηματιστηριακών αγορών ενισχύοντας, έτσι, τη συμμετοχή των επενδυτών. Αυτή η διευκόλυνση της δημιουργίας χαρτοφυλακίων με τίτλους που προέχονται από διαφορετικές οικονομίες οδήγησε αποτελεσματικά στη μείωση του επενδυμένου κινδύνου.

Επιπλέον, η κατασκευή χαρτοφυλακίων με συνδυασμούς χρεογράφων όπως ομολογίες με μετοχές ή μόνο μετοχές, τίτλοι από διαφορετικούς κλάδους και διαφορετικού μεγέθους, βοηθούν εξίσου σημαντικά στη μείωση του ρίσκου των επενδυτών.

Η δημιουργία χαρτοφυλακίων με τα παραπάνω χαρακτηριστικά συγκροτεί ένα σύνολο τίτλων με συσχετίσεις διαφορετικές μεταξύ τους και με διαφορετικά επίπεδα αποδόσεων και κινδύνων. Με τον όρο συσχέτιση εννοούμε τη σχέση μεταξύ των τίτλων και το κατά πόσο αυτό επηρεάζει το κίνδυνο του χαρτοφυλακίου. Οι τιμές του συντελεστή συσχέτισης είναι μεταξύ του διαστήματος [-1, 1]. Όταν για παράδειγμα, ο συντελεστής αυτός έχει τιμή ίση με -1, τότε οι αποδόσεις των τίτλων κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις ενώ αν η τιμή ισούται με 1, τότε η πορεία τους είναι στην ίδια κατεύθυνση. Αν όμως, η συσχέτιση των τίτλων ισούται με 0, τότε ο επενδυτής μπορεί να αποφύγει μεγάλες απώλειες ή ακόμη και να εξισορροπήσει τις απώλειες με οφέλη άλλων τίτλων από τη στιγμή που είναι ασυσχέτιστοι. Για παράδειγμα, ο τύπος που αποτυπώνει τη σχέση μεταξύ δύο μετοχών δίνεται παρακάτω:

$$\rho_{ij} = \frac{COV(R_i, R_j)}{\sigma(R_i) * \sigma(R_j)} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma(R_i) * \sigma(R_j)}$$

$COV(R_i, R_j)$: η συνδιακύμανση των αποδόσεων των μετοχών i και j

$\sigma(R_i)$: η τυπική απόκλιση της μετοχής i

$\sigma(R_j)$: η τυπική απόκλιση της μετοχής j

Δίνεται, επομένως, η δυνατότητα στους επενδυτές να συγκροτούν χαρτοφυλάκια που περιορίζουν τον επενδυμένο κίνδυνο χωρίς να μειώσουν την αναμενόμενη απόδοση.

5.5 Η Απόδοση και ο Κίνδυνος του Χαρτοφυλακίου

Η απόδοση των χρεογράφων προέρχεται από τη μεταβολή των τιμών τους σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Το ίδιο συμβαίνει και στη περίπτωση του χαρτοφυλακίου με τη διαφορά ότι η απόδοσή προέρχεται από τη συνολική απόδοση των τίτλων ανάλογα με το βαθμό συμμετοχής τους. Αυτό σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο συντελεστής που ένας τίτλος κατέχει στο χαρτοφυλάκιο τόσο περισσότερο επηρεάζει με την απόδοση του το χαρτοφυλάκιο. Όμως, σε κάθε επένδυση είτε τίτλων είτε χαρτοφυλακίου, η απόδοση δεν είναι πάντοτε η αναμενόμενη. Ο κίνδυνος εγκυμονεί σε κάθε περίπτωση και στη περίπτωση του χαρτοφυλακίου, επηρεάζεται από το σύνολο των κινδύνων των χρεογράφων ανάλογα με το ποσοστό συμμετοχής τους.

5.5.1 Υπολογισμός Απόδοσης

Στο χαρτοφυλάκιο τίτλων η απόδοση δίνεται από το σταθμισμένο μέσο όρο των τίτλων του χαρτοφυλακίου. Ο υπολογισμός της απόδοσης δίνεται παρακάτω:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n W_i * E(R_i)$$

Η ερμηνεία των παραπάνω όρων δίνεται παρακάτω:

$E(R_p)$: η αναμενόμενη απόδοση χαρτοφυλακίου p

$E(R_i)$: η αναμενόμενη απόδοση τίτλου i

W_i : το ποσοστό συμμετοχής του τίτλου i

Αυτό σημαίνει ότι η συμμετοχή κάθε τίτλου στο χαρτοφυλάκιο διαμορφώνει ανάλογα και την απόδοση του χαρτοφυλακίου.

5.5.2 Υπολογισμός Κινδύνου

Στηριζόμενοι στο συστηματικό κίνδυνο κάθε τίτλου και στο ποσοστό συμμετοχής του στο χαρτοφυλάκιο, ο υπολογισμός του κινδύνου δίνεται παρακάτω:

$$b_p = \sum_{i=1}^n W_i * b_i$$

Η ερμηνεία των παραπάνω όρων δίνεται παρακάτω:

b_p : ο συστηματικός κίνδυνος (beta) του χαρτοφυλακίου

b_i : ο συστηματικός κίνδυνος τίτλου i

W_i : το ποσοστό συμμετοχής του τίτλου i

Η συμμετοχή κάθε τίτλου στο χαρτοφυλάκιο διαμορφώνει ανάλογα και το επίπεδο κινδύνου του χαρτοφυλακίου.

5.6 Η Θεωρία του Markowitz

Οι επενδύσεις πραγματοποιούνται με σκοπό την επίτευξη κέρδους από την απόδοση των τίτλων. Η τοποθέτηση κεφαλαίων σε τίτλους αποτελεί ρίσκο για το οποίο δεν υπάρχει η πιθανότητα μόνο θετικής απόδοσης αλλά και αρνητικής. Αυτό συνεπάγεται ότι η αναμενόμενη απόδοση των επενδυμένων τίτλων δεν είναι πάντα η επιθυμητή.

Η διακύμανση είναι μέτρο που υπολογίζει την απόσταση των πιθανών αποδόσεων από τη μέση αναμενόμενη απόδοση. Το αποτέλεσμα που προκύπτει από τον υπολογισμό του μέτρου αυτού, αποτελεί σημαντική πληροφόρηση για τους επενδυτές καθώς αποτυπώνει την αυξομείωση των αποδόσεων των επενδυμένων τίτλων και κατ' επέκταση του εξεταζόμενου κινδύνου. Όσο μικρότερη είναι η διακύμανση τόσο μικρότερο είναι το ρίσκο που αναλαμβάνουν οι επενδυτές. Οι επενδυτές, στηριζόμενοι σε αυτό το μέτρο, γνωρίζουν τόσο το κίνδυνο των τίτλων όσο και των χαρτοφυλακίων.

Ο Markowitz (1952) στηρίχτηκε στη δημιουργία χαρτοφυλακίων των οποίων οι τίτλοι είχαν μικρή σχέση μεταξύ τους επιδεικνύοντας, με αυτό το τρόπο, στους επενδυτές το περιορισμό του κινδύνου. Η βασική ιδέα του Markowitz είναι η δημιουργία «άριστου» χαρτοφυλακίου που επιδιώκει τη μεγιστοποίηση της αναμενόμενης απόδοσης και την ελαχιστοποίησή του επενδυμένου ρίσκου.

Με αυτό το τρόπο επισημάνθηκε η σημασία που έχουν τόσο ο υπολογισμός της διακύμανση όσο και της διαφοροποίηση των τίτλων για τη καλύτερη δυνατή σχέση απόδοσης-κινδύνου. Για τον υπολογισμό της προσδοκώμενης απόδοσης του χαρτοφυλακίου δεν αλλάζει κάτι σε σχέση με αυτή που χρησιμοποιήθηκε προηγουμένως αλλά ο υπολογισμός της διακύμανσης δίνεται από τη παρακάτω σχέση:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \text{ για } i \neq j$$

Παρατηρούμε ότι εκτός από το παράγοντα της διακύμανσης (σ_i^2) για το τίτλο i , εξίσου σημαντικός είναι και ο παράγοντας της συνδιακύμανσης (σ_{ij}) μεταξύ των τίτλων i και j . Η συνδιακύμανση των χρεογράφων αποτελεί καθοριστική σημασία για τη διαμόρφωση της διακύμανσης καθώς όσο μικρότερο είναι το γινόμενο των διαφορών των αποδόσεων του αριθμητικού μέσου του χρεογράφου i με το χρεόγραφο j , τόσο μικρότερος είναι ο επενδυμένος κίνδυνος του χαρτοφυλακίου. Αυτό σημαίνει ότι η ελαχιστοποίηση της σχέσης μεταξύ των επενδυμένων τίτλων αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στη μείωση της διακύμανσης.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Το μοντέλο του Markowitz στηρίζεται σε διάφορες παραδοχές που παρουσιάζονται παρακάτω:

- Οι επενδυτές επιλέγουν χαρτοφυλάκιο στηριζόμενοι στη μεταβλητότητα των αποδόσεων που αποτελεί κριτήριο για το κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου
- Για ένα συγκεκριμένο επίπεδο κινδύνου οι επενδυτές επιθυμούν να μεγιστοποιούν την απόδοση του χαρτοφυλακίου και για συγκεκριμένη απόδοση να ελαχιστοποιούν το κίνδυνο.
- Η συνάρτηση χρησιμότητας του επενδυτή έχει να κάνει με τη μεγιστοποίηση της αναμενόμενης απόδοσης και την ελαχιστοποίησή του κινδύνου. Η συνάρτηση έχει τη μορφή κοίλης με αυξανόμενη κατεύθυνση εξαιτίας της αποστροφής του επενδυτή στο κίνδυνο και της επιθυμίας του για αύξηση της κατανάλωσης.

Το μοντέλο του Markowitz έχει, επίσης, την ονομασία μέσου όρου-διακύμανσης. Αυτό οφείλεται στο ότι το μοντέλο στηρίζεται στις αναμενόμενες αποδόσεις και τη τυπική απόκλιση των διαφόρων χαρτοφυλακίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

6.1 Εισαγωγή

Η ανάλυση παλινδρόμησης (regression analysis) είναι μία ευρέως χρησιμοποιούμενη στατιστική τεχνική μοντελοποίησης που εξετάζει τη σχέση μεταξύ μίας εξαρτημένης μεταβλητής και μίας ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές. Σε κάθε πρόβλημα παλινδρόμησης τα είδη των μεταβλητών είναι δύο: οι ανεξάρτητες ή ελεγχόμενες ή προβλέπουσες μεταβλητές και οι εξαρτημένες μεταβλητές ή οι μεταβλητές απόκρισης. Σε μία πειραματική έρευνα, οι ανεξάρτητες μεταβλητές, που συμβολίζονται συνήθως με X , είναι εκείνες για τις οποίες μπορούμε να καθορίσουμε τη τιμή τους ενώ οι εξαρτημένες μεταβλητές, που συμβολίζονται με Y , αποτυπώνουν το αποτέλεσμα των μεταβολών των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Η σχέση που συνδέει τις μεταβλητές αυτές εκφράζεται με το τύπο $y=f(x)$, όπου στη πραγματικότητα αποτελεί το μαθηματικό τύπο για τον υπολογισμό της y μέσω της x . Η μεταβλητή X είναι ανεξάρτητη, αφού η τιμή της x καθορίζεται από εμάς ενώ η μεταβλητή Y είναι εξαρτημένη, αφού η τιμή της y εξαρτάται από τη τιμή που έχει δοθεί στη μεταβλητή X .

Για παράδειγμα, μας ενδιαφέρει η ζήτηση ενός σκευάσματος διατροφής συμβολίζοντας τη με y και το κόστος της διαφήμισης που έχει πραγματοποιηθεί με x . Δίνεται η παρακάτω σχέση

$$y = f(x) = \beta_0 + \beta_1 x$$

όπου β_1 είναι η χρέωση της διαφήμισης ανά δευτερόλεπτο και β_0 είναι ένα πάγιο κόστος για διαφήμιση. Υπάρχουν, έτσι, διάφορα παραδείγματα που αποτυπώνουν τη σχέση της εξαρτημένης με την ανεξάρτητη μεταβλητή.

6.2 Η Απλή Παλινδρόμηση

Στην απλή παλινδρόμηση υπάρχει μόνο μία ανεξάρτητη μεταβλητή X και η εξαρτημένη μεταβλητή Y που εξετάζεται από μία γραμμική συνάρτηση του X . Σε αυτή τη περίπτωση, η ανεξάρτητη μεταβλητή X για κάθε συγκεκριμένη τιμή x , δηλώνει το κόστος της διαφήμισης του σκευάσματος διατροφής ενώ η εξαρτημένη μεταβλητή αναφέρεται στη ζήτηση του παραπάνω προϊόντος. Ενδέχεται, όμως, να υπάρχουν και σφάλματα μέτρησης για τη ζήτηση του προϊόντος τα οποία να μη συμπεριλαμβάνονται στο κόστος (όπως είναι η ελλιπής ενημέρωση). Η μορφή που συνδέει τις μεταβλητές X και Y , δίνεται από τη παρακάτω σχέση

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

όπου χ είναι η συγκεκριμένη τιμή που πήρε η μεταβλητή X (κόστος διαφήμισης), Y είναι η μεταβλητή που αντιστοιχεί στη τιμή χ της X (ζήτηση προϊόντος) και ε είναι μία τυχαία μεταβλητή που περιγράφει την απόκλιση της Y από το γραμμικό όρο $\beta_0 + \beta_1\chi$. Το παραπάνω μοντέλο που περιγράφει τη πρόβλεψη της μεταβλητής Y μέσω μιας γραμμικής συνάρτησης του χ ονομάζεται μοντέλο **γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression)**.

Βάσει του παραπάνω μοντέλου, αν για τη μεταβλητή X δώσουμε τις τιμές $\chi_1, \chi_2, \chi_3, \dots, \chi_n$ τότε οι αντίστοιχες τιμές που λαμβάνει η μεταβλητή Y είναι οι $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$. Εφαρμόζοντας τώρα τη παραπάνω σχέση για τα ζεύγη (χ_i, y_i) , $i=1,2,\dots,n$, έχουμε

$$y_i = \beta_0 + \beta_1\chi_i + \varepsilon_i, i=1,2,\dots,n$$

Για να μπορέσουμε, όμως, μέσα από αυτό το μοντέλο να προβλέψουμε τη Y μέσω της τιμής χ της μεταβλητής X , θα πρέπει οι διαφορές $\varepsilon_i = y_i - \beta_0 - \beta_1\chi_i$ να λαμβάνουν τιμές κοντά στο μηδέν.

Το γεγονός αυτό γίνεται εύκολα κατανοητό αν χρησιμοποιήσουμε στο στοχαστικό μοντέλο της παλινδρόμησης ($y_i = \beta_0 + \beta_1\chi_i$) πολλά σημεία για τα ζεύγη (χ_i, y_i) , $i=1,2,\dots,n$. Τα σημεία αυτά αναπαρίστανται σε ένα ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων και στο οποίο θα πρέπει να βρίσκονται κοντά σε μία ευθεία. Η ευθεία που προσεγγίζει καλύτερα τα σημεία ονομάζεται ευθεία παλινδρόμησης της Y πάνω στη X . Η διαδικασία κατά την οποία βελτιστοποιείται καλύτερα η προσέγγιση των σημείων επιτυγχάνεται με τον υπολογισμό της ελαχιστοποίησης των κατακόρυφων αποστάσεων $\varepsilon_i = y_i - \beta_0 - \beta_1\chi_i$ των σημείων (χ_i, y_i) από την ευθεία $y = \beta_0 + \beta_1\chi$. Οι ποσότητες ε_i ονομάζονται αποκλίσεις ή σφάλματα.

Στη περίπτωση που εξετάζονται περισσότερα σημεία για τον υπολογισμό της βέλτιστης ευθείας, η διαδικασία που χρησιμοποιείται τώρα δεν είναι η ελαχιστοποίηση των κατακόρυφων αποστάσεων αλλά η ελαχιστοποίηση του αθροίσματος των αποκλίσεων $\sum_{i=1}^n \varepsilon_i = \sum_{i=1}^n (y_i - (\beta_0 + \beta_1\chi_i))$

Όμως, η παραπάνω διαδικασία αντιμετωπίζει το πρόβλημα των πρόσημων καθώς δε βοηθάει στη καλύτερη εύρεση της βέλτιστης ευθείας. Βέβαια, σε αυτό πρόβλημα δεν βοηθούν ούτε και οι απόλυτες τιμές των αποκλίσεων $\sum_{i=1}^n |\varepsilon_i| = \sum_{i=1}^n |y_i - (\beta_0 + \beta_1\chi_i)|$ γιατί η ύπαρξη αρνητικών πρόσημων παρουσιάζει μικρότερα αθροίσματα απόλυτων αποκλίσεων που δεν διευκολύνουν στη καλύτερη προσέγγιση της ευθείας.

Για να εξαλείψουμε το πρόβλημα των πρόσημων στις αποκλίσεις, αντί για τις απόλυτες τιμές των αποκλίσεων, χρησιμοποιούμε τα τετράγωνά τους, δηλαδή $\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - (\beta_0 + \beta_1\chi_i))^2$.

Με βάση αυτό το κριτήριο, η επικρατέστερη μέθοδος για την εύρεση της εξίσωσης καλύτερης ευθείας που προσαρμόζεται σε δεδομένα είναι η μέθοδος των ελαχίστων

τετραγώνων. Βάσει αυτής της μεθόδου, η ευθεία που ελαχιστοποιεί το άθροισμα των τετραγώνων είναι αυτή που προσαρμόζεται καλύτερα στα δεδομένα.

Αν για τα σημεία του επιπέδου (x_i, y_i) , $i=1,2,\dots,n$, το άθροισμα τετραγώνων των αποκλίσεων, δηλαδή το $g(\beta_0, \beta_1) = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_i))^2$, θα λέγεται **άθροισμα τετραγώνων των σφαλμάτων (Sum of Squares of Errors)**.

Οι ποσότητες που προκύπτουν για τις παραμέτρους β_0 και β_1 ελαχιστοποιώντας το άθροισμα τετραγώνων των σφαλμάτων ονομάζονται εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων και ο συμβολισμός τους είναι $\hat{\beta}_0$ και $\hat{\beta}_1$ αντίστοιχα. Η μέθοδος για την εκτίμηση των παραμέτρων β_0 και β_1 είναι γνωστή ως μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων (Ordinary Least Squares Method). Οι τύποι υπολογισμού για τις εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων των παραμέτρων β_0 και β_1 της ευθείας $y = \beta_0 + \beta_1 x$, στηριζόμενοι στα σημεία (x_i, y_i) , $i=1,2,\dots,n$, δίνονται παρακάτω:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \text{ και } \hat{\beta}_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i - \hat{\beta}_1 \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Η ευθεία με τις εκτιμήσεις των παραμέτρων αντιστοιχεί με $y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$ και καλείται ευθεία ελαχίστων τετραγώνων. Βάσει αυτής της ευθείας μπορούν να δοθούν κάποιες ερμηνείες για τις εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων των $\hat{\beta}_0$ και $\hat{\beta}_1$.

- Η τιμή της εκτιμήτριας $\hat{\beta}_0$ ισούται με τη τιμή y της εξαρτημένης μεταβλητής Y όταν η τιμή x της ανεξάρτητης μεταβλητής X ισούται με μηδέν.
- Για να γίνει κατανοητή η ερμηνεία του συντελεστή $\hat{\beta}_1$, θεωρούμε δύο διαδοχικές τιμές $x'_0 = x_0 + 1$ της ανεξάρτητης μεταβλητής X . Προσαρμόζοντας τις αλλαγές αυτές στο παραπάνω μοντέλο, έχουμε $y'_0 - y_0 = (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x'_0) - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_0) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1(x_0 + 1) - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_0) = \hat{\beta}_1$. Το αποτέλεσμα αυτό συνεπάγεται ότι $y'_0 = y_0 + \hat{\beta}_1$ που σημαίνει ότι όταν η τιμή x της ανεξάρτητης μεταβλητής X μεταβληθεί κατά μία μονάδα τότε η εκτιμήτρια $\hat{\beta}_1$ παριστάνει αυτή τη μεταβολή στην εξαρτημένη μεταβλητή Y . Όταν για παράδειγμα το x αυξηθεί κατά μία μονάδα τότε το y αυξάνεται κατά $\hat{\beta}_1$ μονάδες για $\hat{\beta}_1 > 0$ ενώ όταν το x μειωθεί κατά μία μονάδα τότε το y μειώνεται κατά $\hat{\beta}_1$ για $\hat{\beta}_1 < 0$.

6.2.1 Ο Συντελεστής Προσδιορισμού

Έχοντας υπολογίσει τις παραπάνω εκτιμήτριες $\hat{\beta}_0$ και $\hat{\beta}_1$ για τα ζεύγη (x_i, y_i) , $i=1,2,\dots,n$, ας συμβολίσουμε τη μεταβλητή απόκρισης της Y με \hat{y}_i χρησιμοποιώντας την ευθεία παλινδρόμησης $y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$, δηλαδή $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$. Αντικαθιστώντας την εκτιμήτρια $\hat{\beta}_0$ από $\hat{\beta}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i - \hat{\beta}_1 \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ σε $\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}$, έχουμε ότι $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i = \bar{y} - \hat{\beta}_1 (x_i - \bar{x})$ για $i=1,2,\dots,n$. Αυτές οι ποσότητες είναι οι εκτιμήσεις για τη μεταβλητή απόκριση και ονομάζονται **εκτιμημένες τιμές**.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Οι διαφορές που προκύπτουν από τη παρατηρηθείσα τιμή y_i που έχει υπολογιστεί από τη τιμή x_i της ανεξάρτητης μεταβλητής X με την εκτιμώμενη τιμή \hat{y}_i , εκφράζεται από τη σχέση

$$\hat{y}_i = y_i - \hat{\varepsilon}_i = y_i - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i) \text{ για } i=1,2,\dots,n$$

Η παραπάνω σχέση έχει την ονομασία **εκτιμημένα σφάλματα**. Από το τρόπο από τον οποίο προέκυψαν οι εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων $\hat{\beta}_0$ και $\hat{\beta}_1$, είναι φανερό ότι οδηγούμαστε στη ποσότητα $g(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1) = \sum_{i=1}^n (y_i - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i))^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2$. Η ποσότητα αυτή έχει την ονομασία **άθροισμα τετραγώνων των (εκτιμημένων) σφαλμάτων** και συμβολίζεται με $SSE = \sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$.

Οι τιμές που λαμβάνει είναι μεγαλύτερες του μηδενός ενώ είναι μηδέν όταν ισχύει $\hat{\varepsilon}_i = 0$ που συνεπάγεται ότι $\hat{y}_i = y_i$ για όλα τα $i=1,2,\dots,n$. Όταν το άθροισμα τετραγώνων των σφαλμάτων έχει μικρές τιμές τότε η ευθεία παλινδρόμησης βρίσκεται κοντά στα σημεία (x_i, y_i) , $i=1,2,\dots,n$ ενώ για τιμές μεγάλες τα σημεία βρίσκονται μακριά από την ευθεία παλινδρόμησης.

Με βάση τη παραπάνω ανάλυση, καταφέραμε να καταλήξουμε σε ένα κριτήριο βάση του οποίου υπολογίζουμε κατά πόσο μπορεί η ευθεία ελαχίστων τετραγώνων $y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$ να προσεγγίσει καλύτερα τα δεδομένα. Το κριτήριο αυτό είναι το μέγεθος του αθροίσματος τετραγώνων SSE . Για να μπορέσουμε, όμως, να εκτιμήσουμε με μεγαλύτερη ακρίβεια την ευθεία της παλινδρόμησης, θα χρησιμοποιήσουμε κάποια μέτρα μεταβλητότητας που έχουν σχέση με το μοντέλο της γραμμικής παλινδρόμησης.

Αν μπούμε στη διαδικασία να εξετάσουμε μόνο τις τιμές y_1, y_2, \dots, y_n χωρίς να λάβουμε υπόψη τις τιμές x_1, x_2, \dots, x_n της ανεξάρτητης μεταβλητής X , τότε θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε ως ένα μέτρο διασποράς (μεταβλητότητας) αυτών γύρω από τη μέση τους τιμή \bar{y} , το **συνολικό άθροισμα τετραγώνων** (Total Sum of Squares).

$$SSTO = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

Το μέτρο αυτό αναλύεται σε δύο επιμέρους αθροίσματα τετραγώνων. Η μορφή του είναι:

$$SSTO = SSR + SSE$$

Όπου το άθροισμα SSR είναι το άθροισμα τετραγώνων της παλινδρόμησης (Regression Sum of Squares) και ισούται με $\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$ και το SSE είναι το άθροισμα τετραγώνων των σφαλμάτων που υπολογίστηκε προηγουμένως.

