**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΤΑ**

**ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΙΤΛΟ:**

# ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΔΙΟΣΥΓΚΡΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΕ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ

**Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε από το φοιτητή:**

**Γρυπαίο Χρήστο**

**(Α.Μ. 19001)**

**Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Κύρτσου Αικατερίνη**

**Μάρτιος 2020**

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους συνέβαλαν στην επιτυχή εκπόνησή της.

Αρχικά, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην επιβλέπουσα καθηγήτρια μου, κα. Αικατερίνη Κύρτσου για την επιστημονική της υποστήριξη και την πολύτιμη καθοδήγησή της.

Επίσης, ευχαριστώ θερμά την οικογένεια μου για τη στήριξη και τη βοήθεια που μου παρείχαν, καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Σκοπό της παρούσας εργασίας αποτελεί η ανάλυση του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου εταιρειών του ελληνικού χρηματιστηρίου. Στο πρώτο μέρος της έρευνας μελετάται με χρήση επιστημονικής βιβλιογραφίας η έννοια και τα είδη του κινδύνου στην αγορά και παρουσιάζεται αρθρογραφία σχετική με τον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο. Το δεύτερο μέρος αποτελείται από την εμπειρική εφαρμογή. Χρησιμοποιώντας δεδομένα του ελληνικού χρηματιστηρίου, πραγματοποιείται οικονομετρική ανάλυση με χρήση ARCH/GARCH μοντέλων και ψευδομεταβλητών, προκειμένου να εξεταστεί το αντίκτυπο του μεγέθους κεφαλαιοποίησης των εταιρειών στον ιδιοσυγκρατικό τους κίνδυνο καθώς και η συμπεριφορά του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου των μετοχών σε μακροοικονομικούς και μικροοικονομικούς παράγοντες.

## *ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ*

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ** .....6

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

**1.1 Έννοια της αγοράς και μορφές αγορών**.....8

1.1.1 Έννοια της αγοράς.....8

1.1.2 Είδη αγορών.....9

1.1.2.1 Μαύρες αγορές.....10

1.1.2.2. Αγορές Δημοπρασιών.....10

1.1.2.3. Χρηματοοικονομική αγορά.....10

1.1.3 Λειτουργία αγορών.....11

**1.2 Κίνδυνος**.....12

1.2.1 Έννοια του κινδύνου .....12

1.2.2 Έννοια του κινδύνου στα οικονομικά.....13

1.2.3 Μελετητές στην έννοια κινδύνου-αβεβαιότητας.....14

1.2.4 Είδη κινδύνου στα οικονομικά.....15

1.2.5 Συστηματικός Κίνδυνος.....15

1.2.6 Ιδιοσυγκρατικός Κίνδυνος.....16

1.2.7 Άλλες μορφές κινδύνου.....16

**1.3 Κίνδυνος στα χρηματοοικονομικά**.....19

1.3.1 Έννοια του κινδύνου στο χρηματοοικονομικά.....20

1.3.2 Μορφές χρηματοοικονομικού κινδύνου.....20

1.3.2.1 Χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι για τις επιχειρήσεις.....20

1.3.2.2 Χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι για τις κυβερνήσεις.....21

1.3.2.3. Χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι για τους επενδυτές.....22

1.3.4 Εργαλεία ελέγχου χρηματοοικονομικού κινδύνου.....23

1.3.5 Συστηματικός κίνδυνος.....25

1.3.6 Συστημικός κίνδυνος.....26

1.3.7 Μέτρηση κινδύνου.....28

1.3.7.1 Κανονική Κατανομή.....29

1.3.7.2 Ρόλος Κανονικής Κατανομής στα Χρηματοοικονομικά.....29

1.3.7.3 Αποκλίσεις από την Κανονικότητα – Μονάδες Μέτρησης Κινδύνου .....30

1.3.8 Σχέση κινδύνου απόδοσης και μοντέλο CAPM.....32

**1.4 Βιβλιογραφική ανασκόπηση**.....34

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

**2.1 Περιγραφή Δεδομένων**.....42

**2.2 Μεθοδολογία – Αποτελέσματα**.....43

2.1.1 Περιγραφικές στατιστικές.....47

2.1.2 Εκτιμήσεις ARCH/GARCH μοντέλων.....49

2.1.3 Κατασκευή Γραφημάτων Ιδιοσυγκρατικού, Συστηματικού και Συνολικού Κινδύνου.....53

2.1.4 Κατασκευή Διαγραμμάτων Ιδιοσυγκρατικού κινδύνου.....59

2.1.5 Εκτιμήσεις παλινδρομήσεων με ψευδομεταβλητές.....63

2.1.5.1 Κατασκευή Ψευδομεταβλητών.....63

2.1.5.2 Παλινδρομήσεις με ψευδομεταβλητές.....64

2.1.6 Συζήτηση Αποτελεσμάτων.....67

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**.....69

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**.....70

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**.....74

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανάλυση του ιδιοσυγκρατικού και του συστηματικού κινδύνου των εταιρειών και η απωτύπωσή τους στις αποδόσεις των μετοχών τους αποτελούν ζητήματα που προκαλούν έντονο ενδιαφέρον στους ερευνητές τα τελευταία χρόνια. Η μελέτη και η ανάλυση των δύο μορφών κινδύνων παρέχει σημαντικές πληροφορίες όσον αφορά στο προφίλ των επενδυτών, στην κατάσταση της οικονομίας μίας χώρας αλλά και στα χαρακτηριστικά του χρηματοπιστοτικού συστήματός της. Ο συστηματικός κίνδυνος αναφέρεται στο σύνολο της αγοράς. Πηγάζει από μακροοικονομικά γεγονότα και δεν είναι δυνατό να προβλεφθεί και να εξαλειφθεί. Ωστόσο, μπορεί να μετριαστεί με χρήση τεχνικών όπως όπως η αντιστάθμιση (hedging) και η κατάλληλη κατανομή πόρων σε περιουσιακά στοιχεία (asset allocation). Αντίθετα, ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος αναφέρεται σε γεγονότα και ειδήσεις σε επίπεδο εταιρειών και επιχειρήσεων. Είναι διαφοροποιήσιμος στα χαρτοφυλάκια των επενδυτών καθώς μπορεί να μετριαστεί ή και να εξαληφθεί με χρήση κατάλληλων τεχνικών διαφοροποίησης.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη και ανάλυση του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου εταιρειών ενταγμένων στο ελληνικό χρηματιστήριο. Οι βασικοί άξονες που θα αποτελέσουν αντικείμενο της εμπειρικής εφαρμογής είναι δύο. Πρώτον, η διερεύνηση του ρόλου του μεγέθους κεφαλαιοποίησης μίας εταιρείας στα επίπεδα ιδιοσυγκρατικού κινδύνου της και δεύτερον η συμπεριφορά του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου των μετοχών των εταιρειών σε ειδήσεις μακροοικονομικού και μικροοικονομικού χαρακτήρα. Τα δεδομένα μας είναι χρονολογικές σειρές μετοχών του ελληνικού χρηματιστηρίου και η υπό μελέτη χρονική περίοδος καλύπτει το διάστημα από 15/01/2015 έως 18/09/2019.

Η διάρθρωση της εργασίας περιλαμβάνει δύο κεφάλαια. Στην αρχή του 1$^{ου}$ κεφαλαίου εισάγεται η έννοια της αγοράς και των διάφορων μορφών της. Στη συνέχεια γίνεται λόγος για την οικονομική έννοια του κινδύνου και τα είδη του. Έπειτα, δίνεται έμφαση στο χρηματοοικονομικό κίνδυνο, συγκεκριμένα στο συστηματικό και τον ιδιοσυγκρατικό. Τέλος, παρουσιάζεται πρόσφατη επιστημονική και διεθνής αρθρογραφία που αναφέρεται στον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο. Το 2$^{ο}$ Κεφάλαιο περιλαμβάνει την εμπειρική εφαρμογή, όπου πραγματοποιείται οικονομετρική ανάληση σε έξι μετοχές ενταγμένες στο ελληνικό χρηματιστήριο με

σκοπό να διερευνηθεί τόσο ο ρόλος του μεγέθους κεφαλαιοποίησης των εταιρειών στον ιδιοσυγκρατικό τους κίνδυνο, όσο και η επίδραση μακροοικονομικών και μικροοικονομικών παραγόντων στις αποδόσεις και διακυμάνσεις των μετοχών τους. Αρχικά, παρουσιάζονται τα δεδομένα και οι περιγραφικές στατιστικές τους. Στη συνέχεια, με χρήση ARCH/GARCH μοντέλων υπολογίζονται οι διακυμάνσεις των χρονοσειρών προκειμένου να κατασκευαστούν τα γραφήματα κινδύνων των μετοχών. Έπειτα, κατασκευάζονται ψευτομεταβλητές βασισμένες σε οικονομικές ειδήσεις των εταιρειών περίοδο και πραγματοποιούνται παλινδρομήσεις προκειμένου να διαπιστωθεί το κατά πόσο αυτές αποτυπώνονται στον ιδιοσυγκρατικό τους κίνδυνο. Τέλος, ακολουθεί σχολιασμός των αποτελεσμάτων και εξαγωγή συμπερασμάτων σύμφωνα με διεθνή αρθρογραφία λαμβάνοντας υπόψην το κλίμα και την κατάσταση της ελληνικής οικονομίας κατά τη χρονική περίοδο 2015 – 2019.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Σκοπός του θεωρητικού μέρους της παρούσας εργασίας αποτελεί η παρουσίαση βασικών εννοιών όπως αυτών της αγοράς και του κινδύνου προκειμένου να δοθεί μία γενική εικόνα για τον τρόπο λειτουργείας των αγορών και τη σημασία της έννοιας του κινδύνου σε αυτές.

Ξεκινάμε εισάγοντας την έννοια της αγοράς, τις μορφές των αγορών που συναντώνται, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο αυτές λειτουργούν. Στη συνέχεια, αναφερόμαστε στην έννοια του κινδύνου, ξεκινώντας από ένα γενικότερο πλαίσιο και καταλήγοντας στην οικονομική του έννοια. Τέλος, δίνουμε ιδιαίτερη έμφαση στη χρηματοοικονομική έννοια του κινδύνου, αναλύοντας τις έννοιες του συστηματικού και ιδιοσυγκρατικού κινδύνου, οι οποίες αποτελούν και το αντικείμενου του ερευνητικού μέρους της μελέτης μας.

## 1.1 ΑΓΟΡΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΕΣ ΑΓΟΡΩΝ

### 1.1.1 Έννοια της αγοράς

Με τον όρο αγορά αναφερόμαστε σε ένα χώρο (πραγματικό ή εικονικό) όπου δύο συναλλασσόμενοι μπορούν να συναντηθούν για να πραγματοποιήσουν ανταλλαγή αγαθών και υπηρεσιών (Kolb and Rodriguez, 1996). Οι συναλλασσόμενοι είναι οι αγοραστές και οι πωλητές, οι οποίοι αλληλεπιδρούν απευθείας μεταξύ τους ή με τη βοήθεια κάποιου μεσάζοντα. Η αγορά μπορεί να είναι φυσική, όπως ένα κατάστημα λιανικής πώλησης, όπου οι άνθρωποι συναντιούνται πρόσωπο με πρόσωπο ή εικονική όπως για παράδειγμα η ηλεκτρονική, όπου δεν υπάρχει άμεση φυσική επαφή μεταξύ αγοραστών και πωλητών.

Ο όρος αγορά λαμβάνει επίσης και άλλες μορφές. Για παράδειγμα, μπορεί να αναφέρεται στην αγορά διαπραγμάτευσης τίτλων και αξιογράφων. Εναλλακτικά, ο όρος μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει ένα σύνολο ατόμων που επιθυμούν να αγοράσουν ένα συγκεκριμένο προϊόν ή υπηρεσία, όπως για παράδειγμα την αγορά ακινήτων σε μία περιοχή ή ακόμα και την αγορά χρυσού η πετρελαίου σε παγκόσμιο επίπεδο.

Από τεχνικής άποψης, μια αγορά είναι ένας τόπος όπου δύο ή περισσότερα μέρη μπορούν να συναντηθούν για να προβούν σε μία οικονομική συναλλαγή (ακόμη και σε περιπτώσεις όπου το χρήμα δεν είναι σε νόμιμη μορφή) (Bodie et al, 2008). Μια τέτοια συναλλαγή μπορεί να περιλαμβάνει αγαθά, υπηρεσίες, πληροφορίες, νόμισμα ή οποιοδήποτε συνδυασμό των παραπάνω που μεταβιβάζονται από τον πωλητή στον αγοραστή. Το μέγεθος μιας αγοράς καθορίζεται από τον αριθμό των αγοραστών και πωλητών, καθώς και από το χρηματικό ποσό που αλλάζει χέρια κάθε χρόνο.

Οπως είδαμε, οι αγορές συχνά αντιπροσωπεύονται από φυσικές τοποθεσίες όπου πραγματοποιούνται οικονομικές συναλλαγές, όπως καταστήματα λιανικής πώλησης ή επιχειρήσεις που πωλούν μεμονωμένα είδη στις αγορές χονδρικής πώλησης αγαθών ή σε άλλους διανομείς. Ωστόσο, μεγάλο ποσοστό της παγκόσμιας αγοράς δεν αντιπροσωπεύεται από φυσικές τοποθεσίες. Στην περίπτωση αυτή κάνουμε λόγο για εικονικές αγορές. Τα καταστήματα με βάση το διαδίκτυο και οι ιστοσελίδες δημοπρασιών όπως το Amazon και το eBay αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα αγορών όπου οι συναλλαγές μπορούν να γίνουν εξ ολοκλήρου ηλεκτρονικά και τα εμπλεκόμενα μέρη δεν έρχονται ποτέ σε συνάντηση πρόσωπο με πρόσωπο.

### 1.1.2 Είδη αγορών

Τα είδη των αγορών ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό για διάφορους λόγους, συμπεριλαμβανομένων των προϊόντων που πωλούνται, της θέσης τους, της διάρκειας τους, του μεγέθους και της περιεκτικότητας τους, της πελατειακής τους βάσης, της νομιμότητας τους και πολλών άλλων παραγόντων (Kolb and Rodriguez, 1996). Εκτός από τη βασική διάκριση των αγορών σε φυσικές και εικονικές, υπάρχουν και άλλα είδη αγορών όπου οι συναλλασσόμενοι μπορούν να πραγματοποιήσουν τις συναλλαγές τους.

#### 1.1.2.1 Μαύρες αγορές

Οι μαύρες αγορές αποτελούν μία μορφή αγορών που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Ο όρος μαύρη αγορά αναφέρεται σε μια παράνομη αγορά όπου οι συναλλαγές πραγματοποιούνται χωρίς τη γνώση της κυβέρνησης ή άλλων ρυθμιστικών οργανισμών. Οι Stahl and Alexeev (1985) ασχολήθηκαν σχολαστικά με τις επιπτώσεις τους σε κεντρικά σχεδιασμένες οικονομίες. Υπάρχουν πολλές μαύρες

αγορές με κύριο σκοπό τους την αποφυγή των υφιστάμενων εκάστοτε φορολογικών νόμων. Αυτός είναι και ο λόγος που πολύ συχνά οι συναλλαγές γίνονται μόνο με μετρητά ή άλλες μορφές νομισμάτων, γεγονός που καθιστά τις αγορές αυτές δυσκολότερο να εντοπιστούν. Μαύρες αγορές συναντάμε συχνά σε αναπτυσσόμενες χώρες ή σε χώρες όπου η κυβέρνηση ελέγχει την παραγωγή και τη διανομή αγαθών και υπηρεσιών. Όταν υπάρχει έλλειψη ορισμένων αγαθών και υπηρεσιών στην οικονομία, τα μέλη της μαύρης αγοράς μπαίνουν και γεμίζουν το κενό. Οι μαύρες αγορές μπορεί επίσης να υπάρχουν και σε ανεπτυγμένες οικονομίες. Αυτό συμβαίνει όταν οι τιμές ορισμένων προϊόντων ή υπηρεσιών υψηλής ζήτησης καθορίζουν την πώληση τους. Το scalping των εισιτηρίων είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα. Όταν π.χ. η ζήτηση για εισιτήρια συναυλιών είναι υψηλή, οι scalpers θα εισέλθουν και θα τα πουλήσουν σε διογκωμένες τιμές στη μαύρη αγορά.

#### 1.1.2.2. Αγορές Δημοπρασιών

Μια αγορά δημοπρασιών φέρνει πολλούς ανθρώπους μαζί για την πώληση και την αγορά συγκεκριμένων παρτίδων αγαθών (Murphy, 1999). Οι αγοραστές ή οι πλειοδότες προσπαθούν να ξεπεράσουν ο ένας τον άλλο για την τιμή αγοράς. Τα αγαθά προς πώληση καταλήγουν στον υψηλότερο πλειοδότη. Συνηθισμένες αγορές δημοπρασιών αποτελούν οι αγορές ακινήτων ή ζώων. Επίσης ιστοσελίδες όπως το eBay δίνουν τη δυνατότητα στον καθένα να υποβάλλει προσφορές ανώνυμα και να συμματάσχει σε πλειστηριασμούς που τον ενδιαφέρουν.

#### 1.1.2.3. Χρηματοοικονομική αγορά

Σύμφωνα με τον Jones (2010) οι χρηματοοικονομικές αγορές είναι ζωτικής σημασίας για τη σωστή λειτουργία των καπιταλιστικών οικονομιών καθώς αποτελούν το μέσο μετακίνησης κεφαλαίων από τους δανειστές στους δανειζόμενους. Η γενική χρηματοπιστωτική αγορά αναφέρεται σε κάθε τόπο όπου οι τίτλοι, τα νομίσματα, τα ομόλογα και άλλα χρεόγραφα διακινούνται μεταξύ δύο μερών. Αυτές οι αγορές μπορεί να είναι φυσικές ή εικονικές και αποτελούν τη βάση των καπιταλιστικών κοινωνιών καθώς παρέχουν κεφάλαια και ρευστότητα στις επιχειρήσεις. Μία πρώτη διάκριση των χρηματοοικομικών αγορών είναι αυτή που τις κατατάσσει σε πρωτογενείς και δευτερογενείς. Πρωτογενής (primary market) είναι μία αγορά στην οποία ο issuer (εκδότης χρεογράφου) ανταλλάσει νέα χρεόγραφα με ρευστό. Αντίθετα, σε μία δευτερογενή αγορά (secondary market) πραγματοποιείται

αγωραπωλησία των ήδη υπάρχοντων χρεογράφων μεταξύ των επενδυτών (Jones, 2010).

Η χρηματοοικονομική αγορά περιλαμβάνει χρηματιστήρια όπως το Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης, το Nasdaq, το LSE και τον Όμιλο TMX. Άλλα είδη χρηματοπιστωτικών αγορών περιλαμβάνουν την αγορά ομολόγων και την αγορά συναλλάγματος, όπου οι άνθρωποι εμπορεύονται νομίσματα.

Η χρηματοοικονομική αγορά είναι η μορφή της αγοράς που θα μας απασχολήσει περισσότερο καθώς στο ερευνητικό μέρος της εργασίας θα ασχοληθούμε με την ανάλυση του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου σε χρηματοοικονομικά προιόντα. Συνεπώς θα την περιγράψουμε εκτενέστερα στη συνέχεια, όπου θα κάνουμε λόγο για την έννοια και τα είδη του κινδύνου.

### 1.1.3 Λειτουργία αγορών

Μέχρι στιγμής ορίσαμε την έννοια της αγοράς και τις διάφορες μορφές που συναντάμε. Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στους κανόνες με βάση τους οποίους οι αγορές λειτουργούν.

Οι αγορές είναι αρένες στις οποίες οι αγοραστές και οι πωλητές συγκεντρώνονται, έρχονται σε επαφή και αλληλεπιδρούν. Σε γενικές γραμμές, μόνο δύο μέλη απαιτούνται για να πραγματοποιηθεί μια συναλλαγή, ωστόσο ένα τρίτο μέλος χρειάζεται για να εισαγάγει τον ανταγωνισμό και να φέρει ισορροπία στην αγορά (Mishkin, 2012). Ως εκ τούτου, μια αγορά σε κατάσταση τέλειου ανταγωνισμού χαρακτηρίζεται αναγκαστικά από έναν μεγάλο αριθμό ενεργών αγοραστών και πωλητών. Η αγορά καθορίζει τις τιμές για τα αγαθά και τις υπηρεσίες με βάση την προσφορά και τη ζήτηση τους. Η προσφορά δημιουργείται από τους πωλητές, ενώ η ζήτηση από τους αγοραστές. Οι αγορές τείνουν να οδηγηθούν σε ισορροπία στην τιμή όταν οι καμπύλες της προσφοράς και της ζήτησης εξισώνονται. Ωστόσο, η ισορροπία αυτή μπορεί να διαταραχθεί από διάφορους παράγοντες συμπεριλαμβανομένων των εισοδημάτων, των προσδοκιών για την πορεία της οικονομίας, της τεχνολογίας, του κόστους παραγωγής αλλά και του αριθμού των αγοραστών και πωλητών στην αγορά.

Αν εξαιρέσουμε τις μαύρες αγορές, οι περισσότερες αγορές υπόκεινται σε κανόνες και κανονισμούς που ρυθμίζουν τη λειτουργεία τους και καθορίζονται από

περιφερειακά ή διοικητικά όργανα. Στις Ηνωμένες Πολιτείες για παράδειγμα, η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς (SEC) ρυθμίζει τις αγορές μετοχών, ομολόγων και νομισμάτων. Παρόλο που μπορεί να μην έχει τον πλήρη έλεγχο των χρηματιστηρίων, έχει θεσπίσει διατάξεις για την πρόληψη της απάτης, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι οι έμποροι και οι επενδυτές έχουν τις κατάλληλες πληροφορίες για να ενημερώνονται αποτελεσματικά πριν πάρουν τις επενδυτικές αποφάσεις τους.

## 1.2 ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Στη συνέχεια θα εισάγουμε την έννοια του κινδύνου σε μία αγορά, θα περιγράψουμε τις μορφές με τις οποίες γίνεται αντιληπτός σε μία επένδυση και θα αναφερθούμε σε τρόπους διαχείρησής του.

Η θεωρία και η πρακτική της μέτρησης και διαχείρισης κινδύνου έχουν γνωρίσει ραγδαία ανάπτυξη μετά το πρωτοποριακό έργο του Harry Markowitz στη θεωρία χαρτοφυλακίου το 1950. Στις μέρες μας, η θεωρία μέτρησης και διαχείρησης κινδύνου έχει αναπτυχθεί σε βαθμό τέτοιο ώστε να θεωρείται ξεχωριστός κλάδος της θεωρίας των οικονομικών. Το πεδίο αυτό έχει προσελκύσει τεράστιο ενδιαφέρον σε οικονομολόγους αλλά και σε ειδικούς άλλων κλάδων.

### 1.2.1 Έννοια του κινδύνου

Η έννοια του κινδύνου χρησιμοποιείται συνήθως για να περιγράψει μια ενδεχομένως επιβλαβή κατάσταση και όχι το ίδιο το γεγονός. Υπάρχει σε όλες τις ανθρώπινες δραστηριότητες και πηγάζει από την άγνοια των επερχόμενων γεγονότων. Η λέξη κίνδυνος περιλαμβάνει κάτι που θα μπορούσε ίσως να χαρακτηριστεί επιβλαβές για τη ζωή, την υγεία και την ιδιοκτησία ενός προσώπου ή του περιβάλλοντος.