Η σχέση που συνδέει το SSR με το συνολικό άθροισμα τετραγώνων είναι $0 \leq SSR \leq SSTO$. Αυτό δείχνει ότι όσο πιο κοντά είναι οι τιμές που λαμβάνει το SSR με τις τιμές του $SSTO$, τόσο μικρότερες είναι αυτές που χρησιμοποιούνται στο

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Άθροισμα τετραγώνων των σφαλμάτων SSE και κατ' επέκταση τόσο καλύτερα προσαρμόζεται το γραμμικό μοντέλο στα διαθέσιμα δεδομένα. Αυτό σημαίνει ότι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα λόγο $\frac{SSR}{SSTO}$ ο οποίος αποτελεί ένα δείκτη ποιότητας του μοντέλου της γραμμικής παλινδρόμησης $y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$. Ο δείκτης αυτός συμβολίζεται με R^2 και ισούται:

$$R^2 = \frac{SSR}{SSTO} = 1 - \frac{SSE}{SSTO}$$

Η ονομασία του είναι **συντελεστής προσδιορισμού** (coefficient of determination) του γραμμικού μοντέλου. Οι τιμές που λαμβάνει είναι μεταξύ του 0 και του 1, $0 \leq R^2 \leq 1$. Οι ακραίες τιμές του είναι οι εξής:

- Αν $R^2=1$, τότε θα ισχύει $SSR=SSTO$ όπου αυτό σημαίνει ότι $SSE=0$, δηλαδή $\hat{\epsilon}_i = y_i - \hat{y}_i = 0$, όπου συνεπάγεται ότι $\hat{y}_i = y_i$. Αυτό σημαίνει ότι το γραμμικό μοντέλο περιγράφει τέλεια όλα τα διαθέσιμα δεδομένα.
- Αν $R^2=0$, τότε θα ισχύει $SSR=0$ όπου αυτό σημαίνει ότι $\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 = 0$ δηλαδή $\hat{y}_i = \bar{y}$ για κάθε $i=1,2,\dots,n$. Αυτό σημαίνει ότι από τη σχέση $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i = \bar{y} - \hat{\beta}_1 (x_i - \bar{x})$ αυτό που προκύπτει είναι ότι $\hat{\beta}_1 = 0$ και $\hat{\beta}_0 = \bar{y}$. Έτσι, η ευθεία παλινδρόμησης έχει τη μορφή $y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x = \bar{y}$. Σε αυτή τη περίπτωση, το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι η πρόβλεψη της μεταβλητής απόκρισης Y είναι συνεχώς η ίδια και δεν αλλάζει από τις τιμές της x της ανεξάρτητης μεταβλητής X. Επομένως, η μεταβλητή X δε προσφέρει καμία πληροφορία για τη τιμή που θα πάρει η εξαρτημένη μεταβλητή Y.

Βάσει των παραπάνω αναφερθέντων που αφορούν το συντελεστή προσδιορισμού, διαπιστώνουμε ότι όταν η τιμή του R^2 είναι πιο κοντά στη μονάδα δείχνει ότι η ευθεία παλινδρόμησης περνάει από περισσότερα σημεία και προσεγγίζει καλύτερα τη βέλτιστη ευθεία παλινδρόμησης. Αντίθετα, τιμή του συντελεστή κοντά στο μηδέν δείχνει ότι η ευθεία παλινδρόμησης απέχει από τα διαθέσιμα σημεία και θα πρέπει να αναζητηθεί κάποια άλλη σχέση της ανεξάρτητης με την εξαρτημένη μεταβλητή.

Για να δώσουμε μία καλύτερη ερμηνεία στο συντελεστή προσδιορισμού, ας παρατηρήσουμε καλύτερα τη σχέση που συνδέει το άθροισμα τετραγώνων της παλινδρόμησης με το συνολικό άθροισμα τετραγώνων από το λόγο $R^2 = \frac{SSR}{SSTO}$. Το SSR είναι το άθροισμα των τιμών των αποκλίσεων των τιμών \hat{y}_i , για $i=1,2,\dots,n$ από τη ποσότητα \bar{y} . Θεωρώντας ότι ο μέσος όρος των \hat{y}_i , για $i=1,2,\dots,n$ ισούται με \bar{y} , τότε μπορούμε να δούμε το SSR ως ένα μέτρο διασποράς των $\hat{y}_1, \hat{y}_2, \dots, \hat{y}_n$. Μπορούμε, έτσι, να διαπιστώσουμε ότι το SSR εκφράζει μέρος της διασποράς SSTO το οποίο έχει ερμηνευτεί από την ευθεία παλινδρόμησης, αφού οι τιμές $\hat{y}_1, \hat{y}_2, \dots, \hat{y}_n$ δεν είναι οι αρχικές παρατηρήσεις της μεταβλητής Y, αλλά εκείνες που προέκυψαν από τις τιμές x_1, x_2, \dots, x_n της ανεξάρτητης μεταβλητής X και της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων $y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$. Ο ορισμός που μπορούμε να διατυπώσουμε για το συντελεστή προσδιορισμού είναι ότι εκφράζει το ποσοστό της συνολικής διασποράς των τιμών

της εξαρτημένης μεταβλητής Y , η οποία εξηγείται από την ανεξάρτητη μεταβλητή X μέσω της ευθείας παλινδρόμησης.

6.2.2 Οι Υποθέσεις του Απλού Γραμμικού Μοντέλου

Οι υποθέσεις ενός στοχαστικού μοντέλου της μορφής $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i$, για $i=1,2,\dots,n$, δίνονται παρακάτω:

- Οι ποσότητες β_0 και β_1 είναι άγνωστοι παράμετροι.
- Η τιμή του X_i είναι γνωστή καθώς είναι η τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής X κατά την i επανάληψη και είναι η τιμή που την καθορίζει ο ερευνητής σε ένα πείραμα.
- Η μεταβλητή απόκρισης κατά την i επανάληψη του πειράματος είναι η Y_i . Η μεταβλητή αυτή είναι τυχαία και συμβολίζεται με y_i καθώς είναι αυτή που οι τιμές της προέρχονται από το αποτέλεσμα του πειράματος που παρατηρείται για τη μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής Y .
- Τα ε_i είναι τυχαία σφάλματα με μέση τιμή ίση με 0 και διακύμανση ίση με σ^2 , δηλαδή $E(\varepsilon_i) = 0$ και $V(\varepsilon_i) = \sigma^2$
- Τα σφάλματα ε_i και ε_j δεν αντιστοιχούν στις ίδιες επαναλήψεις του πειράματος και κατ'επέκταση δε σχετίζονται, δηλαδή $\text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ για $i \neq j$.

Βάσει των παραπάνω υποθέσεων, το μοντέλο αναφέρεται ως **στατιστικό γραμμικό μοντέλο**. Στηριζόμενοι στο μοντέλο αυτό, ισχύουν οι παρακάτω προτάσεις:

1. Οι εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων των παραμέτρων β_0 και β_1 του στατιστικού μοντέλου $E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i$, για $i=1,2,\dots,n$ δίνονται από τους τύπους

$$\hat{\beta}_1 = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} \quad \text{και} \quad \hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X} = \bar{Y} - \frac{S_{xy}}{S_{xx}} \bar{X}$$

$$\text{όπου } \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad \text{και} \quad \bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

$$\text{για } S_{xy} = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - n \bar{X} \bar{Y} \quad \text{και}$$

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 = \sum_{i=1}^n X_i^2 - n \bar{X}^2$$

2. Για το ίδιο μοντέλο, οι εκτιμήτριες γράφονται ως γραμμικοί συνδυασμοί των τυχαίων μεταβλητών Y_i , $i=1,2,\dots,n$ δίνονται παρακάτω

$$\hat{\beta}_1 = \sum_{i=1}^n \kappa_i Y_i \quad \text{και} \quad \hat{\beta}_0 = \sum_{i=1}^n \lambda_i Y_i$$

$$\text{Όπου } \kappa_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S_{xx}}, \quad \lambda_i = \frac{1}{n} - \kappa_i \bar{X} \quad \text{για } i=1,2,\dots,n$$

Για τους συντελεστές κ_i και λ_i ισχύει:

$$\sum_{i=1}^n \kappa_i, \quad \sum_{i=1}^n \kappa_i^2 = \frac{1}{S_{xx}}, \quad \sum_{i=1}^n \kappa_i X_i = 1 \quad \text{και}$$

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i, \quad \sum_{i=1}^n \lambda_i^2 = \frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{S_{xx}}, \quad \sum_{i=1}^n \lambda_i X_i = 1$$

3. Οι εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων $\hat{\beta}_0$, $\hat{\beta}_1$ είναι αμερόληπτες εκτιμήτριες των παραμέτρων που εκτιμούν, δηλαδή $E(\hat{\beta}_0) = \beta_0$ και $E(\hat{\beta}_1) = \beta_1$

4. Η διακύμανση των εκτιμητριών ελαχίστων τετραγώνων $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1$ του στατιστικού γραμμικού μοντέλου και η συνδιακύμανση τους δίνεται παρακάτω:

$$V(\hat{\beta}_0) = \sigma^2 \left(\frac{1}{v} + \frac{\bar{X}^2}{S_{xx}} \right), V(\hat{\beta}_1) = \sigma^2 \frac{1}{S_{xx}}, \text{Cov}(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1) = -\sigma^2 \frac{\bar{X}}{S_{xx}}$$
όπου $\sigma^2 = V(\varepsilon_i) = V(Y_i)$, $i=1,2,\dots,v$
5. Σύμφωνα με το θεώρημα Gauss-Markov, οι εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων των παραμέτρων $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1$ στο στατιστικό γραμμικό μοντέλο έχουν τη μικρότερη δυνατή διακύμανση (διασπορά) ανάμεσα σε όλες τις αμερόληπτες εκτιμήτριες που είναι γραμμικές συναρτήσεις των $Y_i, i=1,2,\dots,v$.
6. Η προσαρμοσμένη τιμή $\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \chi_i$ είναι αμερόληπτη της μέσης τιμής $E(Y_i)$ της μεταβλητής απόκρισης Y για $X = \chi_i$ για $i=1,2,\dots,v$.
7. Για τα υπόλοιπα $\hat{\varepsilon}_i = Y_i - \hat{Y}_i, i=1,2,\dots$, ισχύει ότι $\sum_{i=1}^v \hat{\varepsilon}_i = 0$ και $\sum_{i=1}^v \chi_i \hat{\varepsilon}_i = 0$
8. Τα υπόλοιπα του στατιστικού μοντέλου με τις εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων είναι ασυσχέτιστα μεταξύ τους, δηλαδή $\text{Cov}(\hat{\beta}_0, \hat{\varepsilon}_i) = 0$ και $\text{Cov}(\hat{\beta}_1, \hat{\varepsilon}_i) = 0$ για $i=1,2,\dots,v$.
9. Για τα υπόλοιπα του στατιστικού γραμμικού μοντέλου ισχύει ότι

$$\text{Cov}(\hat{\varepsilon}_i, \hat{\varepsilon}_j) = -\sigma^2 \left(\frac{1}{v} + \frac{(\chi_i - \bar{\chi})(\chi_j - \bar{\chi})}{S_{xx}} \right)$$
 για $i \neq j$

$$V(\hat{\varepsilon}_i) = \sigma^2 \left(1 - \frac{1}{v} - \frac{(\chi_i - \bar{\chi})^2}{S_{xx}} \right)$$
 για $i \neq j$
10. Για το στατιστικό μοντέλο $E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \chi_i$, για $i=1,2,\dots,v$ με $V(Y_i) = \sigma^2$ ισχύει ότι $E(\text{SSTO}) = (v-1)\sigma^2 + \beta_1^2 S_{xx}$
11. Έστω το στατιστικό γραμμικό μοντέλο $E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \chi_i$, για $i=1,2,\dots,v$ με $V(Y_i) = \sigma^2$. Τότε η μέση τιμή του αθροίσματος τετραγώνων SSR δίνεται από το τύπο $E(\text{SSR}) = \sigma^2 + \beta_1^2 S_{xx}$ και η ποσότητα $\frac{\text{SSE}}{v-2} \sum_{i=1}^v \hat{\varepsilon}_i^2 = \frac{\text{SSE}}{v-2}$ είναι αμερόληπτη εκτιμήτρια της παραμέτρου σ^2 .

6.2.3 Το Κανονικό Γραμμικό Μοντέλο

Οι υποθέσεις του κανονικού γραμμικού μοντέλου είναι ίδιοι με αυτούς του απλού γραμμικού μοντέλου με τη διαφορά ότι τα τυχαία σφάλματα ακολουθούν τη κανονική κατανομή με μέση τιμή 0 και διακύμανση σ^2 , δηλαδή $N(0, \sigma^2)$. Αυτό σημαίνει ότι το τυχαίο διάνυσμα $(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_v)$ ακολουθεί τη πολυδιάστατη κανονική κατανομή με μέση τιμή $(0, 0, \dots, 0)$ και πίνακα διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων της μορφής $\sigma^2 I_v$, όπου I_v ο μοναδιαίος πίνακας. Έτσι, τα σφάλματα ε_i και ε_j για $i \neq j$ λόγω της κανονικότητας είναι ασυσχέτιστα. Παρακάτω δίνονται οι ιδιότητες του κανονικού γραμμικού μοντέλου που προκύπτουν από τη κανονικότητα των τυχαίων σφαλμάτων $\varepsilon_i, i=1,2,\dots,v$.

1. Οι τυχαίες μεταβλητές Y_i ακολουθούν τη κανονική κατανομή με μέση τιμή $\beta_0 + \beta_1 \chi_i$ και διακύμανση σ^2 , δηλαδή $Y_i \sim N(\beta_0 + \beta_1 \chi_i, \sigma^2)$, $i=1,2,\dots,v$. Επιπλέον, οι τυχαίες μεταβλητές Y_i και Y_j με $i \neq j$ είναι ανεξάρτητες.

2. Οι εκτιμήτριες μέγιστης πιθανοφάνειας των παραμέτρων β_0, β_1 ταυτίζονται με τις εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων $\hat{\beta}_0$ και $\hat{\beta}_1$.

3. Η εκτιμήτρια μέγιστης πιθανοφάνειας της διακύμανσης σ^2 δίνεται από το τύπο

$$\sigma^2 = \frac{1}{v} \sum_{i=1}^v (Y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_i)^2 = \frac{v-2}{v} s^2 \text{ όπου } s^2 \text{ το μέσο τετραγωνικό σφάλμα.}$$

$$\text{Το } s^2 \text{ δίνεται από το τύπο } s^2 = \text{MSE} = \frac{\text{SSE}}{v-2} = \frac{1}{v-2} \sum_{i=1}^v \widehat{\varepsilon}_i^2 = \frac{1}{v-2} \sum_{i=1}^v (Y_i - \widehat{Y}_i)^2$$

όπου το MSE αποτελεί το **μέσο άθροισμα τετραγώνων των υπολοίπων** $\frac{\text{SSE}}{v-2}$

ή το μέσο τετραγωνικό υπόλοιπο (error mean square, residual mean square).

4. Οι εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων $\hat{\beta}_0$ και $\hat{\beta}_1$ ακολουθούν τη κανονική κατανομή με μέση τιμή β_0 και β_1 αντίστοιχα και οι διακυμάνσεις $\sigma^2(\hat{\beta}_0) = V(\hat{\beta}_0) = \sigma^2 \left(\frac{1}{v} + \frac{\bar{X}^2}{S_{xx}} \right)$, $\sigma^2(\hat{\beta}_1) = V(\hat{\beta}_1) = \sigma^2 \frac{1}{S_{xx}}$. Επομένως, $\hat{\beta}_0 \sim N(\beta_0, \sigma^2(\hat{\beta}_0))$ και $\hat{\beta}_1 \sim N(\beta_1, \sigma^2(\hat{\beta}_1))$. Αν αφαιρέσουμε από τις εκτιμήτριες τη μέση τιμή και διαιρέσουμε με τη διακύμανση, καταλήγουμε να έχουμε

$\frac{\hat{\beta}_0 - \beta_0}{\sigma(\hat{\beta}_0)} \sim N(0,1)$ και $\frac{\hat{\beta}_1 - \beta_1}{\sigma(\hat{\beta}_1)} \sim N(0,1)$ που σημαίνει ότι ακολουθούν τη τυποποιημένη κατανομή $N(0,1)$. Θεωρώντας ότι προηγουμένως τα τυπικά σφάλματα είναι εκτιμήτριες των τυπικών αποκλίσεων $\sigma(\hat{\beta}_0)$ και $\sigma(\hat{\beta}_1)$, έχουμε

$\frac{\hat{\beta}_0 - \beta_0}{s(\hat{\beta}_0)}$ και $\frac{\hat{\beta}_1 - \beta_1}{s(\hat{\beta}_1)}$ τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη κατασκευή διαστημάτων εμπιστοσύνης.

5. Ο λόγος $\frac{(v-2)s^2}{\sigma^2} = \frac{\text{SSE}}{\sigma^2} = \frac{1}{\sigma^2} \sum_{i=1}^v \widehat{\varepsilon}_i^2$ ακολουθεί τη κατανομή χ^2 με $v-2$ βαθμούς ελευθερίας.

6.2.4 Τα Διαστήματα Εμπιστοσύνης των Παραμέτρων της Ευθείας

Οι τυχαίες μεταβλητές ακολουθούν τη κατανομή t με $v-2$ βαθμούς ελευθερίας, δηλαδή

$\frac{\hat{\beta}_0 - \beta_0}{s(\hat{\beta}_0)} \sim t_{v-2}$ και $\frac{\hat{\beta}_1 - \beta_1}{s(\hat{\beta}_1)} \sim t_{v-2}$. Ο πρώτος όρος καλείται **normalized statistics** και ο

δεύτερος όρος **studentized statistics**. Χρησιμοποιώντας το επίπεδο σημαντικότητας (ορίζεται από τον ερευνητή) $0 < \alpha < 1$ του διαστήματος που επιθυμούμε να κατασκευάσουμε, συμβολίζουμε με $t_{v-2}(\alpha/2)$ το άνω $\alpha/2$ ποσοστιαίο σημείο της κατανομής που λόγω συμμετρίας είναι το ίδιο και για το κάτω σημείο. Η συνάρτηση πυκνότητας της t δίνεται παρακάτω:

$$P\left[\frac{\hat{\beta}_0 - \beta_0}{s(\hat{\beta}_0)} > t_{v-2}(\alpha/2)\right] = P\left[\frac{\hat{\beta}_0 - \beta_0}{s(\hat{\beta}_0)} < -t_{v-2}(\alpha/2)\right] = \frac{\alpha}{2}.$$

Πραγματοποιώντας κατάλληλες πράξεις, το διάστημα που προκύπτει για τη παράμετρο β_0 με συντελεστή εμπιστοσύνης $1-\alpha$ είναι

$$[\hat{\beta}_0 - s(\hat{\beta}_0) t_{v-2}(\alpha/2), \hat{\beta}_0 + s(\hat{\beta}_0) t_{v-2}(\alpha/2)]$$

και αντίστοιχα για τη παράμετρο β_1 με συντελεστή εμπιστοσύνης $1-\alpha$ είναι

$$[\hat{\beta}_1 - s(\hat{\beta}_1) t_{v-2}(\alpha/2), \hat{\beta}_1 + s(\hat{\beta}_1) t_{v-2}(\alpha/2)].$$

Χρησιμοποιώντας το γραμμικό μοντέλο $E(Y) = \beta_0 + \beta_1 X$, γνωρίζουμε ότι η παράμετρος β_0 είναι ίση με τη μέση τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής Y όταν το X ισούται με το μηδέν. Άρα, το διάστημα εμπιστοσύνης εκφράζει τη μεταβολή της μεταβλητής απόκρισης με βεβαιότητα $\alpha\%$ όταν το $X=0$. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με το παράδειγμα που έχει χρησιμοποιηθεί, το διάστημα εμπιστοσύνης για τη παράμετρο β_0 εκφράζει τη μεταβολή της ζήτησης του σκευάσματος διατροφής όταν το κόστος της διαφήμισης είναι μηδενικό όπου και θα κυμανθεί σε αυτό το διάστημα.

Επίσης, για το ίδιο μοντέλο με το παραπάνω, γνωρίζουμε ότι η παράμετρος β_1 αποτυπώνει τη μεταβολή (ανάλογα με το πρόσημο του β_1) της μεταβλητής απόκρισης όταν η ανεξάρτητη μεταβλητή αυξηθεί κατά μία μονάδα. Για το ίδιο παράδειγμα, το διάστημα εμπιστοσύνης για τη παράμετρο β_1 εκφράζει με βεβαιότητα $\alpha\%$ τη μεταβολή της ζήτησης του προϊόντος αν το κόστος της διαφήμισης θα αυξηθεί (ή μειωθεί) μία νομισματική μονάδα η οποία θα κυμανθεί σε αυτό το διάστημα.

6.2.5 Διάστημα Εμπιστοσύνης και Διάστημα Πρόβλεψης για την Ευθεία Παλινδρόμησης

Στηριζόμενοι στο κανονικό γραμμικό μοντέλο, εξετάζεται ποσότητα σε συγκεκριμένη ποσότητα $X=X_0$. Για παράδειγμα, για τη ζήτηση του σκευάσματος διατροφής εξετάζεται συγκεκριμένο κόστος για τη διαφήμισή του. Το μοντέλο το οποίο διαμορφώνεται είναι:

$$Y_0 = \beta_0 + \beta_1 X_0 + \varepsilon_0$$

Όπου $\varepsilon_0 \sim N(0, \sigma^2)$ και $E(Y_0) = \beta_0 + \beta_1 X_0$

Στο κανονικό γραμμικό μοντέλο, η προσαρμοσμένη τιμή της Y στη θέση X_0 ακολουθεί τη κανονική κατανομή με παραμέτρους $E(\hat{Y}) = \beta_0 + \beta_1 X_0$ και διακύμανση $\sigma^2(\hat{Y}_0) = V(\hat{Y}_0) = \sigma^2 \left(\frac{1}{v} + \frac{(X_0 - \bar{X})^2}{S_{xx}} \right)$. Χρησιμοποιώντας την εκτιμήτρια του σ^2 , δηλαδή το s^2 , προκύπτει η ποσότητα $s^2(\hat{Y}_0) = s^2 \left(\frac{1}{v} + \frac{(X_0 - \bar{X})^2}{S_{xx}} \right)$.

Έχοντας ότι $Z = \frac{\hat{Y}_0 - \beta_0 - \beta_1 X_0}{\sigma^2(\hat{Y}_0)} \sim N(0, 1)$ και $U = \frac{(v-2)s^2}{\sigma^2} \sim \chi_{v-2}$ προκύπτει τελικά ότι $\frac{\hat{Y}_0 - \beta_0 - \beta_1 X_0}{\sigma^2(\hat{Y}_0)} \sim t_{v-2}$. Το διάστημα εμπιστοσύνης που δημιουργείται με συντελεστή εμπιστοσύνης $1-\alpha$ για τη μέση πρόβλεψη $E(Y_0) = \beta_0 + \beta_1 X_0$ για $X=X_0$ της ανεξάρτητης μεταβλητής είναι:

$$[\hat{Y}_0 - s(\hat{Y}_0) t_{v-2}(\alpha/2), \hat{Y}_0 + s(\hat{Y}_0) t_{v-2}(\alpha/2)]$$

Στη συνέχεια, αυτό που θα εξετάσουμε είναι η δημιουργία **διαστήματος πρόβλεψης** για τις τιμές της μεταβλητής απόκρισης Y για τη δεδομένη τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής X που είναι η X_0 . Βάσει της προηγούμενης συνάρτησης $Y_0 = \beta_0 + \beta_1 X_0 + \varepsilon_0$

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

με $\varepsilon_0 \sim N(0, \sigma^2)$, έχουμε ότι η $\beta_0 + \beta_1 \chi_0$ δεν είναι γνωστή και μπορεί να εκτιμηθεί από την αμερόληπτη εκτιμήτρια $\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \chi_0$. Επομένως, η μορφή της μεταβλητής απόκρισης θα είναι $Y_0^{(v)} = \beta_0 + \beta_1 \chi_0 + \varepsilon_0 = \hat{Y}_0 + \varepsilon_0$, που σημαίνει ότι ο δείκτης (v) στη μεταβλητή απόκρισης Y_0 δηλώνει τη νέα τιμή στη θέση χ_0 .

Σχόλια:

- Υπολογίζοντας τη μέση τιμή της $E(Y_0^{(v)}) = E(\hat{Y}_0) + E(\varepsilon_0) = E(\hat{Y}_0) + 0 = E(\hat{Y}_0)$ με τη μέση τιμή της $E(\hat{Y}_0)$ διαπιστώνουμε ότι έχουν το ίδιο αποτέλεσμα δηλαδή, η νέα τιμή της $Y_0^{(v)}$ της Y στη θέση χ_0 και η σημειακή εκτίμηση \hat{Y}_0 της συνάρτησης $\beta_0 + \beta_1 \chi_0$ έχουν ακριβώς την ίδια μέση τιμή.
- Όπως στο κανονικό μοντέλο η \hat{Y}_0 και η τυχαία μεταβλητή ε_0 ακολουθούσαν τη κανονική κατανομή έτσι και η $Y_0^{(v)}$ ακολουθεί τη κανονική κατανομή. Όσον αφορά, όμως, τις διακυμάνσεις υπάρχουνε διαφορές στο μοντέλο $Y_0 = \beta_0 + \beta_1 \chi_0 + \varepsilon_0$ και στο $Y_0^{(v)} = \beta_0 + \beta_1 \chi_0 + \varepsilon_0$. Στη πρώτη περίπτωση η διακύμανση ισούται με $\sigma^2(\hat{Y}_0) = V(\hat{Y}_0) = \sigma^2\left(\frac{1}{v} + \frac{(\chi_0 - \bar{\chi})^2}{S_{xx}}\right)$ ενώ $\sigma^2(Y_0^{(v)}) = V(Y_0^{(v)}) = \sigma^2(\hat{Y}_0) + \sigma^2 = \sigma^2\left(1 + \frac{1}{v} + \frac{(\chi_0 - \bar{\chi})^2}{S_{xx}}\right)$, δηλαδή η διακυμάνσεις διαφέρουν κατά μία διακύμανση σ^2 . Η διακύμανση $\sigma^2(\hat{Y}_0)$ εκτιμάται από $s^2(Y_0^{(v)}) = s^2\left(1 + \frac{1}{v} + \frac{(\chi_0 - \bar{\chi})^2}{S_{xx}}\right)$.