Ο κίνδυνος συνδέεται άμεσα με την έννοια της αβεβαιότητας. Σύμφωνα με τους Lhabitant and Tinguely (2001) σε ένα ευρύτερο πλαίσιο ο κίνδυνος μπορεί να οριστεί και ως έκθεση στην αβεβαιότητα. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι ταξινόμησης ενός κινδύνου. Τα περισσότερα συστήματα ωστόσο τον ορίζουν χρησιμοποιώντας την έννοια της πιθανότητας. Όταν πρόκειται για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα, κίνδυνος είναι η εμφάνιση ενός μη επιθυμητού αποτελέσματος ή αντίστοιχα η απουσία εμφάνισης ενός επιθυμητού αποτελέσματος (Κουνιάς και Μωυσιάδης,

1995). Μια κοινή μέθοδος είναι να σημειώνεται τόσο η πιθανότητα όσο και η σοβαρότητα ενός συμβάντος σε μια αριθμητική κλίμακα (με την πλέον πιθανή και την πλέον σοβαρή να βρίσκονται υψηλότερα στην κλίμακα) και στη συνέχεια να γίνεται πολλαπλασιασμός της μίας με την άλλη προκειμένου να επιτευχθεί ένα συγκριτικό αποτέλεσμα.

Συμβολικά λοιπόν έχουμε:

Κίνδυνος = πιθανότητα ενός γεγονότος να συμβεί * σοβαρότητα εάν αυτό συμβεί

Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί έπειτα να χρησιμοποιηθεί για να προσδιορίσει τη σημαντικότητα ενός κινδύνου και το κατά πόσο αυτός πρέπει να ληφθεί υπόψη ή και να μετριαστεί. Ένα χαμηλό αποτέλεσμα στην εκάστοτε κλίμακα μέτρησης ενός γεγονότος μπορεί να σημαίνει ότι ο κίνδυνος που μελετάται είναι ανενεργός, ενώ ένα υψηλό αποτέλεσμα θα έδειχνε ότι ο κίνδυνος ενδέχεται να είναι ενεργός και χρήζει αντιμετώπισης.

### 1.2.2 Έννοια του κινδύνου στα οικονομικά

Δεν έχει νόημα να κάνουμε λόγο για αποδόσεις επενδύσεων χωρίς να αναφερθούμε παράλληλα στον αντίστοιχο επενδυτικό κίνδυνο καθώς οι επενδυτικές αποφάσεις συμπεριλαμβάνουν εξίσου και τις δύο έννοιες (Jones, 2010). Στις επενδύσεις και γενικότερα στον κλάδο των οικονομικών, η έννοια του κινδύνου αναφέρεται στην πιθανότητα ένα ενδεχόμενο να έχει έκβαση διαφορετική από την αναμενόμενη (Kolb and Rodriguez, 1996). Πιο συγκεκριμένα εκφράζει την αβεβαιότητα σχετικά με τις αποδόσεις μίας επένδυσης και γίνεται συνήθως αντιληπτός μελετώντας τη διακύμανση των αναμενόμενων αποδόσεών της. Στην περίπτωση αυτή ο κίνδυνος μετράται με τη βοήθεια της τυπικής απόκλισης, ενός στατιστικού μεγέθους που εκφράζει το βαθμό απόκλισης της αναμενόμενης απόδοσης μίας επένδυσης από τη μέση αναμενόμενη απόδοση (Φίλιππας, 2005).

Ο κίνδυνος υπάρχει σε ολόκληρο το φάσμα της επενδυτικής δραστηριότητας και είναι η μία όψη του νομίσματος. Η άλλη είναι η απόδοση ή αλλιώς η ανταμοιβή που πρόκειται να αποφέρει μία επένδυση. Σε γενικές γραμμές, όσο μεγαλύτερο κίνδυνο ενέχει μια επένδυση, τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η απόδοσή της, υπό την προϋπόθεση βέβαια ότι η επένδυση θα είναι επιτυχής (Bodie et al, 2008). Ο κίνδυνος

είναι ένα διαχειρίσιμο μέγεθος, αρκεί προηγουμένως να έχει προσδιοριστεί με ακρίβεια.

### 1.2.3 Μελετητές στην έννοια κινδύνου-αβεβαιότητας

Όπως είδαμε οι έννοιες του κίνδυνος και η αβεβαιότητα στα οικονομικά είναι δύο έννοιες στενά συνδεδεμένες. Ως εκ τούτου πολλοί είναι οι μελετητές που κατά την πάροδο των χρόνων ασχολήθηκαν με την κατανόηση των εννοιών του κινδύνου και της αβεβαιότητας αλλά και τον ακριβή διαχωρισμό τους.

Σύμφωνα με την ερμηνεία του Knight (1921), ο κίνδυνος αναφέρεται σε ένα σύνολο καταστάσεων το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί από μία κατανομή πιθανοτήτων για κάθε πιθανό αποτέλεσμα, ενώ η αβεβαιότητα περιγράφει καταστάσεις στις οποίες η τυχαιότητα δε μπορεί να εκφραστεί ποσοτικά σε όρους καθορισμένων μαθηματικών πιθανοτήτων. Αν και η παραπάνω διάκριση είναι σημαντική όσον αφορά την εννοιολογική κατανόηση του κινδύνου, δε θεωρείται το ίδιο σημαντική στην αντιμετώπιση πρακτικών ζητημάτων (Hertz and Thomas, 1983). Στις μέρες μας κυριαρχεί η προσέγγιση η οποία αντιμετωπίζει συνήθως τις δύο έννοιες ως ταυτόσημες (Heliaretal, 2002). Σύμφωνα με τον Παπάκη (2001), αν και οι δύο λέξεις «κίνδυνος» και «αβεβαιότητα» χρησιμοποιούνται αδιακρίτως, τεχνικά ως έννοιες είναι διαφορετικές. Με τον όρο «κίνδυνος» νοείται ότι αυτός που παίρνει μια απόφαση γνωρίζει τις πιθανές συνέπειες της απόφασής του και τις σχετικές πιθανότητες κατά το χρόνο που παίρνει την απόφαση. Με τον όρο «αβεβαιότητα» νοείται μια κατάσταση σχετικά με την οποία η πιθανότητα των δυνατών αποφάσεων (εκβάσεων) δεν είναι γνωστή. Τόσο η επέλευση ενός κινδύνου όσο και οι επιπτώσεις του δε μπορούν να προβλεφθούν με ακρίβεια. Σύμφωνα με τους Smith and Merritt (2002), η αβεβαιότητα δε μπορεί να εξαληφθεί, μπορεί όμως να μετριαστεί μέσω του προσδιορισμού της πιθανότητας επέλευσης ενός κινδύνου, της κατανόησης των επιπτώσεών του, καθώς και της μελέτης των παραγόντων που καθορίζουν το μέγεθος και την πιθανότητα εμφάνισής του.

Έχοντας αναφερθεί στην έννοια του κινδύνου στα οικονομικά, επόμενο βήμα μας είναι να αναφερθούμε στα διάφορα είδη κινδύνου με τα οποία οι επενδυτές έρχονται αντιμέτωποι.

### 1.2.4 Είδη κινδύνου στα οικονομικά

Ο πιο συνηθισμένος λόγος αποτυχίας μιας επένδυσης είναι η αποτυχία ανίχνευσης αλλά και διαχείρισης του επενδυτικού κινδύνου που εμπεριέχεται σε αυτή (Kolb and Rodriguez, 1996). Ένα ευρύ φάσμα επενδυτικών κινδύνων (επενδυτικά ρίσκα) μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τις ταμειακές ροές μιας επένδυσης στο μέλλον, ενώ μπορεί να οδηγήσει ακόμα και στην ολική απώλεια του αρχικού επενδεδυμένου κεφαλαίου. Κάθε ενέργεια αποταμίευσης και επένδυσης συνεπάγεται διαφορετικούς κινδύνους και αποδόσεις.

Αν θέλουμε να διαχωρίσουμε όλους τους επενδυτικούς κινδύνους έτσι ώστε να μπορούμε να τους αντιμετωπίσουμε και να τους μειώσουμε, πρέπει πρώτα να κατανοήσουμε ότι κάθε κίνδυνος διαφοροποιείται ανάλογα με την πηγή προέλευσης του. Γενικά, η οικονομική θεωρία διαχωρίζει τους επενδυτικούς κινδύνους που επηρεάζουν τις αξίες των περιουσιακών στοιχείων σε δύο βασικές μορφές: το συστηματικό και το μη συστηματικό κίνδυνο (Bodie et al, 2008). Σε γενικές γραμμές, οι επενδυτές εκτίθενται και στις δύο μορφές. Οι συστηματικοί κίνδυνοι είναι δύσκολο να προβλεφθούν και κατά συνέπεια και να διαχειριστούν. Αντίθετα, οι μη συστηματικοί κίνδυνοι, μπορούν να μετριαστούν μέσω της εφαρμογής τεχνικών διαφοροποίησης του κινδύνου (risk diversification) αλλά και μέσω της χρήσης χρηματοοικονομικών επενδυτικών εργαλείων (πχ αντιστάθμιση μίας επένδυσης με χρήση παράγωγων προιόντων).

Στην επόμενη θεματική ενότητα της εργασίας μας, θα ασχοληθούμε εκτενέστερα με το χρηματοοικονομικό κίνδυνο και θα αναλύσουμε περισσότερο τόσο το συστηματικό όσο και τον ιδιοσυγκρατικο κίνδυνο. Ωστόσο για λόγους πληρότητας της παρούσας ενότητας θα κάνουμε και εδώ μία σύντομη αναφορά των δύο εννοιών.

### 1.2.5 Συστηματικός Κίνδυνος

Ο συστηματικός κίνδυνος, γνωστός επίσης και ως κίνδυνος αγοράς, είναι ο κίνδυνος που αναφέρεται στην οικονομική αγορά συνολικά ή σε ένα μεγάλο ποσοστό αυτής. Δεν είναι δυνατόν να προβλεφθεί και συνεπώς είναι εξαιρετικά δύσκολη η διαχείριση και η μείωση του (Bodie et al, 2008). Σε αυτή την κατηγορία κινδύνων περιλαμβάνονται κίνδυνοι από γεγονότα προερχόμενα από το γενικότερο μακροοικονομικό περιβάλλον. Βασικοί κίνδυνοι-συνιστώσες του συστηματικού

κινδύνου είναι ο πολιτικός κίνδυνος, ο μακροοικονομικός κίνδυνος, ο επιτοκιακός κίνδυνος, ο κίνδυνος πληθωρισμού, ο συναλλαγματικός κίνδυνος, ο κίνδυνος ρευστότητας, ο κίνδυνος χώρας και ο κοινωνικοπολιτικός κίνδυνος οι οποίοι επηρεάζουν την απόδοση της συνολικής αγοράς. Σύμφωνα με τους Αγγελόπουλο «κ.ά.» (2008), οι κίνδυνοι αγοράς είναι απόρροια των ραγδαίων εξελίξεων που έχουν σημειωθεί στο χρηματοπιστωτικό τομέα και στις χρηματοοικονομικές αγορές τα τελευταία τριάντα χρόνια. Ο συστηματικός κίνδυνος συχνά μετράται με τη χρήση του συντελεστή β (Beta). Το β αποτελεί μέτρο του κινδύνου μιας επένδυσης σε σχέση με τον κίνδυνο της συνολικής αγοράς. Ο κίνδυνος αγοράς δεν μπορεί να μετριαστεί μέσω της διαφοροποίησης χαρτοφυλακίου.

### 1.2.6 Ιδιοσυγκρατικός Κίνδυνος

Ο μη-συστηματικός κίνδυνος, γνωστός επίσης και ως ειδικός κίνδυνος ή ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος επηρεάζει μόνο έναν κλάδο ή μια συγκεκριμένη εταιρεία (Jones, 2010). Αναφέρεται επίσης στην απώλεια κεφαλαίων μιας επένδυσης λόγω κινδύνου που σχετίζεται με την επιχείρηση ή τον κλάδο. Παραδείγματα περιλαμβάνουν μια αλλαγή στη διαχείριση μίας εταιρείας, μια ανάκληση προϊόντος, μια ρυθμιστική αλλαγή που θα μπορούσε να οδηγήσει σε μείωση των πωλήσεων της ή ακόμα και ένας νέος ανταγωνιστής στην αγορά που θα μπορούσε να πάρει κάποιο μερίδιο της αγοράς από μια εταιρεία. Στη θεωρία ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος μπορεί να εξαληφθεί, συνεπώς δεν πρέπει να εμπεριέχεται στις τιμές των μετοχών (Campel et al, 2001). Οι επενδυτές συχνά χρησιμοποιούν τεχνικές διαφοροποίησης για να μετριάσουν ή ακόμα και να εξαλείψουν το μη συστηματικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου τους επενδύοντας σε διάφορα περιουσιακά στοιχεία (asset allocation).

### 1.2.7 Άλλες μορφές κινδύνου

Πέρα από τις δύο βασικές μορφές κινδύνου που περιγράψαμε, υπάρχουν ακόμα πολλοί κίνδυνοι, οι οποίοι θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε μία επενδυτική απόφαση. Παρακάτω αναφέρουμε στους βασικότερους από αυτούς:

#### 1.2.7.1 Επιχειρηματικός κίνδυνος

Ο επιχειρηματικός κίνδυνος αναφέρεται στη βασική βιωσιμότητα μιας επιχείρησης και απαντά στο ερώτημα αν μια εταιρεία θα είναι σε θέση να πραγματοποιήσει επαρκείς πωλήσεις και να παράγει επαρκή έσοδα για να καλύψει τα λειτουργικά της

έξοδα αλλά και να αποκομίσει κέρδος. Ο επιχειρηματικός κίνδυνος αφορά σε όλες τις άλλες δαπάνες που καλείται να καλύψει μια επιχείρηση για να παραμείνει λειτουργική. Αυτά τα έξοδα περιλαμβάνουν τους μισθούς, το κόστος παραγωγής, το ενοίκιο των εγκαταστάσεων και τα διοικητικά έξοδα. Το επίπεδο επιχειρηματικού κινδύνου μιας επιχείρησης επηρεάζεται από παράγοντες όπως το κόστος των αγαθών, τα περιθώρια κέρδους, τον ανταγωνισμό στην αγορά και το συνολικό επίπεδο ζήτησης για τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες που πωλεί.

#### 1.2.7.2 Πιστωτικός κίνδυνος

Η αδυναμία εκπλήρωσης συμβατικών υποχρεώσεων ενός εκ των συμβαλλομένων δύναται να προκαλέσει ζημία. Ο πιστωτικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος να μη βρίσκεται σε θέση ο δανειολήπτης να καταβάλει τους συμβατικούς τόκους ή κεφάλαια επί των χρεωστικών υποχρεώσεών του. Αυτός ο τύπος κινδύνου αφορά ιδιαίτερα στους επενδυτές που κατέχουν ομόλογα στα χαρτοφυλάκιά τους. Τα κρατικά ομόλογα, ειδικά εκείνα που εκδίδονται από την κυβέρνηση, έχουν το μικρότερο ποσοστό αθέτησης κινδύνου και, ως εκ τούτου, τα χαμηλότερα κέρδη. Τα εταιρικά ομόλογα, από την άλλη πλευρά, τείνουν να έχουν υψηλότερο ποσοστό αθέτησης κινδύνου, αλλά και υψηλότερα επιτόκια. Τα ομόλογα με μικρότερη πιθανότητα αθέτησης θεωρούνται ως investment grade, ενώ τα ομόλογα με υψηλότερες πιθανότητες θεωρούνται ομόλογα υψηλού ρίσκου - υψηλής απόδοσης (junk). Οι επενδυτές μπορούν να αντλήσουν πληροφορίες από οίκους αξιολόγησης (π.χ. Standard and Poor's, Fitch, Moody's) σχετικά με τον κίνδυνο αθέτησης και κατά συνέπεια την επενδυτική ποιότητα των ομολόγων τους.

#### 1.2.7.3 Κίνδυνος χώρας

Ο κίνδυνος χώρας είναι ο κίνδυνος μια χώρα να μην είναι σε θέση να εκπληρώσει τις οικονομικές δεσμεύσεις της. Όταν μια χώρα αθετεί τις υποχρεώσεις της, μπορεί να βλάψει την απόδοση όλων των χρηματοπιστωτικών μέσων της ίδιας της χώρας αλλά και άλλων χωρών με τις οποίες έχει οικονομικές σχέσεις. Ο κίνδυνος χώρας συναντάται σε μετοχές, ομόλογα, αμοιβαία κεφάλαια, δικαιώματα προαίρεσης και συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης. Αυτός ο τύπος κινδύνου εμφανίζεται συχνότερα στις αναδυόμενες αγορές ή στις χώρες με σοβαρό έλλειμμα.

#### 1.2.7.4 Συναλλαγματικός κίνδυνος

Ο συναλλαγματικός κίνδυνος είναι το ενδεχόμενο κέρδος ή ζημία για τους επενδυτές που μετατρέπουν χρήματα από ένα νόμισμα σε άλλο, επενδύουν σε άλλες χώρες ή δραστηριοποιούνται στο διεθνές εμπόριο (Murphy, 1999). Όταν λοιπόν κάποιος επενδύει σε ξένες χώρες, είναι σημαντικό να λάβει υπόψη του ότι οι συναλλαγματικές ισοτιμίες μπορούν επίσης να αλλάξουν την τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου.

#### 1.2.7.5 Επιτοκιακός κίνδυνος

Ο επιτοκιακός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος μεταβολής της αξίας μιας επένδυσης λόγω μεταβολής του πραγματικού επιπέδου των επιτοκίων, του ανοίγματος (spread) μεταξύ δύο επιτοκίων ή οποιασδήποτε άλλης σχέσης μεταξύ επιτοκίου και απόδοσης μίας επένδυσης (Mishkin, 2012). Αυτός ο τύπος κινδύνου επηρεάζει την αξία των ομολόγων πιο άμεσα από ότι τις μετοχές και αποτελεί σημαντικό κίνδυνο για όλους τους κατόχους ομολόγων. Καθώς τα επιτόκια αυξάνονται (μειώνονται), οι τιμές των ομολόγων στη δευτερογενή αγορά μειώνονται (αυξάνονται).

#### 1.2.7.6 Κίνδυνος Πληθωρισμού

Η πορεία του πληθωρισμού είναι σε θέση να επηρεάσει την πραγματική αξία του επενδυόμενου κεφαλαίου και των προσδοκώμενων αποδόσεων.

#### 1.2.7.7 Λειτουργικός Κίνδυνος

Ο λειτουργικός κίνδυνος προκαλείται κυρίως λόγω ανεπαρκών εσωτερικών χειρισμών και λειτουργιών μίας επιχείρησης. Ωστόσο μερικές φορές μπορεί να είναι απόρροια εξωτερικών παραγόντων, όπως φυσικές καταστροφές ή τρομοκρατικές επιθέσεις. Οι προαναφερθέντες παράγοντες δύνανται να επηρεάσουν το διακανονισμό των συναλλαγών ή να μειώσουν την αξία μιας συναλλαγής. Ενδεικτικά αναφέρουμε τους κινδύνους κατάρρευσης των τεχνικών συστημάτων μιας οργανωμένης αγοράς και τον κίνδυνο ακατάλληλης διοίκησης μίας εταιρείας με τίτλους εισηγμένους σε χρηματιστήριο.

#### 1.2.7.8 Πολιτικός κίνδυνος

Ο πολιτικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος που μπορεί να υποφέρουν οι αποδόσεις μιας επένδυσης λόγω πολιτικής αστάθειας ή αλλαγών σε μια χώρα. Αυτός ο τύπος

κινδύνου μπορεί να προέλθει από μια αλλαγή στην κυβέρνηση, τα νομοθετικά όργανα, άλλους παράγοντες εξωτερικής πολιτικής ή το στρατιωτικό έλεγχο. Γενικά, καθίσταται περισσότερο σημαντικός ως παράγοντας, καθώς ο χρονικός ορίζοντας μιας επένδυσης γίνεται μεγαλύτερος. Ο πολιτικός κίνδυνος πολλές φορές απαντάται και ως γεωπολιτικός κίνδυνος.

#### 1.2.7.9 Κίνδυνος Ρευστότητας

Ο κίνδυνος ρευστότητας συνδέεται με την ικανότητα του επενδυτή να διαπραγματεύεται την επένδυσή του με μετρητά. Τυπικά, οι επενδυτές θα απαιτήσουν κάποιο ασφάλιστρο για τα μη ρευστοποιήσιμα περιουσιακά στοιχεία τα οποία τους αντισταθμίζουν την κατοχή τίτλων με την πάροδο του χρόνου που δεν μπορούν εύκολα να ρευστοποιηθούν.

#### 1.2.7.10 Κίνδυνος Αντισυμβαλλομένου

Ο κίνδυνος αντισυμβαλλομένου είναι η πιθανότητα κάποιος από τους συμμετέχοντες σε μια συναλλαγή να μην εκπληρώσει τις συμβατικές του υποχρεώσεις. Ο κίνδυνος αντισυμβαλλομένου μπορεί να εμφανιστεί σε πιστωτικές, επενδυτικές και εμπορικές συναλλαγές, ειδικά σε εκείνες που συμβαίνουν σε εξωχρηματιστηριακές (OTC) αγορές. Τα προϊόντα χρηματοοικονομικών επενδύσεων όπως οι μετοχές, τα ομόλογα αλλά και τα παράγωγα προιόντα φέρουν κίνδυνο αντισυμβαλλομένου.

## 1.3 ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ

Μέχρι στιγμής αναφερθήκαμε στην έννοια και τις μορφές αγορών, εισάγαμε την έννοια του κινδύνου στα οικονομικά και αναλύσαμε τις σημαντικότερες μορφές κινδύνου τις οποίες οι επενδυτές καλούνται να αντιμετωπίσουν.

Σκοπός της παρούσας θεματικής ενότητας της εργασίας είναι να γίνει μία εκτενέστερη παρουσίαση της έννοιας του κινδύνου στον κλάδο των χρηματοοικονομικών και ιδιαίτερα του ιδιοσυγκρατικού καθώς θα αποτελέσει και αντικείμενο του ερευνητικού μέρους της εργασίας.

Αρχικά θα ορίσουμε την έννοια του κινδύνου στα χρηματοοικονομικά και θα σχολιάσουμε τις μορφές του χρηματοοικονομικού κινδύνου με τις οποίες έρχονται

αντιμέτωπες οι κυβερνήσεις των χωρών, οι επιχειρήσεις αλλά και ο κάθε επενδυτής μενομωμένα. Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στην κανονική κατανομή και στο ρόλο της στη μέτρηση του χρηματοοικονομικού κινδύνου. Τέλος, θα παρουσιάσουμε το μοντέλο CAPM καθώς και τη θεωρία χαρτοφυλακίου του Markowitz.

### 1.3.1 Έννοια του κινδύνου στα χρηματοοικονομικά

Ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος να αναφέρεται σε επιχειρήσεις, σε κυβερνητικές οντότητες, στη χρηματοπιστωτική αγορά στο σύνολό της αλλά και στον κάθε επενδυτή μεμονωμένα και εκφράζει την πιθανότητα μέτοχοι, επενδυτές ή άλλοι οικονομικοί φορείς να χάσουν τα χρήματα τους (Kolb and Rodriguez, 1996).

Υπάρχουν διάφοροι ειδικοί παράγοντες κινδύνου που μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι. Σε ένα γενικότερο πλαίσιο οποιοσδήποτε κίνδυνος προκαλεί ζημιογόνα ή ανεπιθύμητα αποτελέσματα σε μία επένδυση μπορεί να αναφερθεί ως χρηματοοικονομικός. Ωστόσο, οι συνηθέστεροι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι είναι ο πιστωτικός κίνδυνος, ο κίνδυνος ρευστότητας και ο λειτουργικός κίνδυνος.

### 1.3.2 Μορφές χρηματιοικονομικού κινδύνου

#### 1.3.2.1 Χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι για τις επιχειρήσεις

Η εγκαθίδρυση και ανάπτυξη μίας επιχείρησης από το μηδέν είναι ένα δύσκολο και ιδιαιτέρως δαπανηρό εγχείρημα. Σε κάποιο σημείο της ζωής της, σχεδόν κάθε εταιρεία, θα πρέπει να αναζητήσει εξωτερικά κεφάλαια. Για να χρηματοδοτήσουν και να επεκτείνουν τις λειτουργίες τους λοιπόν, οι επιχειρήσεις πρέπει πολλές φορές να επενδύσουν κεφάλαιο μεγαλύτερο επό εκείνο που είναι ικανές να αποταμιεύσουν τη δεδομένη χρονική στιγμή (Jones, 2010). Αυτή η ανάγκη χρηματοδότησης δημιουργεί χρηματοοικονομικό κίνδυνο τόσο για τις επιχειρήσεις όσο και για κάθε επενδυτή ή ενδιαφερόμενο που επενδύει στην εταιρεία.

Ο πιστωτικός κίνδυνος, επίσης γνωστός ως κίνδυνος αθέτησης, είναι ο κίνδυνος που συνδέεται άμεσα με το δανεισμό χρημάτων (Murphy, 1999). Σε περίπτωση που ο οφειλέτης αδυνατεί να αποπληρώσει το δάνειο που έχει λάβει, θα χρεοκοπήσει. Οι επενδυτές που πλήττονται από πιστωτικό κίνδυνο υποφέρουν από μειωμένο εισόδημα λόγω της αποπληρωμής του δανείου, καθώς και από χαμένα κεφάλαια και τόκους.

Οι πιστωτές ενδέχεται επίσης να έρθουν αντιμέτωποι με αύξηση του κόστους καταβολής του χρέους.

Ο κίνδυνος, που σχετίζεται με μια εταιρεία ή μία μικρή ομάδα εταιρειών αναφέρεται ως ιδιοσυγκρατικός (ή ειδικός ή διαφοροποιήσιμος) κίνδυνος. Ο κίνδυνος αυτός περιλαμβάνει ζητήματα που σχετίζονται με την κεφαλαιακή διάρθρωση της εταιρείας, τις χρηματοοικονομικές συναλλαγές της και την πιθανότητα να αθετήσει της οφειλές της. Ο όρος χρησιμοποιείται συνήθως για να εκφράσει την αβεβαιότητα σχετικά με τις αποδόσεις των μετοχών της εταιρείας την οποία καλείται να αντιμετωπίσει ο επενδυτής που έχει επενδύσει σε αυτή.

Τέλος, οι επιχειρήσεις μπορούν να βιώσουν λειτουργικό κίνδυνο όταν έχουν κακή διαχείριση ή ελλιπή οικονομική λογική και κατά συνέπεια οδηγούνται στη λήψη ατελών εσωτερικών αποφάσεων. Ο λειτουργικός κίνδυνος μίας επιχείρησης λοιπόν αναφέρεται στην πιθανότητα η επιχείρηση να μη μπορέσει να ανταποκριθεί στις δεσμεύσεις της λόγω αναποτελεσματικής εσωτερικής οργάνωσης και λειτουργίας.

#### 1.3.2.2 Χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι για τις κυβερνήσεις

Ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος αναφέρεται επίσης στο ενδεχόμενο μία κυβέρνηση να χάσει τον έλεγχο της νομισματικής πολιτικής της και να είναι ανίκανη (ή απρόθυμη) να ελέγξει τον πληθωρισμό, με συνέπεια να αθετήσει τα ομόλογα της ή άλλες οφειλές χρέους. Οι κυβερνήσεις έχουν συχνά την ανάγκη να δανειστούν τεράστιες ποσότητες χρήματος για να μπορούν να παρέχουν αγαθά και υπηρεσίες στους πολίτες τους (Jones, 2010). Οι κυβερνήσεις δημιουργούν χρέος εκδίδοντας ομόλογα για διάφορους λόγους όπως η χρηματοδότηση πολέμων, η χρηματοδότηση έργων υποδομής αλλά και για τη χρηματοδότηση γενικών καθημερινών λειτουργίών τους.

Ο κατάλογος των κυβερνήσεων που έχουν αθετήσει το χρέος που εκδίδουν περιλαμβάνει τη Ρωσία, την Αργεντινή, την Ελλάδα και τη Βενεζουέλα. Στις περιπτώσεις αυτές οι κυβερνήσεις των παραπάνω χωρών καθυστέρησαν τις πληρωμές των χρεών τους ή αποπλήρωσαν ποσό μικρότερο από το συμφωνηθέν. Σε κάθε περίπτωση όμως προκάλεσαν χρηματοοικονομικό κίνδυνο στους επενδυτές ομολόγων και άλλους ενδιαφερόμενους.

#### 1.3.2.3 Χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι για την αγορά

Διάφοροι τύποι χρηματοοικονομικού κινδύνου συνδέονται με τις χρηματοπιστωτικές αγορές. Είναι γνωστό πως διάφοροι παράγοντες μπορούν να έχουν θετικό η αρνητικό αντίκτυπο στη χρηματοπιστωτική αγορά. Όπως αποδείχθηκε κατά την παγκόσμια οικονομική κρίση του 2007-2008, όταν ένας τομέας της αγοράς αντιμετωπίζει μεγάλα προβλήματα, το γεγονός αυτό είναι δυνατόν να επηρεάσει τη χρηματοοικονομική αγορά στο σύνολό της (Bodie et al, 2008). Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, οι επιχειρήσεις έκλεισαν, πολλοί επενδυτές έχασαν τις περιουσίες τους και οι κυβερνήσεις αναγκάστηκαν να επανεξετάσουν τη νομισματική τους πολιτική.

Ωστόσο, υπάρχουν αρκετοί ακόμα παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την αγορά. Η μεταβλητότητα δημιουργεί αβεβαιότητα ως προς την πραγματική αξία των περιουσιακών στοιχείων της αγοράς. Η τεκμαρτή μεταβλητότητα (implied volatility) είναι ένα στατιστικό μέτρο που αντανακλά την πεποίθηση των επενδυτών ότι οι αποδόσεις της αγοράς αντικατοπτρίζουν την πραγματική αξία των μεμονωμένων περιουσιακών στοιχείων της αγοράς αλλά και της αγοράς στο σύνολό της (Murphy, 1999). Η τεκμαρτή μεταβλητότητα υποδηλώνει την ανοδική (bullish) ή την καθοδική (bearish) τάση των επενδύσεων.

Η αθέτηση πληρωμών καθώς και οι μεταβολές των επιτοκίων της αγοράς μπορούν επίσης να δημιουργήσουν χρηματοοικονομικό κίνδυνο. Αθέτηση πληρωμών παρατηρείται κυρίως στην αγορά ομολόγων, καθώς οι εταιρείες ή άλλοι εκδότες αποτυγχάνουν να πληρώσουν τις οφειλές τους, ζημιώνοντας τους επενδυτές. Οι μεταβολές στο επιτόκιο της αγοράς μπορούν να καταστήσουν μεμονωμένους τίτλους της αγοράς μη κερδοφόρους για τους επενδυτές, φέρνοντας τους αντιμέτωπους με μικρότερες από τις αναμενόμενες ή ακόμα και αρνητικές αποδόσεις.

Τέλος, ο κίνδυνος που απορρέει από περιουσιακά στοιχεία είναι η πιθανότητα οι τίτλοι που καλύπτονται από περιουσιακά στοιχεία των διαφόρων τύπων δανείων να μεταβληθούν εάν παρατηρηθεί μεταβολή στην αξία των υποκείμενων τίτλων τους. Στις υποκατηγορίες του κινδύνου που προκαλείται από περιουσιακά στοιχεία συμπεριλαμβάνονται η προπληρωμή (ο δανειολήπτης αποπληρώνει ένα χρέος πρόωρα, καταργώντας έτσι το ρεύμα εισοδήματος από αποπληρωμές) αλλά και οι σημαντικές μεταβολές των επιτοκίων.

#### 1.3.2.4 Χρηματοοικονομικός κίνδυνος για τους επενδυτές

Οι επενδυτές έρχονται συχνά αντιμέτωποι με το χρηματοοικονομικό κίνδυνο κυρίως ύστερα από λήψη λανθασμένων αποφάσεων. Η έκθεση τους στο χρηματοοικονομικό κίνδυνο είναι καθημερινή. Οι αιτίες μπορεί να είναι πολύ απλές όπως για παράδειγμα να μην πάει κάποιος μία μέρα στο χώρο εργασίας του οι πολύ πιο σοβαρές όπως η απόφαση κάποιου να επενδύσει σε ιδιαίτερα κερδοσκοπικά χρεόγραφα. Κάθε πράξη ή απόφαση των επενδυτών λοιπόν τους εκθέτει σε κίνδυνο, τον οποίο αδυνατούν να ελέγξουν. Ωστόσο υπάρχουν και περιπτώσεις που οι αποφάσεις τους πραγματοποιούνται χωρίς πλήρη επίγνωση των συνεπειών.

Υπάρχουν δύο πτυχές του κινδύνου ρευστότητας με τις οποίες οι επενδυτές έρχονται αντιμέτωποι. Η πρώτη αφορά σε χρεόγραφα και περιουσιακά στοιχεία που δεν μπορούν να αγοραστούν ή να πωληθούν αρκετά γρήγορα ώστε να μειώσουν τις ζημίες σε μια αγορά με μεγάλη μεταβλητότητα. Αυτή είναι μια κατάσταση όπου υπάρχουν λίγοι αγοραστές αλλά πολλοί πωλητές. Η δεύτερη μορφή αφορά στη χρηματοδότηση και στις ταμειακές ροές των επιχειρήσεων. Πιο συγκεκριμένα είναι η πιθανότητα μια εταιρεία να μην έχει το κεφάλαιο για να πληρώσει το χρέος της, αναγκάζοντάς την να χρεοκοπήσει και να βλάψει τους επενδυτές (Murphy, 1999).

Επίσης ο κερδοσκοπικός κίνδυνος (speculative risk) είναι μία σημαντική μορφή χρηματοοικονομικού κινδύνου με την οποία πολλοί επενδυτές έρχονται αντιμέτωποι. Ο κερδοσκοπικός κίνδυνος συναντάται σε κάθε επένδυση της οποίας το αποτέλεσμα δεν είναι βέβαιο αλλά ενέχει ένα ποσοστό ρίσκου (Mishkin, 2012). Οι λόγοι που οι επενδυτές εκτίθενται στον κίνδυνο αυτό είναι πολλοί. Ίσως ο επενδυτής δεν διεξήγαγε σωστή έρευνα πριν επενδύσει, ίσως επένδυσε πολύ μεγάλο μέρος της περιουσίας του ή ίσως παρασύρθηκε βλέποντας μία υψηλή αναμονόμενη απόδοση χωρίς να δώσει την πρέπουσα σημασία στον αντίστοιχο κίνδυνο μίας επένδυσης.

Ακόμα, οι επενδυτές που κατέχουν ξένα νομίσματα εκτίθενται σε συναλλαγματικό κίνδυνο, καθώς διάφοροι παράγοντες όπως οι μεταβολές των επιτοκίων και οι μεταβολές της νομισματικής πολιτικής των χωρών, μπορούν να μεταβάλουν την αξία της επένδυσης ή των χρημάτων τους. Παράλληλα, οι μεταβολές των τιμών λόγω διαφορών στην αγορά, πολιτικών αλλαγών, φυσικών καταστροφών ή οικονομικών συγκρούσεων ενδέχεται να προκαλέσουν συνθήκες υψηλής μεταβλητότητας σε ξένες

επενδύσεις, γεγονός που ενδέχεται να εκθέσει επιχειρήσεις και ιδιώτες σε υψηλό κίνδυνο.

### 1.3.4 Εργαλεία ελέγχου του χρηματοοικονομικού κινδύνου

Υπάρχουν πολλά εργαλεία διαθέσιμα σε άτομα, επιχειρήσεις και κυβερνήσεις που τους επιτρέπουν να υπολογίζουν το ποσό του χρηματοοικονομικού κινδύνου που αναλαμβάνουν. Οι πιο συνηθισμένες μέθοδοι που χρησιμοποιούν οι επαγγελματίες για να αναλύσουν τους κινδύνους που σχετίζονται με τις μακροπρόθεσμες επενδύσεις ή τη χρηματιστηριακή αγορά στο σύνολό της συμπεριλαμβάνουν τη θεμελιώδη, την τεχνική ανάλυση και την ποσοτική ανάλυση.

Η θεμελιώδης ανάλυση είναι η διαδικασία μέτρησης της εσωτερικής αξίας ενός χρεογράφου, αξιολογώντας όλες τις πτυχές της υποκείμενης επιχείρησης, συμπεριλαμβανομένων των περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης και των κερδών της. Η τεχνική ανάλυση είναι η διαδικασία αξιολόγησης των αξιών ύστερα από μελέτη στατιστικών στοιχείων και ανάλυση των ιστορικών αποδόσεων, του όγκου συναλλαγών, των τιμών των μετοχών και άλλων δεδομένων απόδοσης ενός χρεογράφου. Τέλος η ποσοτική ανάλυση αξιολογεί την ιστορική απόδοση μιας εταιρείας χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα χρηματοοικονομικά εργαλεία.

Στην πράξη, οι ειδικοί στη διαχείρηση χρημάτων, οι έμποροι, οι μεμονωμένοι επενδυτές και οι εταιρικοί επενδυτές χρησιμοποιούν συχνά τεχνικές αντιστάθμισης (hedging) για τη μείωση της έκθεσής τους σε διάφορους κινδύνους. Η αντιστάθμιση του επενδυτικού κινδύνου σημαίνει στρατηγική χρήση μέσων όπως τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (futures) ή τα δικαιίωματα προαίρεσης (options) με σκοπό να εξαλειφθεί ο κίνδυνος από απρόβλεπτες ή ανεπιθύμητες μεταβολές στις τιμές.

Στην πρώτη ενότητα της εργασίας αναφερθήκαμε στις δύο μεγάλες κατηγορίες οικονομικού κινδύνου, το συστηματικό και τον ιδιοσυγκρατικό. Στην παρούσα ενότητα μελετάμε εκτενέστερα το χρηματοοικονομικό κίνδυνο. Συνεπώς είναι ιδιαίτερα σημαντικό να ασχοληθούμε εκ νέου με τις δύο έννοιες, να τις αποσαφηνίσουμε και να αναφερθούμε σε μία ακόμη έννοια, το συστημικό κίνδυνο. Είναι πολύ σημαντικό να διαχωρίσουμε το συστημικό κίνδυνο από το συστηματικό, καθώς η σωστή χρήση των δύο αυτών εννοιών προκαλεί συχνά σύγχυση.

### 1.3.5 Συστηματικός Κίνδυνος

Ο συστηματικός κίνδυνος είναι ο εγγενής κίνδυνος για ολόκληρη την αγορά ή για μεγάλο τμήμα της αγοράς. Ο συστηματικός κίνδυνος, ο οποίος είναι επίσης γνωστός ως "μη διαφοροποιήσιμος κίνδυνος", "μεταβλητότητα αγοράς" ή "κίνδυνος αγοράς", επηρεάζει τη συνολική αγορά και όχι μόνο ένα συγκεκριμένο αξιόγραφο ή μία βιομηχανία. Αυτός ο τύπος κινδύνου είναι απρόβλεπτος και είναι αδύνατο να αποφευχθεί πλήρως. Δεν μπορεί να μετριαστεί μέσω της διαφοροποίησης παρά μόνο μέσω αντιστάθμισης (hedging) ή χρησιμοποιώντας τη σωστή στρατηγική κατανομής περιουσιακών στοιχείων (asset allocation) (Murphy, 1999).

Ο συστηματικός κίνδυνος βασίζεται σε άλλους επενδυτικούς κινδύνους, όπως ο κίνδυνος της βιομηχανίας. Εάν ένας επενδυτής έχει δώσει μεγάλη έμφαση στα αποθέματα του κυβερνοχώρου για παράδειγμα, είναι δυνατόν να διαφοροποιηθεί επενδύοντας σε ένα φάσμα αποθεμάτων σε άλλους τομείς, όπως η υγειονομική περίθαλψη και η υποδομή. Ο συστηματικός κίνδυνος, ωστόσο, περιλαμβάνει αλλαγές επιτοκίων, πληθωρισμό, ύφεση και πολέμους, μεταξύ άλλων σημαντικών αλλαγών. Οι μεταβολές στους τομείς αυτούς μπορούν να επηρεάσουν ολόκληρη την αγορά και δεν μπορούν να μετριαστούν μεταβάλλοντας τις θέσεις εντός ενός χαρτοφυλακίου μετοχών.

Για να συμβάλουν στη διαχείριση του συστηματικού κινδύνου, οι επενδυτές θα πρέπει να εξασφαλίσουν ότι τα χαρτοφυλάκιά τους θα περιλαμβάνουν μια ποικιλία κατηγοριών περιουσιακών στοιχείων, όπως αξιόγραφα σταθερού εισοδήματος και ακίνητη περιουσία, καθένα από τα οποία θα αντιδράσει διαφορετικά σε περίπτωση μίας μεγάλης συστημικής αλλαγής (Bodie et al, 2008). Η αύξηση των επιτοκίων, για παράδειγμα, θα κάνει κάποια ομόλογα νέας έκδοσης πιο πολύτιμα, προκαλώντας μεταβολές στις τιμές των μετοχών. Σε μία περίπτωση αύξησης των επιτοκίων, η διασφάλιση ότι ένα χαρτοφυλάκιο περιλαμβάνει χρεόγραφα που παράγουν έσοδα θα μετριάσει την απώλεια αξίας σε ορισμένες μετοχές.

#### 1.3.5.1 Συστηματικός κίνδυνος και η μεγάλη ύφεση

Η μεγάλη ύφεση αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα συστηματικού κινδύνου. Οι αξίες των επενδύσεων στην αγορά το 2008 άλλαξαν δραστικά από αυτό το οικονομικό γεγονός. Η μεγάλη ύφεση επηρέασε τις κατηγορίες περιουσιακών

στοιχείων με διάφορους τρόπους, καθώς οι πιο επικίνδυνοι χρηματοοικονομικοί τίτλοι (π.χ. εκείνοι που είχαν μεγαλύτερη μόχλευση) πωλήθηκαν σε μεγάλες ποσότητες, ενώ τα πιο ασφαλή περιουσιακά στοιχεία, όπως τα κρατικά ομόλογα των ΗΠΑ, έγιναν πιο πολύτιμα.

1.3.5.2 Συντελεστής Beta

Για να υπολογίσουμε το μέγεθος έκθεσης ενός αξιογράφου ή ενός χαρτοφυλακίου στο συστηματικό κίνδυνο, εξετάζουμε το συντελεστή β (beta). Το β είναι ένας δείκτης που περιγράφει τη σχέση μεταξύ της απόδοσης μιας επένδυσης/ χρεογράφου/ χαρτοφυλακίου και της απόδοσης της αγοράς (Jones, 2010). Όταν ο συντελεστής βήτα είναι μεγαλύτερος της μονάδας, η επένδυση έχει μεγαλύτερη έκθεση στο συστηματικό κίνδυνο από την αγορά, ενώ όταν είναι μικρότερος της μονάδας, η επένδυση έχει μικρότερη έκθεση στο συστηματικό κίνδυνο σε σχέση με την αγορά. Όταν ισούται με τη μονάδα, η έκθεση της επένδυσης στο συστηματικό κίνδυνο ταυτίζεται με αυτή της αγοράς. Αρνητικός συντελεστής beta σημαίνει ότι όταν οι αποδόσεις της αγοράς είναι θετικές η απόδοση του υποκείμενου χρεογράφου ή της επένδυσης θα είναι αρνητικές και το αντίστροφο. Επίσης είναι δυνατόν μία επένδυση να έχει θετικό β και αρνητική απόδοση ή θετική απόδοση και αρνητικό β.

Ο συντελεστής βήτα στηρίζεται σε δύο σημαντικούς παράγοντες:

- τη σχετική μεταβλητότητα (volatility) των αποδόσεων μιας συγκεκριμένης επένδυσης / χρεογράφου σε σχέση με τις αποδόσεις της αγοράς
- τη συσχέτιση (correlation) μεταξύ της απόδοσης της επένδυσης και της απόδοσης της αγοράς

1.3.6 Συστημικός Κίνδυνος

Ο συστημικός κίνδυνος (systemic risk) είναι ο κίνδυνος (η πιθανότητα) ένα γεγονός σε επίπεδο εταιρείας να προκαλέσει σοβαρή αστάθεια ή ακόμα και να οδηγήσει σε κατάρρευση ολόκληρης της βιομηχανίας ή της οικονομίας (Bodie et al, 2008). Ο συστημικός κίνδυνος συνέβαλε σημαντικά στη χρηματοπιστωτική κρίση του 2008.

Οι εταιρείες που θεωρούνται ενδεχόμενες πηγές συστημικού κινδύνου ονομάζονται "too big to fail". Τα ιδρύματα αυτά είναι μεγάλα σε σχέση με τις αντίστοιχες βιομηχανίες τους ή αποτελούν σημαντικό τμήμα της συνολικής οικονομίας. Μια

εταιρεία που είναι πολύ διασυνδεδεμένη με άλλες εταιρείες μπορεί επίσης συχνά να αποτελέσει πηγή συστημικού κινδύνου.

Η κυβέρνηση χρησιμοποιεί το συστημικό κίνδυνο ως έναυσμα για να παρέμβει στην οικονομία. Η βάση για αυτή την παρέμβαση είναι η πεποίθηση ότι η κυβέρνηση μπορεί να μειώσει ή να ελαχιστοποιήσει μέσω στοχοθετημένων κανονισμών και δράσεων το "domino effect" που μπορεί να ξεκινήσει από ένα γεγονός σε επίπεδο εταιρείας. Αν και κάποιες εταιρείες θεωρούνται "πολύ μεγάλες για να αποτύχουν", αυτό μπορεί να συμβεί εάν η κυβέρνηση δεν παρέμβει κατά τη διάρκεια οικονομικών περιόδων αβεβαιότητας και αστάθειας.

Παράδειγμα συστημικού κινδύνου αποτελεί η περίπτωση της Lehman Brothers. Το μέγεθος και το ποσοστό ενσωμάτωσης (integration) της τράπεζας στην οικονομία των ΗΠΑ την έκαναν πηγή συστημικού κινδύνου. Η κατάρευσή της δημιούργησε προβλήματα σε όλο το χρηματοπιστωτικό σύστημα και την οικονομία. Οι κεφαλαιαγορές πάγωσαν, ενώ οι επιχειρήσεις και οι καταναλωτές δεν μπορούσαν να λάβουν δάνεια παρά μόνο εάν ήταν εξαιρετικά φερέγγυοι, δημιουργώντας ελάχιστο ή μηδενικό κίνδυνο στο δανειστή.

Ταυτόχρονα, η AIG υπέφερε από σοβαρά οικονομικά προβλήματα. Όπως και στην περίπτωση της Lehman, η διασύνδεση της AIG με άλλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα την κατέστησε πηγή συστημικού κινδύνου κατά τη διάρκεια της χρηματοπιστωτικής κρίσης. Το χαρτοφυλάκιο περιουσιακών στοιχείων της που συνδεόταν με στεγαστικά δάνεια χαμηλής πιστοληπτικής ικανότητας και η συμμετοχή της στην αγορά RMBS (Residential Mortgage-Backed Security) μέσω του προγράμματος δανεισμού τίτλων οδήγησε σε προσκλήσεις υποτίμησης, απώλεια ρευστότητας και σημαντική υποβάθμιση της πιστοληπτικής ικανότητας της όταν η αξία αυτών των χρεογράφων μειώθηκε.