Το διάστημα πρόβλεψης που προκύπτει με συντελεστή εμπιστοσύνης $1 - \alpha$ ($0 < \alpha < 1$) για τη τιμή της Y όταν χ_0 είναι η τιμή που λαμβάνει η ανεξάρτητη μεταβλητή X , δίνεται:

$$[\hat{Y}_0 - s(Y_0^{(v)}) t_{v-2}(\alpha/2), \hat{Y}_0 + s(Y_0^{(v)}) t_{v-2}(\alpha/2)]$$

Παρατηρήσεις:

- Παρατηρούμε ότι οι τιμές, τόσο στο διάστημα εμπιστοσύνης όσο και στο διάστημα πρόβλεψης, κινούνται γύρω από το \hat{Y}_0 . Η διαφορά τους έγκειται στο ότι το διάστημα πρόβλεψης έχει μεγαλύτερο πλάτος από το διάστημα εμπιστοσύνης καθώς στο πρώτο διερευνάται η τιμή μίας τυχαίας μεταβλητής ενώ στο δεύτερο η μέση τιμή της μεταβλητής, η οποία είναι λιγότερο ευαίσθητη.
- Όμως το πλάτος του διαστήματος εμπιστοσύνης και του διαστήματος πρόβλεψης λαμβάνει τη μικρότερη τιμή όταν το χ_0 συμπίπτει με το μέσο $\bar{\chi}$ των τιμών της ανεξάρτητης μεταβλητής X . Σε αυτή τη περίπτωση έχουμε καλύτερες για τη μεταβλητή απόκρισης Y ενώ όταν απομακρυνόμαστε από αυτή τη τιμή, τα πλάτη αυξάνονται.

6.2.6 Έλεγχος Υποθέσεων

Εξετάζοντας το στατιστικό γραμμικό μοντέλο της μορφής $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$, διαπιστώνουμε ότι στη περίπτωση που $\beta_1 = 0$, οδηγούμαστε στη μορφή $Y = \beta_0 + \varepsilon$.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Αυτό σημαίνει ότι η μέση τιμή της μεταβλητής απόκρισης θα ισούται με το β_0 χωρίς να επηρεάζεται καθόλου από την ανεξάρτητη μεταβλητή X . Υπάρχει, επομένως, μίας πρώτης μορφής ένδειξης ότι ισχύουν κάποιες **στατιστικές υποθέσεις** που οδηγούν σε συμπεράσματα. Οι διαδικασίες με τις οποίες αποφασίζουμε αν ισχύουν ή όχι οι υποθέσεις ονομάζονται **έλεγχοι υποθέσεων**. Ο έλεγχος στον οποίο καταλήγουμε είναι:

$$H_0: \beta_1=0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

Όπου H_0 η μηδενική υπόθεση και H_1 η εναλλακτική υπόθεση.

Αν γίνει δεκτή η μηδενική υπόθεση τότε η ανεξάρτητη μεταβλητή X δε χρησιμεύει στο γραμμικό μοντέλο ενώ η απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης αποδεικνύει τη σημαντικότητα της ανεξάρτητης μεταβλητής. Η κάθε μία από τις δύο υποθέσεις μπορεί να είναι σωστή ή λανθασμένη. Ο συνδυασμός των δύο δυνατών αποφάσεων με των δύο πραγματικών καταστάσεων οδηγεί σε τέσσερις περιπτώσεις:

- α) Η πιθανότητα να μην απορριφθεί η μηδενική υπόθεση δοθέντος ότι είναι αληθής, είναι σωστή απόφαση, δηλαδή $P(\text{αποδοχή της } H_0|H_0 \text{ αληθής})=1-\alpha$.
- β) Η πιθανότητα να μην απορριφθεί η μηδενική υπόθεση δοθέντος ότι δεν είναι αληθής, είναι το **σφάλμα τύπου II** (type II error), δηλαδή $P(\text{αποδοχή } H_0|H_0 \text{ όχι αληθής})=\beta$.
- γ) Η πιθανότητα να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση δοθέντος ότι είναι αληθής, είναι το **σφάλμα τύπου I** (type I error), δηλαδή $P(\text{απόρριψη της } H_0|H_0 \text{ αληθής})=\alpha$.
- δ) Η πιθανότητα να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση δοθέντος ότι δεν είναι αληθής, είναι σωστή απόφαση, δηλαδή $P(\text{απόρριψη της } H_0|H_0 \text{ όχι αληθής})=1-\beta$.

Το α καλείται επίπεδο σημαντικότητας ενώ το β είναι η ισχύς του ελέγχου. Όμως, για να οδηγηθούμε στην απόφαση της απόρριψης ή μη απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης, θα πρέπει να προηγηθούν έλεγχοι. Υπάρχουν τριών ειδών έλεγχοι που καθορίζουν την απόφασή μας.

Απόφαση με χρήση του διαστήματος εμπιστοσύνης

Θεωρούμε ότι για μία παράμετρο θ έχουμε κατασκευάσει ένα διάστημα με συντελεστή εμπιστοσύνης $1-\alpha$ και μας ενδιαφέρει ο έλεγχος της υπόθεσης $H_0: \theta=c$ έναντι της $H_1: \theta \neq c$. Αν η τιμή c ανήκει στο διάστημα εμπιστοσύνης $1-\alpha$ τότε δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση σε επίπεδο σημαντικότητας α ενώ αν δεν ανήκει τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση.

Απόφαση με χρήση του ελέγχου t

Ο κανόνας απόφασης για τον αμφίπλευρο έλεγχο $H_0: \beta_1=0$ έναντι $H_1: \beta_1 \neq 0$ σε επίπεδο σημαντικότητας α είναι:

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

- Αν ισχύει $|T| > t_{v-2}(\alpha/2)$ τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση
- Αν ισχύει $|T| \leq t_{v-2}(\alpha/2)$ τότε δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση

Η περιοχή που ορίζεται από την ανισότητα $|T| > t_{v-2}(\alpha/2)$ ονομάζεται **περιοχή απόρριψης** ή **κρίσιμη περιοχή** του ελέγχου. Βάσει του παραπάνω κανόνα απόφασης, η πιθανότητα να οδηγηθούμε σε λανθασμένο συμπέρασμα ισούται με

$$P[|T| > t_{v-2}(\alpha/2) | H_0] = P[|T| > t_{v-2}(\alpha/2) | \beta_1 = 0].$$

Όμως, $P[|T| > t_{v-2}(\alpha/2) | \beta_1 = 0] = 1 - P[|T| \leq t_{v-2}(\alpha/2) | \beta_1 = 0] = 1 - P[-t_{v-2}(\alpha/2) \leq \frac{\hat{\beta}_1}{s(\hat{\beta}_1)} \leq t_{v-2}(\alpha/2)]$ και έτσι συμπεραίνουμε ότι $P[|T| > t_{v-2}(\alpha/2) | H_0] = 1 - (1 - \alpha) = \alpha$.

Άρα, η πιθανότητα της λάθος απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης ισούται με α και ονομάζεται **επίπεδο σημαντικότητας** του ελέγχου (level of significance ή significance level).

Όμως, εκτός από τον αμφίπλευρο έλεγχο, υπάρχουν και οι μονόπλευροι έλεγχοι μιας και η παράμετρος β_1 λαμβάνει θετικές και ανητικές τιμές. Οι έλεγχοι αυτοί είναι της μορφής $H_0: \beta_1 = 0$ έναντι $H_1: \beta_1 < 0$ και $H_0: \beta_1 = 0$ έναντι $H_1: \beta_1 > 0$. Οι κανόνες απόφασης για τους ελέγχους αυτούς σε επίπεδο σημαντικότητας α είναι για τη πρώτη περίπτωση

- Αν ισχύει $T < -t_{v-2}(\alpha)$ τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση
- Αν ισχύει $T \geq -t_{v-2}(\alpha)$ τότε δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση

και για τη δεύτερη περίπτωση

- Αν ισχύει $T > t_{v-2}(\alpha)$ τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση
- Αν ισχύει $T \leq t_{v-2}(\alpha)$ τότε δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση

Απόφαση με χρήση p-value

Συμβολίζουμε με p τη πιθανότητα η τιμή της στατιστικής συνάρτησης $|T|$ να είναι μεγαλύτερη από τη τιμή του ελέγχου $|t|$ δοθέντος ότι ισχύει η μηδενική υπόθεση $H_0: \beta_1 = 0$, δηλαδή

$$p = P(|T| > |t| | H_0)$$

Αν ισχύει ότι η πιθανότητα p είναι μικρότερη από το επίπεδο σημαντικότητας α , $p < \alpha$, τότε αντίστοιχα ισχύει ότι,

$$P(|T| > |t| | H_0) < P[|T| > t_{v-2}(\alpha/2) | H_0].$$

Από το παραπάνω προκύπτει ότι

$$P(T > |t| | H_0) = \frac{1}{2} P(|T| > |t| | H_0) = \frac{p}{2} < \frac{1}{2} P[|T| > t_{v-2}(\alpha/2) | H_0] = P(T > |t| | H_0),$$

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

δηλαδή $P(T > |t| | H_0) < P[|T| > t_{\nu-2}(\alpha/2) | H_0]$. Η ανισότητα αυτή ισχύει μόνο όταν $|t| > t_{\nu-2}(\alpha/2)$ όπου συνεπάγεται ότι από το κανόνα του ελέγχου t , η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας α . Το αντίθετο ισχύει στη περίπτωση που $p \geq \alpha$, δηλαδή $|t| < t_{\nu-2}(\alpha/2)$. Η πιθανότητα p ονομάζεται p -value και χρησιμοποιείται για τη λήψη απόφασης σχετικά με τον έλεγχο $p = P(|T| > |t| | H_0)$ για οποιοδήποτε επίπεδο σημαντικότητας α . Για p -value σε οποιοδήποτε επίπεδο σημαντικότητας α ,

- Απορρίπτουμε την H_0 αν $\alpha > p$
- Δεν απορρίπτουμε την H_0 αν $\alpha < p$

Όσο πιο μικρή είναι η τιμή του p -value τόσο πιο πιθανή είναι η απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης. Μάλιστα, τιμές του p -value μικρότερες του 1% χρησιμοποιούνται συχνά με τον όρο ότι υπάρχει **ισχυρή στατιστική ένδειξη** για την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης. Τέλος, είναι προφανές ότι από τη στιγμή που η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας α τότε θα απορρίπτεται και σε επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο του α και αντίστροφα.

Αν αντικαταστήσουμε το p -value με Sig , τότε έχουμε τη μορφή $\text{Sig} = P(|T| > |t| | H_0)$ και T να ακολουθεί τη κατανομή t με $\nu-2$ βαθμούς ελευθερίας.

Έχοντας ως δεδομένο τη συμμετρία της κατανομής $t_{\nu-2}$, ισχύει η σχέση

$$\text{Sig} = P(|T| > |t|) = P(T > |t|) + P(T < -|t|) = 2P(T > |t|)$$

όπου για τα p -values των Sig_+ και Sig_- σύμφωνα με τους κανόνες απόφασης των μονόπλευρων ελέγχων, έχουμε ότι $\text{Sig}_+ = P(T > t)$ και $\text{Sig}_- = P(T < t)$.

Στη περίπτωση που η t παίρνει θετικές τιμές, η παραπάνω σχέση παίρνει τη μορφή

$$\text{Sig} = 2P(T > |t|) = 2P(T > t) = 2[1 - P(T \leq t)]$$

και συμβολίζοντας με F_T την αθροιστική συνάρτηση κατανομής της T , έχουμε ότι $\text{Sig} = 2[1 - F_T(t)]$ και για τα Sig_+ και Sig_- ισχύει ότι

$$\text{Sig}_+ = P(T > t) = 1 - F_T(t) = \frac{1}{2}\text{Sig} \text{ και } \text{Sig}_- = P(T < t) = F_T(t) = \frac{1}{2}\text{Sig}.$$

Στην αντίθετη περίπτωση που η t παίρνει αρνητικές τιμές, η σχέση παίρνει τη μορφή

$$\text{Sig} = 2P(T > |t|) = 2P(T > -t) = 2[1 - P(T \leq -t)] = 2[1 - F_T(-t)] = 2F_T(t),$$

μιας και $F_T(-t) = 1 - F_T(t)$. Για τα Sig_+ και Sig_- ισχύει ότι

$$\text{Sig}_+ = P(T > t) = 1 - F_T(t) = 1 - \frac{1}{2}\text{Sig} \text{ και } \text{Sig}_- = P(T < t) = F_T(t) = \frac{1}{2}\text{Sig}.$$

Παρακάτω δίνεται ο πίνακας που αποτυπώνει τα είδη των ελέγχων υποθέσεων, τις κρίσιμες περιοχές και τα p -value (Sig) για τη παράμετρο β_1 (το ίδιο και για β_0) όπου η

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

στατιστική συνάρτηση T δίνεται από το τύπο $\frac{\widehat{\beta}_1}{s(\widehat{\beta}_1)}$ (ή $\frac{\widehat{\beta}_0}{s(\widehat{\beta}_0)}$) και ακολουθεί τη κατανομή t με $v-2$ βαθμούς ελευθερίας.

Υπόθεση	Είδος ελέγχου	Κρίσιμη Περιοχή	p-value
$H_0: \beta_1=0$ $H_1: \beta_1 \neq 0$	Αμφίπλευρος	$ T > t_{v-2}(\alpha/2)$	$\text{Sig} = P(T > t) = \begin{cases} 2[1 - FT(t)], & t > 0 \\ 2FT(t), & t < 0 \end{cases}$
$H_0: \beta_1=0$ $H_1: \beta_1 > 0$	Μονόπλευρος	$T > t_{v-2}(\alpha)$	$\text{Sig} = P(T > t) = \begin{cases} \frac{1}{2} \text{Sig}, & t > 0 \\ 1 - \frac{1}{2} \text{Sig}, & t < 0 \end{cases}$
$H_0: \beta_1=0$ $H_1: \beta_1 < 0$	Μονόπλευρος	$T < -t_{v-2}(\alpha)$	$\text{Sig} = P(T < t) = \begin{cases} 1 - \frac{1}{2} \text{Sig}, & t > 0 \\ \frac{1}{2} \text{Sig}, & t < 0 \end{cases}$

6.3 Πολλαπλή Παλινδρόμηση

Η πολλαπλή παλινδρόμηση εξετάζει τη σχέση δύο ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών με μία εξαρτημένη μεταβλητή. Η πιο απλή περίπτωση είναι η εξέταση σχέσης δύο ανεξάρτητων μεταβλητών X_1, X_2 με τη μεταβλητή Y που καλείται εξαρτημένη μεταβλητή ή μεταβλητή απόκρισης.

Δίνοντας καλύτερη ερμηνεία στους συμβολισμούς του πολλαπλού μοντέλου, αναφερόμαστε στο προηγούμενο παράδειγμα. Η διαφορά στη περίπτωση αυτή είναι ότι εκτός από την ανεξάρτητη μεταβλητή που δηλώνει το κόστος της διαφήμισης του σκευάσματος διατροφής, υπάρχει και άλλη μία ανεξάρτητη μεταβλητή που αναφέρεται στις ώρες προβολής της διαφήμισης. Πραγματοποιώντας διάφορες μετρήσεις και δίνοντας τιμές στα (χ_1, χ_2) των ποσοτήτων X_1, X_2 καταγράφονται τα αντίστοιχα αποτελέσματα για τη ζήτηση του σκευάσματος διατροφής y_i για $i=1,2,\dots,v$. Δημιουργούνται, έτσι, οι τριάδες $(\chi_{i1}, \chi_{i2}, y_i)$ για $i=1,2,\dots,v$ και αναπαρίστανται σε ένα τρισδιάστατο σύστημα συντεταγμένων που ονομάζεται **διάγραμμα διασποράς**. Τα σημεία $(\chi_{i1}, \chi_{i2}, y_i)$ συγκεντρώνονται γύρω από κάποιο επίπεδο όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής Y . Το επίπεδο αυτό ονομάζεται επίπεδο απόκρισης ή **επιφάνεια απόκρισης**. Για τη περιγραφή τέτοιου επιπέδου χρειάζονται η παράμετρος β_0 όπου είναι η σταθερά του μοντέλου και οι παράμετροι β_1 και β_2 που αντιστοιχούν στις μεταβλητές X_1 και X_2 αντίστοιχα. Υπάρχουν, όμως, σημεία τα οποία βρίσκονται εκτός επιπέδου και συμβολίζονται με ε_i και αποτελούν τα σφάλματα. Ο υπολογισμός τους βασίζεται στη κατακόρυφη απόσταση που έχει το ευθύγραμμο τμήμα που

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

σχηματίστηκε από τις τιμές χ_{i1} , χ_{i2} με το επίπεδο απόκρισης. Το πολλαπλό γραμμικό μοντέλο που διαμορφώνεται είναι:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 \chi_{i1} + \beta_2 \chi_{i2} + \varepsilon_i, \quad i=1,2,\dots,v$$

Οι διαφορές που προκύπτουν για την i μέτρηση θα δίνονται από το τύπο

$$\varepsilon_i = y_i - \beta_0 + \beta_1 \chi_{i1} + \beta_2 \chi_{i2}, \quad i=1,2,\dots,v$$

Η εύρεση του βέλτιστου επιπέδου για τη προσέγγιση των διαθέσιμων σημείων γίνεται, όπως και στο απλό γραμμικό μοντέλο, με την ελαχιστοποίηση του αθροίσματος τετραγώνων των σφαλμάτων.

$$\sum_{i=1}^v \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^v (y_i - (\beta_0 + \beta_1 \chi_{i1} + \beta_2 \chi_{i2}))^2, \quad i=1,2,\dots,v$$

Μπορούμε, έτσι, να θεωρήσουμε μια συνάρτηση των τριών παραμέτρων β_0 , β_1 και β_2 .

$$g(\beta_0, \beta_1, \beta_2) = \sum_{i=1}^v \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^v (y_i - (\beta_0 + \beta_1 \chi_{i1} + \beta_2 \chi_{i2}))^2$$

Οι ποσότητες που προκύπτουν από το πολλαπλό γραμμικό μοντέλο με την ελαχιστοποίηση του αθροίσματος τετραγώνων συμβολίζονται με $\hat{\beta}_0$, $\hat{\beta}_1$ και $\hat{\beta}_2$ και ονομάζονται εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων των παραμέτρων β_0 , β_1 και β_2 αντίστοιχα. Βάσει των εκτιμητριών, η εξίσωση του επιπέδου απόκρισης στο ορθογώνιο σύστημα με άξονες Oy , $O\chi_1$ και $O\chi_2$ δίνεται παρακάτω:

$$y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \chi_1 + \hat{\beta}_2 \chi_2$$

Το επίπεδο αυτό ονομάζεται **επίπεδο παλινδρόμησης** της Y πάνω στη X_1 και X_2 .

Ο υπολογισμός των **εκτιμημένων σφαλμάτων** είναι $\hat{\varepsilon}_i = y_i - \hat{y}_i = y_i - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \chi_{i1} + \hat{\beta}_2 \chi_{i2})$ για $i=1,2,\dots,v$ ενώ το η ελάχιστη τιμή της συνάρτησης $g(\beta_0, \beta_1, \beta_2)$ είναι το άθροισμα τετραγώνων τους. Η συνάρτηση αυτή λέγεται **άθροισμα τετραγώνων των σφαλμάτων (Sum of Squares of Errors)** και συμβολίζεται με **SSE**, δηλαδή

$$\sum_{i=1}^v \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^v (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^v (y_i - (\beta_0 + \beta_1 \chi_{i1} + \beta_2 \chi_{i2}))^2, \quad i=1,2,\dots,v$$

6.3.1 Υποθέσεις Πολλαπλού Γραμμικού Μοντέλου

Οι υποθέσεις ενός μοντέλου πολλαπλής παλινδρόμησης το οποίο ορίζεται και ως στατιστικό μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης με $p-1$ ανεξάρτητες μεταβλητές X_1, X_2, \dots, X_{p-1} έχει τη μορφή $Y_i = \beta_0 + \beta_1 \chi_{i1} + \beta_2 \chi_{i2} + \dots + \beta_{p-1} \chi_{i,p-1} + \varepsilon_i$, για $i=1,2,\dots,v$ όπου ισχύουν οι παρακάτω υποθέσεις:

- Οι ποσότητες $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$ είναι άγνωστες παράμετροι
- Η τιμές των $\chi_{i1}, \chi_{i2}, \dots, \chi_{i,p-1}$ είναι γνωστές καθώς είναι οι τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών κατά την i επανάληψη είναι εκείνες που τις καθορίζει ο ερευνητής σε ένα πείραμα.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

- Η μεταβλητή απόκρισης κατά την i επανάληψη του πειράματος είναι η Y_i . Η μεταβλητή αυτή είναι τυχαία και συμβολίζεται με y_i καθώς είναι οι τιμές που καταγράφουν το αποτέλεσμα του πειράματος που παρατηρείται για την εξαρτημένη μεταβλητή Y .
- Τα ε_i είναι τυχαία σφάλματα με μέση τιμή ίση με 0 και διακύμανση ίση με σ^2 , δηλαδή $E(\varepsilon_i) = 0$ και $V(\varepsilon_i) = \sigma^2$
- Τα σφάλματα ε_i και ε_j δεν αντιστοιχούν στις ίδιες επαναλήψεις του πειράματος και κατ' επέκταση δε σχετίζονται, δηλαδή $\text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ για $i \neq j$.

Οι ισότητες ν που προέρχονται βάσει του στατιστικού μοντέλου πολλαπλής παλινδρόμησης για $i=1,2,\dots,\nu$, δίνονται παρακάτω:

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_1 \chi_{11} + \beta_2 \chi_{12} + \dots + \beta_{p-1} \chi_{1,p-1} + \varepsilon_1$$

$$Y_2 = \beta_0 + \beta_1 \chi_{21} + \beta_2 \chi_{22} + \dots + \beta_{p-1} \chi_{2,p-1} + \varepsilon_2$$

⋮

$$Y_\nu = \beta_0 + \beta_1 \chi_{\nu 1} + \beta_2 \chi_{\nu 2} + \dots + \beta_{p-1} \chi_{\nu, p-1} + \varepsilon_\nu$$

Και ισοδυναμούν με τις παρακάτω στήλες:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_\nu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \chi_{11} & \dots & \chi_{1,p-1} \\ 1 & \chi_{21} & \dots & \chi_{2,p-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & \chi_{\nu 1} & \dots & \chi_{\nu, p-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_{p-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_\nu \end{bmatrix}$$

Η μορφή που λαμβάνει, επομένως, το εξεταζόμενο μοντέλο είναι $\mathbf{Y} = \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}$. Ο πίνακας που έχει τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών X ονομάζεται **πίνακας σχεδιασμού** (design matrix) με διάσταση $\nu \times p$. Τα διανύσματα-στήλες του μοντέλου είναι τα $\boldsymbol{\beta}$, \mathbf{Y} , $\boldsymbol{\varepsilon}$ τα οποία έχουν διάσταση $p \times 1$, $\nu \times 1$ και $\nu \times 1$ αντίστοιχα. Επίσης, δε θα πρέπει να παραληφθεί ότι τα διανύσματα \mathbf{Y} , $\boldsymbol{\varepsilon}$ περιέχουν τυχαίες μεταβλητές ενώ το $\boldsymbol{\beta}$ είναι διάνυσμα παραμέτρων.

Υπολογίζοντας τη μέση τιμή του στοχαστικού μοντέλου, συμπεραίνουμε ότι από τη στιγμή που η μέση τιμή των σφαλμάτων ισούται με μηδέν $E(\varepsilon_i) = 0$, $i=1,2,\dots,\nu$, το ίδιο θα ισχύει και για το διάνυσμα της στήλης $\boldsymbol{\varepsilon}$, δηλαδή αφού $E(\boldsymbol{\varepsilon}) = \mathbf{0}$, τότε $\mathbf{0} = (0, 0, \dots, 0)$. Η μέση τιμή του μοντέλου της ν -διάστατης τυχαίας μεταβλητής Y δίνεται από τη σχέση:

$$E(\mathbf{Y}) = \begin{bmatrix} E(Y_1) \\ E(Y_2) \\ \vdots \\ E(Y_\nu) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_0 + \beta_1 \chi_{11} + \beta_2 \chi_{12} + \dots + \beta_{p-1} \chi_{1,p-1} \\ \beta_0 + \beta_1 \chi_{21} + \beta_2 \chi_{22} + \dots + \beta_{p-1} \chi_{2,p-1} \\ \vdots \\ \beta_0 + \beta_1 \chi_{\nu 1} + \beta_2 \chi_{\nu 2} + \dots + \beta_{p-1} \chi_{\nu, p-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \chi_{11} & \dots & \chi_{1,p-1} \\ 1 & \chi_{21} & \dots & \chi_{2,p-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & \chi_{\nu 1} & \dots & \chi_{\nu, p-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_{p-1} \end{bmatrix}$$

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Η μέση τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής ισούται με $E(\mathbf{Y}) = \mathbf{X} \boldsymbol{\beta}$.