Ενώ η αμερικανική κυβέρνηση δε διέσωσε τη Lehman, αποφάσισε να παρέμβει στην περίπτωση της AIG με δάνεια άνω των 180 δισεκατομμυρίων δολαρίων, εμποδίζοντας την πτώχευση της. Οι αναλυτές και οι ρυθμιστικές αρχές πίστευαν ότι μια χρεοκοπία της AIG θα είχε προκαλέσει την κατάρρευση πολλών ακόμα χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.

Σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρείται μία σύγχυση όσον αφορά στο διαχωρισμό των εννοιών του συστημικού και του συστηματικού κινδύνου. Οι Kubitza and Gründl (2016) ασχολούνται σχολαστικά με την ανάλυση και τη διάκριση των δύο εννοιών.

Ο συστημικός κίνδυνος (προέρχεται από τη λέξη σύστημα) και περιγράφει ένα γεγονός που μπορεί να προκαλέσει σημαντική κατάρρευση σε έναν συγκεκριμένο βιομηχανικό κλάδο ή στην ευρύτερη οικονομία. Από την άλλη μεριά ο συστηματικός κίνδυνος είναι ο διαδεδομένος, εκτεταμένος, διαρκής κίνδυνος αγοράς που αντικατοπτρίζει μια πληθώρα ανησυχητικών παραγόντων.

Ο συστημικός κίνδυνος είναι συχνά ένα εξωγενές σοκ για το σύστημα (πχ η απειλή ότι μια από τις μεγάλες τράπεζες που κατέρρευσε κατά τη διάρκεια της χρηματοπιστωτικής κρίσης του 2008 θα μπορούσε να προκαλέσει τεράστια έκρηξη στην αγορά). Ο συστηματικός κίνδυνος είναι ο συνολικός, καθημερινός, συνεχής κίνδυνος που μπορεί να προκληθεί από ένα συνδυασμό παραγόντων όπως η τάση της οικονομίας, τα επιτόκια, τα γεωπολιτικά θέματα και άλλοι παράγοντες.

Ο συστημικός κίνδυνος είναι δυσκολότερο προβλεφθεί και να προσδιοριστεί ποσοτικά σε σχέση με το συστηματικό κίνδυνο ο οποίος είναι ευκολότερα ποσοτικοποιήσιμος και μπορεί να προβλεφθεί σε ορισμένες περιπτώσεις (Murphy, 1999).

### 1.3.7 Μέτρηση χρηματοοικονομικού κινδύνου

Η μέτρηση του κινδύνου στα οικονομικά αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό ζήτημα. Η πιο συνηθισμένη μέθοδος που χρησιμοποιούμε για να μετρήσουμε τον κίνδυνο είναι η τυπική απόκλιση, καθώς καθιστά τη διαχείρηση επενδύσεων απλότερη (Kolb and Rodriguez, 1996).

Η κανονική κατανομή είναι ιδιαίτερα σημαντική για να κατανοήσουμε γιατί η διακύμανση αποτελεί ένα τόσο δημοφιλές και χρήσιμο εργαλείο μέτρησης του χρηματοοικονομικού κινδύνου. Για το λόγο αυτό κρίνουμε σκόπιμο να κάνουμε μία σύντομη παρουσίαση της θεωρίας και του ρόλου της κανονικής κατανομής στη μέτρηση του κινδύνου.

#### 1.3.7.1 Κανονική Κατανομή

Η κανονική κατανομή (ή αλλιώς κωδωνοειδής ή κατανομή Gauss) παρουσιάζεται σε πολλές εφαρμογές. Θεωρείται η σπουδαιότερη κατανομή της Θεωρίας Πιθανοτήτων και της Στατιστικής. Οι κύριοι δύο λόγοι που εξηγούν το μέγεθος της σημαντικότητα της είναι οι εξής:

1) Πολλές τυχαίες μεταβλητές περιγράφονται ικανοποιητικά από την κανονική κατανομή ή περιγράφονται από κατανομές που μπορούν να προσεγγισθούν από αυτήν.

2) Η κανονική κατανομή αποτελεί το θεμέλιο της Στατιστικής Συμπερασμασματολογίας.

Σύμφωνα με το Κεντρικό Οριακό Θεώρημα (Central Limit Theorem) που διατυπώθηκε από τους Abraham De Moivre and Laplace (1810), το άθροισμα και -επομένως- και η μέση τιμή μεγάλου αριθμού ανεξάρτητων παρατηρήσεων ακολουθεί κατά προσέγγιση κανονική κατανομή, ανεξαρτήτως από το ποια κατανομή ακολουθούν οι παρατηρήσεις. Σε πολλά φαινόμενα και πειράματα, οι τιμές διαφόρων χαρακτηριστικών (μεταβλητών), είναι αποτέλεσμα αθροιστικής επίδρασης πολλών ανεξάρτητων αιτίων-παραγόντων κανένα από τα οποία δεν υπερισχύει των άλλων (Μαχαίρα, 2001). Καθένας από τους παράγοντες αυτούς επιφέρει ένα θετικό ή αρνητικό αποτέλεσμα και όλοι μαζί αθροιστικά συντελούν στη διαμόρφωση του τελικού αποτελέσματος. Το Κεντρικό Οριακό Θεώρημα λεει ότι αυτά ακριβώς τα χαρακτηριστικά περιγράφονται ικανοποιητικά από την κανονική κατανομή. Επιπλέον, συνδέει την κανονική κατανομή με οποιαδήποτε άλλη κατανομή (αφού δεν προϋποθέτει να ακολουθούν οι παρατηρήσεις την κανονική κατανομή), γεγονός το οποίο απαντάει επίσης το ερώτημα γιατί η κανονική κατανομή βρίσκει εφαρμογή σε μεγάλο πλήθος φαινομένων και πειραμάτων.

#### 1.3.7.2 Ρόλος Κανονικής Κατανομής στα Χρηματοοικονομικά

΄Οσον αφορά στα χρηματοοικονομικά, όταν η κανονική κατανομή μπορεί να προσεγγίσει ικανοποιητικά τους συντελεστές απόδοσης μιας επένδυσης, η διαχείρηση επενδύσεων καθίσταται αυτόματα ευκολότερη (Bodie et al, 2008). Αρχικά, λόγω της συμμετρίας της, η πιθανότητα θετικής και αρνητικής απόκλισης σε σχέση με το μέσο όρο είναι ίσες. Αυτό μας επιτρέπει να μετράμε τον κίνδυνο μιας επένδυσης

υπολογίζοντας την τυπική της απόκλιση από το μέσο όρο (Bernstein 1998), πράγμα που δεν είναι δυνατό σε περίπτωση μη συμμετρικής κατανομής. Επίσης, η κανονική κατανομή ανήκει στην οικογένεια των σταθερών κατανομών, παρουσιάζει δηλαδή την εξής ιδιότητα. Όταν στοιχεία ενεργητικού των οποίων οι αποδόσεις ακολουθούν κανονική κατανομή αναμιγνύονται για να συνθέσουν ένα νέο χαρτοφυλάκιο, η απόδοση του νέου χαρτοφυλακίου ακολουθεί επίσης κανονική κατανομή. Ακόμα, με την παραδοχή πως οι συντελεστές αποδόσεων προσεγγίζονται από την κανονική κατανομή απλουστεύει πολύ την ανάλυση σεναρίων καθώς δύο μόνο παράμετροι (μέση τιμή και τυπική απόκλιση) είναι επαρκείς για να προσδιορίσουν την κατανομή και να υπολογιστούν οι πιθανότητες μελλοντικών σεναρίων. Τέλος, η κανονική κατανομή απλουστεύει την ανάλυση της στατιστικής εξάρτησης μεταξύ αξιογράφων. Ενώ λοιπόν η ανάλυση της εξάρτησης μεταξύ αξιογράφων αποτελεί γενικά μία περίπλοκη διαδικασία, στην περίπτωση που αυτά ακολουθούν κανονική κατανομή ο υπολογισμός του συντελεστή συσχέτισής τους είναι επαρκής για να βγάλουμε συμπεράσματα για τις σχέσεις εξάρτησης των αποδόσεων των αξιογράφων.

#### 1.3.7.3 Αποκλίσεις από την Κανονικότητα – Μονάδες Μέτρησης Κινδύνου

Όπως είδαμε η κανονικότητα των αποδόσεων απλουστεύει σε μεγάλο βαθμό την επιλογή χαρτοφυλακίου καθώς καθιστά την τυπική απόκλιση επαρκή μονάδα μέτρησης κινδύνου και το δείκτη Sharpe επαρκές μέτρο μέτρησης της απόδοσης του χαρτοφυλακίου (Bodie et al, 2008). Ωστόσο, αρκετές φορές οι αποκλίσεις απο την κανονικότητα είναι σημαντικές και δε μπορούμε να τις αγνοήσουμε.

Για να υπολογίζουμε τις αποκλίσεις από την κανονικότητα υπολογίζουμε τις ανώτερες ροπές των κατανομών των αποδόσεων. Η n-οστή κεντρική ροπή μιας κατανομής αποδόσεων εκτιμάται ως η μέση τιμή του $(R – R_{μέσο})^n$.

Για n = 1 η πρώτη ροπή είναι μηδέν καθώς η απόκλιση από το μέσο του δείγματος πρέπει να είναι μηδέν.

Για n = 2 η δεύτερη ροπή εκτιμάει τη διακύμανση των αποδόσεων.

Για n = 3 έχουμε το μέσο κύβο αποκλίσεων από το μέσο όρο (τρίτη ροπή). Διαιρώντας την τρίτη ροπή με τον κύβο της τυπικής απόκλισης κατασκευάζουμε ένα μέτρο ασυμμετρίας που ονομάζουμε λοξότητα (skewness) της κατανομής. Όταν μία κατανομή είναι ασύμμετρη προς τα δεξιά οι ακραίες θετικές τιμές της κυριαρχούν

όταν υπολογίζουμε την τρίτη ροπή και κάνουμε λόγο για θετική ασυμμετρία. Στην περίπτωση αυτή η τυπική απόκλιση υπερεκτιμά τον κίνδυνο. Αντίθετα όταν μία κατανομή είναι ασύμμετρη προς τα αριστερά οι ακραίες αρνητικές τιμές της κυριαρχούν στην τρίτη ροπή και έχουμε αρνητική ασυμμετρία. Στην περίπτωση αυτή η τυπική απόκλιση υποεκτιμά τον κίνδυνο.

Για n = 4 έχουμε τη δεύτερη πολύ σημαντική απόκλιση από την κανονικότητα. Υπολογίζοντας την τέταρτη ροπή, διαιρώντας την με την τυπική απόκλιση υψωμένη στην $4^{η}$ δύναμη και αφαιρώντας το 3 στη συνέχεια, κατασκευάζουμε την κύρτωση (kurtosis) της κατανομής. Η κύρτωση αφορά την πιθανότητα να παρουσιαστούν ακραίες τιμές σε οποιαδήποτε πλευρά του μέσου μειώνοντας την πιθανότητα εμφάνισης μέτριων αποκλίσεων. Η κύρτωση μετρά το πλάτος των ουρών της κατανομής. Όταν είναι μικρότερη του 3 κάνουμε λόγο για πλατύκυρτη κατανομή ενώ όταν είναι μεγαλύτερη του 3 για λεπτόκυρτη. Σε μία συμμετρική πλατύκυρτη κατανομή η τυπική απόκλιση υποεκτιμά την πιθανότητα εμφάνισης ακραίων γεγονότων (μεγάλα κέρδη αλλά και μεγάλες ζημίες).

Τόσο η λοξότητα όσο και η κύρτωση είναι καθαροί αριθμοί και δε μεταβάλλονται όταν τους ανάγουμε σε διαφορετική χρονική βάση χρησιμοποιώντας παρατηρήσεις μεγαλύτερης ή μικρότερης συχνότητας.

### 1.3.8 Σχέση κινδύνου απόδοσης και μοντέλο CAPM

Ένα από τα βασικότερα προβλήματα της σύγχρονης χρηματοοικονομικής επιστήμης για αρκετές δεκαετίες αποτελεί ο σωστός προσδιορισμός των αποδόσεων ενός χρεογράφου.

Η απόδοση αποδίδεται ως το κέρδος που αποκομίζει ένας επενδυτής μέσα σε μια χρονική περίοδο μεταξύ του χρόνου t-1 και του χρόνου t. Τα στοιχεία που αποτελούν την απόδοση είναι η διαφορά της τιμής που παρουσιάζεται μεταξύ των δύο περιόδων και το μέρισμα που καταβάλλεται στην περίοδο t.

Μαθηματικά, η απόδοση ενός χρεογράφου ορίζεται ως εξής:

$$R_t = (P_t - P_{t-1})/ P_{t-1} + D_t / P_{t-1}$$

Όπου:

$R_t$: η απόδοση του χρεογράφου στη χρονική περίοδο

$P_t$: η τιμή του χρεογράφου στη χρονική στιγμή t

$P_{t-1}$ : η τιμή του χρεογράφου την χρονική στιγμή t-1

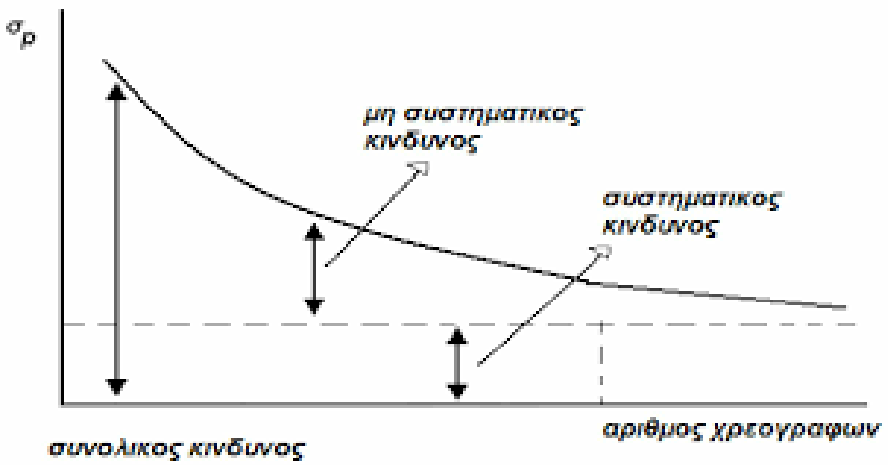
$D_t$ : το καταβαλλόμενο μέρισμα την χρονική στιγμή t

Το πρώτο κλάσμα της εξίσωσης είναι γνωστό ως κεφαλαιακή απόδοση και προέρχεται από την διαχρονική εξέλιξη της τιμής του χρεογράφου. Η εξέλιξη αυτή μπορεί να είναι θετική, αρνητική ή ακόμα και μηδέν. Το δεύτερο τμήμα είναι γνωστό ως μερισματική απόδοση, η οποία εξαρτάται από την πολιτική της εταιρείας, η οποία δεν είναι γνωστή εκ των προτέρων.

Όπως είδαμε, ο συνολικός κίνδυνος ενός χρεογράφου και κατά συνέπεια ενός χαρτοφυλακίου αποτελείται από δυο τμήματα, τον συστηματικό και τον ιδιοσυγκρατικό. Η εξίσωση που περιγράφει την παραπάνω σχέση είναι η εξής:

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_\varepsilon^2$$

Ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου μπορεί να μετριαστεί ή και να εξαλειφθεί εισάγοντας πολλά χρεόγραφα. Στο παρακάτω γράφημα αποτυπώνεται η σχέση μεταξύ αριθμού χρεογράφων και συνολικού κινδύνου ενός χαρτοφυλακίου.




Ένας γενικός πρακτικός κανόνας που μπορούμε να έχουμε υπόψη είναι ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος στον οποίο πρόκειται να εκτεθεί ένας επενδυτής, τόσο μεγαλύτερη θα πρέπει να είναι και η απόδοση την οποία αναμένεται να προσφέρει η συγκεκριμένη επένδυση (Jones, 2010).

Ο παραπάνω κανόνας συνεπάγεται ότι αξιόγραφα διαφορετικού τύπου έχουν διαφορετικούς συνδυασμούς κινδύνου-απόδοσης. Για παράδειγμα ένα κρατικό ομόλογο θεωρείται μία από τις ασφαλέστερες επενδύσεις και αν το συγκρίνουμε με ένα εταιρικό ομόλογο θα δούμε ότι έχει μικρότερη απόδοση. Αυτό είναι φυσικό καθώς είναι μία πολύ πιο ασφαλής επένδυση. Είναι πολύ πιθανότερο να χρεοκοπήσει μία εταιρεία από ότι η κυβέρνηση ενός κράτους. Επειδή λοιπόν ο κίνδυνος αθέτησης πληρωμής σε ένα εταιρικό ομόλογο είναι υψηλότερος, αυτό προσφέρει στους επενδυτές υψηλότερη απόδοση. Με τη μελέτη της σχέσης και της συσχέτησης των αποδόσεων κρατικών και εταιρικών ομολόγων με διάφορες τεχνικές συνολοκλήρωσης ασχολήθηκαν εκτενώς οι Pedrosa and Roll (1998), Bevan and Garzarelli (2000), Nealetal (2000) και Davies (2004).

Στα χρηματοοικονομικά, ο υψηλότερος κίνδυνος συνδέεται γενικά με υψηλότερα προβλεπόμενα κέρδη αλλά ταυτόχρονα και με μεγαλύτερη πιθανότητα ζημίας. Οι επενδυτικές αποφάσεις συνεπάγονται τη σύγκριση των μελλοντικών προβλεπόμενων αποδόσεων των επενδύσεων με τον κίνδυνο που αντιμετωπίζουν οι σχετικές δραστηριότητες ( Groppelli and Nikbakht, 1996).

Το πρώτο μοντέλο το οποίο κατασκευάστηκε για να δώσει μία απάντηση στο παραπάνω πρόβλημα είναι το μοντέλο αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων (capital asset pricing model) γνωστό ως CAPM. Το μοντέλο αυτό υπήρξε αντικείμενο έρευνας για πολλές δεκαετίες και βρίσκεται ακόμα και σήμερα στην καρδιά της χρηματοοικονομικής θεωρίας.

Το CAPM δίνει ένα σύνολο προβλέψεων σχετικά με τις αναμενόμενες αποδόσεις των χρεωγράφων με κίνδυνο υπό την προυπόθεση ότι επικρατεί μία κατάσταση ισορροπίας στην αγορά.

Ο Markowitz το 1952 έθεσε τα θεμέλια της σύγχρονης θεωρίας διαχείρησης χαρτοφυλακίου. Μερικά χρόνια αργότερα, οι Treynor (1961,1962), Sharpe (1964), Lintner (1965a,b) και Mossin (1966) κατασκεύασαν το μοντέλο CAPM, χτίζοντας πάνω στη θεωρία διαφοροποίησης χαρτοφυλακίου του Markowitz. Η ιδιαίτερα σημαντική έρευνα του Markowitz και του Sharpe αποτέλεσε σταθμό για τη σύγχρονη χρηματοοικονομική ανάλυση, ενώ λίγα χρόνια μετά τους χάρισε και το βραβείο Nobel για τη συνεισφορά τους στην επιστήμη των οικονομικών.

Όσον αφορά στο τεχνικό μέρος, το Μοντέλο Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (CAPM) περιγράφει τη σχέση μεταξύ του κινδύνου και της αναμενόμενης απόδοσης ενός κεφαλαιακού περιουσιακού στοιχείου και χρησιμοποιείται για τιμολόγηση χρεογράφων που ενέχουν ρίσκο. Πιο συγκεκριμένα, είναι μια θεωρία τιμολόγησης ενός περισουσιακού στοιχείου, σύμφωνα με την οποία η απόδοση μιας επένδυσης ισούται με το άθροισμα του επιτοκίου μηδενικού κινδύνου και ενός premium για τον κίνδυνο που αναλαμβάνουν οι επενδυτές για το συγκεκριμένο περιουσιακό στοιχείο.

Το μοντέλο αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM) υποδεικνύει ότι η αναμενόμενη απόδοση χαρτοφυλακίου είναι ίση με το άθροισμα του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο και του risk premium πολλαπλασιαζόμενου με το ποσοστό του συστηματικού κινδύνου στο οποίο εκτίθεται το συγκεκριμένο περιουσιακό στοιχείο. Ο μαθηματικός τύπος υπολογισμού του μοντέλου CAPM είναι:

Αναμενόμενη απόδοση = Ακίνδυνο επιτόκιο + β * (απόδοση αγοράς – ακίνδυνο επιτόκιο)

όπου με β συμβολίζεται ο συντελεστής beta του χρεογράφου.

## 1.4 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Η μελέτη του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου έχει προκαλέσει το ενδιαφέρον των ερευνητών τα τελευταία χρόνια, με αποτέλεσμα η σχετική βιβλιογραφία να παρουσιάζεται ιδιαιτέρως πλούσια. Έτσι, στην τελευταία θεματική ενότητα του θεωρητικού πλαισίου της εργασίας θα παρουσιάσουμε άρθρα τα οποία έχουν συμβάλλει ουσιαστικά στην κατανόηση της έννοιας και της μελέτης του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου.

Ο Thomson (2011) στην προσπάθεια του να μελετήσει την παρουσία πιθανής ασυμμετρίας του default risk premium προχώρησε σε σύγκριση αποδόσεων εταιρικών και κρατικών ομολόγων (θεωρούνται τελείως ακίνδυνα στη μελέτη). Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιώντας δεδομένα από τη χρονική περίοδο 1954 μέχρι 2004 εκτίμησε τα TAR και M-TAR μοντέλα των Enders and Granger (1998) και Enders and SIklos (2001) και απέδειξε ότι υπάρχει σχέση συνολοκλήρωσης μεταξύ της

απόδοσης εταιρικών ομολόγων και της απόδοσης κρατικών ομολόγων 10-ετούς ωρίμανσης. Επίσης έδειξε ότι ο ρυθμός προσδιορισμού της ισορροπίας είναι μικρότερος όταν το risk premium είναι αυξημένο σε σχέση με περιόδους που είναι μικρότερο. Τέλος, καταλήγει σε δύο σημαντικά συμπεράσματα. Πρώτον, οι επενδυτές και οι διαχειριστές κεφαλαίων μπορούν να επωφεληθούν από τα αποτελέσματα της έρευνας σε περιόδους που το άνοιγμα (spread) μεταξύ των αποδόσεων εμφανίζεται αρκετά μικρότερο ή μεγαλύτερο από τη μέση τιμή του, χρησιμοποιώντας αυτή την πληροφορία για να λάβουν καλύτερες επενδυτικές αποφάσεις. Δεύτερον, αποδεικνύει ότι η μοντελοποίηση πιθανών αποκλίσεων του risk premium από τη μέση τιμή του παρέχει σημαντικές πληροφορίες για προβλέψεις οικονομικών κύκλων.

Οι Chiang and Yang (2011) ασχολήθηκαν σχολαστικά με τη βιβλιογραφία που αφορά στα είδη του κινδύνου στα χρηματοοικονομικά. Χρησιμοποίησαν ένα δείγμα 2727 συγγραμμάτων από το 1970 μέχρι το 2009. Αρχικά προχώρησαν σε ταξινόμηση των συγγραμμάτων ανάλογα με το είδος του κινδύνου στο οποίο αναφέρονται (κίνδυνο αγοράς, πιστωτικό κίνδυνο, κίνδυνο ρευστότητας, λειτουργικό κίνδυνο, πολιτικό κίνδυνο). Στη συνέχεια, ανέλυσαν τα δεδομένα τους με χρήση του νόμου του Lotka για να αποφανθούν για την παραγωγικότητα των συγγραμμάτων σχετικά με τον κίνδυνο και κατέληξαν στα εξής αποτελέσματα. Η βιβλιογραφία γύρω από το χρηματοοικονομικό κίνδυνο σημείωσε μεγάλη αύξηση από το 1997 έως το 1998 λόγω της περιόδου οικονομικής αστάθειας στην Ασία, ενώ σημείωσε εκθετική αύξηση κατά την περίοδο 2007-2009 της μεγάλης οικονομικής κρίσης.