Εκτός από το διάνυσμα μέσου, υπάρχει και ένας τετραγωνικός πίνακας που περιλαμβάνει όλες τις συνδιακυμάνσεις της τυχαίας μεταβλητής ε , δηλαδή $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j)$ για $i=1,2,\dots,v$ και $j=1,2,\dots,v$. Ο πίνακας αυτός ονομάζεται **πίνακας διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων** (variance-covariance matrix) συμβολίζεται με $D(\boldsymbol{\varepsilon})$ ή $\sigma^2(\boldsymbol{\varepsilon})$ και ορίζεται:

$$\sigma^2(\boldsymbol{\varepsilon}) = \begin{bmatrix} Cov(\varepsilon_1, \varepsilon_1) & Cov(\varepsilon_1, \varepsilon_2) & \dots & Cov(\varepsilon_1, \varepsilon_v) \\ Cov(\varepsilon_2, \varepsilon_1) & Cov(\varepsilon_2, \varepsilon_2) & \dots & Cov(\varepsilon_2, \varepsilon_v) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Cov(\varepsilon_v, \varepsilon_1) & Cov(\varepsilon_v, \varepsilon_2) & \dots & Cov(\varepsilon_v, \varepsilon_v) \end{bmatrix}$$

Από το παραπάνω πίνακα, γνωρίζουμε ότι από την υπόθεση του στατιστικού μοντέλου πολλαπλής παλινδρόμησης η διασπορά των τυχαίων σφαλμάτων ε_i ισούται με σ^2 . Αυτό σημαίνει ότι $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_i) = V(\varepsilon_i) = \sigma^2$ για $i=1,2,\dots,v$. Επιπλέον, από τις παραπάνω υποθέσεις τα σφάλματα ε_i και ε_j δε σχετίζονται μεταξύ τους, δηλαδή $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ για $i \neq j$. Ο πίνακας διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων που προκύπτει έχει τη μορφή:

$$\sigma^2(\boldsymbol{\varepsilon}) = \begin{bmatrix} \sigma^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma^2 \end{bmatrix} = \sigma^2 \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Ο πίνακας συμβολίζεται διαφορετικά με $\sigma^2(\boldsymbol{\varepsilon}) = \sigma^2 I_v$, όπου I_v ο μοναδιαίος πίνακας διάστασης $v \times v$.

Στη συνέχεια, αυτό που θα μας απασχολήσει είναι η εύρεση εκτιμητριών χρησιμοποιώντας ως κριτήριο την ελαχιστοποίηση του αθροίσματος τετραγώνων.

$$\sum_{i=1}^v \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^v (y_i - (\beta_0 + \beta_1 \chi_{v1} + \beta_2 \chi_{v2} + \dots + \beta_{p-1} \chi_{v,p-1}))^2, i=1,2,\dots,v$$

Οι ζητούμενες εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων δίνονται από τη σχέση $\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{Y}$. Το $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ είναι το γινόμενο του πίνακα σχεδιασμού με τον αντιστρέψιμό του (δηλαδή οι στήλες αποτελούν τις σειρές και το ανάποδο) και είναι πάντοτε συμμετρικό. Το $(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$ ονομάζεται αντιστροφος και είναι και αυτός συμμετρικός (δηλαδή οι τιμές πάνω από τη διαγώνιο αντιστοιχούν σε αυτές της κάτω διαγώνιου).

Έστω ότι στο στατιστικό μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης $\mathbf{Y} = \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}$, έχουμε ότι $\sigma^2(\boldsymbol{\varepsilon}) = \sigma^2 I_v$ και $\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{Y}$ η εκτιμήτρια ελαχίστων τετραγώνων της παραμέτρου $\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \dots, \hat{\beta}_{p-1})$ ισχύει ότι:

- a) Οι εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \dots, \hat{\beta}_{p-1}$ είναι γραμμικοί συνδυασμοί των τυχαίων μεταβλητών Y_1, Y_2, \dots, Y_v . Σύμφωνα με το θεώρημα Gauss-Markov, όπως στο απλό γραμμικό μοντέλο έτσι και στο πολλαπλό γραμμικό μοντέλο, οι εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων έχουν τη μικρότερη

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

δυνατή διακύμανση ανάμεσα σε όλες τις εκτιμήτριες που είναι γραμμικοί συνδυασμοί των τυχαίων μεταβλητών Y_1, Y_2, \dots, Y_n .

β) Η σχέση $E(\hat{\beta}) = \beta$ σημαίνει ότι οι εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \dots, \hat{\beta}_{p-1}$ είναι αμερόληπτες εκτιμήτριες των παραμέτρων $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$ που αντίστοιχα εκτιμούν.

γ) Ο πίνακας διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων του $\hat{\beta}$ δίνεται από $\sigma^2(\hat{\beta}) = \sigma^2(X'X)^{-1}$. Ο πίνακας $X'X$ είναι χρήσιμος για τη μελέτη των εκτιμητριών ελαχίστων τετραγώνων και παρέχει πληροφορίες για τη διακύμανση και συνδιακύμανσή τους. Λόγω της σημαντικότητάς του, ο πίνακας αναφέρεται ως πίνακας πληροφορίας του πολλαπλού γραμμικού μοντέλου.

Αναλύοντας το παράδειγμα του πολλαπλού γραμμικού μοντέλου με τις δύο ανεξάρτητες μεταβλητές, η μέση τιμή του συμβολίζεται με $E(Y) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$ και το μοντέλο ονομάζεται **προσθετικό μοντέλο** (additive model). Η ονομασία αυτή οφείλεται στο ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές X_1 και X_2 δρουν προσθετικά στη μεταβλητή απόκρισης χωρίς η μία μεταβλητή να επηρεάζεται από την άλλη. Αντίθετα, όταν η μία μεταβλητή επηρεάζει την άλλη τότε το μοντέλο έχει την ονομασία **μη προσθετικό μοντέλο** (non additive model). Η μορφή του μοντέλου είναι

$$E(Y) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_1 X_2$$

και ο τελευταίος όρος που είναι το γινόμενο των δύο ανεξάρτητων μεταβλητών είναι ο πολλαπλασιαστικός όρος $X_1 X_2$. Το μοντέλο αυτό δείχνει ότι αν αυξηθεί η ανεξάρτητη μεταβλητή X_1 κατά μία μονάδα, δηλαδή το X_1 να γίνει $X_1 + 1$, τότε η μέση τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής θα ισούται με $E(Y') = \beta_0 + \beta_1(X_1 + 1) + \beta_2 X_2 + \beta_3(X_1 + 1)X_2 = (\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_1 X_2) + \beta_1 + \beta_3 X_2$ το οποίο συνεπάγεται ότι $E(Y') = E(Y) + \beta_1 + \beta_3 X_2$. Αυτό σημαίνει ότι η μεταβολή της X_1 επηρέασε τη X_2 μιας και ο όρος $\beta_1 + \beta_3 X_2$ δείχνει ότι η μεταβλητή απόκρισης εξαρτάται από τη τιμή της X_2 της ανεξάρτητης τιμής X_2 . Το ίδιο συμβαίνει και στη περίπτωση που αυξηθεί κατά μία μονάδα η τιμή X_2 της ανεξάρτητης μεταβλητής X_2 . Αυτό σημαίνει ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές X_1 και X_2 εμφανίζουν **αλληλεπίδραση** και ο όρος $X_1 X_2$ καλείται **όρος αλληλεπίδρασης**.

Ο πίνακας σχεδιασμού του μοντέλου $E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i1} X_{i2}$ ή

$$E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3}, \text{ για } i=1, 2, \dots, n,$$

ισοδυναμεί με τη μορφή

$$X = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & X_{13} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & X_{23} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & X_{n3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & X_{11}X_{12} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & X_{21}X_{22} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & X_{n1}X_{n2} \end{bmatrix}$$

Αντίστοιχα, υπολογίζονται οι εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων και ο πίνακας διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων.

6.3.2 Στατιστικές Ιδιότητες

Όπως στο απλό στατιστικό γραμμικό μοντέλο, έτσι και στο στατιστικό πολλαπλό γραμμικό μοντέλο, μελετάμε τις **προσαρμοσμένες τιμές** $\hat{Y}_i = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 \chi_{i1} + \widehat{\beta}_2 \chi_{i2} + \dots + \widehat{\beta}_{p-1} \chi_{i,p-1}$ και τα **εκτιμημένα σφάλματα** ή **υπόλοιπα** $\hat{\varepsilon}_i = Y_i - \hat{Y}_i = Y_i - (\widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 \chi_{i1} + \widehat{\beta}_2 \chi_{i2} + \dots + \widehat{\beta}_{p-1} \chi_{i,p-1})$ για $i=1,2,\dots,v$. Παρακάτω δίνονται τα διανύσματα-στήλες των \hat{Y} και $\hat{\varepsilon}$.

$$\hat{Y} = \begin{bmatrix} \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 \chi_{11} + \widehat{\beta}_2 \chi_{12} + \dots + \widehat{\beta}_{p-1} \chi_{1,p-1} \\ \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 \chi_{21} + \widehat{\beta}_2 \chi_{22} + \dots + \widehat{\beta}_{p-1} \chi_{2,p-1} \\ \vdots \\ \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 \chi_{v1} + \widehat{\beta}_2 \chi_{v2} + \dots + \widehat{\beta}_{p-1} \chi_{v,p-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \chi_{11} & \dots & \chi_{1,p-1} \\ 1 & \chi_{21} & \dots & \chi_{2,p-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & \chi_{v1} & \dots & \chi_{v,p-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \widehat{\beta}_0 \\ \widehat{\beta}_1 \\ \vdots \\ \widehat{\beta}_{p-1} \end{bmatrix}$$

Και

$$\hat{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \hat{\varepsilon}_1 \\ \hat{\varepsilon}_2 \\ \vdots \\ \hat{\varepsilon}_v \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 - \hat{Y}_1 \\ Y_2 - \hat{Y}_2 \\ \vdots \\ Y_v - \hat{Y}_v \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_v \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \hat{Y}_1 \\ \hat{Y}_2 \\ \vdots \\ \hat{Y}_v \end{bmatrix}$$

Όπου $\hat{Y} = X \hat{\beta}$ και $\hat{\varepsilon} = Y - \hat{Y}$.

Αντικαθιστώντας το $\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y$, έχουμε ότι

$$\hat{Y} = X (X'X)^{-1}X'Y = HY$$

όπου το H ισούται με $X (X'X)^{-1}X'$. Αντίστοιχα, το

$$\hat{\varepsilon} = Y - \hat{Y} = Y - HY = (I_v - H) Y.$$

Συμβολίζουμε με h_{ij} το (i, j) στοιχείο του πίνακα H που έχει διάσταση $v \times v$ και είναι γνωστός με την ονομασία hat matrix καθώς συνδέει τις εκτιμήτριες \hat{Y}_i με τις τυχαίες μεταβλητές Y_i . Ισχύουν οι σχέσεις $\hat{Y}_i = \sum_{j=1}^v h_{ij} Y_j$ και $\hat{\varepsilon}_i = (1 - h_{ii}) Y_i + \sum_{j \neq i}^v h_{ij} Y_j$, $i=1,2,\dots,v$.

Βάσει του στατιστικού μοντέλου πολλαπλής παλινδρόμησης, ισχύουν οι παρακάτω προτάσεις:

- Η προσαρμοσμένη τιμή $\hat{Y}_i = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 \chi_{i1} + \widehat{\beta}_2 \chi_{i2} + \dots + \widehat{\beta}_{p-1} \chi_{i,p-1}$ για $i=1,2,\dots,v$ είναι αμερόληπτη εκτιμήτρια της παραμετρικής συνάρτησης $\beta_0 + \beta_1 \chi_{i1} + \beta_2 \chi_{i2} + \dots + \beta_{p-1} \chi_{i,p-1}$ που αποτελεί τη μέση τιμή $E(Y_i)$ της μεταβλητής απόκρισης Y όταν λαμβάνουν τιμές τα $\chi_{i1}, \chi_{i2}, \dots, \chi_{i,p-1}$ των ανεξάρτητων μεταβλητών X_1, X_2, \dots, X_{p-1} αντίστοιχα.
- Για τα εκτιμημένα σφάλματα $\hat{\varepsilon}_i = Y_i - \hat{Y}_i$, $i=1,2,\dots,v$, ισχύει ότι $\sum_{i=1}^v \hat{\varepsilon}_i = 0$ και $\sum_{i=1}^v \chi_{ij} \hat{\varepsilon}_i = 0$ για $j=1,2,\dots,p-1$.

- γ) Για το στατιστικό μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης, οι εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_{p-1}$ είναι ασυσχέτιστες με καθένα από τα υπόλοιπα $\hat{\varepsilon}_1, \hat{\varepsilon}_2, \dots, \hat{\varepsilon}_v$, δηλαδή ισχύει ότι $\text{Cov}(\hat{\beta}_0, \hat{\varepsilon}_i)=0, \text{Cov}(\hat{\beta}_1, \hat{\varepsilon}_i)=0, \dots, \text{Cov}(\hat{\beta}_{p-1}, \hat{\varepsilon}_i)=0$ για $i=1,2,\dots,v$. Όπως στο απλό γραμμικό μοντέλο, έτσι σε αυτό το μοντέλο ισχύει η ισότητα ότι $\text{SSTO}=\text{SSR}+\text{SSE}$. Χρησιμοποιώντας τις σχέσεις $\hat{Y}=HY$ και $\hat{\varepsilon}=(I_v-H)Y$, καταλήγουμε ότι $\text{SSE}=Y'(I_v-H)Y$, $\text{SSR}=YHY-v\bar{Y}^2$ και $\text{SSTO}=YHY-v\bar{Y}^2+Y'(I_v-H)Y=YY'-v\bar{Y}^2=\sum_{i=1}^v Y_i^2-v\bar{Y}^2=\text{SSTO}$. Επιπλέον, στην $\text{SSTO}=\text{SSR}+\text{SSE}$ που ισχύει και στο απλό γραμμικό μοντέλο, επισημαίνεται η ισότητα μεταξύ τυχαίων μεταβλητών μιας και τα τρία αθροίσματα τετραγώνων είναι συναρτήσεις των τυχαίων μεταβλητών Y_1, Y_2, \dots, Y_v που σημαίνει ότι είναι και αυτά τυχαίες μεταβλητές.
- δ) Για το στατιστικό μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης όπου $Y = X\beta + \varepsilon$ και $\sigma^2(\varepsilon) = \sigma^2 I_v$, ισχύει ότι $E(\text{SSTO}) = \beta' X'(I_v - \frac{1}{v} J_v) X\beta + (v-1)\sigma^2$. Ο συμβολισμός J_v αποτελεί πίνακα $v \times v$ με όλα τα στοιχεία του ίσα με 1 και το β είναι το διάνυσμα-στήλη που προκύπτει αν στο διάνυσμα β αντικαταστήσουμε τη παράμετρο β_0 με το μηδέν, δηλαδή $\beta = (0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1})'$.
- ε) Για το στατιστικό μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης όπου $Y = X\beta + \varepsilon$ και $\sigma^2(\varepsilon) = \sigma^2 I_v$, ισχύει ότι
- I. Η μέση τιμή του αθροίσματος τετραγώνων SSE δίνεται από το τύπο $E(\text{SSE}) = (v-p)\sigma^2$ και επομένως η ποσότητα $\frac{1}{v-p} \sum_{i=1}^v \hat{\varepsilon}_i^2 = \frac{\text{SSE}}{v-p}$ αποτελεί αμερόληπτη εκτιμήτρια της παραμέτρου σ^2 . Επιπλέον, η ποσότητα $\frac{\text{SSE}}{v-p}$ ονομάζεται άθροισμα τετραγώνων των υπολοίπων ή μέσο τετραγωνικό υπόλοιπο και συμβολίζεται με $s^2 = \text{MSE} = \frac{\text{SSE}}{v-p}$.
 - II. Η μέση τιμή του αθροίσματος τετραγώνων SSR δίνεται από το τύπο $E(\text{SSR}) = \beta' X'(I_v - \frac{1}{v} J_v) X\beta + (v-1)\sigma^2$.

6.3.3 Διαστήματα Εμπιστοσύνης

Όπως στο απλό στατιστικό μοντέλο, έτσι και στο στατιστικό πολλαπλό μοντέλο υποθέτουμε ότι τα τυχαία σφάλματα ε_i είναι ανεξάρτητα και ακολουθούν τη κανονική κατανομή $N(0, \sigma^2)$. Στηριζόμενοι σε αυτή την υπόθεση, φτάνουμε στο κανονικό μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης.

Η συνάρτηση πυκνότητας των σφαλμάτων $\varepsilon_i, i=1,2,\dots,v$ που ακολουθούν τη κανονική κατανομή $N(0, \sigma^2)$, δίνεται από τη σχέση:

$$f_{\varepsilon_i}(z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{\pi}} \exp^{-z^2/2\sigma^2}, -\infty < z < +\infty$$

Αν θεωρήσουμε την ανεξαρτησία των $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_v$, έχουμε την από κοινού συνάρτηση πυκνότητας της v -διάστατης τυχαίας μεταβλητής $\varepsilon = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_v)$ ως εξής

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

$$f_{\varepsilon}(z_1, z_2, \dots, z_n) = f_{\varepsilon_1}(z_1) f_{\varepsilon_2}(z_2) \dots f_{\varepsilon_n}(z_n) = \frac{1}{(\sigma\sqrt{\pi})^n} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n z_i^2\right)$$

Διαφορετικά $f_{\varepsilon}(z) = \frac{1}{(2\pi)^{n/2} \sigma^n} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} z'z\right)$ όπου $z=(z_1, z_2, \dots, z_n)'$. Οι τύποι αυτοί αποτελούν περίπτωση της n -διάστατης κανονικής κατανομής $N_n(\mu, \Sigma)$ με παραμέτρο το διάνυσμα $\mu=(\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n)$ και τον αντιστρέψιμο τετραγωνικό πίνακα Σ διάστασης $n \times n$. Η από κοινού συνάρτηση πυκνότητας της μορφής αυτής δίνεται παρακάτω

$$f_z = \frac{1}{(2\pi)^{n/2} |\Sigma|^{1/2}} \exp\left(-\frac{1}{2}(z-\mu)' \Sigma^{-1}(z-\mu)\right)$$

Όπου φαίνεται ότι για $\mu=(\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n)$ και $\Sigma=\sigma^2 I_n$ ο παραπάνω τύπος οδηγεί στη προηγούμενη μορφή που είχε καθώς για $|\Sigma|=(\sigma^2)^n$ και $\Sigma^{-1}=\frac{1}{\sigma^2} I_n$.

Παρακάτω αποτυπώνονται κάποιες βασικές υποθέσεις που ισχύουν για το κανονικό μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης.

α) Έστω ότι $Z=(Z_1, Z_2, \dots, Z_n)'$ μια n -διάστατη τυχαία μεταβλητή η οποία ακολουθεί τη κατανομή $N_n(\mu, \Sigma)$, δηλαδή $Z \sim N_n(\mu, \Sigma)$. Τότε

- I. $E(Z)=\mu, \sigma^2(Z)=D(Z)=\Sigma$
- II. Η τυχαία μεταβλητή $W=(Z-\mu)' \Sigma^{-1}(Z-\mu)$ ακολουθεί τη κατανομή χ^2 με n βαθμούς ελευθερίας
- III. Αν A ένας πίνακας διάστασης $p \times n$ και c ένα διάνυσμα $p \times 1$, τότε η μεταβλητή $AZ+c$ ακολουθεί τη κανονική κατανομή $N_p(A\mu+c, A\Sigma A')$. Για $p=1$, προκύπτει ότι τόσο οι τυχαίες μεταβλητές Z_1, Z_2, \dots, Z_n όσο και οποιοσδήποτε γραμμικός συνδυασμός τους ακολουθεί τη μονοδιάστατη κανονική κατανομή.
- IV. Αν $\mu=0, \Sigma=\sigma^2 I_n$ και A είναι ένας συμμετρικός πίνακας τάξης r , τότε η τυχαία μεταβλητή $U=\frac{1}{\sigma^2}(AZ)'AZ$ ακολουθεί τη κατανομή χ^2 με r βαθμούς ελευθερίας.

β) Στο κανονικό μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης ισχύει ότι:

- I. Οι εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων $\hat{\beta}_i$ των παραμέτρων $\beta_i, i=0,1,2,\dots,p-1$ ακολουθούν τη κανονική κατανομή $N(\beta_i, \sigma^2(\hat{\beta}_i))$ όπου $\sigma^2(\hat{\beta}_i) = \sigma^2(X'X)^{-1}$.
- II. Ο λόγος $\frac{(n-p)\sigma^2}{\sigma^2} = \frac{SSE}{\sigma^2} = \frac{1}{\sigma^2} \sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2$ ακολουθεί τη κατανομή χ^2 με $n-p$ βαθμούς ελευθερίας.
- III. Οι τυχαίες μεταβλητές $\frac{\hat{\beta}_i - \beta_i}{s(\hat{\beta}_i)}, i=0,1,2,\dots,p-1$ ακολουθούν τη κατανομή t (student) με $n-p$ βαθμούς ελευθερίας.

Στηρίζομενοι στο κανονικό μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης, δημιουργούμε διαστήματα εμπιστοσύνης παρόμοια με εκείνα του απλού μοντέλου. Το διάστημα εμπιστοσύνης για τη παράμετρο β_i του κανονικού μοντέλου πολλαπλής παλινδρόμησης με συντελεστή εμπιστοσύνης $1-\alpha$ για $i=0,1,2,\dots,n$ είναι:

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

$$[\hat{\beta}_i - s(\hat{\beta}_i)t_{v-2}(\alpha/2), \hat{\beta}_i + s(\hat{\beta}_i)t_{v-2}(\alpha/2)]$$

Επιπλέον, στη περίπτωση που οι ανεξάρτητες μεταβλητές X_1, X_2, \dots, X_{p-1} λαμβάνουν τις τιμές $\chi_{01}, \chi_{02}, \dots, \chi_{0,p-1}$ αντίστοιχα, τότε συμβολίζουμε τη μεταβλητή απόκρισης με Y_0 . Το διάστημα εμπιστοσύνης για τη **μέση πρόβλεψη**

$$E(Y_0) = \beta_0 + \beta_1 \chi_{01} + \dots + \beta_{p-1} \chi_{0,p-1}$$

είναι το

$$[\hat{Y}_0 - s(\hat{Y}_0)t_{v-p}(\alpha/2), \hat{Y}_0 + s(\hat{Y}_0)t_{v-p}(\alpha/2)]$$

όπου $\hat{Y}_0 = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \chi_{01} + \dots + \hat{\beta}_{p-1} \chi_{0,p-1} = x_0' \hat{\beta}$ με $x_0 = [1 \ \chi_{01} \ \dots \ \chi_{0,p-1}]$ και $s(\hat{Y}_0)$ η θετική τετραγωνική ρίζα $s^2(\hat{Y}_0) = s^2(x_0'(X'X)^{-1}x_0)$. Σε σχέση με το παραπάνω διάστημα, για το διάστημα πρόβλεψης για τη τυχαία μεταβλητή $Y_0^{(v)}$ ισχύει ότι η διακύμανση θα εκτιμάται από τη ποσότητα $s^2(Y_0^{(v)}) = s^2 + s^2(\hat{Y}_0) = s^2(1 + x_0'(X'X)^{-1}x_0)$ δηλαδή $s(Y_0^{(v)})$ η θετική τετραγωνική της ρίζα. Έτσι, το διάστημα πρόβλεψης με συντελεστή εμπιστοσύνης $1-\alpha$ ($0 < \alpha < 1$) για τη τιμή της Y όταν οι ανεξάρτητες μεταβλητές λαμβάνουν τιμές $\chi_{01}, \chi_{02}, \dots, \chi_{0,p-1}$ αντίστοιχα, δίνεται από τη σχέση

$$[\hat{Y}_0 - s(\hat{Y}_0^{(v)})t_{v-p}(\alpha/2), \hat{Y}_0 + s(\hat{Y}_0^{(v)})t_{v-p}(\alpha/2)]$$

6.3.4 Έλεγχος Υποθέσεων

Εξετάζοντας το στατιστικό μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης της μορφής $Y = X\beta + \varepsilon$, $\varepsilon \sim N_v(0, \sigma^2 I_v)$, ελέγχουμε τη μηδενική υπόθεση $H_0: \beta_i = 0$. Ο κανόνας απόφασης για τον έλεγχο

$$H_0: \beta_i = 0$$

$$H_1: \beta_i \neq 0$$

σε επίπεδο σημαντικότητας α είναι ο εξής:

- Αν ισχύει $|T| > t_{v-p}(\alpha/2)$ τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση
- Αν ισχύει $|T| \leq t_{v-p}(\alpha/2)$ τότε δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση

$$\text{Όπου } T = \frac{\hat{\beta}_i}{s(\hat{\beta}_i)}$$

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι στη περίπτωση που απορριφθεί η H_0 τότε η ανεξάρτητη μεταβλητή X , για $i=1,2,\dots,p-1$, είναι σημαντική για το μοντέλο ενώ στην αντίθετη περίπτωση δεν είναι σημαντική.