Οι Jen-SinLee et al (2015) μελέτησαν την επίδραση που έχει η διαφάνεια στην πληροφόρηση σε επίπεδο εταιρείας πάνω στον ιδιοσυγκρατικό της κίνδυνο. Χρησιμοποιώντας δείγμα από εταιρίες της Ταιβάν την περίοδο 2008 – 2010 εκτίμησαν τον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο υπολογίζοντας τα κατάλοιπα από το three factor Fama and French’s model. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι εταιρίες με μικρότερα επίπεδα διαφάνειας πληροφόρησης τείνουν να εμφανίζουν μεγαλύτερο ιδιοσυγκρατικό αλλά και συνολικό κίνδυνο. Υπάρχει δηλαδή μία αρνητική σχέση συσχέτισης μεταξύ διαφάνειας πληροφόρησης και ιδιοσυγκρατικού κινδύνου.

Οι Zaremba and Maydybura (2009) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ ιδιοσυγκρατικού κινδύνου και αναμενόμενης απόδοσης αξιογράφων και έδειξαν ότι υπάρχει θετική

συσχέτιση μεταξύ τους σε υπερεκτιμημένες μετοχές και αρνητική σε υποεκτιμημένες. Λαμβάνοντας υπόψη την παρατήρηση αυτή κατασκεύασαν χαρτοφυλάκια με αξιόγραφα της αμερικανικής αγοράς και εκμεταλλευόμενοι τις ανωμαλίες στη σχέση ιδιοσυγκρατικού κινδύνου και αναμενόμενης απόδοσης (αγοράζοντας αξιόγραφα από τα longlegs και πουλώντας από τα shortlegs) σημείωσαν αποδόσεις κατά 0,97% έως 1,14% μεγαλύτερες από αντίστοιχα ισοσταθμισμένα χαρτοφυλάκια.

Οι Lee and Wei (2014) εξετάζουν το βαθμό κατά τον οποίο το είδος των μετοχών του χρηματιστηρίου του Χονγκ Κονγκ (H-share, red-chip stock, Taiwan-based stock, Hong Kong local stock) επηρεάζει τον ιδιοσυγκρατικό και συστηματικό κίνδυνο της κάθε μετοχής. Τα βασικά συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν συνοψίζονται ως εξής: Οι πολιτικές διασυνδέσεις έχουν αντίκτυπο στον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο των μετοχών. Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν την υπόθεση περί μεγέθους κεφαλαιοποίησης και υψηλού κινδύνου αγοράς. Τέλος, ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος των εταιριών συσχετίζεται αρνητικά με τις βραχυπρόθεσμες αναμενόμενες αποδόσεις. Στηριζόμενοι στα αποτελέσματα αυτά προτείνουν ως στρατηγική στους επενδυτές να διακρατούν μετοχές με χαμηλά επίπεδα ιδιοσυγκρατικού κινδύνου στο παρελθόν καθώς αυτές αναμένεται να έχουν μεγάλες αποδόσεις.

Οι Abu-Ghunmi et al (2015) μελετούν το αντίκτυπο της εταιρικής διακυβέρνησης στον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο σε μετοχές της Ιορδανίας και παρέχουν ενδείξεις σύμφωνες με την υπόθεση των Shleifer and Vishny (1997) σχετικά με τις επιδράσεις της μεγάλης συγκέντρωσης κεφαλαιοποίησης στα χέρια μεγαλομετόχων. Αποδεικνύουν ότι σε χώρες όπως η Ιορδανία η παρουσία μεγαλομετόχων μειώνει τον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο καθώς επίσης και ότι μετοχές με χαμηλό ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο τείνουν να έχουν οικονομικές αναφορές κακής ποιότητας (poor-quality).

Ο Wang (2013) πραγματοποίησε παλινδρομήσεις σε δεδομένα πάνελ για να προσδιορίσει τις απρόβλεπτες αλληλεπιδράσεις μεταξύ αναμενόμενων αποδόσεων μετοχών και ιδιοσυγκρατικού κινδύνου. Η μελέτη του καταλήγει στο ότι ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος έχει σημαντική θετική επίδραση στις αποδόσεις των μετοχών. Αποδεικνύει λοιπόν ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος μετοχών με θετικές αποδόσεις παρουσιάζει μεγαλύτερη μεταβλητότητα, γεγονός που υποδεικνύει ότι μεγαλύτερες αποδόσεις στο παρελθόν αναμένεται να επιφέρουν μικρότερες η αρνητικές αποδόσεις στο μέλλον.

Οι Lee and Li (2016) εξετάζουν τη σχέση μεταξύ ιδιοσυγκρατικού κινδύνου και αποδόσεων τρέχοντας παλινδρομήσεις στη βάση της θεωρίας προοπτικής (Tversky, 1979). Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος παρουσιάζει θετική συσχέτιση με αποδόσεις μετοχών στο high quantile των αποδόσεων και αρνητική στο low quantile. Τα αποτελέσματα αυτά είναι σύμφωνα με τη θεωρία προοπτικής, σύμφωνα με την οποία οι επενδυτές τελινουν να είναι λιγότερο πρόθυμοι να 'τζογάρουν' με τα κέρδη τους και λιγότερο όταν αντωμετωπίζουν ζημίες.

Οι Laghi and Di Marcantonio (2016) προτείνουν μία νέα μέθοδο εκτίμησης του κόστους ιδίων κεφαλαίων χρησιμοποιώντας μοντέλα τα οποία λαμβάνουν υπόψη πληροφορίες σχετικά με τον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο της κάθε επιχείρησης. Προσπαθούν με τον τρόπο αυτό να επεκτείνουν το CAPM μέσω ποσοτικοποίησης του risk premium του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου της επιχείρησης. Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους δείχνουν ότι το CAPM συστηματικά υποεκτιμά το κόστος ιδίων κεφαλαίων των εταιρειών διαμορφώνοντας έτσι μία στατιστικά σημαντική διαφορά της εκτιμηθείσας αξίας τους από την πραγματική.

Οι Yaoet et al (2019) χρησιμοποιούν την Κινέζικη χρηματιστηριακή αγορά για να μελετήσουν τη συμπεριφορά των επενδυτών απέναντι στο τζόγο (gambling behavior). Στην έρευνά τους, η λοξότητα (skewness) του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου των μετοχών είναι το μέγεθος το οποίο αντιπροσωπεύει τις προτιμήσεις των επενδυτών. Η μελέτη τους δείχνει ότι παρουσιάζονται σημαντικές ανωμαλίες στην τιμολόγηση μετοχών στη χρηματιστηριακή αγομά της Κίνας, μέσω των οποίων μεγαλύτερο skewness στον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο προβλέπει ότι θα ακολουθήσουν χαμηλότερες αποδόσεις.

Οι Cotter et al (2014) εξετάζουν αν ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος των εταιρειών συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των μετοχών τους στο χρηματιστήριο του Ηνωμένου Βασιλείου. Οι ερευνητές καταλήγουν στο ότι υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις για μία υπο συνθήκη σχέση μεταξύ του συντελεστή beta και της αναμενόμενης απόδοσης των μετοχών, η οποία με τη σειρά της συνεπάγεται conditionality στο βαθμό κατά τον οποίο ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος αποτυπώνεται στις τιμές των μετοχών. Επίσης, καταλήγουν στο ότι η μεταβλητότητα του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου έχει στατιστικά

σημαντικό αρνητικό αντίκτυπο στην τιμή των μετοχών σε αγορές με καθοδική πορεία.

Ο Mc Kay (2017) παρουσιάζει ένα μοντέλο ανάλυσης οικονομικών κύκλων επιχειρήσεων (market business cycles) στο οποίο η μεταβλητότητα του ιδιοσυγκρατικού κίνδυνου μεταβάλεται με την πάροδο του χρόνου και προσαρμόζεται σε σημαντικά οικονομικά γεγονότα. Η δυναμική αυτή προσαρμογή του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου ωθεί τις επιχειρήσεις να υιοθετησουν ένα κυκλικό μοτίβο αποταμίευσης, το οποίο με τη σειρά του επιφέρει αύξηση της μεταβλητότητας της συναθροιστικής κατανάλωσης (aggregate consumption growth).

Οι Cao και Han (2016) κάνουν λόγο για μία διαστρωματική (cross-sectional) σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης μετοχών και ιδιοοσυγκρατικού κινδύνου που βασίζεται στη θεωρία του costly arbitrage. Καθώς οι arbitragers δυσκολεύονται περισσότερο να εκμεταλλευτούν τη λανθασμένη αποτίμηση των μετοχών με υψηλό ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο, αναμένεται μία θετική (αρνητική) σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και ιδιοσυγκρατικού κινδύνου σε υποτιμημένες (υπερτιμημένες) μετοχές. Μετρώντας τη λανθασμένη αποτίμηση μέσω ανωμαλιών της αγοράς και χρησιμοποιώντας exponential GARCH μοντέλα για τον προσδιαρισμό των επιπέδων του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου, καταλήγουν στο ότι η μέση απόδοση μίας μετοχής αυξάνεται (μειώνεται) μονότονα σε σχέση με τον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο σε υποτιμημένες (υπερτιμημένες) μετοχές.

Η Vozlyublennaia (2011) ασχολείται με τις μεταβολές της μεταβλητότητας του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου των ατομικών χρεογράφων (individual securities). Παρόλο που αποδεικνύουν ότι σε πολλά χρεόγραφα παρατηρούνται περίοδοι αύξησης ή μείωσης του ιδιοσυγκρατικού τους κινδύνου, είναι απίθανο να βρεθεί μία μακροχρόνια ντετερμινιστική τάση του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου. Αντίθετα, η μελέτη δείχνει ότι υπάρχουν συνεχείς μεταβολές της μεταβλητότητας του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου των εταιρειών, γεγονός που κατά συνέπεια προκαλεί διακυμάνσεις και σε ολόκληρη την αγορά.

Η Vozlyublennaia (2013) εξετάζει πόσο τα διαφορετικά χαρακτηριστικά των εταιρειών μπορούν να εξηγήσουν διάφορες συνιστώσες (dynamics) του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου. Πράγματι, δείχνουν ότι χαρακτηριστικά εταιρειών όπως το book to market ratio, το μέγεθος της εταιρείας, η μόχλευση, η θεσμική μορφή της

ιδιοκτησίας καθώς και τα κέρδη ανά μετοχή καθορίζουν σε σημαντικό βαθμό διαφορές στον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο χρεογράφων. Ωστόσο, τα χαρακτηριστικά αυτά δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προβλέψουν τις διακυμάνσεις της μεταβλητότητας του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου ενός μεμονομένου χρεογράφου. Καταλήγει έτσι στο συμπέρασμα πως ενώ τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για την ανάλυση του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου των χρεογράφων, δεν παρέχουν εξίσου σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τις συνιστώσες του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου (πχ δεν είναι χρήσιμα στην ανάλυση του ρίσκου ενός χαρτοφυλακίου σε βάθος χρόνου).

Οι Hiang-Liow and Kwame Addae-Dapaah (2010) εξετάζουν τον κίνδυνο αγοράς και τον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο στην ακίνητη περιουσία των Ηνωμένων Πολιτειών αλλά και τη συσχέτιση (correlation dynamics) μεταξύ τους χρησιμοποιώντας εβδομαδιαία δεδομένα από δύο REITs τη χρονική περίοδο 1998-2008. Δείχνουν ότι τόσο η μεταβλητότητα του κινδύνου αγοράς όσο και αυτή του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου ποικίλουν ανάλογα με την εκάστοτε χρονική περίοδο (time-variant) καθώς επίσης και ότι η μεταβλητότητα του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου είναι υπεύθυνη για ένα μεγάλο μέρος της συνολικής μεταβλητότητας του κινδύνου των εταιρειών REIT. Επίσης, δείχνουν ότι υπάρχει αμφίδρομη αιτιότητα κατά Granger μεταξύ κινδύνου αγοράς και ιδιοσυγκρατικού κινδύνου. Τέλος, κάνουν λόγο για θετική συσχέτιση μεταξύ ιδιοσυγκρατικού κινδύνου και αναμενόμενων αποδόσεων ιδιαίτερα κατά την new REIT era (1993-2008).

Ο Qadan (2019) εξετάζει τις μεταβολές της μεταβλητότητας του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου στις αποδόσεις μετοχών με την πάροδο του χρόνου και αξιολογεί το ρόλο της ψυχολογίας (sentiment) του επενδυτή, το κατά πόσο δηλαδή η ψυχολογία των επενδυτών επιδρά στη μεταβλητότητα του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου. Χρησιμοποιώντας το Fama and French's 5-factor model, υπολογίζει τη μεταβλητότητα του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου και καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η ψυχολογία των επενδυτών και η διάθεσή τους να ρισκάρουν (risk sentiment) είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην ανάλυση αλλά και την πρόβλεψη της σχέσης μεταξύ ιδιοσυγκρατικού κινδύνου και αναμενόμενης απόδοσης.

Οι Gerlach et al (2015) εξετάζουν την επίδραση της μόχλευσης στη σχέση μεταξύ ιδιοσυγκρατικού κινδύνου και αναμενόμενων αποδόσεων σε REITs (Real Estate

Investment Trusts) στα οποία τα επίπεδα χρέους είναι ιδιαιτέρως υψηλά. Με τη χρήση ενός EGARCH μοντέλου υπολογίζουν τα αναμενόμενα επίπεδα του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου των REITs και δείχνουν ότι η μόχλευση διαταράσσει τη σχέση μεταξύ ιδιοσυγκρατικού κινδύνου και αναμενόμενης απόδοσης. Αποδεικνύουν επίσης ότι η μόχλευση έχει μία σημαντική μη γραμμική σχέση με τις αναμενόμενες αποδόσεις, γεγενός που εξηγεί το ότι πριν καθώς και κατά τη διάρκεια της κρίσης του 2008 ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος δεν αποτυπώνεται στις αποδόσεις χρεογράφων. Μόνο μετά την κρίση βρίσκουν μία θετική συσχέτιση μεταξύ ιδιοσυγκρατικού κινδύνου και αναμενόμενων αποδόσεων.

Οι Mohamed et al (2019) εξετάζουν τις σχέσεις μεταξύ μεταβλητότητας ιδιοσυγκρατικού κινδύνου, λοξότητας, κύρτωσης και αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών. Τα αποτελέσματά τους δείχνουν ότι μόνο η λοξότητα και η μεταβλητότητα του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου έχουν επίδραση που αποτυπώνεται στις τιμές των μετοχών.

Οι Roger and Schatt (2016) μελετούν το ρόλο του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου σε μικρές οικογενειακές επιχειρήσεις (family firms). Μετοχές τέτοιων εταιρειών βρίσκονται στα χέρια επενδυτών οι οποίοι για να αντισταθμίσουν τη μεγάλη έκθεση τους στον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο αναζητούν σε αυτές ιδιωτικά προνόμια (private benefits). Κατασκευάζουν έτσι ένα μοντέλο το οποίο υπολογίζει πως ο επιπλέον ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος μεταφράζεται σε αναζήτηση για περισσότερα προνόμια για επενδύσεις σε οικογενειακές επιχειρήσεις.

Οι Huang et al (2013) εξετάζουν την επίδραση του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου στις αποδόσεις μετοχών σε αναδυόμενες απελευθερωμένες αγορές. Η μελέτη τους δείχνει ότι πριν την απελευθέρωση των αγορών ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος ήταν θετικά συσχετισμένος με τις αποδόσεις μετοχών και ότι η απελευθέρωση τους ελάττωσε κατά πολύ το βαθμό συσχέτισης.

Ο Chen (2013) εξετάζει το αντίκτυπο της ποιότητας του service των εταιρειών στον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο καθώς και στο συντελεστή beta των μετοχών τους. Στη μελέτη χρησιμοποιείται το Fama and French's 4-factor model με την ποιότητα του service η οποία υπολογίστηκε με βάση τις βαθμολογήσεις του service εταιρειών αεροπορίας καθώς και τέσσερις εξαρτημένες μεταβλητές. Ο συγγραφέας καταλήγει στο ότι η ποιότητα του service έχει θετική συσχέτιση με τον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο

σε low-cost εταιρείες ενώ δείχνει να μην επηρεάζει ιδιαίτερα τις non-low-cost εταιρείες.

Οι Kinnunen and Martikainen (2017) εξετάζουν τη σχέση μεταξύ ιδιοσυγκρατικού κινδύνου και αναμενόμενων αποδόσεων σε χαρτοφυλάκια της Ρωσικής βιομηχανίας. Εκτιμούν την τιμολόγηση του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου σε μετοχές χρησιμοποιώντας παλινδρομήσεις MIDAS και καταλήγουν ότι ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος είναι στατιστικά σημαντικός στην τιμολόγηση μετοχών και προκαλεί ένα αρνητικό premium που αναζητούν οι επενδυτές, της τάξης του 10% κατά μέσο όρο πριν την κρίση του 2008 και 8% μετά από αυτή.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο ερευνητικό μέρος της εργασίας πραγματοποιήσαμε μία οικονομετρική ανάλυση σε μετοχές του ελληνικού χρηματιστηρίου με σκοπό να μελετήσουμε τη συμπεριφορά του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου των μετοχών σε μακροοικονομικούς και μικροοικονομικούς παράγοντες καθώς και το αντίκτυπο του μεγέθους κεφαλαιοποίησης μίας εταιρείας στον ιδιοσυγκρατικό της κίνδυνο.

Αρχικά, αντλήσαμε τα απαραίτητα οικονομικά στοιχεία για τις μετοχές των εταιρειών. Στη συνέχεια, υπολογίστηκε η διακύμανση της αγοράς και των επί μέρους μετοχών μέσω των ARCH/GARCH μοντέλων. Έπειτα, υπολογίσαμε τον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο κάθε μετοχής ως τη χρονοσειρά των τετραγώνων των καταλοίπων που προέκυψαν από την εξίσωση του συνολικού κινδύνου $\sigma_i^2 = \sigma_m^2\beta_i^2 + \sigma_{\varepsilon i}^2$. Κατασκευάσαμε και μελετήσαμε τα γραφήματα του ιδιοσυγκρατικού, συστηματικού και συνολικού κινδύνου της κάθε μετοχής. Στη συνέχεια, συλλέξαμε ειδήσεις οικονομικού περιεχομένου για κάθε εταιρεία, τις οποίες χρησιμοποιήσαμε για να κατασκευάσουμε ψευδομεταβλητές. Τέλος, τρέξαμε παλινδρομήσεις με τις ψευδομεταβλητές για να εξάγουμε συμπεράσματα σχετικά με την επίδραση των οικονομικών ειδήσεων στον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο των εταιρειών.

### 2.1 Περιγραφή Δεδομένων

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα διπλωματική εργασία στα πλαίσια της πρακτικής εφαρμογής προέρχονται από το ελληνικό χρηματιστήριο και πηγή προέλευσής τους αποτελεί ο ιστότοπος: naftemporiki.gr

Τα δεδομένα μας είναι χρονολογικές σειρές των αποδόσεων έξι μετοχών του ελληνικού χρηματιστηρίου. Επιλέχθηκαν οι μετοχές μεγαλύτερης και μικρότερης κεφαλαιοποίησης τριών διαφορετικών κλάδων της ελληνικής οικονομίας. Αναλυτικά οι τρεις κλάδοι και οι δύο επιλεχθείσες μετοχές του κάθε κλάδου αντίστοιχα είναι οι εξής:

Πίνακας 1: Μετοχές μικρής και μεγάλης κεφαλαιοποίησης ανα κλάδο

| Κλάδοι | Μετοχή μικρής κεφαλαιοποίησης | Μετοχή μεγάλης κεφαλαιοποίησης |
|---|---|---|
| Τραπεζικός Κλάδος | Attica Bank | Eurobank |
| Κλάδος Τηλεπικοινωνιών | Forthnet | ΟΤΕ |
| Κλάδος Μεταφορών | ΟΛΘ | ΟΛΠ |

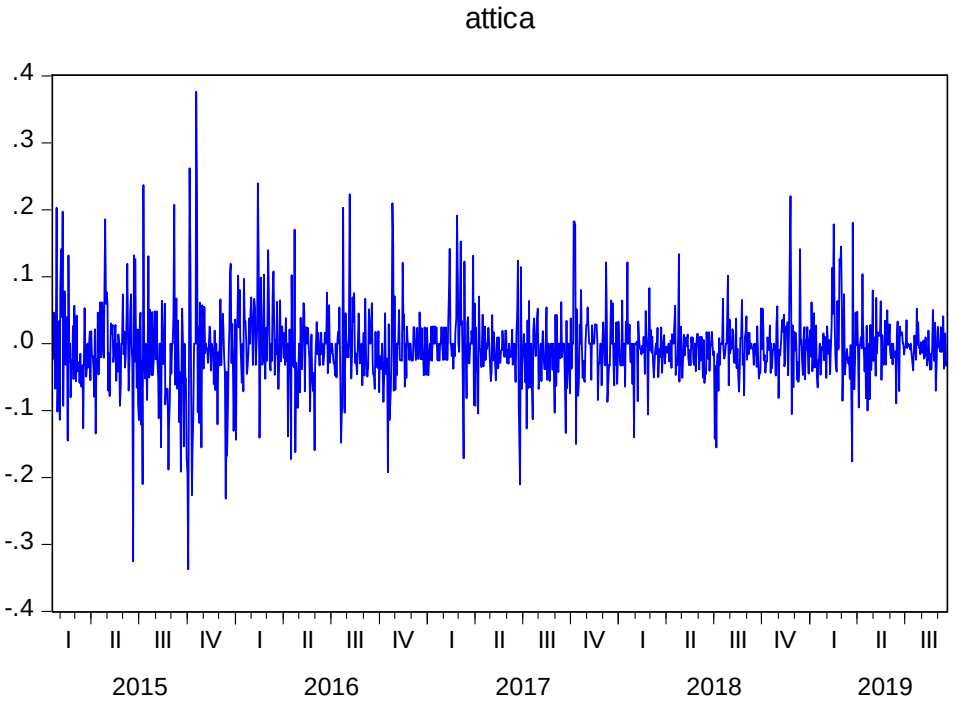
Επίσης χρησιμοποιήσαμε τις αποδόσεις του δείκτη μεγάλης κεφαλαιοποίησης του ελληνικού χρηματιστηρίου large cap athex.

Τα δεδομένα έχουν ημερήσια συχνότητα (5-days a week) και καλύπτουν τη χρονική περίοδο 15/01/2015 – 18/09/2019. Συνεπώς, το δείγμα αποτελείται από 1228 παρατηρήσεις για κάθε χρονολογική σειρά.

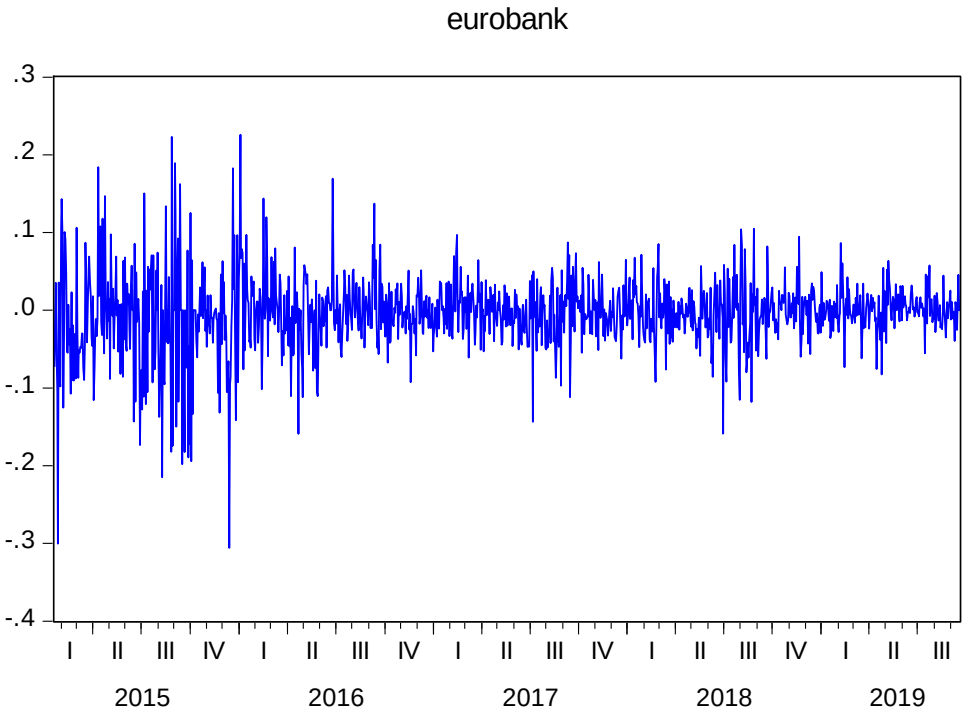
2.2 Μεθοδολογία – Αποτελέσματα

Σε πρώτο στάδιο, αντλήσαμε τις τιμές ανοίγματος και κλεισίματος για τις έξι μετοχές των εταιρειών καθώς και για το χρηματιστηριακό δείκτη Athex και υπολογίσαμε τις λογαριθμικές αποδόσεις $R_t = \ln P_t - \ln P_{t-1}$ , όπου $P_t$ είναι η τιμή κλεισίματος της μετοχής.

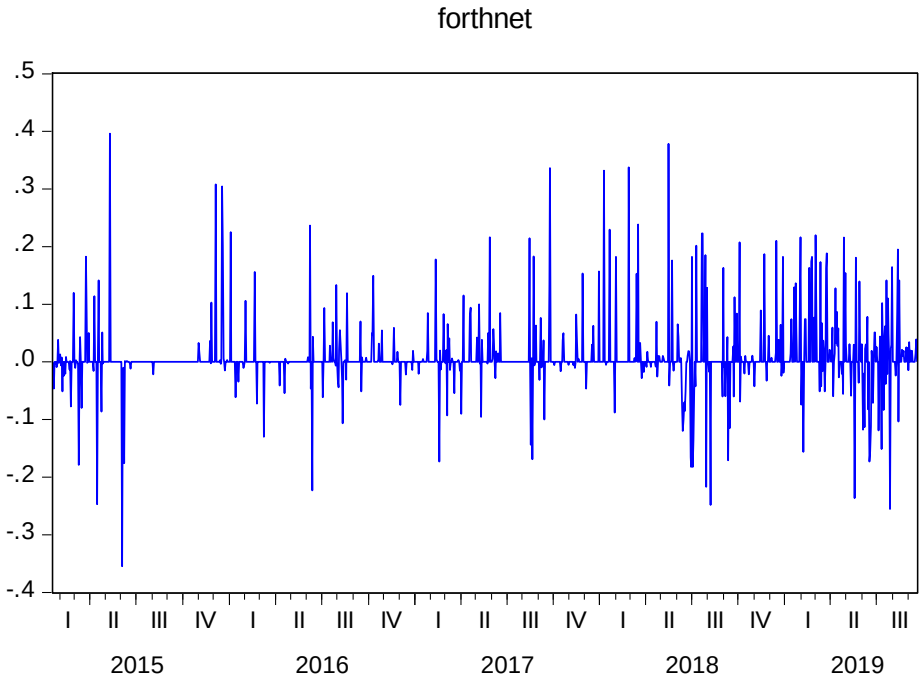
Στη συνέχεια εισάγαμε τις χρονοσειρές των αποδόσεων στο e-views και κατασκευάσαμε τα αντίστοιχα διαγράμματα αποδόσεων για να έχουμε μία πρώτη γενική εικόνα των δεδομένων μας.



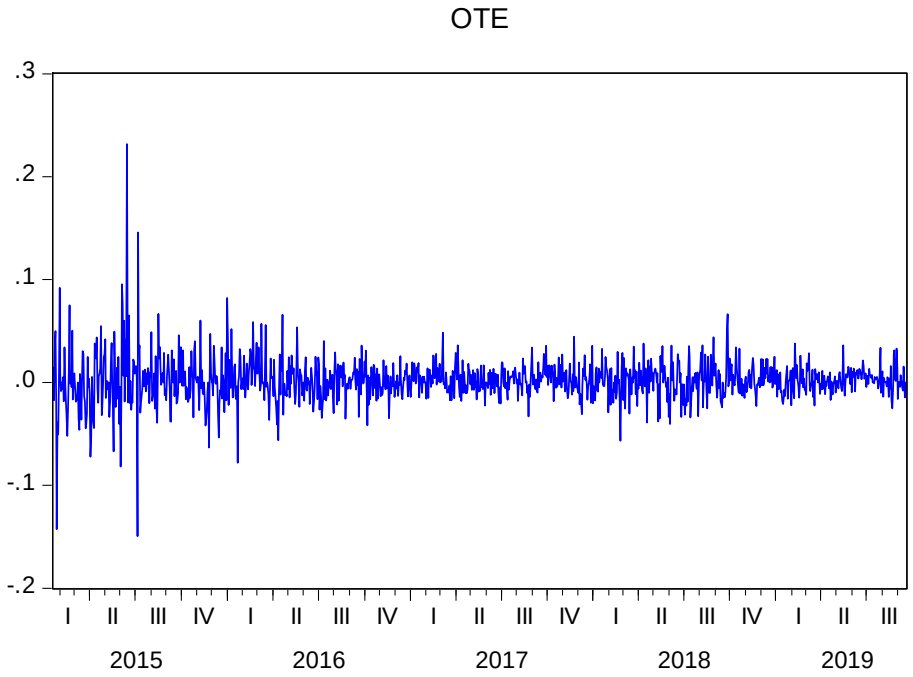

***Δ1: Αποδόσεις Attica Bank 2015-2019***



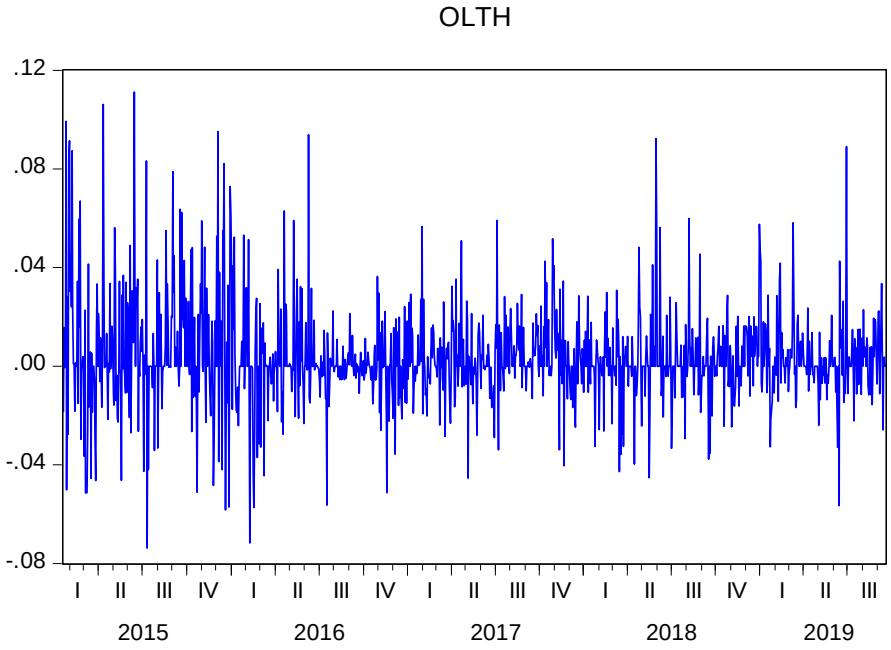

***Δ2: Αποδόσεις Eurobank 2015-2019***



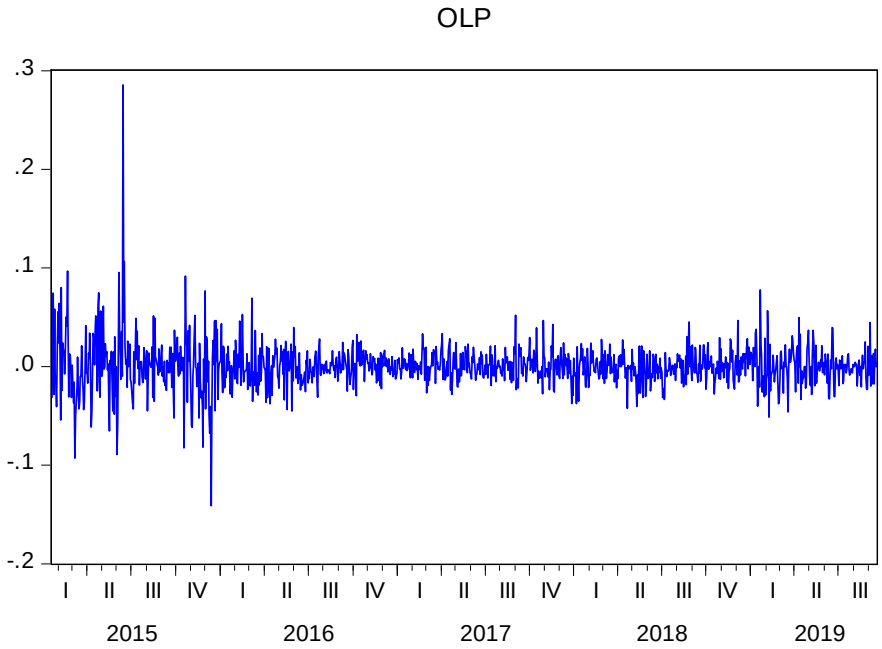

***Δ3: Αποδόσεις Forthnet 2015-2019***



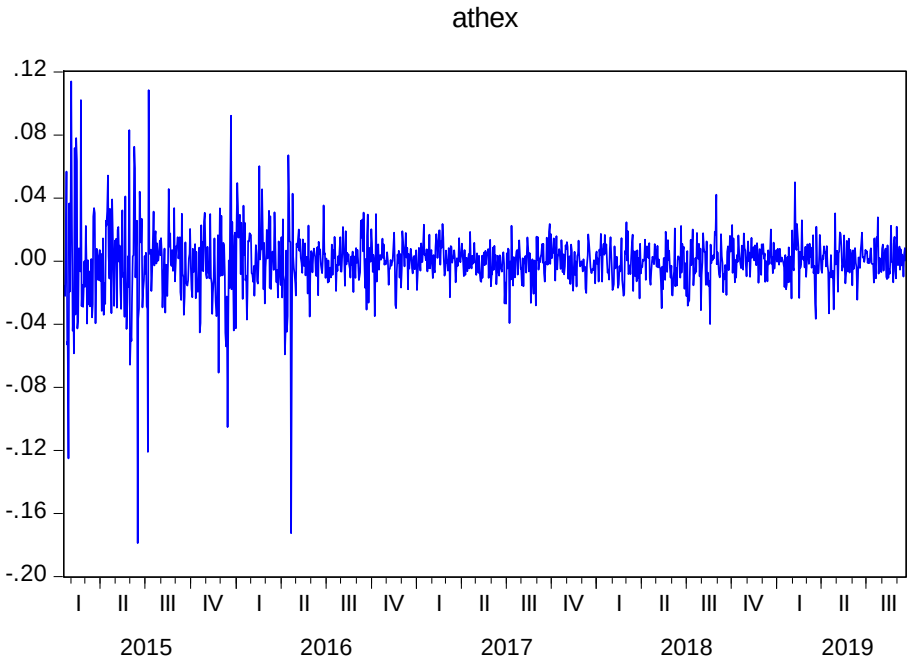

***Δ4: Αποδόσεις OTE 2015-2019***




***Δ5: Αποδόσεις ΟΛΘ 2015-2019***




***Δ6: Αποδόσεις ΟΛΠ 2015-2019***




***Δ7: Αποδόσεις Δείκτη Athex 2015-2019***

Η γενική εικόνα των γραφημάτων των τριών μετοχών μεγάλης κεφαλαιοποίησης (ΟΤΕ, Eurobank, ΟΛΠ) παρουσιάζει ομοιότητες με το γράφημα αποδόσεων του δείκτη athex, παρουσιάζοντας μεγαλύτερες διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια του έτους 2015 και μικρές σχετικά διακυμάνσεις από το 2016 έως το τέλος της υπό μελέτης χρονικής περιόδου. Αντίθετα, οι μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης παρουσιάζουν μεγαλύτερη διακύμανση στις αποδόσεις τους σε ολόκληρη τη χρονική περίοδο και δε δείχνουν να προσαρμόζονται στο μοτίβο διακυμάνσεων του χρηματιστηριακού δείκτη.

Η παραπάνω παρατήρηση είναι σύμφωνη με τη θεωρία καθώς όπως γνωρίζουμε όσο μεγαλύτερη η κεφαλαιοποίηση μίας μετοχής, τόσο μικρότερος είναι ο ιδιοσυγκρατικός της κίνδυνος. Έτσι το μεγαλύτερο ποσοστό του συνολικού κινδύνου μίας μετοχής μεγάλης κεφαλαιοποίησης αποτελείται από τον κίνδυνο αγοράς.

### 2.2.1 Περιγραφικές στατιστικές

Στη συνέχεια του κεφαλαίου γίνεται χρήση περιγραφικών στατιστικών, η οποία είναι απαραίτητη για την επεξεργασία των δεδομένων της εμπειρικής μελέτης. Συγκεκριμένα, τόσο οι γραφικές παραστάσεις, όσο και τα περιγραφικά μέσα των υπό εξέταση χρονολογικών σειρών παρέχουν την κατάλληλη πληροφόρηση, ώστε να γίνει αποτελεσματικότερη, η εξαγωγή συμπερασμάτων. Έτσι, θα υπολογιστούν, ο

συντελεστής ασυμμετρίας (skewness), ο συντελεστής κυρτότητας (kurtosis) καθώς και ο συντελεστής Jarque-Bera.

Ο συντελεστής ασυμμετρίας (skewness) δίνει πληροφορίες σχετικά με την κατανομή των παρατηρήσεων. Η κατανομή των δεδομένων μπορεί να είναι είτε συμμετρική, είτε μη συμμετρική. Στην περίπτωση της συμμετρικής κατανομής, η κορυφή, η διάμεσος και η μέση τιμή συμπίπτουν και η αλγεβρική τιμή του συντελεστή ασυμμετρίας ισούται με 0. Στην περίπτωση που η αλγεβρική τιμή του συντελεστή ασυμμετρίας είναι διάφορη του μηδενός, παρατηρούμε ότι ένα από τα τμήματα που προκύπτει από το διαχωρισμό της κορυφής, περιέχει περισσότερα δεδομένα έναντι του άλλου. Εν γένει, δυο είναι τα είδη ασυμμετρίας που έχουν διαπιστωθεί σε μια κατανομή παρατηρήσεων. Στη θετική ή δεξιά ασυμμετρία ($skewness$ > 0), η πληθώρα των παρατηρήσεων, όπως και τα μέτρα θέσης (μέση τιμή και διάμεσος) βρίσκονται δεξιά της κορυφής, δηλαδή η δεξιά «ουρά» της κατανομής είναι μεγαλύτερη. Στην περίπτωση της αρνητικής ή αριστερής ασυμμετρίας ($skewness$ < 0), το μεγαλύτερο μέρος των δεδομένων, όπως και τα μέτρα θέσης (μέση τιμή και διάμεσος) βρίσκονται αριστερά της κορυφής, δηλαδή η αριστερή «ουρά» της κατανομής είναι μεγαλύτερη.

Η απόκλιση της κατανομής των δεδομένων από την κανονικότητα συνεπάγεται κυρτότητα γύρω από το μέσο ή τα άκρα της κατανομής και μετράται με το συντελεστή κύρτωσης (kurtosis). Συνεπώς, ως σημείο αναφοράς για το χαρακτηρισμό μιας κατανομής ως κυρτής θεωρείται η κανονική κατανομή, η οποία έχει συντελεστή κύρτωσης (kurtosis) ίσο με 3. Οι κατανομές που προσεγγίζουν την κανονική, χαρακτηρίζονται ως μεσόκυρτες. Ακόμα, όταν η τιμή του συντελεστή κύρτωσης είναι μικρότερη του 3 ($kurtosis$ < 3), η κατανομή θεωρείται πλατύκυρτη. Αντίθετα, αν η τιμή του συντελεστή κυρτότητας υπερβαίνει το 3 ($kurtosis$ > 3), η κατανομή χαρακτηρίζεται ως λεπτόκυρτη και ενδεχομένως τα δεδομένα μας να παρουσιάζουν ετεροσκεδαστικότητα, δηλαδή να έχουν διαφοροποιήσεις στις διακυμάνσεις τους.

Τέλος, για την ύπαρξη ή μη της κανονικότητας απαιτείται έλεγχος Jarque-Bera, ο οποίος πρακτικά φανερώνει αν τα δεδομένα που παρουσιάζουν ασυμμετρία και κύρτωση ταιριάζουν με την κανονική κατανομή. Συγκεκριμένα, αν τα δεδομένα μιας μεταβλητής ακολουθούν την κανονική κατανομή, προκύπτει ότι ο έλεγχος J-B θα έχει τιμή μικρότερη του 5,99.

Πίνακας 2: Περιγραφικές στατιστικές των αποδόσεων των χρονοσειρών

| Περιγραφικές Στατιστικές | Συμμετρία | Κύρτωση | Jarque-Bera | Probability |
|---|---|---|---|---|
| Attica | 0.356161 | 8.482431 | 1551.146 | 0.0000 |
| Eurobank | -0.459200 | 8.243032 | 1437.887 | 0.0000 |
| Forthnet | 1.402299 | 15.14210 | 7881.292 | 0.0000 |
| OTE | 0.954043 | 21.58476 | 17713.29 | 0.0000 |
| ΟΛΘ | 0.962728 | 7.716064 | 1316.898 | 0.0000 |
| ΟΛΠ | 1.735276 | 27.82341 | 14250.42 | 0.0000 |
| Athex | -1.090654 | 19.61440 | 14250.42 | 0.0000 |

Παρατηρούμε ότι οι αποδόσεις των μετοχών των Attica, Forthnet, OTE, ΟΛΘ και ΟΛΠ παρουσιάζουν θετική ασσυμετρία, ενώ των Eurobank και Athex αρνητική. Επίσης, οι κατανομές όλων των αποδόσεων είναι λεπτόκυρτες καθώς ο συντελεστής κύρτωσης υπερβαίνει κατά πολύ την τιμή 3 της κανονικής κατανομής. Ακόμα, η τιμές του ελέγχου Jarque-Bera ξεπερνούν την τιμή 5,99 και σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες πιθανότητες μπορούμε να συμπεράνουμε με ασφάλεια ότι οι αποδόσεις δεν ακολουθούν κανονική κατανομή.

2.2.2 Εκτιμήσεις ARCH/GARCH μοντέλων

Τα δεδομένα μας είναι χρηματοοικονομικές χρονολογικές σειρές, συνεπώς τα ARCH/GARCH μοντέλα είναι τα πλέον κατάλληλα καθώς λαμβάνουν υπόψη τη μεταβλητή διακύμανση των καταλοίπων (ετεροσκεδαστικότητα) αλλά και το volatility clustering που συναντάται σε τέτοιου είδους δεδομένα. Έτσι, προχωρήσαμε στην εκτίμηση ενός GARCH ή ενός ARCH μοντέλου για κάθε εταιρεία καθώς και το δείκτη Athex.

Παρακάτω παραθέτουμε τις εξισώσεις και τους πίνακες των μοντέλων ARCH/GARCH που προέκυψαν μετά την οικονομμετρική διερεύνηση για κάθε μετοχή .

Στις περιπτώσεις των δύο τραπεζών (Attica Bank και Eurobank) τα μοντέλα που επιλέχθηκαν ήταν GARCH(1,1).

$$R_t = \mu + \varepsilon_t \text{ , όπου } \varepsilon_t \sim N(0,\sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1\sigma_{t-1}^2 \ (1)$$

Πίνακας 3: Μοντέλο GARCH(1,1) της Attica

| | Τιμή Συντελεστή | z - stat | Probability |
|---|---|---|---|
| $\mu$ | -0.007481 | -5.756808 | 0.0000 |
| $\alpha_0$ | 0.000136** | 3.183928 | 0.0015 |
| $\alpha_1$ | 0.165791*** | 5.284696 | 0.0000 |
| $\beta_1$ | 0.811725*** | 2.623083 | 0.0000 |

Οι συντελεστές $\alpha_1$ και $\beta_1$ είναι στατιστικά σημαντικοί για α = 1% , ενώ ο $\alpha_0$ για α = 5%.

$$R_t = \mu + \varepsilon_t \text{ , όπου } \varepsilon_t \sim N(0,\sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1\sigma_{t-1}^2 \ (2)$$

Πίνακας 4: Μοντέλο GARCH(1,1) της Eurobank

| | Τιμή Συντελεστή | z - stat | Probability |
|---|---|---|---|
| $\mu$ | -0.001193 | 1.231474 | 0.2181 |
| $\alpha_0$ | 0.00243* | 2.085319 | 0.0370 |
| $\alpha_1$ | 0.078870*** | 3.829631 | 0.0001 |
| $\beta_1$ | 0.908708*** | 4.172728 | 0.0000 |

Οι συντελεστές $\alpha_1$ και $\beta_1$ είναι στατιστικά σημαντικοί για α = 1% , ενώ ο $\alpha_0$ για α = 10%.

Για τον κλάδο των τηλεπικοινωνιών καταλήξαμε σε ένα ARCH(1) μοντέλο για τη Forthnet και σε ένα ARCH(2) μοντέλο για τον ΟΤΕ τα οποία δίνονται ως ακολούθως:

$$R_t = \mu + \varepsilon_t \text{ , όπου } \varepsilon_t \sim N(0,\sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 \ (3)$$

Πίνακας 5: Μοντέλο ARCH(1) της Forthnet

| | Τιμή Συντελεστή | z - stat | Probability |
|---|---|---|---|
| $\mu$ | 0.007225 | 4.459381 | 0.0000 |
| $\alpha_0$ | 0.003010*** | 8.070894 | 0.0000 |
| $\alpha_1$ | 0.106414** | 2.225512 | 0.0260 |

Ο συντελεστής $\alpha_0$ είναι στατιστικά σημαντικός για $\alpha = 1\%$, ενώ ο $\alpha_1$ για $\alpha = 5\%$.

$$R_t = \mu + \varepsilon_t \text{ , όπου } \varepsilon_t \sim N(0,\sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2\varepsilon_{t-2}^2 \quad (4)$$

Πίνακας 6: Μοντέλο ARCH(2) του ΟΤΕ

| | Τιμή Συντελεστή | z - stat | Probability |
|---|---|---|---|
| $\mu$ | 0.001564 | 2.345460 | 0.0190 |
| $\alpha_0$ | 0.000230*** | 8.185659 | 0.0000 |
| $\alpha_1$ | 0.110686** | 2.020692 | 0.0433 |
| $\alpha_2$ | 0.462334** | 2.393548 | 0.0167 |

Οι συντελεστές $\alpha_1$ και $\alpha_2$ είναι στατιστικά σημαντικοί για $\alpha = 5\%$ , ενώ ο $\alpha_0$ για $\alpha = 1\%$.