Εκτός από τον αμφίπλευρο έλεγχο, υπάρχουν και οι μονόπλευροι έλεγχοι για τον έλεγχο απόφασης. Έτσι, ο κανόνας απόφασης του ελέγχου της υπόθεσης

$$H_0: \beta_i = 0$$

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

$$H_1: \beta_i > 0$$

στο κανονικό μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης σε επίπεδο σημαντικότητας α , είναι ο εξής:

- Αν ισχύει $T > t_{\nu-p}(\alpha)$ τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση
- Αν ισχύει $T \leq t_{\nu-p}(\alpha)$ τότε δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση

Αντίθετα, όταν ο έλεγχος υπόθεσης είναι

$$H_0: \beta_i = 0$$

$$H_1: \beta_i < 0$$

στο κανονικό μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης σε επίπεδο σημαντικότητας α , τότε ο κανόνας απόφασης είναι ο εξής:

- Αν ισχύει $T < -t_{\nu-p}(\alpha)$ τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση
- Αν ισχύει $T \geq -t_{\nu-p}(\alpha)$ τότε δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση

Επομένως, ο κανόνας απόφασης για την απόρριψη ή μη της μηδενικής υπόθεσης στηρίζεται στον έλεγχο t . Η λειτουργία του ελέγχου αυτού είναι ίδια με εκείνη στο κανονικό γραμμικό μοντέλο. Το ίδιο ισχύει και για το κανόνα απόφασης με τη χρήση p -value καθώς όσα αναφέρθηκαν στο κανονικό γραμμικό μοντέλο ισχύουν και στη περίπτωση του κανονικού μοντέλου πολλαπλής παλινδρόμησης. Το διάστημα εμπιστοσύνης, όμως, που χρησιμοποιείται στο πολλαπλό μοντέλο δεν είναι το ίδιο με εκείνο του απλού μοντέλου. Αυτό γίνεται εύκολα αντιληπτό μιας και η μέση τιμή της μεταβλητής απόκρισης είναι ο γραμμικός συνδυασμός των παραμέτρων $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$.

Πιο συγκεκριμένα, ένα διάστημα εμπιστοσύνης με συντελεστή εμπιστοσύνης $1-\alpha$ για τη μέση πρόβλεψη της συνάρτησης $E(Y_0) = \beta_0 + \beta_1 \chi_{01} + \dots + \beta_{p-1} \chi_{0,p-1}$ είναι της μορφής

$$[\hat{Y}_0 - s(\hat{Y}_0) t_{\nu-p}(\alpha/2), \hat{Y}_0 + s(\hat{Y}_0) t_{\nu-p}(\alpha/2)].$$

Κάνοντας αντικατάσταση στο $s(\hat{Y}_0) = s \sqrt{\chi_0' (X'X)^{-1} \chi_0}$ τότε το διάστημα εμπιστοσύνης έχει τη μορφή

$$[\hat{Y}_0 - s \sqrt{\chi_0' (X'X)^{-1} \chi_0} t_{\nu-p}(\alpha/2), \hat{Y}_0 + s \sqrt{\chi_0' (X'X)^{-1} \chi_0} t_{\nu-p}(\alpha/2)].$$

όπου $\hat{Y}_0 = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \chi_{01} + \dots + \hat{\beta}_{p-1} \chi_{0,p-1} = x_0' \hat{\beta}$ και $x_0 = [1 \ \chi_{01} \ \dots \ \chi_{0,p-1}]$.

Συμβολίζοντας με $\alpha = x_0 = [1 \ \chi_{01} \ \dots \ \chi_{0,p-1}]'$ και $\beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_{p-1} \end{bmatrix}$, τότε το γινόμενο $\alpha' \beta$

αποτυπώνει τη συνάρτηση $E(Y_0)$ που είναι και ο γραμμικός συνδυασμός των παραμέτρων $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$. Δίνοντας στο γραμμικό αυτό συνδυασμό τη μορφή

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

$$\sum_{i=0}^{p-1} \alpha_i \beta_i = [\alpha_0 \ \alpha_1 \dots \alpha_{p-1}]' \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_{p-1} \end{bmatrix} = \mathbf{a}'\boldsymbol{\beta} \text{ με } \mathbf{a} = [\alpha_0 \ \alpha_1 \dots \alpha_{p-1}]' \text{ και το αντίστοιχο διάστημα}$$

εμπιστοσύνης με συντελεστή 1- α για τη συνάρτηση $\mathbf{a}'\boldsymbol{\beta}$, τότε έχει τη μορφή το $\mathbf{a}'\hat{\boldsymbol{\beta}}$

$$[\mathbf{a}'\hat{\boldsymbol{\beta}} - s\sqrt{\mathbf{a}'(X'X)^{-1}\mathbf{a}} t_{v-p}(\alpha/2), \mathbf{a}'\hat{\boldsymbol{\beta}} + s\sqrt{\mathbf{a}'(X'X)^{-1}\mathbf{a}} t_{v-p}(\alpha/2)].$$

Για να οδηγηθούμε στο κανόνα απόρριψης, συμβολίζουμε με $\theta = \mathbf{a}'\boldsymbol{\beta}$ και ο κανόνας απόρριψης της υπόθεσης είναι $H_0: \theta = c$ έναντι της $H_1: \theta \neq c$. Έτσι, προκύπτει ότι

$$c < \mathbf{a}'\hat{\boldsymbol{\beta}} - s\sqrt{\mathbf{a}'(X'X)^{-1}\mathbf{a}} t_{v-p}(\alpha/2) \text{ ή } c > \mathbf{a}'\hat{\boldsymbol{\beta}} + s\sqrt{\mathbf{a}'(X'X)^{-1}\mathbf{a}} t_{v-p}(\alpha/2)].$$

Ο κανόνας απόφασης που δημιουργείται, επομένως, έχει την εξής ερμηνεία ότι δηλαδή στο κανονικό μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης $\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}$, $\boldsymbol{\varepsilon} \sim N_v(0, \sigma^2 I_v)$ θεωρούμε μια σταθερά c και ένα διάνυσμα-στήλη $\mathbf{a} = [\alpha_0 \ \alpha_1 \dots \alpha_{p-1}]'$ με σταθερές συντεταγμένες. Ο κανόνας απόφασης για τον έλεγχο της υπόθεσης

$$H_0: \mathbf{a}'\boldsymbol{\beta} = c$$

$$H_1: \mathbf{a}'\boldsymbol{\beta} \neq c$$

σε επίπεδο σημαντικότητας α είναι ο εξής:

- Αν ισχύει $|T| > t_{v-p}(\alpha)$ τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση
- Αν ισχύει $|T| \leq t_{v-p}(\alpha)$ τότε δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση

$$\text{όπου } T = \frac{\mathbf{a}'\hat{\boldsymbol{\beta}} - c}{s\sqrt{\mathbf{a}'(X'X)^{-1}\mathbf{a}}}.$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στην ενότητα αυτή γίνεται επισκόπηση των κυριότερων μελετών σχετικά με χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν και έχουν σημασία για την απόδοσή των μετοχών στο χρηματιστήριο. Οι παράμετροι που αναφέρονται στις μελέτες αφορούν ημερολογιακές ανωμαλίες, λογιστικά μεγέθη, μέγεθος εταιριών κλπ.

7.1 Ημερολογιακές Ανωμαλίες

Το χαρακτηριστικό αυτό αφορά μελέτες για φαινόμενα που παρατηρήθηκαν αναφορικά για την ημέρα της εβδομάδας, τον μήνα Ιανουάριο, την αλλαγή του μήνα και τη παραμονή των εορτών.

7.1.1 Φαινόμενο την ημέρα της εβδομάδας

Ως προς την ημέρα της εβδομάδας, ο Gross (1973), μελετώντας το δείκτη S&P 500 από το 1953 έως το 1970, διαπίστωσε ότι, κατά μέσο όρο τη Παρασκευή παρατηρείται σημαντικά υψηλότερη μέση απόδοση από τη Δευτέρα. Αργότερα, ο French (1980), μελέτησε τις αποδόσεις του S&P Composite Index για το διάστημα 1953–1977 και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι αποδόσεις της Δευτέρας είναι κατά μέσο όρο αρνητικές και χαμηλότερες από αυτές των υπολοίπων ημερών. Επίσης, ο συγκεκριμένος δείκτης διαπίστωσε ότι οι αποδόσεις των υπολοίπων ημερών είναι κατά μέσο όρο θετικές. Ωστόσο, επεσήμανε πως τα πιθανά κέρδη από την εκμετάλευση αυτής της ανωμαλίας θα είναι μικρότερα από τα αναμενόμενα, λόγω του υψηλού κόστους συναλλαγών.

Επιπλέον, οι Lakonishok and Maberly (1990), εξετάζοντας τα ημερήσια δεδομένα για τον όγκο των συναλλαγών του NYSE από το 1962 μέχρι το 1986, συνδύασαν το φαινόμενο της ημέρας της εβδομάδας με τους μεμονωμένους επενδυτές. Οι δύο αναλυτές, στη μελέτη τους, κατέληξαν στο συμπέρασμα πως τη Δευτέρα παρατηρούνται ιδιαίτερα χαμηλές αποδόσεις και υποστήριξαν πως το φαινόμενο αυτό οφείλεται κυρίως στις αποφάσεις μεμονωμένων επενδυτών.

7.1.2 Φαινόμενο Ιανουαρίου

Για το φαινόμενο του Ιανουαρίου, οι Haugen and Jorion (1996) ερεύνησαν το φαινόμενο του Ιανουαρίου στην αγορά των Η.Π.Α., αναλύοντας τις αποδόσεις των μετοχών του NYSE από το 1926 έως το 1993. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι παρατηρούνται υψηλές αποδόσεις τον Ιανουάριο στις περισσότερες μετοχές. Ωστόσο, σε μετοχές εταιριών με πολύ υψηλή κεφαλαιοποίηση το φαινόμενο δεν εμφανίζεται. Ένα επίσης ενδιαφέρον εύρημα της συγκεκριμένης έρευνας είναι ότι το φαινόμενο του Ιανουαρίου συνέχισε να εμφανίζεται και τη χρονική περίοδο 1977-1993, κάτι που έρχεται σε αντίθεση με άλλες έρευνες.

Επιπρόσθετα, οι Poterba, James M. and Weisbenner (2001) εξέτασαν το φαινόμενο του Ιανουαρίου για τη χρονική περίοδο 1963-1996 και διαπίστωσαν ότι οι συναλλαγές των θεσμικών επενδυτών δεν συνδέονται με αυτό, ενώ υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ του φαινομένου και των κινήσεων των μεμονωμένων επενδυτών. Πιο συγκεκριμένα, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι μεμονωμένοι επενδυτές επιλέγουν να πωλούν περισσότερο στο τέλος του Δεκεμβρίου και να αγοράζουν στις αρχές του Ιανουαρίου, με σκοπό το φόρο που θα πλήρωναν για μετοχές με αρνητικές αποδόσεις που κατείχαν. Επομένως, υποστήριξαν ότι η πιο πιθανή εξήγηση για την εμφάνιση του φαινομένου είναι η υπόθεση του tax-loss selling.

7.1.3 Φαινόμενο αλλαγής του μήνα

Για το φαινόμενο της αλλαγής του μήνα, η πρώτη ολοκληρωμένη έρευνα που εντόπισε το φαινόμενο στη χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α, ήταν αυτή του Ariel (1987), ο οποίος παρατήρησε διαφορά στις αποδόσεις ανάμεσα στο πρώτο και στο δεύτερο μισό του μήνα. Ο ερευνητής ανέλυσε τις αποδόσεις των μετοχών του δείκτη CRSP value-weighted και του δείκτη CRSP equally-weighted. Αρχικά, ο Ariel εντόπισε σημαντικά υψηλές αποδόσεις στο πρώτο μισό του μήνα και κατά την τελευταία ημέρα του, ενώ τις υπόλοιπες ημέρες του μήνα οι αποδόσεις του πρώτου μισού του μήνα ήταν κατά πολύ υψηλότερες από αυτές του δεύτερου μισού. Επιπλέον, ο ερευνητής εξέτασε την πιθανή σχέση του φαινομένου με άλλα φαινόμενα ημερολογιακών ανωμαλιών και διαπίστωσε ότι το φαινόμενο της αλλαγής του μήνα δεν σχετίζεται με κανένα άλλο φαινόμενο ημερολογιακών ανωμαλιών.

Η έρευνα του Penman (1987) για το φαινόμενο της αλλαγής του μήνα στη χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α, ενίσχυσε ακόμη περισσότερο την έρευνα του Ariel (1987), καθώς υποστήριξε πως το φαινόμενο της αλλαγής του μήνα υπήρχε για 55 χρόνια (πριν το 1987) στην αμερικανική αγορά. Ο Penman εξήγησε το φαινόμενο αυτό μέσω της πληροφόρησης που λαμβάνουν οι επενδυτές. Πιο συγκεκριμένα, υποστήριξε ότι κατά το πρώτο μισό του μήνα οι εταιρείες διοχέτευαν την αγορά με θετικές ειδήσεις που αφορούσαν τα κέρδη τους, ενώ το αντίθετο έπρατταν κατά το δεύτερο μισό του μήνα.

7.1.4 Φαινόμενο της Παραμονής των Εορτών

Το τελευταίο ημερολογιακό φαινόμενο αφορά τη παραμονή των εορτών. Οι Liano and White (1994) ερεύνησαν το φαινόμενο αυτό στην αγορά των Η.Π.Α, μελετώντας τις ημερίσιες αποδόσεις του δείκτη S&P 500 για το διάστημα 1962-1991 και του δείκτη NASDAQ για τη χρονική περίοδο 1972-1991. Αρχικά, οι ερευνητές συμπέραναν πως το φαινόμενο εμφανίζεται και στους δύο δείκτες αλλά είναι πιο έντονο στο δείκτη NASDAQ. Επομένως, υποστήριξαν πως το φαινόμενο αυτό σχετίζεται με το φαινόμενο του μεγέθους της εταιρίας (Size effect). Στην περαιτέρω ανάλυση τους, διαπίστωσαν ότι το φαινόμενο είναι πιο έντονο σε μετοχές εταιριών με χαμηλή κεφαλαιοποίηση. Στη συνέχεια, εξέτασαν τη πιθανή σχέση του φαινομένου

με τις περιόδους οικονομικής ανάπτυξης και ύφεσης και κατέληξαν στο συμπέρασμα πως σε περιόδους οικονομικής ύφεσης, το φαινόμενο εμφανίζεται πιο έντονα σε μετοχές με υψηλή κεφαλαιοποίηση, ενώ σε περιόδους οικονομικής ανάπτυξης, το φαινόμενο είναι πιο έντονο σε μετοχές εταιριών με χαμηλή κεφαλαιοποίηση.

7.2 Λογιστικά μεγέθη

Μετά από έρευνες προέκυψαν αποτελέσματα που αναφέρουν ότι υπάρχουν ανωμαλίες στις χρηματιστηριακές αγορές που έχουν σχέση με τα εταιρικά μεγέθη.

7.2.1 Ο δείκτης προς λογιστική αξία

Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές της αποτελεσματικότητας των αγορών, όπως ο Fama (1992), υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ της απόδοσης μιας μετοχής και του δείκτη τιμής προς λογιστική αξία (P/BV). Πιο συγκεκριμένα, υποστήριξε ότι μετοχές εταιριών με χαμηλό δείκτη προς λογιστική αξία (P/BV) παρουσιάζουν μεγαλύτερες αποδόσεις από αυτές με υψηλό δείκτη.

7.2.2 Ο δείκτης τιμής προς πωλήσεις

Αρκετοί ερευνητές επισημαίνουν ότι ο δείκτης τιμής προς πωλήσεις (P/S) αποτελεί το σημαντικότερο δείκτη για την πρόβλεψη της μελλοντική πορείας μιας μετοχής. Οι ερευνητές, υποστηρίζουν πως η απόδοση της μετοχής μιας εταιρίας συνδέεται άμεσα με το δείκτη τιμής προς πωλήσεις. Πιο συγκεκριμένα, μετοχές εταιριών με χαμηλό δείκτη προς πωλήσεις παρουσιάζουν υψηλότερες αποδόσεις από αυτές με υψηλό δείκτη τιμής προς πωλήσεις.

7.2.3 Ο δείκτης τιμής προς κέρδη

Σύμφωνα με μελέτη, η απόδοση μιας μετοχής συνδέεται άμεσα με το δείκτη τιμής προς κέρδη. Ειδικότερα, ο Basu (1977) υποστήριξε ότι μετοχές με χαμηλό δείκτη (P/E) προς κέρδη, παρουσιάζουν μεγαλύτερη απόδοση από μετοχές εταιριών με υψηλό δείκτη προς κέρδη (P/E).

Έκτός από τους δείκτες, υπάρχουν έρευνες που εξέτασαν την επίδραση των λογιστικών μεταβλητών πάνω στην προοπτική των επιχειρήσεων και κατ' επέκταση στις αποδόσεις των μετοχών τους. Στις παλαιότερες από αυτές εντάσσονται οι πιο κάτω:

Εμπειρική έρευνα	Λογιστικό β	ΔΜ Α	Δ ΓΡ	ΔΔΕ	Κ _φ Κ	ΔΚΤ	ΛΤΡ	ΒΥ, ΜΥ	ΑΣΚ	ΚΚ	ΣΕ, ΣΠ
Ohlson (1980)			V	V	V		V		V	V	V
Altman (1968, 1977)		V	V	V	V	V		V	V		V
Deakin (1972)			V	V	V		V		V		

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Belkaoui (1980)	✓		✓		✓		✓	✓			✓
Kaplan (1979)	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pinches(1973)				✓		✓			✓		
Horrigan (1966)				✓	✓					✓	✓
Hochman (1983)	✓	✓		✓							
Bildersee (1975)	✓			✓						✓	
Ball (1968)	✓										
Pogue (1969)				✓		✓			✓		✓
Beaver (1970)		✓								✓	

Οι λογιστικές μεταβλητές αναφέρονται:

ΔΜΑ = Δείκτης μερισματικής απόδοσης

ΔΓΡ = Δείκτης Γενικής Ρευστότητας

ΔΔΕ = Δείκτης Δανειακής Επιβάρυνσης

Κ_φΚ = Κεφάλαιο Κίνησης

ΔΚΤ = Δείκτης κάλυψης τόκων

ΛΤΡ = Λειτουργικές ταμειακές ροές

ΒΥ, ΜΥ = Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις, Μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις

ΑΣΚ = Αποδοτικότητα συνολικών κεφαλαίων

ΚΚ = Καθαρά κέρδη

ΣΕ, ΣΠ = Σύνολο Ενεργητικού, Σύνολο Παθητικού.

7.3 Μέγεθος

Μελέτες δείχνουν ότι ο παράγοντας μέγεθος φαίνεται να έχει κάποια επίδραση στις αποδόσεις των μετοχών.

Οι πρώτες μελέτες για την εξέταση του παράγοντα μέγεθος της επιχείρησης (size effect), έγιναν από τους Banz (1981) και Reinganum (1981) οι οποίοι πραγματοποίησαν έρευνα στη χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α. και κατέληξαν

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

στο συμπέρασμα ότι οι επιχειρήσεις με μικρό μέγεθος έχουν μεγαλύτερες αποδόσεις από τις επιχειρήσεις μεγάλου μεγέθους.

Ο Banz (1981) χρησιμοποίησε και ανέλυσε τις αποδόσεις όλων των μετοχών του χρηματιστηρίου NYSE (New York Stock Exchange) για τη περίοδο 1936-1975, έτσι, ώστε να εξετάσει τη σημασία του μεγέθους των εταιρειών. Σε πέντε χαρτοφυλάκια μετοχών, ο Banz (1981) αναφέρει ότι οι μετοχές με μικρό μερίδιο αγοράς αποδίδουν κατά 0,4% το μήνα περισσότερο από τις υπόλοιπες μετοχές. Η μεθοδολογία που χρησιμοποίησε ήταν η παλινδρόμηση των Fama-MacBeth (1973) όπου δείχνει ότι η επίδραση του μεγέθους δεν είναι γραμμική και είναι πιο σημαντική για τις επιχειρήσεις μικρότερου μεγέθους. Η εξήγηση που δίνει ο Banz (1981) στο αποτέλεσμα αυτό είναι ότι θεωρεί πως πολλοί επενδυτές δε προτιμούν να κρατήσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα μετοχές μικρού μεγέθους εξαιτίας των ανεπαρκών πληροφοριών και για αυτό γίνονται υψηλές οι αποδόσεις τους.

Επιπλέον, ο Reinganum (1981) μελέτησε την επίδραση του μεγέθους σε 566 εταιρείες που είναι εισηγμένες στα χρηματιστήρια NYSE και AMEX (American Stock Exchange) για τη περίοδο 1963-1977. Διαπίστωσε ότι οι επιχειρήσεις μικρότερου μεγέθους αποδίδουν 1,77% το μήνα περισσότερο από τις μεγαλύτερες. Η μεθοδολογία που χρησιμοποίησε στηρίχτηκε στη δειγματοληπτική έρευνα (δηλαδή μη παραμετρική) που πραγματοποίησε στο δείγμα των 566 εταιρειών. Ο Brown et al. (1983b) εξέτασε το δείγμα του Reinganum (1981) για τη περίοδο 1962-1978 και συμπέρανε ότι σε δέκα χαρτοφυλάκια υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ της μέσης ημερήσιας απόδοσης με το λογάριθμο της μέσης κεφαλαιοποίησης της αγοράς.

Αργότερα, ο Keim (1983) εξέτασε το φαινόμενο της επίδρασης του μεγέθους στις μετοχές των χρηματιστηρίων NYSE και AMEX για τη περίοδο 1963-1979. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στηρίχτηκε στη δειγματοληπτική έρευνα (όπως σε Reinganum και Brown et al.). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το μικρό μέγεθος των επιχειρήσεων οδηγεί σε μεγαλύτερες αποδόσεις κατά 2,5% το μήνα σε σχέση με τις μεγάλες επιχειρήσεις.

Τέλος, οι Fama and French (1992) εξέτασαν τις μετοχές των χρηματιστηρίων NYSE, AMEX και Nasdaq για τη περίοδο 1963-1990. Διαπίστωσαν ότι οι μετοχές εταιρειών μικρού μεγέθους αποδίδουν κατά 0,63% το μήνα περισσότερο από τις μετοχές μεγαλύτερου μεγέθους. Όταν γίνεται διαχωρισμός του μεγέθους σε 10 διαφορετικά χαρτοφυλάκια με 10 διαφορετικά beta, τότε τα beta των χαρτοφυλακίων δεν έχουν καμία σχέση με τις αποδόσεις τους. Επιπλέον, όταν χρησιμοποιούν τις παλινδρομήσεις των Fama-MacBeth, επιβεβαιώνεται ότι ο συντελεστής beta δε βοηθάει στις αποδόσεις των μετοχών ενώ το μέγεθος και η αξία των μετοχών έχουν μεγάλη σημασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

8.1 Εισαγωγή

Η τοποθέτηση κεφαλαίων σε τίτλους έχει σκοπό την απόκτηση κέρδους και τον περιορισμό χρηματοοικονομικών κινδύνων. Η επιλογή χαρτοφυλακίου τίτλων έχει να κάνει με το συμψηφισμό θετικών και αρνητικών αποδόσεων με στόχο τον περιορισμό του επενδυτικού κινδύνου. Η λήψη επενδυτικών αποφάσεων βασίζεται στις πληροφορίες που δημοσιεύονται για τις εισηγμένες εταιρείες αναφορικά με την τρέχουσα οικονομική τους κατάσταση και την εκτιμώμενη πορεία τους. Η ροή των πληροφοριών είναι τόσο μεγάλη που αλλάζει συνεχώς το επενδυτικό κλίμα και αυτό αποτυπώνεται στις χρηματιστηριακές τιμές.

Με αυτό τον τρόπο, οι επενδυτές επηρεάζονται από τις τρέχουσες οικονομικές εξελίξεις και δεν μπορούν να οδηγηθούν σε σίγουρο κέρδος. Αυτό σημαίνει ότι οποιαδήποτε και να είναι η επιλογή των μετοχών για ένα χαρτοφυλάκιο τίτλων δεν θα έχει υπέρ-απόδοση. Στο γεγονός αυτό στηρίζεται η σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου σύμφωνα με την οποία σε μια αποτελεσματική αγορά όλη η διαθέσιμη πληροφόρηση δεν μπορεί να οδηγήσει σε περαιτέρω αποδόσεις.

8.2 Το Δείγμα

Για την εξέταση της ανωτέρω υπόθεσης, διαμορφώθηκε δείγμα 43 επιχειρήσεων, για την περίοδο 2001-2010. Οι 43 επιχειρήσεις, οι οποίες επιλέχθηκαν με βάση τη διαθεσιμότητα των αναγκαίων δεδομένων, ανήκουν σε ένα ευρύ φάσμα επιχειρήσεων, με διαφορετικά χαρακτηριστικά ως προς το μέγεθος τους, τον κλάδο στον οποίο δραστηριοποιούνται, την εμπορευσιμότητα των μετοχών τους, τη φάση του βιολογικού κύκλου που διανύουν, την ηλικία τους κλπ. Αυτή η διασπορά διασφαλίζει σε σημαντικό βαθμό ότι τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν θα υποκρύπτουν επιρροές κάποιων επιμέρους χαρακτηριστικών, όπως π.χ. το μέγεθος.

Η χρονική περίοδος έχει επιλεγεί με στόχο να περιλαμβάνει τέσσερις διακριτές φάσεις της χρηματιστηριακής αγοράς: Μια ελαφρά καθοδική υποπερίοδο (2001-2003), μια ανοδική (2004-2007) και μια έντονα καθοδική (2008-2010). Με τον τρόπο αυτό, δίνεται η δυνατότητα διερεύνησης της επίδρασης των θεμελιωδών μεγεθών των επιχειρήσεων στις τιμές των μετοχών τους.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Τα δεδομένα που αφορούν στα θεμελιώδη μεγέθη των επιχειρήσεων του δείγματος αντλήθηκαν από τις εξής πηγές:

- Ενοποιημένοι ισολογισμοί και ενοποιημένες καταστάσεις αποτελεσμάτων των ομίλων επιχειρήσεων του δείγματος,
- Ημερήσιες τιμές μετοχών και δεικτών.

8.3 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την εξέταση της υπόθεσης της ανάλυσης, περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

(α) Υπολογισμός των ημερήσιων αποδόσεων των μετοχών του δείγματος και του Γενικού Δείκτη τιμών του Χρηματιστηρίου Αθηνών, με βάση την πιο κάτω σχέση :

$$R_{it} = \frac{R_{i,t} - R_{i,t-1}}{R_{i,t-1}}$$

όπου

R_{it} : η ημερήσια απόδοση για $i=1,2,\dots,n$

$R_{i,t-1}$: η απόδοση της προηγούμενης ημέρας για $i=1,2,\dots,n$.

Οι ημερήσιες αποδόσεις χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των αντίστοιχων ετήσιων αποδόσεων.

(β) Υπολογισμός των αριθμοδεικτών που εκφράζουν θεμελιώδη χαρακτηριστικά των επιχειρήσεων. Ειδικότερα, υπολογίστηκαν αριθμοδείκτες που εκφράζουν τις εξής θεμελιώδεις καταστάσεις:

- Αποδοτικότητα (Δείκτες Αποδοτικότητας Ιδίων Κεφαλαίων, Αποδοτικότητας Συνολικών Κεφαλαίων και Μικτού Περιθωρίου Κέρδους),
- Ρευστότητας (Δείκτης Γενικής Ρευστότητας, Δείκτης Βαθμού Παγιοποίησης Ενεργητικού),
- Κεφαλαιακής Διάρθρωσης (Δείκτης Δανειακής Επιβάρυνσης).

Αναλυτικότερα, οι πιο πάνω δείκτες υπολογίστηκαν ως εξής :

Αριθμοδείκτης Αποδοτικότητας

Οι αριθμοδείκτες αποδοτικότητας αναφέρονται στην ικανότητα της επιχείρησης να παράγει κέρδη. Όσο υψηλότερες οι τιμές των δεικτών αποδοτικότητας τόσο μεγαλύτερη η ικανότητα της επιχείρησης να ανταμείβει τους χρηματοδότες της.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

•

$$\text{Μικτό περιθώριο Κέρδους} = \frac{\text{Μικτά Αποτελέσματα}}{\text{Κύκλος εργασιών εταιρίας}}$$

•

$$\text{Αποδοτικότητα Προ Φόρων} = \frac{\text{Καθαρά Κέρδη(προ φόρων)}}{\text{Γενικό Σύνολο Ενεργητικού}}$$

•

$$\text{Καθαρή Αποδοτικότητα Συνολικών Κεφαλαίων} = \frac{\text{Καθαρά Κέρδη(μετά φόρων)+Χρεωστικοί τόκοι και συναφή έξοδα}}{\text{Γενικό Σύνολο Ενεργητικού}}$$

•

$$\text{Μικτή Αποδοτικότητα Συνολικών Κεφαλαίων} = \frac{\text{Καθαρά Κέρδη(προ φόρων)+Χρεωστικοί τόκοι και συναφή έξοδα}}{\text{Γενικό Σύνολο Ενεργητικού}}$$

Αριθμοδείκτης Ρευστότητας

Οι αριθμοδείκτες ρευστότητας αναφέρονται στη δυνατότητα που έχει η εταιρεία να εκπληρώνει τις ληξιπρόθεσμες υποχρεώσεις της. Όταν καταφέρνει να ανταποκριθεί σε αυτές μπορεί να λειτουργεί ομαλά στον παραγωγικό και τον συναλλακτικό τομέα και δεν απειλείται, έτσι, η επιβίωση της. Το αντίθετο συμβαίνει αν δεν μπορεί να τα καταφέρει.

•

$$\text{Δείκτης Γενικής Ρευστότητας} = \frac{\text{Σύνολο Κυκλοφορούντος Ενεργητικού}}{\text{Σύνολο Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων}}$$

•

$$\text{Βαθμός Παγιοποίησης Ενεργητικού} = \frac{\text{Σύνολο Πάγιου Ενεργητικού}}{\text{Γενικό Σύνολο Ενεργητικού}}$$

Αριθμοδείκτης Κεφαλαιακής Διάρθρωσης

Οι αριθμοδείκτες κεφαλαιακής διάρθρωσης δείχνουν κατά πόσο η επιχείρηση χρηματοδοτείται με επαρκή ίδια κεφάλαια, καθώς και κατά πόσο οι λήξεις των στοιχείων του ενεργητικού είναι τέτοιες ώστε να μην επηρεάζουν αρνητικά τη ρευστότητα της.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

•

$$\text{Δείκτης Κεφαλαιακής Διάρθρωσης} = \frac{\text{Σύνολο Υποχρεώσεων}}{\text{Γενικό Σύνολο Ενεργητικού}}$$

•

$$\text{Μακροπρόθεσμα Κεφάλαια Προς Σύνολο Παθητικού} = \frac{\text{Σύνολο Ιδίων Κεφαλαίων} + \text{Σύνολο Μακροπρόθεσμων Υποχρεώσεων}}{\text{Γενικό Σύνολο Ενεργητικού}}$$

(γ) Συσχέτιση των τιμών των δεικτών με τις αποδόσεις των μετοχών. Η συσχέτιση αυτή πραγματοποιήθηκε με δύο τρόπους :

- Με τη χρήση μη παραμετρικών μεθόδων
- Με την εφαρμογή γραμμικής παλινδρόμησης.

8.3.1 Χρήση μη Παραμετρικών Μεθόδων

Με τη χρήση μη παραμετρικών μεθόδων εξετάζουμε κατά πόσο οι τιμές των δεικτών επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών των αντίστοιχων επιχειρήσεων.

Η μεθοδολογία αυτή υλοποιείται ως ακολούθως:

Οι επιχειρήσεις του δείγματος κατατάσσονται με βάση τις τιμές των αριθμοδεικτών τους, από τη μεγαλύτερη προς τη μικρότερη. Στόχος είναι να δημιουργηθούν δύο χαρτοφυλάκια τα οποία θα παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές ως προς την τιμή του δείκτη. Γ' αυτό, από τις 43 επιχειρήσεις του δείγματος, δημιουργούνται, κάθε έτος, δύο χαρτοφυλάκια, με 10 επιχειρήσεις το καθένα, ως εξής :

- Οι επιχειρήσεις με τις μεγαλύτερες τιμές του δείκτη εντάσσονται στο χαρτοφυλάκιο X1.
- Οι επιχειρήσεις με τις μικρότερες τιμές του δείκτη εντάσσονται στο χαρτοφυλάκιο X2.

Δεδομένου ότι μεταξύ των δύο χαρτοφυλακίων μεσολαβούν 23 επιχειρήσεις, τα X1 και X2 περιλαμβάνουν τις επιχειρήσεις που βρίσκονται στα δύο άκρα της κατανομής και γ' αυτό παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές.

Επειδή σκοπός της εργασίας είναι να διερευνηθεί κατά πόσο οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων επηρεάζονται από τις τιμές των αριθμοδεικτών, συσχετίζουμε τη μέση τιμή του δείκτη για κάθε χαρτοφυλάκιο, με τη μέση απόδοση των μετοχών του χαρτοφυλακίου. Διευκρινίζεται ότι, για να εξεταστεί κατά πόσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάποια επενδυτική στρατηγική που να βασίζεται στους αριθμοδείκτες, πρέπει να συσχετισθούν οι τιμές των δεικτών της περιόδου t με τις αποδόσεις των μετοχών της περιόδου t+1. Αυτό είναι αναγκαίο διότι το

χαρτοφυλάκιο που θα συγκροτηθεί στο τέλος της περιόδου t (με γνωστές τις τιμές των δεικτών), θα αξιολογηθεί στο τέλος της περιόδου $t+1$.

Για την εξεταζόμενη περίοδο 2001 έως 2009 για κάθε αριθμοδείκτη, τα συνολικά χαρτοφυλάκια τα οποία συγκροτήθηκαν είναι 18. Παράλληλα, τα χαρτοφυλάκια τα οποία περιλαμβάνουν τις χρηματιστηριακές αποδόσεις των αντίστοιχων μετοχών για κάθε επόμενη χρονιά (από το 2002 έως το 2010) είναι επίσης 18.

8.3.2 Εφαρμογή Γραμμικής Παλινδρόμησης

Η μέθοδος αυτή υλοποιείται με τη χρησιμοποίηση παλινδρομήσεων που έχουν ως ανεξάρτητες μεταβλητές τις αποδόσεις των αριθμοδεικτών και ως εξαρτημένη μεταβλητή τις χρηματιστηριακές αποδόσεις από τις εξεταζόμενες χρονιές. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές περιλάμβαναν τις τιμές όλων των αριθμοδεικτών για όλη την εξεταζόμενη περίοδο (2001-2009) και η εξαρτημένη μεταβλητή περιελάμβανε τις αποδόσεις όλων των μετοχών, με υστέρηση μιας περιόδου (2002-2010).

Το στατιστικό πακέτο που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των παλινδρομήσεων είναι το SPSS.

Τα μοντέλα των παλινδρομήσεων είναι συνολικά 10 και η επιλογή των μεταβλητών για κάθε μοντέλο έγινε τυχαία. Η σημαντικότητα των συντελεστών των μεταβλητών ελέγχθηκε με τη χρήση των κριτηρίων R square και T-test.

8.3.3 Υπολογισμός Συστηματικού Κινδύνου

Για να ελεγχθεί κατά πόσο οι παρατηρούμενες διαφορές μεταξύ των X_1 και X_2 οφείλονται στις διαφορές των τιμών των δεικτών και όχι στις διαφορές του συστηματικού κινδύνου των δύο χαρτοφυλακίων, είναι αναγκαίο να υπολογισθούν οι συντελεστές συστηματικού κινδύνου (β) των επιχειρήσεων του δείγματος. Ο υπολογισμός αυτός πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του market model, το οποίο αποτελεί μια απλοποιημένη μορφή του Υποδείγματος Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (CAPM), σύμφωνα με το οποίο, η απόδοση και ο συστηματικός κίνδυνος (beta) των μετοχών έχουν θετική σχέση. Αυτό σημαίνει ότι όταν ο συστηματικός κίνδυνος είναι υψηλός τότε και η απόδοση των μετοχών αναμένεται σχετικά υψηλή, ενώ στην αντίθετη περίπτωση η απόδοση αναμένεται σχετικά χαμηλή.

Για τον υπολογισμό του συστηματικού κινδύνου χρησιμοποιήθηκαν ημερήσιες αποδόσεις, δύο ετών, των επιλεγμένων μετοχών και του γενικού δείκτη του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

8.4 Οι Κατανομές των Αριθμοδεικτών

8.4.1 Δείκτες Αποδοτικότητας

Δείκτης Μικτού Περιθωρίου Κέρδους (ΔΜΠΚ)

Όπως φαίνεται στους πίνακες 1 και 2, τα X1 και X2 είχαν πολύ μεγάλες διαφορές ως προς τη μικτή αποδοτικότητα των αντίστοιχων επιχειρήσεων. Ειδικότερα, οι τιμές του ΔΜΠΚ του X1 κυμαίνονται από 43% ως 50%, ενώ του X2 από 4% ως 14%. Αν, επομένως, η Μικτή Αποδοτικότητα συνδέεται θετικά με τις αποδόσεις των μετοχών, αναμένεται ότι το X1 θα έχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το X2.

Πίνακας 1: Χαρτοφυλάκιο Υψηλού Μικτού Περιθωρίου Κέρδους

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.5759	0.5469	0.5648	0.6161	0.5531	0.6533	0.9105	0.9006	0.6004
2	0.5290	0.5308	0.5377	0.6139	0.5380	0.6377	0.6417	0.6144	0.5916
3	0.5215	0.5165	0.4860	0.5780	0.5005	0.4942	0.5939	0.6085	0.5012
4	0.5087	0.5030	0.4649	0.5709	0.4797	0.4552	0.5032	0.5092	0.4895
5	0.5002	0.4890	0.5881	0.4980	0.4360	0.4530	0.4900	0.4710	0.4770
6	0.4041	0.4217	0.4216	0.5413	0.4098	0.4519	0.4490	0.4377	0.4200
7	0.3518	0.4026	0.3565	0.4242	0.4061	0.4514	0.3899	0.4243	0.3775
8	0.3343	0.3518	0.3349	0.4168	0.3643	0.4018	0.3742	0.4017	0.3625
9	0.3178	0.3333	0.3214	0.4106	0.3510	0.3896	0.3638	0.3836	0.3422
10	0.3121	0.3033	0.3180	0.3599	0.3392	0.3593	0.3499	0.3447	0.3414
Μέση Τιμή	0.4355	0.4399	0.4394	0.503	0.4378	0.4747	0.5066	0.5096	0.4503

Πίνακας 2: Χαρτοφυλάκιο Χαμηλού Μικτού Περιθωρίου Κέρδους

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.1703	0.1801	0.1665	0.1871	0.1824	0.1640	0.1793	0.1577	0.1056
2	0.1667	0.1642	0.1599	0.1861	0.1805	0.1620	0.1596	0.1506	0.1026
3	0.1603	0.1620	0.1562	0.1814	0.1758	0.1581	0.1574	0.1426	0.0985
4	0.1539	0.1422	0.1398	0.1567	0.1594	0.1492	0.1532	0.1404	0.0968

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

5	0.1468	0.1306	0.1259	0.1532	0.1298	0.1318	0.1149	0.0982	0.0824
6	0.1450	0.1237	0.1222	0.1346	0.1286	0.1296	0.1021	0.0843	0.0782
7	0.1433	0.1233	0.1208	0.1246	0.1217	0.1076	0.0810	0.0625	0.0473
8	0.1249	0.1153	0.1071	0.1207	0.1112	0.0953	0.0771	0.0421	0.0284
9	0.0805	0.1026	0.1038	0.1142	0.1062	0.0851	0.0255	0.0255	-0.0127
10	0.0664	0.1002	0.0742	0.1038	0.0860	0.0686	-0.2396	0.0166	-0.2348
Μέση Τιμή	0.1358	0.1344	0.1277	0.1463	0.1382	0.1251	0.081	0.092	0.0392

Δείκτης Μικτής Αποδοτικότητας Συνολικών Κεφαλαίων (ΔΜΑΣΚ)

Για να εξετάσουμε κατά πόσο ο ΔΜΑΣΚ έχει σχέση με τις αποδόσεις των μετοχών, δημιουργούμε τα χαρτοφυλάκια X1 και X2. Το χαρτοφυλάκιο X1 περιλαμβάνει τιμές του ΔΜΑΣΚ που διαμορφώνονται κατά μέσο όρο από το 16% έως το 27% και το X2 από το -6% ως 2,6%. Οι πίνακες που ακολουθούν δείχνουν τις μεγάλες διαφορές των χαρτοφυλακίων και αναμένεται ότι το X1 θα έχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το X2.

Πίνακας 3: Χαρτοφυλάκιο Υψηλής Μικτής Αποδοτικότητας Συνολικών Κεφαλαίων

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.4743	0.4632	0.5134	0.7446	0.7181	0.7558	0.6655	0.7092	0.7268
2	0.3220	0.4205	0.3487	0.5684	0.3629	0.2942	0.2789	0.2048	0.1254
3	0.1615	0.3299	0.2247	0.2068	0.2507	0.2823	0.2606	0.1737	0.1248
4	0.1475	0.1693	0.1995	0.2068	0.1953	0.2430	0.2316	0.1731	0.1131
5	0.1406	0.1661	0.1605	0.1933	0.1630	0.1927	0.1834	0.1599	0.1093
6	0.1389	0.1612	0.1484	0.1921	0.1301	0.1752	0.1427	0.1414	0.1071
7	0.1386	0.1493	0.1380	0.1907	0.1223	0.1601	0.1376	0.1221	0.1027
8	0.1297	0.1354	0.1270	0.1618	0.1181	0.1488	0.1291	0.1214	0.1021
9	0.1280	0.1335	0.1230	0.1416	0.1162	0.1431	0.1290	0.1143	0.0900
10	0.1194	0.1274	0.1212	0.1318	0.1154	0.1422	0.1283	0.1048	0.0843
Μέση Τιμή	0.1906	0.2256	0.2104	0.2738	0.2292	0.2537	0.2287	0.2025	0.1686

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Πίνακας 4: Χαρτοφυλάκιο Χαμηλής Μικτής Αποδοτικότητας Συνολικών Κεφαλαίων

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.0465	0.0429	0.0404	0.0415	0.0257	0.0337	0.0212	0.0221	0.0120
2	0.0438	0.0412	0.0369	0.0383	0.0247	0.0297	0.0206	0.0205	-0.0016
3	0.0420	0.0393	0.0352	0.0362	0.0235	0.0272	0.0206	0.0033	-0.0094
4	0.0372	0.0316	0.0338	0.0351	0.0179	0.0265	0.0166	0.0013	-0.0190
5	0.0348	0.0272	0.0308	0.0300	0.0178	0.0249	0.0119	0.0000	-0.0262
6	0.0325	0.0157	0.0299	0.0245	0.0178	0.0167	0.0082	-0.0278	-0.0450
7	0.0321	0.0120	0.0206	0.0239	0.0159	0.0099	0.0000	-0.0309	-0.0527
8	0.0258	-0.0010	0.0165	0.0201	0.0153	0.0033	-0.0037	-0.0510	-0.0802
9	0.0162	-0.0321	0.0127	-0.0002	0.0026	0.0021	-0.0228	-0.0531	-0.0911
10	-0.1353	-0.0330	0.0123	-0.0738	-0.0008	-0.0230	-0.1518	-0.0632	-0.3738
Μέση Τιμή	0.0176	0.0144	0.0269	0.0176	0.0160	0.0151	-0.0079	-0.0179	-0.0687

Δείκτης Καθαρής Αποδοτικότητας Συνολικών Κεφαλαίων (ΔΚΑΣΚ)

Στους πίνακες που ακολουθούν, παρατηρούμε τις διαφορές των τιμών των δύο χαρτοφυλακίων με βάση το Δείκτη Μικτής Αποδοτικότητας Συνολικών Κεφαλαίων. Οι τιμές του δείκτη κυμαίνονται από 5% έως 18,5% για το X1 και από -2% έως 4% για το X2. Οι αποκλίσεις των τιμών δε φαίνεται να είναι μεγάλες καθώς για το 2002 η απόκλιση είναι μόλις 1%. Στην περίπτωση αυτή δεν αναμένουμε η Καθαρή Αποδοτικότητα Συνολικών Κεφαλαίων να συνδέεται θετικά με τις αποδόσεις των μετοχών και επομένως, το χαρτοφυλάκιο X1 μπορεί να μην έχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το X2.

Πίνακας 5: Χαρτοφυλάκιο Υψηλής Καθαρής Αποδοτικότητας Συνολικών Κεφαλαίων

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.1994	0.1919	0.3272	0.4811	0.4746	0.5311	0.4897	0.5198	0.4558
2	0.1508	0.0830	0.2457	0.2853	0.2180	0.1806	0.1934	0.1623	0.0909
3	0.1406	0.0720	0.1307	0.2058	0.1452	0.1327	0.1684	0.1337	0.0894
4	0.1172	0.0562	0.1220	0.1897	0.1180	0.1243	0.1459	0.1278	0.0766
5	0.1142	0.0520	0.1161	0.1473	0.0881	0.1237	0.1119	0.1092	0.0543

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

6	0.1056	0.0332	0.1127	0.1306	0.0738	0.1152	0.1055	0.0875	0.0457
7	0.0997	0.0328	0.0890	0.1167	0.0726	0.1150	0.1050	0.0828	0.0439
8	0.0972	0.0143	0.0849	0.1072	0.0724	0.0975	0.1029	0.0817	0.0409
9	0.0867	0.0090	0.0813	0.1016	0.0700	0.0958	0.1016	0.0658	0.0406
10	0.0841	0.0001	0.0751	0.0874	0.0602	0.0897	0.0949	0.0586	0.0406
Μέση Τιμή	0.1196	0.0545	0.1385	0.1853	0.1393	0.1606	0.1619	0.1429	0.0979

Πίνακας 6: Χαρτοφυλάκιο Χαμηλής Καθαρής Αποδοτικότητας Συνολικών Κεφαλαίων

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.0297	0.1215	0.0232	0.0257	0.0175	0.0168	0.0240	0.0198	0.0110
2	0.0245	0.0965	0.0185	0.0232	0.0153	0.0161	0.0185	0.0187	0.0101
3	0.0233	0.0718	0.0165	0.0216	0.0133	0.0142	0.0165	0.0186	0.0094
4	0.0206	0.0606	0.0145	0.0214	0.0125	0.0122	0.0143	0.0177	0.0037
5	0.0205	0.0590	0.0118	0.0173	0.0103	0.0116	0.0128	0.0118	0.0024
6	0.0144	0.0293	0.0110	0.0004	0.0090	0.0041	0.0126	0.0033	0.0011
7	0.0128	0.0272	0.0082	0.0001	0.0084	0.0018	0.0058	0.0000	-0.0307
8	0.0009	0.0103	0.0003	0.0001	0.0003	0.0017	0.0037	-0.0288	-0.0572
9	0.0001	-0.0323	0.0001	-0.0086	0.0003	0.0001	0.0000	-0.0536	-0.0607
10	-0.1353	-0.0330	0.0000	-0.0796	-0.0157	-0.0288	-0.0299	-0.0700	-0.0937
Μέση Τιμή	0.0012	0.0411	0.0104	0.0022	0.0071	0.0050	0.0078	-0.0063	-0.0205

Δείκτης Αποδοτικότητας Προ Φόρων (ΔΑΠΦ)

Ο επόμενος δείκτης αφορά τα κέρδη των επιχειρήσεων πριν από φόρους. Οι τιμές των παρακάτω πινάκων παρουσιάζουν τις μεγάλες διαφορές των τιμών των δύο χαρτοφυλακίων ως προς το Δείκτη Αποδοτικότητας Προ Φόρων. Οι τιμές του δείκτη διαμορφώνονται από 16% έως 26% για το X1 και από -4% έως 1,4% για το X2. Από τις διαφορές, αναμένουμε ότι η αν η Αποδοτικότητα Προ Φόρων συνδέεται θετικά με τις αποδόσεις των μετοχών τότε και το χαρτοφυλάκιο X1 με τις πιο κερδοφόρες επιχειρήσεις θα έχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το X2.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Πίνακας 7: Χαρτοφυλάκιο Υψηλής Αποδοτικότητας Προ Φόρων

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.4615	0.4631	0.5081	0.7420	0.7181	0.7558	0.6655	0.7092	0.7268
2	0.3149	0.4118	0.3431	0.2831	0.3539	0.2820	0.5110	0.4810	0.1248
3	0.1586	0.3242	0.2152	0.1932	0.2507	0.2781	0.2606	0.1827	0.1131
4	0.1336	0.1588	0.1864	0.1882	0.1953	0.2430	0.2432	0.1731	0.1093
5	0.1271	0.1467	0.1484	0.1870	0.1630	0.1927	0.2316	0.1429	0.1021
6	0.1262	0.1457	0.1458	0.1761	0.1301	0.1752	0.1635	0.1423	0.0990
7	0.1229	0.1370	0.1377	0.1411	0.1223	0.1488	0.1427	0.1221	0.0961
8	0.1015	0.1332	0.1241	0.1244	0.1181	0.1422	0.1291	0.1214	0.0900
9	0.1009	0.1309	0.1230	0.1106	0.1162	0.1275	0.1290	0.1192	0.0843
10	0.0986	0.1274	0.1179	0.1042	0.1154	0.1239	0.1232	0.1048	0.0758
Μέση Τιμή	0.1746	0.2179	0.2050	0.2250	0.2283	0.2469	0.2599	0.2299	0.1621

Πίνακας 8: Χαρτοφυλάκιο Χαμηλής Αποδοτικότητας Προ Φόρων

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.0348	0.0304	0.0224	0.0307	0.0227	0.0250	0.0203	0.0064	0.0018
2	0.0343	0.0277	0.0213	0.0265	0.0193	0.0167	0.0174	0.0033	-0.0040
3	0.0323	0.0222	0.0206	0.0229	0.0179	0.0126	0.0166	0.0013	-0.0105
4	0.0192	0.0103	0.0190	0.0201	0.0159	0.0106	0.0150	-0.0029	-0.0262
5	0.0186	0.0102	0.0179	0.0179	0.0084	0.0104	0.0119	-0.0071	-0.0328
6	0.0165	0.0087	0.0162	0.0135	0.0069	0.0104	0.0082	-0.0278	-0.0370
7	0.0150	0.0000	0.0110	0.0129	0.0026	0.0099	0.0041	-0.0340	-0.0450
8	0.0131	-0.0010	0.0101	0.0087	0.0003	0.0033	-0.0037	-0.0531	-0.0527
9	0.0006	-0.0413	0.0034	-0.0177	0.0001	0.0021	-0.0228	-0.0632	-0.0950
10	-0.0715	-0.0882	0.0012	-0.0738	-0.0008	-0.0230	-0.1518	-0.0656	-0.1203
Μέση Τιμή	0.0113	-0.0021	0.0143	0.0062	0.0093	0.0078	-0.0085	-0.0243	-0.0422

8.4.2 Δείκτες Ρευστότητας

Δείκτης Γενικής Ρευστότητας (ΔΓΔ)

Παρατηρώντας τις τιμές του Δείκτη Γενικής Ρευστότητας στους παρακάτω πίνακες, διαπιστώνουμε τις μεγάλες διαφορές που έχουν τα δύο χαρτοφυλάκια. Στο χαρτοφυλάκιο X1 οι τιμές κυμαίνονται από 3,2 έως 4,7 και στο χαρτοφυλάκιο X2 από 0,86 έως 1,06. Οι αισθητά μεγάλες διαφορές που έχουν τα χαρτοφυλάκια, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι αν η Γενική Ρευστότητα έχει θετική σχέση με τις χρηματιστηριακές αποδόσεις των εισηγμένων εταιρειών, τότε οι εταιρείες που έχουν μεγάλη ρευστότητα (X1), αναμένεται να έχουν μεγαλύτερη αποδοτικότητα σε σχέση με τις εταιρείες με μικρή ρευστότητα (X2).