Όσον αφορά στον κλάδο των μεταφορών, τα μοντέλα που προέκυψαν ήταν ένα ARCH(2) μοντέλο για τον ΟΛΘ και ένα ARCH(1) μοντέλο για τον ΟΛΘ.

$$R_t = \mu + \varepsilon_t \text{ , όπου } \varepsilon_t \sim N(0,\sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2\varepsilon_{t-2}^2 \quad (5)$$

Πίνακας 7: Μοντέλο ARCH(2) του ΟΛΘ

| | Τιμή Συντελεστή | z - stat | Probability |
|---|---|---|---|
| $\mu$ | 0.003115 | 5.712860 | 0.0000 |
| $\alpha_0$ | 0.000280*** | 8.286336 | 0.0000 |
| $\alpha_1$ | 0.094453** | 2.290472 | 0.0220 |
| $\alpha_2$ | 0.229964*** | 3.831868 | 0.0001 |

Οι συντελεστές $\alpha_0$ και $\alpha_2$ είναι στατιστικά σημαντικοί για $\alpha = 1\%$ , ενώ ο $\alpha_1$ για $\alpha = 5\%$.

$$R_t = \mu + \varepsilon_t \text{ , όπου } \varepsilon_t \sim N(0,\sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 \quad (6)$$

Πίνακας 8: Μοντέλο ARCH(1) του ΟΛΠ

| | Τιμή Συντελεστή | z - stat | Probability |
|---|---|---|---|
| $\mu$ | 0.001361 | 1.420054 | 0.1556 |
| $\alpha_0$ | 0.000366*** | 3.794084 | 0.0000 |
| $\alpha_1$ | 0.340382*** | 3.794084 | 0.0000 |

Οι συντελεστές $\alpha_0$ και $\alpha_1$ είναι στατιστικά σημαντικοί για $\alpha = 1\%$.

Τέλος, εφαρμόσαμε την ίδια διαδικασία και για το δείκτη Athex, για τον οποίο προέκυψε ένα GARCH(1,1) μοντέλο.

$$R_t = \mu + \varepsilon_t \text{ , όπου } \varepsilon_t \sim N(0,\sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1\sigma_{t-1}^2 \quad (7)$$

Πίνακας 9: Μοντέλο GARCH(1,1) του δείκτη Athex

| | Τιμή Συντελεστή | z - stat | Probability |
|---|---|---|---|
| $\mu$ | 0.000311 | 0.917152 | 0.3591 |
| $\alpha_0$ | 0.119349** | 2.427521 | 0.0152 |
| $\alpha_1$ | 0.119349*** | 4.113139 | 0.0000 |
| $\beta_1$ | 0.868468*** | 4.072154 | 0.0000 |

Οι συντελεστές $\alpha_1$ και $\beta_1$ είναι στατιστικά σημαντικοί για $\alpha = 1\%$ , ενώ ο $\alpha_0$ για $\alpha = 5\%$.

Έχοντας κατασκευάσει τα ARCH/GARCH μοντέλα των μετοχών, έχουμε πλέον τα κατάλληλα εργαλεία για να ποσοτικοποιήσουμε τα είδη κινδύνων της κάθε εταιρείας και συγκεκριμένα του συστηματικού, του ιδιοσυγκρατικού και του συνολικού κινδύνου κάθε μετοχής.

### 2.1.3 Κατασκευή Γραφημάτων Ιδιοσυγκρατικού, Συστηματικού και Συνολικού κινδύνου

Στη βάση της εξίσωσης του συνολικού κινδύνου και με τη χρήση των διακυμάνσεων τόσο για την αγορά όσο και για τις μετοχές, καταλήξαμε στη διαγραμματική παρουσίαση των συνιστωσών του.

Συνολικός κίνδυνος μτχης = Συστηματικός κίνδυνος + Ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος

Συμβολικά έχουμε $\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_{\varepsilon i}^2$ , όπου

$\sigma_i$ : συνολικός κίνδυνος μτχης

$\beta$: ο συντελεστής βήτα της μτχης

$\sigma_m$ : ο συστηματικός κίνδυνος

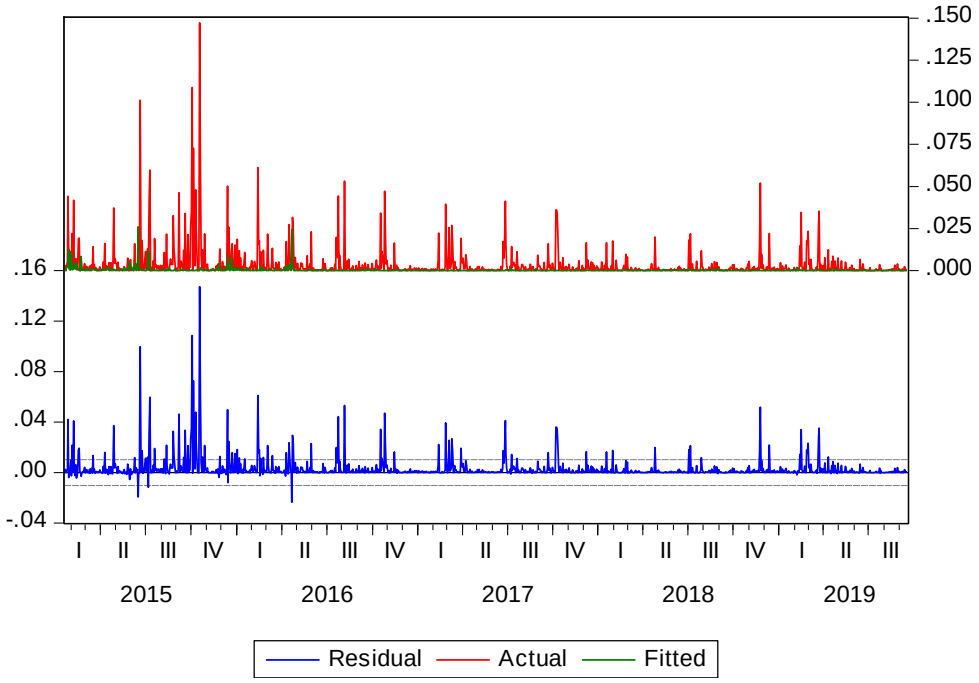
$\sigma_{\varepsilon i}$ : ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος της μτχης

Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιώντας την επιλογή Actual, Fitted , Residual Graphs της κάθε παλινδρόμησης από το περιβάλλον του E-views, κατασκευάζουμε τα

διαγράμματα συστηματικού, ιδιοσυγκρατικού και συνολικού κινδύνου της κάθε μετοχής από τα οποία μπορούμε να εξάγουμε σημαντικά συμπεράσματα.

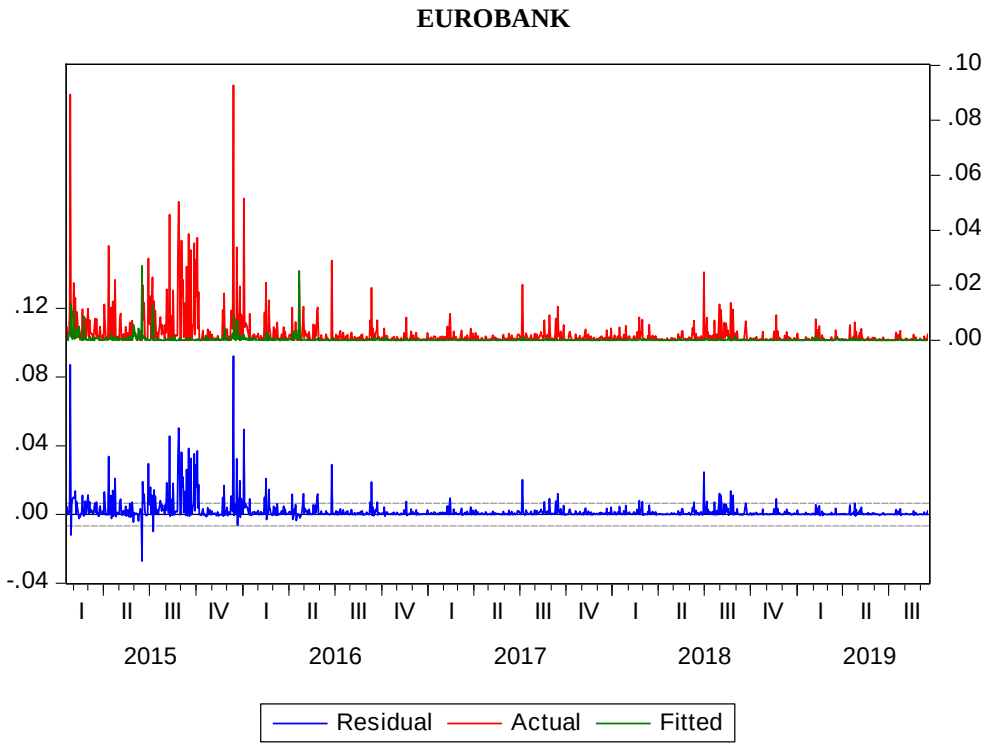
Στα διαγράμματα που ακολουθούν απεικονίζονται τα τρία είδη κινδύνου της κάθε μετοχής. Η πράσινη γραμμή είναι ο συστηματικός κίνδυνος (κίνδυνος αγοράς) ενώ η μπλε γραμμή αντιπροσωπεύει τον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο της κάθε εταιρείας. Τέλος, η κόκκινη γραμμή είναι ο συνολικός κίνδυνος της κάθε εταιρείας, το άθροισμα δηλαδή του συστηματικού και του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου.

**ATTICA BANK**




Δ8: Γράφημα κινδύνων της Attica Bank

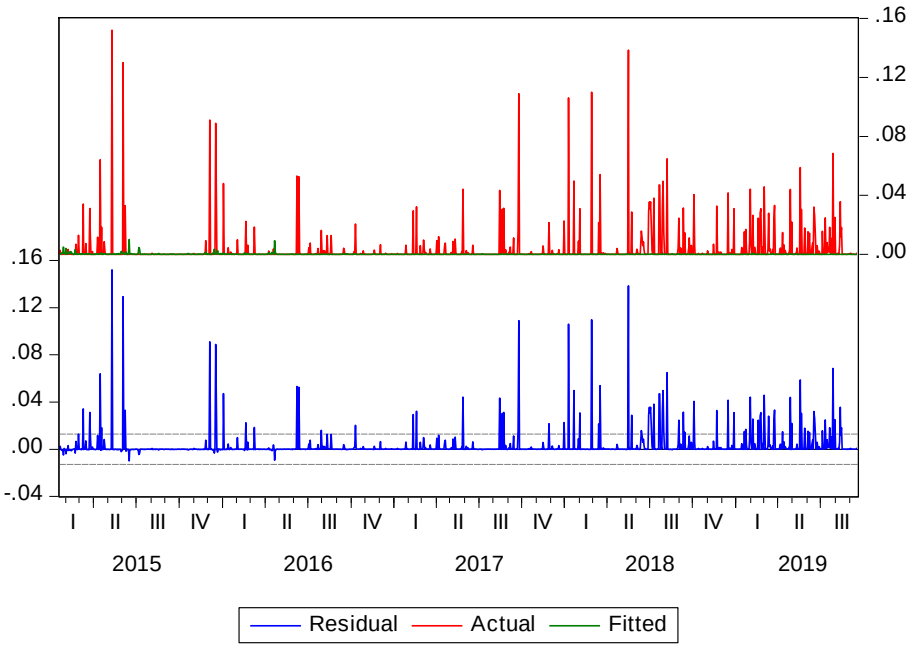
Στο γράφημα της Attica παρατηρούμε ένα σημαντικό pick στον ιδιοσυγκρατικό και κατ' επέκταση και στο συνολικό της κίνδυνο τον Ιούνιο του 2015 λόγω του δημοψηφίσματος (26 Ιουνίου 2015). Επίσης παρατηρούμε αυξημένη μεταβλητότητα κατά τη διάρκεια του Σεπτεμβρίου και του Οκτωβρίου του 2015 που σχετίζεται πιθανώς με το κλίμα αβεβαιότητας που επικρατούσε γενικά στον τραπεζικό κλάδο με τη μείωση του μηχανισμού έκτακτης ρευστότητας (ELA) από την ΕΚΤ και το άνοιγμα των κόκκινων δανείων.




Δ9: Γράφημα κινδύνων της Eurobank

Στο γράφημα της Eurobank παρατηρούμε αυξημένη μεταβλητότητα κατά το έτος 2015 αλλά και των πρώτων μηνών του 2016 και μικρότερη κατά τη χρονική περίοδο από το καλοκαίρι του 2016 έως το τέλος των παρατηρήσεων. Το μοτίβο αυτό οφείλεται στην έντονη «αναταραχή» του τραπεζικού κλάδου με την ανακεφαλαιοποίηση των τραπεζών και τη μείωση του ELA (μηχανισμό παροχής ρευστότητας) από την Ευρωπαική κεντρική τράπεζα κατά τα τέλη του 2015 και το άνοιγμα τον κόκκινων δανείων στις αρχές του 2016.

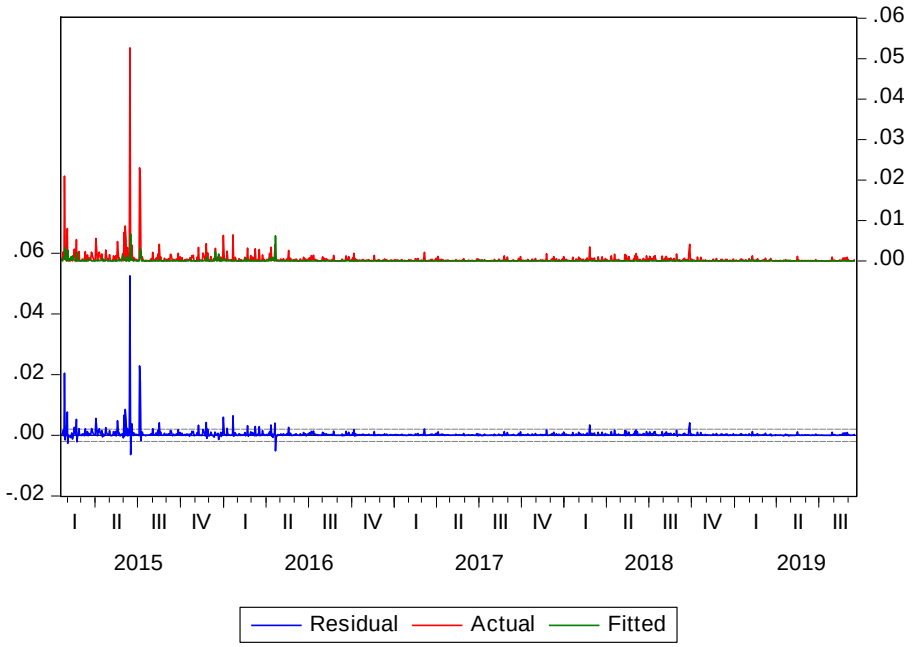
**FORTHNET**




Δ10: Γράφημα κινδύνων της Forthnet

Στο γράφημα της Forthnet παρατηρούμε γενικά αυξημένη μεταβλητότητα, ιδιαίτερα τη χρονική περίοδο 2018 – 2019 λόγω του κλίματος αβεβαιότητας σχετικά με το μέλλον της εταιρείας και τις διαπραγματεύσεις σχετικά με την πώλησή της.

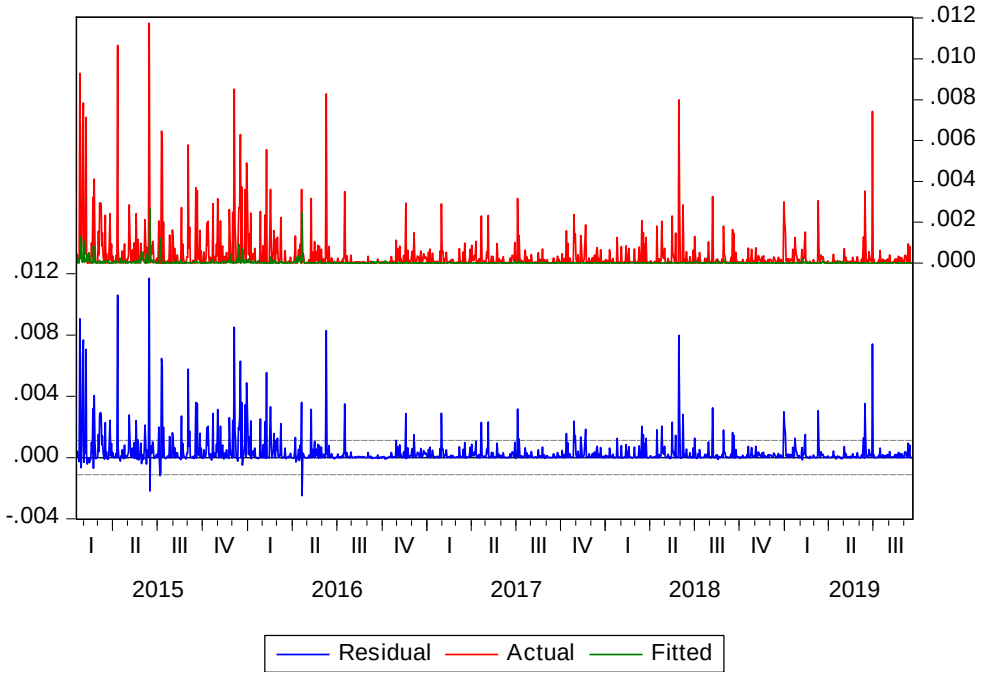
**OTE**




Δ11: Γράφημα κινδύνων του ΟΤΕ

Στο γράφημα της μετοχής του ΟΤΕ παρατηρούμε ελάχιστη μεταβλητότητα καθόλη τη διάρκεια της χρονικής περιόδου της μελέτης. Το μόνο σημαντικό pick του γραφήματος οφείλεται στο δημοψήφισμα του Ιουνίου του 2015.

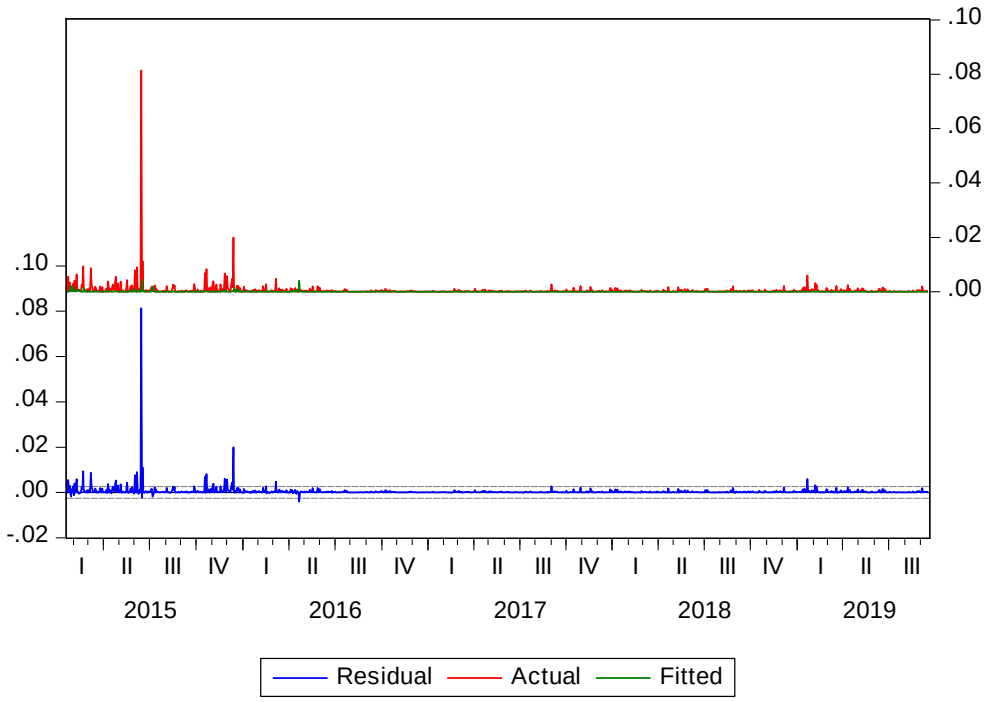
**ΟΛΘ**




Δ12: Γράφημα κινδύνων του ΟΛΘ

Η μετοχή του ΟΛΠ παρουσιάζει αυξημένη μεταβλητότητα τα έτη 2015 και 2016 γεγονός που σχετίζεται με τις πολλές εξελίξεις σχετικά με την πορεία της ιδιωτικοποίησής του ΟΛΠ εκείνη την περίοδο. Ακόμα, το μεγάλο pick του γραφήματος την άνοιξη του 2018 οφείλεται στην ιδιωτικοποίηση του ίδιου του ΟΛΘ από την κοινοπραξία South Europe Gateway Thessaloniki.

**ΟΛΠ**




Δ13: Γράφημα κινδύνων του ΟΛΠ

Τέλος, όσον αφορά στο γράφημα του ΟΛΠ, ξεχωρίζει το μεγάλο pick του δημοψηφίσματος. Επίσης παρατηρούμε αυξημένη μεταβλητότητα κατά τη διάρκεια του 2015 η οποία οφείλεται στις εξελίξεις γύρω από το θέμα της ιδιωτικοποίησης του μεγάλου λιμανιού από την Cosco το 2015.

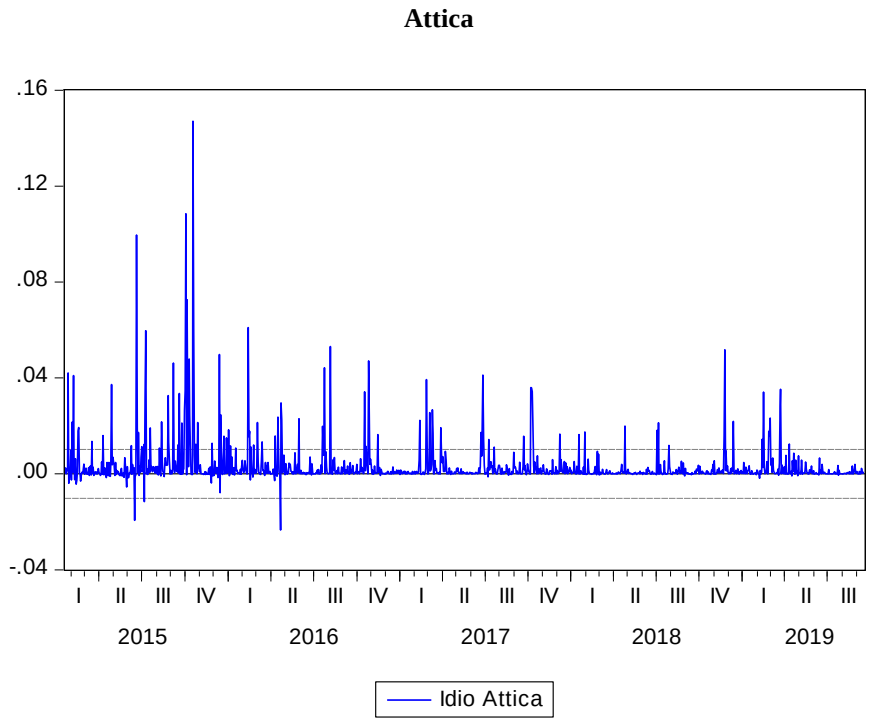
Παρατηρώντας προσεκτικά τα διαγράμματα κινδύνων των μετοχών φτάνουμε στην εξής πολύ σημαντική διαπίστωση. Στα γραφήματα και των έξι εταιρειών η πράσινη γραμμή, η οποία αντιπροσωπεύει το συστηματικό κίνδυνο αποτυπώνεται σχεδόν σαν μία ευθεία γραμμή, χωρίς να παρουσιάζει σημαντικές μεταβολές καθ' όλη τη χρονική περίοδο της μελέτης. Ο συστηματικός κίνδυνος όπως περιγράψαμε στο θεωρητικό μέρος της εργασίας είναι ο κίνδυνος που οφείλεται σε σημαντικά μακροοικονομικά γεγονότα που επηρεάζουν ολόκληρη τη χρηματοοικονομική αγορά. Η ευθεία γραμμή λοιπόν υποδηλώνει ότι οι αποδόσεις των έξι εταιρειών δείχνουν να μην επηρεάζονται από μακροοικονομικούς παράγοντες την περίοδο 2015-2019 του δείγματός μας. Αντίθετα, ο συνολικός κίνδυνος των μετοχών των εταιρειών (κόκκινη γραμμή) επηρεάζεται σχεδόν εξ ολοκλήρου από τον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο της κάθε εταιρείας (μπλε γραμμή), γεγονός που αποδεικνύει το πόσο ενδιαφέρουσα και

σημαντική καθίσταται η μελέτη και ανάλυση του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου σε μετοχές του ελληνικού χρηματιστηρίου.