Πίνακας 9: Χαρτοφυλάκιο Υψηλής Γενικής Ρευστότητας

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	10.5169	16.0342	11.5309	8.8106	7.5751	5.6865	4.5137	6.8443	6.8972
2	8.6454	10.8486	4.3111	6.9752	6.3704	4.9460	4.3870	4.8660	4.1008
3	3.4156	3.2776	3.8488	4.1970	5.0295	4.1616	4.1786	3.5340	3.6321
4	2.7123	3.1773	2.5044	2.7634	3.9010	3.5585	3.0964	3.0271	3.2079
5	2.6640	2.7251	2.3439	2.3715	3.5564	3.4759	3.0867	2.9016	3.1480
6	2.6042	2.6828	2.3292	2.2983	2.8484	3.0223	2.9726	2.8040	2.7556
7	2.4846	2.6574	2.3268	2.2786	2.6131	2.9813	2.8074	2.7772	2.3739
8	2.4349	2.2477	2.1469	2.1749	2.5562	2.8234	2.4408	2.4020	2.2232
9	2.3386	1.8661	2.1075	2.1720	2.3925	2.6289	2.3845	2.3189	2.1100
10	2.2971	1.8229	1.9449	2.1714	2.3399	2.4352	2.2115	2.3087	2.0531
Μέση Τιμή	4.0114	4.7340	3.5394	3.6213	3.9183	3.5720	3.2079	3.3784	3.2502

Πίνακας 10: Χαρτοφυλάκιο Χαμηλής Γενικής Ρευστότητας

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	1.2638	1.0859	1.0432	1.1520	1.2518	1.2683	1.3229	1.1745	1.1830
2	1.1802	1.0419	1.0061	0.9965	1.1419	1.2141	1.3041	1.1433	1.1642
3	1.0972	1.0246	0.9867	0.9930	1.1038	1.1895	1.2679	1.0788	1.1631
4	1.0617	0.9966	0.9444	0.9507	1.0621	1.1500	1.1702	1.0786	1.1136

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

5	0.9761	0.9735	0.9376	0.9277	0.9596	1.1002	1.1696	1.0117	1.0841
6	0.9699	0.9564	0.8957	0.8626	0.9359	0.8462	1.1451	0.9981	1.0365
7	0.9110	0.9064	0.8945	0.8098	0.7972	0.8383	0.8818	0.9609	0.9892
8	0.9090	0.8911	0.8548	0.7831	0.7794	0.7144	0.8563	0.8671	0.9681
9	0.8542	0.7227	0.5959	0.6988	0.7785	0.6966	0.8111	0.7503	0.9575
10	0.0554	0.0636	0.5206	0.5687	0.7203	0.6357	0.6867	0.6716	0.7959
Μέση Τιμή	0.9279	0.8663	0.8680	0.8743	0.9531	0.9653	1.0616	0.9735	1.0455

Δείκτης Βαθμού Παγιοποίησης Ενεργητικού (ΔΒΠΕ)

Από τους παρακάτω πίνακες, φαίνεται οι διαφορές των τιμών των χαρτοφυλακίων να είναι μεγάλες ως προς το Δείκτη του Βαθμού Παγιοποίησης Ενεργητικού. Πιο συγκεκριμένα, οι τιμές στο χαρτοφυλάκιο X1 κυμαίνονται από 63% έως 76% και στο χαρτοφυλάκιο X2 από 15% έως 26%. Οι διαφορές αυτές οδηγούν στο συμπέρασμα ότι αν ο δείκτης έχει θετική σχέση με τις αποδόσεις των μετοχών, τότε το X1 αναμένεται να έχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το X2.

Πίνακας 11: Χαρτοφυλάκιο Υψηλού Βαθμού Παγιοποίησης Ενεργητικού

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.7822	0.7498	0.8699	0.8644	0.8826	0.8814	0.8605	0.8531	0.9040
2	0.7216	0.7379	0.7565	0.8218	0.8377	0.8353	0.7677	0.8361	0.8419
3	0.7038	0.7029	0.7291	0.7727	0.7604	0.7492	0.7382	0.7995	0.8303
4	0.7034	0.6785	0.7215	0.7406	0.7390	0.7479	0.7355	0.7815	0.8107
5	0.6315	0.6720	0.6991	0.7352	0.7208	0.7299	0.7232	0.7776	0.8025
6	0.5968	0.6278	0.6546	0.6686	0.7193	0.6972	0.7055	0.7174	0.7531
7	0.5728	0.5736	0.6269	0.6598	0.7176	0.6959	0.6761	0.7044	0.7228
8	0.5651	0.5670	0.5641	0.6447	0.6970	0.6927	0.6676	0.7036	0.7011
9	0.5263	0.5579	0.5536	0.5765	0.6970	0.6576	0.6454	0.6477	0.6649
10	0.5121	0.5173	0.5246	0.5643	0.6437	0.6330	0.6228	0.6348	0.6612
Μέση Τιμή	0.6316	0.6385	0.6700	0.7049	0.7415	0.7320	0.7143	0.7456	0.7693

Πίνακας 12: Χαρτοφυλάκιο Χαμηλού Βαθμού Παγιοποίησης Ενεργητικού

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.2513	0.2610	0.2329	0.3459	0.3395	0.2988	0.3451	0.3268	0.4040
2	0.2504	0.2429	0.2112	0.3082	0.3316	0.2978	0.2965	0.2955	0.3672
3	0.2387	0.2378	0.2055	0.2628	0.3218	0.2643	0.2517	0.2934	0.3304
4	0.2156	0.2295	0.1908	0.2465	0.3046	0.2605	0.2468	0.2851	0.2851
5	0.1985	0.2121	0.1736	0.2335	0.2918	0.2331	0.2378	0.2827	0.2781
6	0.1955	0.2009	0.1656	0.2150	0.2678	0.2314	0.2337	0.2644	0.2780
7	0.1941	0.1942	0.1608	0.2100	0.2415	0.2089	0.2210	0.2497	0.2716
8	0.1924	0.1910	0.1513	0.1768	0.2025	0.2070	0.2043	0.2327	0.1629
9	0.0915	0.1774	0.0657	0.1260	0.2012	0.1792	0.1857	0.2323	0.0337
10	0.0379	0.1174	0.0119	0.0121	0.1917	0.0007	0.0469	0.1639	0.0005
Μέση Τιμή	0.1866	0.2064	0.1569	0.2137	0.2694	0.2182	0.2270	0.2627	0.2412

8.4.3 Δείκτες Κεφαλαιακής Διάρθρωσης

Δείκτης Κεφαλαιακής Διάρθρωσης (ΔΚΔ)

Τα αποτελέσματα των παρακάτω πινάκων, δείχνουν ότι υπάρχουν μεγάλες διαφορές στις τιμές των χαρτοφυλακίων ως προς το Δείκτη του Βαθμού Κεφαλαιακής Διάρθρωσης. Από το χαρτοφυλάκιο X1, φαίνεται ότι οι τιμές διαμορφώνονται κατά μέσο όρο από 61% έως 73%, ενώ για το X2 από 19% έως 28%. Από τις διαφορές αυτές προκύπτει ότι εάν ο δείκτης είναι θετικά συσχετισμένος με τις αποδόσεις των μετοχών, τότε το χαρτοφυλάκιο X1 αναμένεται να έχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το X2.

Πίνακας 13: Χαρτοφυλάκιο Υψηλής Κεφαλαιακής Διάρθρωσης

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.7982	0.7352	0.7100	0.8040	0.7149	0.8007	0.8500	0.8083	0.8087
2	0.7198	0.7086	0.6745	0.7707	0.7114	0.7096	0.7389	0.7706	0.7795
3	0.6478	0.6635	0.6663	0.7225	0.6870	0.7045	0.7185	0.7430	0.7487
4	0.6131	0.6512	0.6547	0.7057	0.6545	0.6835	0.7177	0.7388	0.7408
5	0.5790	0.6429	0.6448	0.6663	0.6459	0.6686	0.7125	0.7379	0.7368
6	0.5735	0.6179	0.6318	0.6508	0.6444	0.6563	0.6998	0.7366	0.7240
7	0.5666	0.5937	0.6274	0.6030	0.6237	0.6543	0.6733	0.6875	0.6980

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

8	0.5593	0.5881	0.5995	0.5924	0.6225	0.6531	0.6675	0.6857	0.6862
9	0.5550	0.5711	0.5894	0.5881	0.6183	0.6394	0.6588	0.6831	0.6829
10	0.5315	0.5683	0.5764	0.5869	0.6072	0.6343	0.6503	0.6791	0.6820
Μέση Τιμή	0.6144	0.6341	0.6375	0.6690	0.6530	0.6804	0.7087	0.7271	0.7288

Πίνακας 14: Χαρτοφυλάκιο Χαμηλής Κεφαλαιακής Διάρθρωσης

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.3248	0.3001	0.3681	0.3556	0.3470	0.3590	0.4030	0.4015	0.4030
2	0.2974	0.2951	0.3456	0.3270	0.3396	0.3364	0.3828	0.3950	0.3605
3	0.2670	0.2904	0.3130	0.3215	0.3192	0.3350	0.3446	0.3635	0.3480
4	0.2633	0.2775	0.2875	0.2924	0.2768	0.2931	0.2990	0.3601	0.3234
5	0.2442	0.2380	0.2735	0.2921	0.2720	0.2830	0.2859	0.3364	0.2912
6	0.1879	0.2370	0.2289	0.2908	0.2367	0.2775	0.2398	0.3127	0.2666
7	0.1341	0.1725	0.1748	0.1899	0.2197	0.2600	0.2352	0.2540	0.2413
8	0.1017	0.0838	0.1160	0.1268	0.1534	0.2501	0.1600	0.2083	0.2050
9	0.0741	0.0707	0.0867	0.1234	0.1490	0.2169	0.0479	0.1420	0.1120
10	0.0718	0.0490	0.0699	0.0784	0.1390	0.1440	0.0220	0.0130	0.0620
Μέση Τιμή	0.1966	0.2014	0.2264	0.2398	0.2452	0.2755	0.2420	0.2787	0.2613

Δείκτης Μακροπρόθεσμων Κεφαλαίων Προς Σύνολο Παθητικού (ΔΜΚΣΠ)

Παρατηρώντας τους παρακάτω πίνακες, φαίνεται να υπάρχουν διαφορές στις τιμές των χαρτοφυλακίων βάσει του Δείκτη Μακροπρόθεσμων Κεφαλαίων Προς Σύνολο Παθητικού. Ειδικότερα, οι τιμές για το πρώτο χαρτοφυλάκιο (X1) κυμαίνονται από 78% έως 87,5% και για το δεύτερο (X2) από 39% έως 50%. Στηριζόμενοι στις διαφορές, συμπεραίνουμε ότι αν ο δείκτης είναι θετικά συσχετισμένος με τις αποδόσεις των μετοχών, τότε το χαρτοφυλάκιο X1 αναμένεται να έχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το χαρτοφυλάκιο X2.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Πίνακας 15: Χαρτοφυλάκιο Υψηλών Μακροπρόθεσμων Κεφαλαίων Προς Σύνολο Παθητικού

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.9186	0.9293	0.9005	0.9279	0.9002	0.9394	0.8731	0.9022	0.9000
2	0.8992	0.9002	0.8602	0.8543	0.9000	0.8816	0.8691	0.8878	0.8935
3	0.8952	0.8774	0.8562	0.8506	0.8982	0.8687	0.8537	0.8836	0.8895
4	0.8601	0.8570	0.8311	0.8460	0.8933	0.8600	0.8513	0.8575	0.8665
5	0.7579	0.8335	0.8155	0.7761	0.8769	0.8505	0.8500	0.8478	0.8262
6	0.7499	0.7921	0.7560	0.7407	0.8710	0.8341	0.8342	0.8345	0.8258
7	0.7485	0.7279	0.7530	0.7386	0.8706	0.8297	0.8280	0.8335	0.8254
8	0.7432	0.7217	0.7449	0.7255	0.8531	0.8077	0.8213	0.8142	0.8247
9	0.7388	0.7181	0.7427	0.7152	0.8510	0.8041	0.8202	0.8080	0.8224
10	0.7362	0.7027	0.7338	0.7074	0.8449	0.7881	0.8168	0.7999	0.8173
Μέση Τιμή	0.8048	0.8060	0.7994	0.7882	0.8759	0.8464	0.8418	0.8469	0.8491

Πίνακας 16: Χαρτοφυλάκιο Χαμηλών Μακροπρόθεσμων Κεφαλαίων Προς Σύνολο Παθητικού

Χρονική Περίοδος	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	0.5415	0.4961	0.4899	0.5561	0.5883	0.5800	0.5851	0.5582	0.5696
2	0.5090	0.4880	0.4734	0.5260	0.5860	0.5663	0.5797	0.5511	0.5403
3	0.5070	0.4703	0.4461	0.5218	0.5604	0.5383	0.5616	0.5313	0.5374
4	0.4734	0.4610	0.4361	0.5177	0.5417	0.5207	0.5593	0.5148	0.5366
5	0.4682	0.4589	0.4166	0.4973	0.5120	0.5162	0.5062	0.4643	0.5335
6	0.4602	0.4009	0.4141	0.4425	0.5105	0.5097	0.4947	0.4313	0.5132
7	0.4536	0.3877	0.3943	0.4352	0.5064	0.4578	0.4427	0.3984	0.5057
8	0.4308	0.3806	0.3447	0.3526	0.4795	0.3946	0.4031	0.3951	0.4707
9	0.3460	0.3429	0.2942	0.2654	0.3941	0.1936	0.3619	0.3946	0.3970
10	0.3000	0.2920	0.2669	0.1957	0.3623	0.1838	0.0617	0.3427	0.3483

Μέση Τιμή	0.4490	0.4178	0.3976	0.4310	0.5041	0.4461	0.4556	0.4582	0.4952
-----------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

8.4.4 Διερεύνηση της επίδρασης των αριθμοδεικτών στις αποδόσεις των μετοχών

Όπως φάνηκε στην προηγούμενη παράγραφο, τα χαρτοφυλάκια X1 και X2 που διαμορφώθηκαν με βάση τους αριθμοδείκτες αποδοτικότητας, ρευστότητας και κεφαλαιακής διάρθρωσης, διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους, ως προς τις τιμές των δεικτών αυτών. Αν, επομένως, υπάρχει κάποια θετική ή αρνητική σχέση μεταξύ δεικτών και αποδόσεων, αναμένεται να φανεί στην ανάλυση που ακολουθεί.

Πίνακας 17: Αποδόσεις των X1 και X2 που διαμορφώθηκαν με βάση τον Δείκτη ΜΠΚ

Περίοδος	X1	X2	Γενικός Δείκτης	ΓΔ – X1	ΓΔ – X2	X1-X2
2002	-87.0%	-75.6%	-39.9%	47.1%	35.7%	-11.4%
2003	35.7%	36.3%	26.4%	-9.3%	-9.9%	-0.6%
2004	-15.3%	-16.4%	19.5%	34.8%	35.9%	1.1%
2005	26.2%	21.0%	27.0%	0.8%	6.0%	5.2%
2006	22.0%	51.6%	20.1%	-1.9%	-31.4%	-29.5%
2007	8.8%	4.7%	16.0%	7.2%	11.3%	4.1%
2008	-77.1%	-96.8%	-100.9%	-23.8%	-4.0%	19.8%
2009	28.6%	29.5%	25.0%	-3.6%	-4.4%	-0.9%
2010	-28.4%	-37.5%	-37.7%	-9.4%	-0.3%	9.1%
Μέσος Όρος	-9.6%	-9.2%	-4.9%	4.7%	4.3%	-0.3%

Από τον παραπάνω πίνακα, παρατηρούμε ότι οι χρηματιστηριακές αποδόσεις του χαρτοφυλακίου X1 υπερτερούν σε 5 χρονικές περιόδους σε σχέση με του X2. Η μεγαλύτερη διαφορά των χαρτοφυλακίων φαίνεται το 2008 και οφείλεται στην παγκόσμια οικονομική κρίση. Επιπλέον, παρατηρούμε ότι οι διαφορές των μέσων όρων μεταξύ των χαρτοφυλακίων φαίνεται να είναι μόλις -0,3% και οι διαφορές των αποδόσεων του Γενικού Δείκτη με το X1 είναι 4,7% και 4,3% με το X2.

Από τις παρατηρήσεις του παραπάνω πίνακα, διαπιστώνουμε ότι οι αποδόσεις των μετοχών δε φανερώνουν την ύπαρξη σχέσης με τους δείκτες, καθώς η αποδοτικότητα του X1 δε φαίνεται να έχει σημαντική διαφορά με την αποδοτικότητα του X2.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Πίνακας 18: Αποδόσεις των X1 και X2 που διαμορφώθηκαν με βάση τον Δείκτη ΑΠΦ

Περίοδος	X1	X2	Γενικός Δείκτης	ΓΔ – X1	ΓΔ – X2	X1-X2
2002	-60.3%	-65.0%	-39.9%	20.4%	25.1%	4.7%
2003	40.6%	34.5%	26.4%	-14.2%	-8.1%	6.1%
2004	4.5%	-8.0%	19.5%	15.0%	27.6%	12.5%
2005	27.0%	32.4%	27.0%	0.1%	-5.4%	-5.5%
2006	34.2%	47.4%	20.1%	-14.1%	-27.3%	-13.2%
2007	9.7%	11.2%	16.0%	6.3%	4.8%	-1.6%
2008	-93.8%	-113.5%	-100.9%	-7.1%	12.6%	19.7%
2009	25.1%	25.2%	25.0%	0.0%	-0.2%	-0.2%
2010	-21.2%	-29.2%	-37.7%	-16.5%	-8.6%	8.0%
Μέσος Όρος	-3.8%	-7.2%	-4.9%	-1.1%	2.3%	3.4%

Από τα δεδομένα του πίνακα που διαμορφώθηκαν με βάση το Δείκτη ΑΠΦ, παρατηρούμε ότι οι περίοδοι που το χαρτοφυλάκιο X1 έχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το X2 σε 5 περιόδους. Επίσης, για τις εξεταζόμενες περιόδους φαίνεται ότι το χαρτοφυλάκιο X1 έχει μεγαλύτερη μέση απόδοση 3,4% από το X2. Οι αποδόσεις του X1 είναι κατά μέσο όρο 1,1% μεγαλύτερες από το ΓΔ, ενώ για το X2 είναι 2,3% μικρότερες από το ΓΔ.

Επομένως, οι επιχειρήσεις με υψηλό Δείκτη ΑΠΦ φαίνεται να έχουν παραπάνω αποδοτικότητα και η σχέση του δείκτη με τις χρηματιστηριακές αποδόσεις των μετοχών φαίνεται να είναι θετική.

Πίνακας 19: Αποδόσεις των X1 και X2 που διαμορφώθηκαν με βάση τον Δείκτη ΚΑΣΚ

Περίοδος	X1	X2	Γενικός Δείκτης	ΓΔ – X1	ΓΔ – X2	X1-X2
2002	-77.8%	-66.5%	-39.9%	37.9%	26.6%	-11.3%
2003	42.5%	36.9%	26.4%	-16.0%	-10.5%	5.6%
2004	12.8%	-5.6%	19.5%	6.7%	25.1%	18.4%
2005	36.3%	28.3%	27.0%	-9.3%	-1.3%	8.0%
2006	38.4%	53.2%	20.1%	-18.3%	-33.0%	-14.8%

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

2007	4.8%	13.3%	16.0%	11.2%	2.7%	-8.5%
2008	-90.4%	-51.7%	-100.9%	-10.5%	-49.2%	-38.7%
2009	20.7%	16.6%	25.0%	4.4%	8.4%	4.1%
2010	-15.0%	-27.6%	-37.7%	-22.7%	-10.2%	12.6%
Μέσος Όρος	-3.1%	-0.3%	-4.9%	-1.8%	-4.6%	-2.8%

Από τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα, παρατηρούμε ότι οι αποδόσεις του X1 υπερτερούν από το X2 για 5 περιόδους. Στις υπόλοιπες χρονιές το X2 υπερτερεί και ειδικότερα το 2008 τη χρονιά της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης με διαφορά περίπου 40%. Για την εξεταζόμενη περίοδο, το χαρτοφυλάκιο X2 κατά μέσο όρο έχει υψηλότερη αποδοτικότητα κατά 2,8%. Επίσης, η σχέση του Γενικού Δείκτη με X1 είναι ότι έχει μικρότερη αποδοτικότητα κατά μέσο όρο 1,8%, ενώ με το X2 κατά μέσο όρο μικρότερη 4,6%. Οι μεγαλύτερες θετικές διαφορές στις αποδόσεις των X1 και X2 σε σχέση με το ΓΔ παρατηρούνται κατά την χρονική περίοδο 2002 σημειώνοντας διαφορές 37,9% και 26,6% αντίστοιχα. Επιπλέον, οι μικρότερες αποδόσεις των X1 και X2 σε σχέση με το ΓΔ παρατηρούνται κατά το 2010 σημειώνοντας διαφορές -22,7% για το πρώτο χαρτοφυλάκιο και κατά το 2008 σημειώνοντας διαφορές -49,2% για το δεύτερο.

Τα αποτελέσματα για το δείκτη είναι απρόσμενα καθώς ο προηγούμενος δείκτης (ΔΑΠΦ) απέδειξε ότι το X1 αποδίδει περισσότερο έναντι του X2 σε αντίθεση με το δείκτη ΚΑΣΚ. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι πιθανόν τα ευρήματα να είναι τυχαία και να μην έχουν σημασία τόσο για το δείκτη ΑΠΦ όσο και για το δείκτη ΚΑΣΚ.

Πίνακας 20: Αποδόσεις των X1 και X2 που διαμορφώθηκαν με βάση τον Δείκτη ΜΑΣΚ

Περίοδος	X1	X2	Γενικός Δείκτης	ΓΔ - X1	ΓΔ - X2	X1-X2
2002	-57.6%	-65.0%	-39.9%	17.7%	25.1%	7.4%
2003	40.6%	48.6%	26.4%	-14.2%	-22.2%	-8.0%
2004	4.5%	-8.0%	19.5%	15.0%	27.6%	12.5%
2005	28.0%	40.0%	27.0%	-1.0%	-13.0%	-12.0%
2006	34.2%	53.1%	20.1%	-14.1%	-33.0%	-18.9%
2007	7.6%	14.9%	16.0%	8.4%	1.1%	-7.4%
2008	-101.1%	-114.6%	-100.9%	0.2%	13.7%	13.6%
2009	28.7%	23.0%	25.0%	-3.7%	2.0%	5.7%

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

2010	-21.2%	-38.5%	-37.7%	-16.5%	0.7%	17.3%
Μέσος Όρος	-4.0%	-5.2%	-4.9%	-0.9%	0.2%	1.1%

Από το πίνακα με βάση το τελευταίο εξεταζόμενο Δείκτη ΜΑΣΚ, φαίνεται ότι οι αποδόσεις του X1 είναι κατά μέσο όρο 1,1% υψηλότερες θετικά από αυτές του X2 και παρατηρείται σε 5 χρονικές (ειδικότερα το 2010). Το χαρτοφυλάκιο X1 έχει κατά μέσο όρο 0,9% μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το ΓΔ, ενώ το X2 έχει οριακά μικρότερη αποδοτικότητα κατά 0,2% από το ΓΔ.

Επομένως, φαίνεται να υπάρχει κάποια ένδειξη ότι ο συγκεκριμένος δείκτης έχει θετική σχέση με τις αποδόσεις των μετοχών μιας και το X1 έχει κατά μέσο όρο μόλις 1,1% μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το X2.

Πίνακας 21: Αποδόσεις των X1 και X2 που διαμορφώθηκαν με βάση τον Δείκτη GP

Περίοδος	X1	X2	Γενικός Δείκτης	ΓΔ – X1	ΓΔ – X2	X1-X2
2002	-84.9%	-66.8%	-39.9%	45.0%	26.9%	-18.1%
2003	42.5%	19.4%	26.4%	-16.1%	7.1%	23.1%
2004	-4.8%	0.3%	19.5%	24.4%	19.2%	-5.1%
2005	21.9%	31.4%	27.0%	5.1%	-4.4%	-9.5%
2006	31.5%	45.0%	20.1%	-11.4%	-24.9%	-13.6%
2007	29.6%	11.0%	16.0%	-13.6%	5.0%	18.6%
2008	-59.6%	-61.7%	-100.9%	-41.3%	-39.2%	2.1%
2009	10.3%	43.7%	25.0%	14.7%	-18.6%	-33.3%
2010	-30.1%	-40.9%	-37.7%	-7.6%	3.1%	10.8%
Μέσος Όρος	-4.9%	-2.1%	-4.9%	-0.1%	-2.9%	-2.8%

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από το παραπάνω πίνακα δείχνουν ότι το X1 έχει μικρότερη αποδοτικότητα από το X2 κατά 2,8% και φαίνεται σε 5 περιόδους. Επιπλέον, η διαφορά της αποδοτικότητας του ΓΔ με το X1 είναι κοντά στο 0 ενώ με το X2 η διαφορά είναι μικρότερη κατά 2,9%.

Από τη παραπάνω εξέταση, ουσιαστικά αποδεικνύεται ότι οι επενδυτές προτιμούν επιχειρήσεις με χαμηλή ρευστότητα ενώ στη πράξη οι επιχειρήσεις αυτές δεν είναι βιώσιμες και κινδυνεύουν να χρεοκοπήσουν. Επομένως, τα ευρήματα της εξέτασης

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

φαίνεται να είναι τυχαία καθώς δε φανερώνουν κάποια σχέση του δείκτη με τις αποδόσεις των μετοχών.

Πίνακας 22: Αποδόσεις των X1 και X2 που διαμορφώθηκαν με βάση τον Δείκτη ΒΠΕ

Περίοδος	X1	X2	Γενικός Δείκτης	ΓΔ – X1	ΓΔ – X2	X1-X2
2002	-54.8%	-79.0%	-39.9%	15.0%	39.1%	24.2%
2003	21.2%	53.9%	26.4%	5.3%	-27.5%	-32.7%
2004	-8.4%	-3.3%	19.5%	27.9%	22.8%	-5.1%
2005	31.2%	17.4%	27.0%	-4.2%	9.6%	13.7%
2006	23.5%	33.3%	20.1%	-3.4%	-13.2%	-9.8%
2007	22.4%	6.1%	16.0%	-6.4%	9.9%	16.3%
2008	-50.2%	-67.3%	-100.9%	-50.7%	-33.5%	17.2%
2009	9.9%	12.0%	25.0%	15.1%	13.0%	-2.1%
2010	-27.6%	-27.0%	-37.7%	-10.1%	-10.8%	-0.6%
Μέσος Όρος	-3.7%	-6.0%	-4.9%	-1.3%	1.0%	2.3%

Από το πίνακα που διαμορφώθηκε βάσει του Δείκτη ΒΠΕ, παρατηρούμε ότι το χαρτοφυλάκιο X1 έχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το X2 κατά 2,3% και φαίνεται στις περιόδους 2002, 2005, 2007 και 2008. Επίσης, το X1 έχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το ΓΔ κατά 1,3%, ενώ το X2 έχει μικρότερη αποδοτικότητα κατά 1%.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τον παραπάνω πίνακα, είναι ότι υπάρχει έστω και μικρή θετική σχέση του Δείκτη ΒΠΕ με τις χρηματιστηριακές αποδόσεις των μετοχών.

Πίνακας 23: Αποδόσεις των X1 και X2 που διαμορφώθηκαν με βάση τον Δείκτη ΚΔ

Περίοδος	X1	X2	Γενικός Δείκτης	ΓΔ – X1	ΓΔ – X2	X1-X2
2002	-75.0%	-83.8%	-39.9%	35.2%	43.9%	8.8%
2003	27.1%	49.5%	26.4%	-0.7%	-23.1%	-22.4%
2004	11.5%	-6.2%	19.5%	8.0%	25.7%	17.7%
2005	25.0%	25.9%	27.0%	2.0%	1.1%	-0.9%

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

2006	45.6%	36.3%	20.1%	-25.5%	-16.2%	9.4%
2007	0.2%	16.6%	16.0%	15.8%	-0.6%	-16.5%
2008	-128.3%	-69.2%	-100.9%	27.5%	-31.6%	-59.1%
2009	27.9%	7.9%	25.0%	-2.9%	17.1%	20.0%
2010	-28.1%	-24.9%	-37.7%	-9.6%	-12.9%	-3.3%
Μέσος Όρος	-10.5%	-5.3%	-4.9%	5.5%	0.4%	-5.1%

Ο παραπάνω πίνακας, δείχνει ότι το χαρτοφυλάκιο X1 έχει μικρότερη αποδοτικότητα από το X2 κατά 5,1% και αυτό συμβαίνει σε 5 περιόδους με αποκορύφωμα το 2008 τη περίοδο, δηλαδή, της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης. Επίσης, το X1 έχει μικρότερη αποδοτικότητα από το ΓΔ κατά 5,5% και το X2 κατά 0,4%. Η μεγαλύτερη διαφορά των X1 και X2 σε σχέση με το ΓΔ παρατηρείται το 2002, ενώ η μικρότερη σημειώνεται το 2003 για το X1 και το 2007 για το X2.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι οι επιχειρήσεις με χαμηλή δανειακή επιβάρυνση απέδωσαν καλύτερα. Το χαρτοφυλάκιο X1 αποτυπώνει το γεγονός ότι όσο οι επιχειρήσεις είναι περισσότερο εκτεθειμένες σε δανεισμό τόσο μικρότερη η απόδοση των μετοχών τους. Επομένως, η σχέση του δείκτη ΚΔ είναι αρνητική με τις αποδόσεις των μετοχών.

Πίνακας 24: Αποδόσεις των X1 και X2 που διαμορφώθηκαν με βάση τον Δείκτη ΜΚΣΠ

Περίοδος	X1	X2	Γενικός Δείκτης	ΓΔ – X1	ΓΔ – X2	X1-X2
2002	-64.1%	-67.4%	-39.9%	24.2%	27.5%	3.3%
2003	44.7%	31.0%	26.4%	-18.2%	-4.6%	13.7%
2004	-13.0%	1.2%	19.5%	32.6%	18.3%	-14.3%
2005	11.2%	34.9%	27.0%	15.8%	-7.9%	-23.8%
2006	26.5%	41.5%	20.1%	-6.4%	-21.4%	-14.9%
2007	29.8%	6.2%	16.0%	-13.8%	9.8%	23.6%
2008	-93.7%	-79.6%	-100.9%	-7.2%	-21.3%	-14.1%
2009	30.3%	25.2%	25.0%	-5.2%	-0.2%	5.1%
2010	-19.1%	-43.6%	-37.7%	-18.6%	5.9%	24.5%
Μέσος Όρος	-5.3%	-5.6%	-4.9%	0.3%	0.7%	0.3%

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Από το πίνακα που διαμορφώθηκε βάσει του Δείκτη ΜΚΣΠ, παρατηρούμε ότι το X1 έχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το X2 μόλις κατά 0,3%. Η περίοδος που τα δύο χαρτοφυλάκια έχουν τη μεγαλύτερη διαφορά ως προς την αποδοτικότητα είναι το 2010 (24,5%), ενώ τη μικρότερη απόκλιση έχουν το 2002. Επιπλέον, ο ΓΔ είναι μεγαλύτερος κατά 0,3% από το X1 και 0,7% από το X2. Η μεγαλύτερη απόκλιση της απόδοσης του ΓΔ σε σχέση με το X1 είναι το 2004 και με το X2 το 2002.

Επομένως, καταλήγουμε ότι υπάρχει οριακά θετική σχέση του δείκτη ΜΚΣΠ με τις αποδόσεις των μετοχών και αυτό φαίνεται από την οριακά μεγαλύτερη αποδοτικότητα του X1 από το X2.

8.4.5 Ανάλυση Παλινδρόμησης

Ο έλεγχος που ακολουθεί, έχει ως σκοπό να διερευνήσει την ύπαρξη σχέσης μεταξύ των αριθμοδεικτών και των αποδόσεων των μετοχών μέσω της διεξαγωγής κατάλληλων παλινδρομήσεων. Ο κατωτέρω πίνακας παρουσιάζει δέκα μοντέλα παλινδρομήσεων με τυχαίους συνδυασμούς μεταβλητών.

Πίνακας 25: Παλινδρομήσεις Αριθμοδεικτών

	A1	A2	A3	A4	R1	R2	S1	S2	
	ΜΠΚ	ΜΑΣΚ	ΑΠΦ	ΚΑΣΚ	ΓΡ	ΒΠΕ	ΔΚΔ	ΜΚΣΠ	R square
R1	0	0.004	0	-0.004	0	0.001	0	-0.001	0.018
	(-0.112)	(1.385)	(-0.11)	(-1.164)	(0.545)	(1.479)	(-0.234)	(-0.807)	
R2	0		0.001		0		0		0.004
	(-0.026)		(1.065)		(0.099)		(-0.283)		
R3	0				0		0		0.001
	(0.036)				(0.24)		(-0.232)		
R4	0				0			0	0.001
	(0.036)				(0.581)			(-0.441)	
R5	0					0	0		0.002
	(0.127)					(0.675)	(-0.454)		
R6	0					0.001		0	0.002
	(0.26)					(0.77)		(-0.453)	
R7			0.001		0		0		0.004
			(1.067)		(0.097)		(-0.282)		

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

R8			0.001		0			0	0.004
			(0.976)		(0.352)			(-0.189)	
R9			0.001			0.001	0		0.007
			(1.317)			(0.993)	(-0.458)		
R10			0.001			0.001		0	0.007
			(1.301)			(1.026)		(-0.342)	

Παρατηρούμε ότι οι τιμές του συντελεστή R square είναι κοντά στο μηδέν ακόμη και στη περίπτωση του μοντέλου R1 που περιλαμβάνει όλους τους αριθμοδείκτες. Οι τιμές του συντελεστή δίνουν μία πρώτη εικόνα ότι οι μεταβλητές δεν επαρκούν για να ερμηνεύσουν τις αποδόσεις των μετοχών. Επιπλέον, οι τιμές των μεταβλητών για κάθε μοντέλο κυμαίνονται από -0.004 έως 0.004 και οποιαδήποτε μεταβολή στην κάθε μεταβλητή δε θα έχει σημαντική επίδραση στην απόδοση των μετοχών.

Τα αποτελέσματα του ελέγχου T-test δείχνουν ότι όλες οι μεταβλητές για τα εξεταζόμενα μοντέλα παλινδρόμησης, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% δεν είναι στατιστικά σημαντικές, καθώς καμία τιμή του ελέγχου δε ξεπερνά σε απόλυτο αριθμό το 1,96.¹

Επομένως, προκύπτει ότι οι αριθμοδείκτες δεν είναι στατιστικά σημαντικοί για τις χρηματιστηριακές αποδόσεις των μετοχών.

8.4.6 Διερεύνηση σχέσης Συστηματικού Κινδύνου και Αποδόσεων

Οι πίνακες που ακολουθούν, περιλαμβάνουν τις εκτιμήσεις του συστηματικού κινδύνου. Ο πίνακας 26 αποτελεί το χαρτοφυλάκιο X1 με τις υψηλές τιμές του συστηματικού κινδύνου ενώ ο πίνακας 27 αποτελεί το χαρτοφυλάκιο X2 με τις χαμηλές τιμές του συστηματικού κινδύνου.

Πίνακας 26: Πίνακας Χαρτοφυλακίου Υψηλού Συστηματικού Κινδύνου

Χρονική Περίοδος	2001 - 02	2002 - 03	2003- 04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10
1	1.63	2.09	2.08	1.49	1.70	1.44	1.18	1.25	1.25
2	1.62	1.85	1.88	1.42	1.63	1.30	1.17	1.23	1.24
3	1.50	1.79	1.79	1.37	1.50	1.21	1.16	1.21	1.14
4	1.46	1.56	1.77	1.21	1.46	1.11	1.09	1.10	1.06

¹ Σημειώνεται ότι όπου 1.96 και -1.96, είναι οι τιμές του $z(\alpha/2)$ για επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

5	1.39	1.56	1.72	1.20	1.44	1.10	1.07	1.06	1.04
6	1.35	1.54	1.65	1.16	1.35	1.04	1.05	1.03	1.00
7	1.31	1.52	1.57	1.11	1.30	1.01	0.97	0.99	0.98
8	1.30	1.47	1.56	1.09	1.24	0.94	0.94	0.98	0.94
9	1.30	1.43	1.53	1.08	1.22	0.92	0.93	0.95	0.85
10	1.23	1.42	1.51	1.08	1.08	0.87	0.90	0.93	0.83
Μέση Τιμή	1.409	1.623	1.706	1.221	1.392	1.094	1.046	1.073	1.033

Πίνακας 27: Πίνακας Χαρτοφυλακίου Χαμηλού Συστηματικού Κινδύνου

Χρονική Περίοδος	2001 - 02	2002 - 03	2003- 04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10
1	0.89	0.87	0.85	0.65	0.69	0.45	0.53	0.45	0.43
2	0.88	0.86	0.77	0.63	0.68	0.45	0.50	0.45	0.40
3	0.88	0.86	0.70	0.62	0.59	0.42	0.47	0.39	0.38
4	0.87	0.84	0.68	0.62	0.53	0.42	0.42	0.39	0.35
5	0.81	0.81	0.65	0.57	0.53	0.36	0.36	0.38	0.30
6	0.79	0.81	0.63	0.50	0.51	0.33	0.28	0.32	0.25
7	0.78	0.65	0.62	0.43	0.46	0.32	0.26	0.30	0.21
8	0.69	0.63	0.61	0.42	0.44	0.28	0.22	0.26	0.20
9	0.66	0.62	0.61	0.35	0.41	0.22	0.17	0.19	0.11
10	0.42	0.58	0.33	0.23	0.35	0.46	0.15	0.11	0.08
Μέση Τιμή	0.767	0.753	0.645	0.502	0.519	0.371	0.336	0.324	0.271

Από τον παραπάνω πίνακα, παρατηρούμε ότι υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ των χαρτοφυλακίων του συστηματικού κινδύνου. Πιο συγκεκριμένα, στο χαρτοφυλάκιο X1 οι τιμές του συστηματικού κινδύνου κυμαίνονται από 1,03 έως 1,7 και στο χαρτοφυλάκιο X2 κυμαίνονται από 0,27 έως 0,77. Το X1 έχει κατά μέσο όρο συστηματικό κίνδυνο μεγαλύτερο της μονάδας και χαρακτηρίζεται ως επιθετικό, ενώ το X2 ως αμυντικό. Αν, επομένως, ο συστηματικό κίνδυνος έχει θετική σχέση με την απόδοση των μετοχών, τότε το X1 αναμένεται να έχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα από ότι το X2.

8.4.7 Μη παραμετρική Ανάλυση

Παρακάτω δίνεται ο πίνακας με τις αποδόσεις των μετοχών που αντιστοιχούν στη μετοχή κάθε χαρτοφυλακίου ανά δύο περιόδους από το 2001-2002 έως το 2009-2010.

Πίνακας 28: Αποδόσεις με βάση το Συστηματικό Κίνδυνο

Περίοδος	X1	X2	Γενικός Δείκτης	ΓΔ – X1	ΓΔ – X2	X1-X2
2001-02	58.2%	-32.8%	-39.9%	-98.1%	-7.1%	91.0%
2002-03	-11.9%	5.2%	26.4%	38.3%	21.2%	-17.1%
2003-04	14.3%	14.3%	19.5%	5.2%	5.2%	0.0%
2004-05	9.0%	11.1%	27.0%	18.1%	15.9%	-2.1%
2005-06	46.9%	20.0%	20.1%	-26.8%	0.1%	26.9%
2006-07	40.4%	37.7%	16.0%	-24.4%	-21.7%	2.7%
2007-08	-56.6%	-20.5%	-100.9%	-44.3%	-80.3%	-36.0%
2008-09	-47.8%	-19.5%	25.0%	72.8%	44.5%	-28.3%
2009-10	10.6%	-13.7%	-37.7%	-48.4%	-24.0%	24.4%
Μέση Τιμή	7.0%	0.2%	-4.9%	-11.9%	-5.1%	6.8%

Από το πίνακα φαίνεται ότι το X1 υπερέχει σε 4 χρονικές περιόδους (ειδικότερα το 2002) όσες και το X2 μιας και το 2004 φαίνεται να έχουν περίπου ίδια αποδοτικότητα. Το χαρτοφυλάκιο με υψηλό συστηματικό κίνδυνο έχει κατά μέσο όρο 6,8% μεγαλύτερη μέση αποδοτικότητα από το χαρτοφυλάκιο με χαμηλό συστηματικό κίνδυνο. Επιπλέον, το X1 έχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα από το ΓΔ κατά 11,9% και η μεγαλύτερη διαφορά σημειώνεται την περίοδο του 2002. Το X2 έχει μεγαλύτερη απόδοση από το ΓΔ κατά 5,1% με μεγαλύτερη διαφορά την περίοδο 2008.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα, διαπιστώνουμε ότι ο συστηματικός κίνδυνος έχει θετική σχέση με τις αποδόσεις των μετοχών καθώς το X1 έχει μεγαλύτερη απόδοση από το X2.

8.4.8 Ανάλυση Παλινδρόμησης

Η τελευταία ανάλυση αφορά στην εκτέλεση μίας παλινδρόμησης. Στο μοντέλο αυτό χρησιμοποιείται ως ανεξάρτητη μεταβλητή ο συστηματικός κίνδυνος όλων των μετοχών και ως εξαρτημένη οι αντίστοιχες αποδόσεις τους. Παρακάτω δίνεται ο πίνακας που προκύπτει από το στατιστικό πακέτο SPSS.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	
	B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	.000	.000		-1.399	.163
	beta	.001	.000	.104	1.871	.062

a. Dependent Variable: return

Από τον παραπάνω έλεγχο παρατηρούμε ότι το T-test = 1.871 έχει τιμή μικρότερη από 1.96. Επομένως, δεν είναι στατιστικά σημαντικός ο συστηματικός κίνδυνος σε επίπεδο σημαντικότητας 5% αλλά σε 6,2%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

9.1 Συμπεράσματα

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας επιχειρήθηκε η διερεύνηση της επιρροής που ασκούν στις αποδόσεις των μετοχών οι λογιστικές μεταβλητές που προσδιορίζουν τη ρευστότητα, την αποδοτικότητα και την κεφαλαιακή διάρθρωση των επιχειρήσεων. Εφαρμόστηκαν μη παραμετρικές μέθοδοι, καθώς και ανάλυση παλινδρόμησης. Σύμφωνα με τη σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου, καμιά μεταβλητή, εκτός του συστηματικού κινδύνου, δεν ασκεί ουσιαστική επιρροή στις αποδόσεις. Η θέση αυτή έχει επαληθευτεί από πλήθος εμπειρικών ερευνών, οι οποίες εξέτασαν παραμέτρους που σχετίζονται με τον χρόνο πραγματοποίησης συναλλαγών, με το μέγεθος των επιχειρήσεων, την αποδοτικότητα τους, την κεφαλαιακή τους διάρθρωση κλπ. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης επιβεβαιώνουν τη θεωρία, με μικρές εξαιρέσεις.

Ειδικότερα :

- Η μικτή αποδοτικότητα της επιχείρησης δεν συνδέεται με τη χρηματιστηριακή πορεία της μετοχής της. Η αποδοτικότητα συνολικών κεφαλαίων δείχνει κάποια συσχέτιση, η οποία όμως είναι μάλλον τυχαία, δεδομένου ότι παρουσιάζει θετικό πρόσημο στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τα προ φόρου κέρδη και αρνητικό για τα καθαρά κέρδη. Προφανώς, ο φόρος, δεν αποτελεί κρίσιμη παράμετρο, δεδομένου ότι επιβάλλεται στα κέρδη και επομένως δεν επηρεάζει τη λειτουργική κατάσταση της επιχείρησης και τις επιδόσεις της.
- Η ρευστότητα των επιχειρήσεων του δείγματος δεν έδειξε να επηρεάζει τις αποδόσεις των μετοχών τους (η συσχέτιση που παρουσιάζει ο δείκτης βαθμού παγιοποίησης του ενεργητικού με τις αποδόσεις είναι αμελητέα). Ανάλογα είναι τα αποτελέσματα από την εξέταση της επιρροής της κεφαλαιακής διάρθρωσης.

Μετά τις πιο πάνω διαπιστώσεις, διερευνήθηκε η σχέση αποδόσεων και συστηματικού κινδύνου, με την ίδια μεθοδολογία. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τη θεωρία, δεδομένου ότι η σχέση αυτή αποδεικνύεται στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 6%.

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας επιβεβαιώνουν ότι οι επενδυτικές στρατηγικές που στηρίζονται στα θεμελιώδη χαρακτηριστικά των επιχειρήσεων, όπως η ρευστότητα, η αποδοτικότητα και η κεφαλαιακή διάρθρωση, δεν μπορούν να αποφέρουν αποδόσεις μεγαλύτερες του μέσου όρου. Επιβεβαιώθηκε όμως ότι, για να ελπίζει ένας επενδυτής στοχεύει σε υψηλότερες αποδόσεις, θα πρέπει να αναλάβει μεγαλύτερο συστηματικό κίνδυνο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Haugen, R.A. and P. Jorion, 1996. The January Effect: Still There after All These Years. *Financial Analysts Journal*: 52, p.27-31.
- Ariel, Robert A., 1987, A monthly effect in stock returns. *Journal of Financial Economics* 18,. 161-174.
- Ariel, R.A., 1990. High Stock Returns before Holidays: Existence and Evidence on Possible Causes, *The Journal of Finance*, Vol. 45, No 5. (Dec., 1990), pp.1611-1626.
- Liano, K. and L.R. White, 1994. Business Cycles and the Pre-holiday Effect in Stock Returns. *Applied Financial Economics* 4: p.171-174.
- Cross, Frank, 1973. The Behavior of Stock Prices on Fridays and Mondays, *Financial Analysts Journal*, November/December 1973, Vol. 29, No. 6: 67-69.
- Lakonishok, Josef and Edwin Maberly, 1990. The Weekend Effect: Trading Patterns of Individual and Institutional Investors, *The Journal of Finance*, Vol. 45, No. 1. (Mar., 1990), pp.231-243.
- Lakonishok, Josef and Maurice Levi, 1982. Weekend Effects on Stock Returns: A Note, *The Journal of Finance*, Vol.37, No. 3. (Jun., 1982), pp. 883-889.
- Penman, S.H., 1987. The distribution of earnings news over time and seasonalities in aggregate stock returns. *Journal of Financial Economics* 18:199-128.
- Poterba, James M. and Scott J. Weibenner, 2001. Capital Gains Tax Rules, Tax-Loss Trading, and Turn-of-the-Year Returns, *The Journal of Finance*, Vol. 56, No.1 (Feb., 2001), pp.353-368.
- Altman P., E., Aldermen, R. and Narayanan, P.(1977), "Zeta Analysis: A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporation", *Journal of Banking and Finance*, June.
- Altman, E. (1968), "Financial ratios, Discriminal Analysis and Prediction of Corporate Bankruptcy", *Journal of Finance*, Sept.
- Ball, R. and Brown, Ph. (1968), "An empirical Evaluation of Accounting Income Numbers", *Journal of Accounting Research* Autumn.
- Beaver, W., Kettler, P. and Scholes, M.(1970), "The Association Between Market-determined and Accounting Determined risk Measures", *The Accounting review*, Oct.
- Belkaoui, A.(1980), "Industrial Bond Ratings : New Look", *Financial Management*, Autumn.
- Bildersee, S. (1975), "The Association Between Market Determined Measures of Risk and Alternative Measures of Risk", *The Accounting Review*, Jan.
- Deakin, E.(1972), "A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure", *Journal of Accounting Research*, Spring.

Εντοπισμός παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών - Η περίπτωση του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

- Hochman, S. (1983), “The Beta Coefficient: A Instrumental Variables Approach”, in Haim Levy (ed.), “Research in Finance”, Vol. 4, Greenwich CT: JAI Press.
- Horrigan, J. (1966), “The Determination of Long Tern credit Standing with Financial ratios”, Journal of Accounting Research.
- Banz (1981), “US evidence on the size effect”, Journal of Banking & Finance.
- Fama-MacBeth (1973),”US evidence on the size effect”, Journal of Banking & Finance.
- Reinganum (1981),),”US evidence on the size effect”, Journal of Banking & Finance.
- Brown et. al. (1983b),),”US evidence on the size effect”, Journal of Banking & Finance.
- Keim (1983),),”US evidence on the size effect”, Journal of Banking & Finance.
- Fama and French (1992), “Stock Returns, size and book-to-market equity”, University of North Dakota, USA.
- Basu (1977), Investment Prformance of Common Stocks in Relation to their Price-Earnings Ratios, The Journal of Finance, Vol. 32, No.3, pp. 663-682