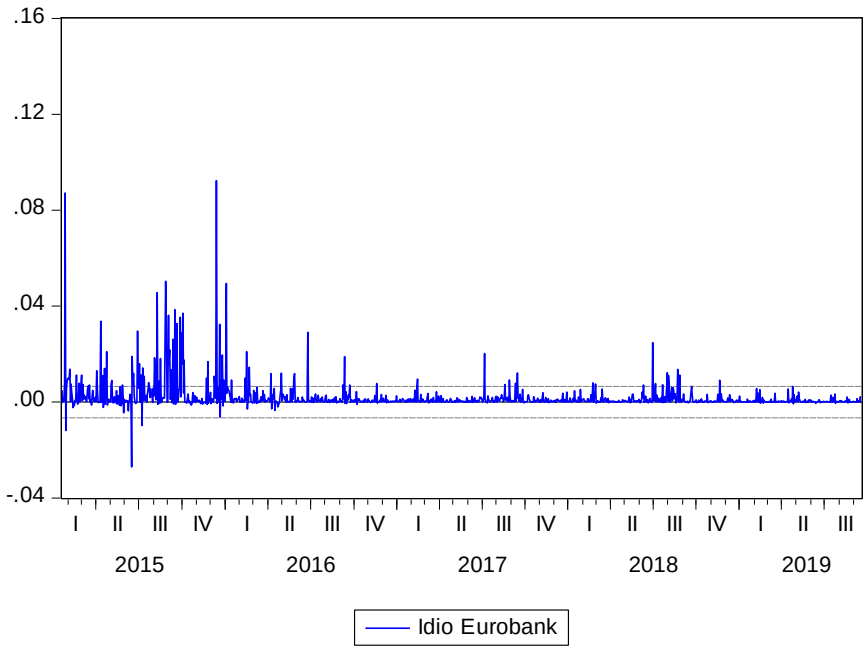
### 2.1.4 Κατασκευή Διαγραμμάτων Ιδιοσυγκρατικού κινδύνου

Μελετώντας τα γραφήματα κινδύνων των μετοχών αποκτήσαμε μία γενική εικόνα για την επίδραση του ιδιοσυγκρατικού και του συστηματικού κινδύνου πάνω στο συνολικό κίνδυνο των μετοχών. Όπως είδαμε, στην περίπτωση των έξι μετοχών του ελληνικού χρηματιστηρίου ο συνολικός κίνδυνος καθορίζεται σχεδόν εξ ολοκλήρου από τον ιδιοσυγκρατικό τους κίνδυνο. Έτσι λοιπόν στη συνέχεια της ανάλυσης μας θα ασχοληθούμε εκτενέστερα με τον ιδιοσυγκρατικό κίνδυνο της κάθε εταιρείας.

Αρχικά, θα παρουσιάσουμε τα γραφήματα του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου των εταιρειών ομαδοποιημένα ανά κλάδο, εφαρμόζοντας αυτή τη φορά το ίδιο scaling στα γραφήματα των μετοχών του ίδιου κλάδου (προσαρμόζουμε το γράφημα της μετοχής που εμφανίζεται με μικρότερη κλίμακα, στην κλίμακα της άλλης μετοχής του ίδιου κλάδου). Με αυτόν τον τρόπο τα αποτελέσματα είναι ευκολότερα συγκρίσιμα και θα μπορούμε έτσι να αποφανθούμε για το ρόλο του μεγέθους κεφαλαιοποίησης μίας μετοχής πάνω στον ιδιοσυγκρατικό της κίνδυνο.



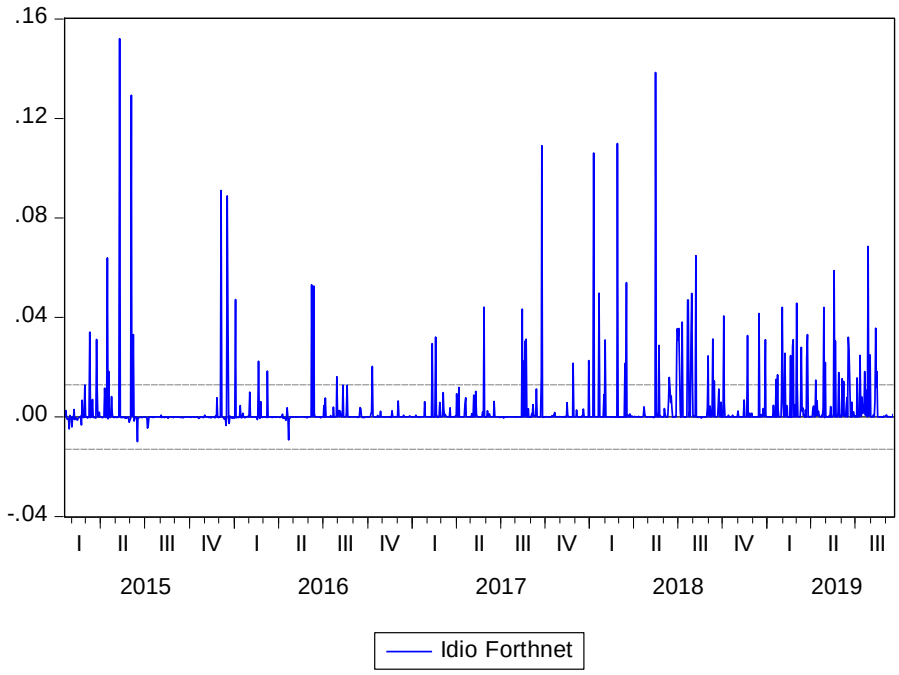
**Eurobank**



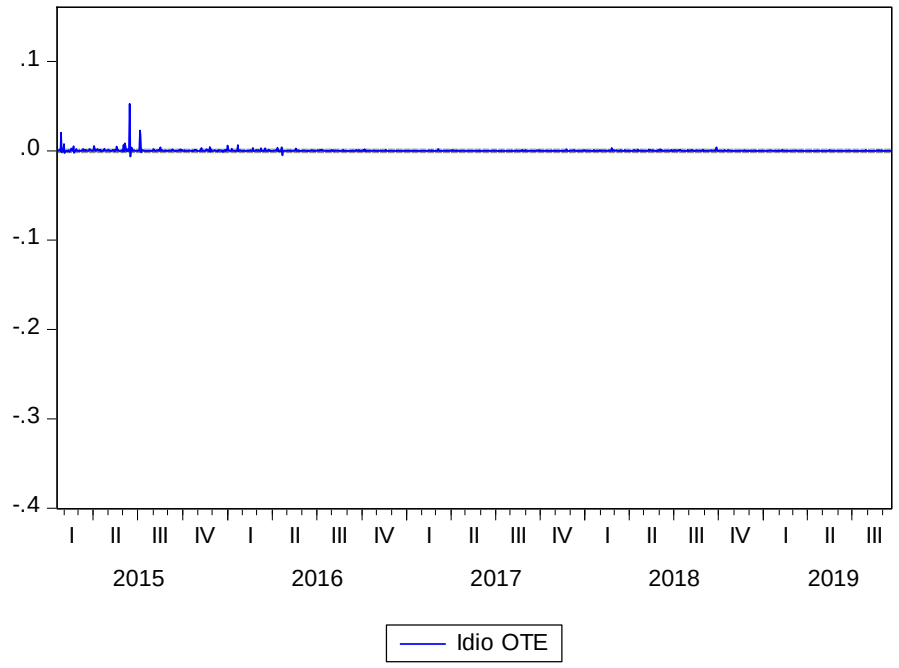

Δ14: Συγκριτικό γράφημα ιδιοσυγκρατικού κινδύνου Attica – Eurobank

Από τα γραφήματα των δύο τραπεζών βλέπουμε ότι και οι δύο εταιρείες παρουσιάζουν αυξημένη μεταβλητότητα κατά τη διάρκεια του 2015 και τους πρώτους μήνες του 2016 λόγω της γενικότερης αναταραχής στον τραπεζικό κλάδο εκείνη την περίοδο. Ωστόσο έχουμε διαφορές στα μεγέθη των picks του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου. Η Attica, καθώς είναι πολύ μικρότερης κεφαλαιοποίησης από τη Eurobank παρουσιάζει μεγαλύτερα picks. Επίσης, από το 2016 και μετά η Eurobank παρουσιάζει πολύ μικρή μεταβλητότητα στον ιδιοσυγκρατικό της κίνδυνο σε αντίθεση με την Attica, η οποία συνεχίζει να παρουσιάζει σημαντικά picks στο γράφημά της, τα οποία οφείλονται σε εταιρικά νέα και εξελίξεις και όχι σε κάποιο κλαδικό ή συστημικό παράγοντα.

**Forthnet**




**OTE**

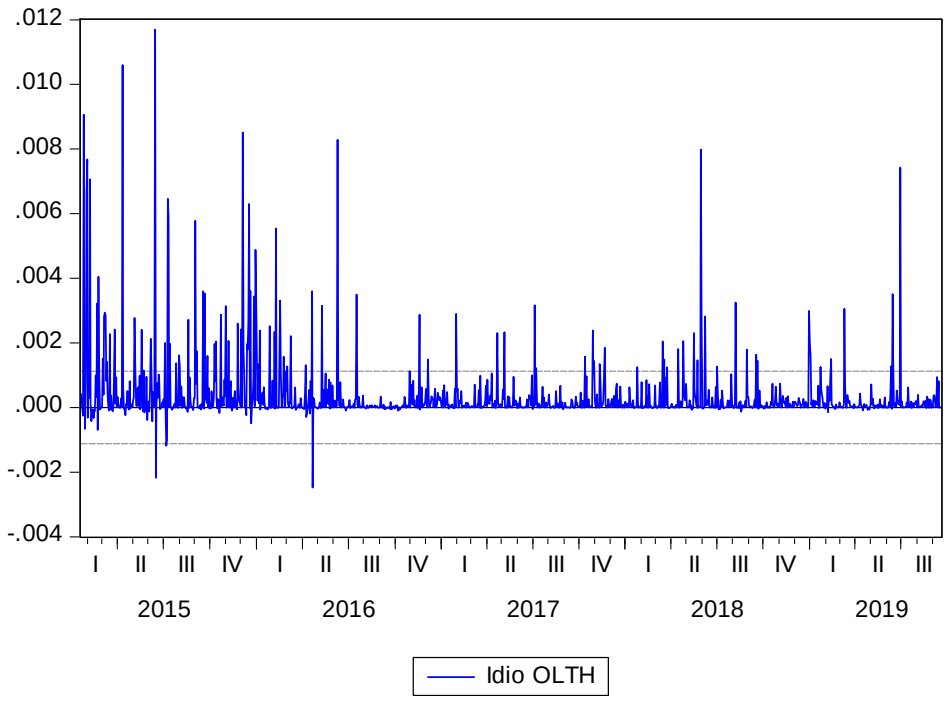



Δ15: Συγκριτικό γράφημα ιδιοσυγκρατικού κινδύνου Forthnet – OTE

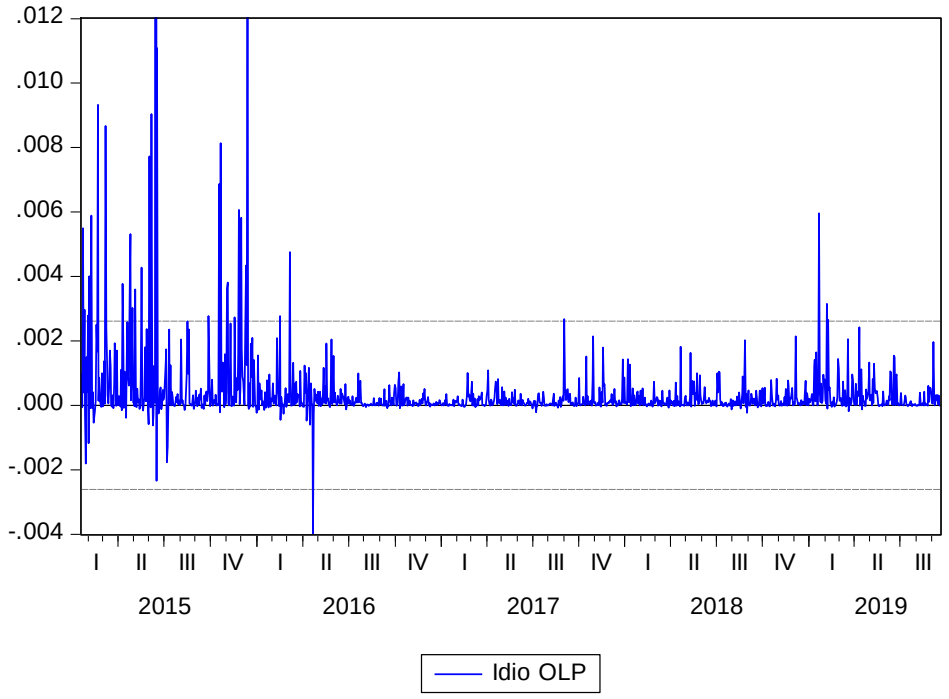
Στον κλάδο των τηλεπικοινωνιών παρατηρούμε τεράστια διαφορά στα γραφήματα ιδιοσυγκρατικού κινδύνου των δύο εταιρειών. Στην περίπτωση του OTE (μία από τις εταιρείες μεγαλύτερης κεφαλαιοποίησης της Ελλάδας) παρατηρούμε πολύ μικρά επίπεδα ιδιοσυγκρατικού κινδύνου. Αντίθετα, η κατά πολύ μικρότερης

κεφαλαιοποίησης Forthnet παρουσιάζει αυξημένη μεταβλητότητα και μεγάλες μεταβολές καθόλη τη διάρκεια της χρονικής περιόδου που μελετάμε.

**ΟΛΘ**




**ΟΛΠ**




Δ16: Συγκριτικό γράφημα ιδιοσυγκρατικού κινδύνου ΟΛΘ - ΟΛΠ

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα γραφήματα των δύο λιμανιών του κλάδου μεταφορών. Η πορεία για την ιδιωτικοποίηση του ΟΛΠ κατά τη διάρκεια του 2015 κράτησε πολλούς μήνες και οι συνεχείς εξελίξεις της αποτυπώνονται από την αυξημένη μεταβλητότητα των γραφημάτων του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου τόσο του ίδιου του ΟΛΠ αλλά και του ΟΛΘ. Από την άλλη μεριά, το μεγάλο pick του γραφήματος του ΟΛΘ λόγω της δικής του ιδιωτικοποίησης το Μάρτιο του 2018 δεν αποτυπώνεται στο αντίστοιχο γράφημα του ΟΛΠ.

Έχοντας εφαρμόσει το ίδιο scaling στον κάθετο άξονα των γραφημάτων μπορούμε να δούμε πια ξεκάθαρα την πολύ σημαντική επίδραση του μεγέθους κεφαλαιοποίησης των εταιρειών πάνω στον ιδιοσυγκρατικό τους κίνδυνο. Είναι εμφανές ότι οι μετοχές των εταιρειών μεγάλης κεφαλαιοποίησης παρουσιάζουν πολύ μικρότερα επίπεδα ιδιοσυγκρατικού κινδύνου αλλά και μικρότερη διακύμανση στον ιδιοσυγκρατικό τους κίνδυνο σε σχέση με τις μετοχές των εταιρειών μικρής κεφαλαιοποίησης. Όπως αναφέραμε και στο θεωρητικό μέρος της μελέτης, το φαινόμενο αυτό είναι αποτέλεσμα του προφίλ των επενδυτών που προσελκύει η κάθε εταιρεία. Οι εταιρείες μεγάλης κεφαλαιοποίησης τείνουν να προσελκύουν κρατικούς, θεσμικούς και γενικότερα επενδυτές που αναζητούν μικρές αποδόσεις και συνεπώς μικρό κίνδυνο στα χαρτοφυλάκια τους αποσκοπώντας κυρίως σε διαφύλαξη των κεφαλαίων τους και όχι σε κερδοσκοπία. Αντίθετα, οι μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης απευθύνονται κυρίως σε επενδυτές που αναζητούν μεγάλες αποδόσεις και είναι διατεθειμένοι να εκτεθούν σε μεγάλο ρίσκο (Bodie et al, 2008).

### 2.1.5 Εκτιμήσεις παλινδρομήσεων με ψευδομεταβλητές

Μελετώντας τα γραφήματα κινδύνων αλλά και μεμονωμένα τα γραφήματα ιδιοσυγκρατικού κινδύνου της κάθε εταιρείας σχηματίσαμε μία γενική εικόνα για την πορεία των έξι μετοχών τα τελευταία χρόνια. Σκοπός του τελευταίου βήματος της μελέτης μας είναι να εξετάσουμε το αντίκτυπο των ειδήσεων οικονομικού χαρακτήρα της κάθε εταιρείας στον ιδιοσυγκρατικό τους κίνδυνο.

#### 2.1.5.1 Κατασκευή Ψευδομεταβλητών

Ξεκινήσαμε συγκεντρώνοντας όλες τις σημαντικές ειδήσεις οικονομικού περιεχομένου για κάθε μετοχή για το χρονικό διάστημα της μελέτης μας. Οι ειδήσεις αντλήθηκαν από τον ιστότοπο της Ναυτεμπορικής. Στη συνέχεια ομαδοποιήσαμε τις

ειδήσεις σε κατηγορίες ανάλογα με το οικονομικό περιεχόμενό τους. Οι κατηγορίες που αποφασίσαμε ότι καλύπτουν επαρκώς όλες τις ειδήσεις που συλλέχθηκαν για τις έξι μετοχές είναι οι εξής:

$D_1$: Κέρδη – Μερίσματα

$D_2$: Δανεισμοί – Ομόλογα- Αγορές Μετοχών

$D_3$: Αναβαθμίσεις – Συγχωνεύσεις

$D_4$: Υπηρεσίες προς πωλήτες

Αφού κατηγοριοποιήσαμε τις οικονομικές ειδήσεις για κάθε μετοχή κατασκευάσαμε τις χρονολογικές σειρές των ψευδομεταβλητών των μετοχών δίνοντας την τιμή της μονάδας στην ημερομηνία της είδησης καθώς και πέντε ημέρες πριν και πέντε ημέρες μετά την είδηση. Σε όλες τις υπόλοιπες ημερομηνίες συμπληρώσαμε μηδενικά.

2.1.5.2 Παλινδρομήσεις με ψευδομεταβλητές

Έχοντας κατασκευάσει τις τέσσερις ψευδομεταβλητές, επόμενο βήμα ήταν να τρέξουμε τις παλινδρομήσεις εισάγοντας σαν εξαρτημένη μεταβλητή τη χρονοσειρά του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου της μετοχής και τις ψευτομεταβλητές ως ανεξάρτητες μεταβλητές. Παρακάτω παραθέτουμε τις εξισώσεις που εκτιμώνται καθώς και πίνακες με τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων.

$$\sigma_{t\ Attica}^{i} = \delta_1 D_{1t} + \delta_2 D_{2t} + \delta_3 D_{3t} + \varepsilon_t\ ,\ \varepsilon_t \sim N(0,\sigma^2)\ (7)$$

Πίνακας 10: Αποτελέσματα Παλινδρόμησης της Attica

| | Τιμή Συντελεστή | t - stat | Probability |
|---|---|---|---|
| $\delta_1$ | 0.001392 | 1.501395 | 0.1335 |
| $\delta_2$ | 0.001579 | 0.850807 | 0.3950 |
| $\delta_3$ | 0.003419* | 1.842479 | 0.0656 |

Παρατηρούμε ότι ο συντελεστής καμίας μεταβλητής δεν είναι στατιστικά σημαντικός για α=5%. Ωστόσο, η ψευδομεταβλητή Αναβαθμίσεις – Συγχωνεύσεις με p-value 0.0656 είναι στατιστικά σημαντική σε α=10%.

$$\sigma_{t\ Euro}^{i} = \delta_1 D_{1t} + \delta_2 D_{2t} + \delta_3 D_{3t} + \varepsilon_t\ ,\ \varepsilon_t \sim N(0,\sigma^2)\ (8)$$

Πίνακας 11: Αποτελέσματα Παλινδρόμησης της Eurobank

| | Τιμή Συντελεστή | t - stat | Probability |
|---|---|---|---|
| $\delta_1$ | 0.002509** | 1.980274 | 0.0479 |
| $\delta_2$ | 0.003169** | 1.121211 | 0.0341 |
| $\delta_3$ | 0.008171*** | 3.559351 | 0.0004 |

Στην περίπτωση της Eurobank και οι τρεις ψευδοματαβλητές έχουν στατιστικά σημαντικούς συντελεστές για α=5%. Μάλιστα η ψευδομεταβλητή Αναβαθμίσεις – Συγχωνεύσεις με p-value = 0.0004 είναι στατιστικά σημαντική και για α=1%.

$$\sigma_{t\ Forth}^{i} = \delta_1 D_{1t} + \delta_2 D_{2t} + \delta_3 D_{3t} + \delta_4 D_{4t} + \varepsilon_t\ ,\ \varepsilon_t \sim N(0,\sigma^2)\ (9)$$

Πίνακας 12: Αποτελέσματα Παλινδρόμησης της Forthnet

| | Τιμή Συντελεστή | t - stat | Probability |
|---|---|---|---|
| $\delta_1$ | 0.004187** | 2.885090 | 0.0040 |
| $\delta_2$ | 0.000430 | 0.281093 | 0.7787 |
| $\delta_3$ | -0.000869** | 3.244249 | 0.0012 |
| $\delta_4$ | -0.000869 | -0.353875 | 0.7235 |

Στην περίπτωση της Forthnet, στατιστικά σημαντικοί για α=5% εμφανίζονται οι συντελεστές των ψευδομεταβλητών Κέρδη – Μερίσματα και Αναβαθμίσεις – Συγχωνεύσεις.

$$\sigma_{t\ OTEi} = \delta_1 D_{1t} + \delta_2 D_{2t} + \delta_3 D_{3t} + \delta_4 D_{4t} + \varepsilon_t\ ,\ \varepsilon_t \sim N(0,\sigma^2)\ (10)$$

Πίνακας 13: Αποτελέσματα Παλινδρόμησης του ΟΤΕ

| | Τιμή Συντελεστή | t - stat | Probability |
|---|---|---|---|
| $\delta_1$ | 0.000861*** | 4.873335 | 0.0000 |
| $\delta_2$ | 0.000482 | 1.149378 | 0.2506 |
| $\delta_3$ | 0.000832*** | 3.093410 | 0.0020 |
| $\delta_4$ | 0.000111 | 0.368215 | 0.7128 |

Στον ΟΤΕ παρατηρούμε πως οι μεταβλητές Κέρδη – Μερίσματα και Αναβαθμίσεις – Συγχωνεύσεις είναι στατιστικά σημαντικές για α=5% αλλά και α=1% .

$$\sigma_{t\ OLP}^{i} = \delta_1 D_{1t} + \delta_2 D_{2t} + \delta_3 D_{3t} + \varepsilon_t\ ,\ \varepsilon_t \sim N(0,\sigma^2)\ (11)$$

Πίνακας 14: Αποτελέσματα Παλινδρόμησης του ΟΛΘ

| | Τιμή Συντελεστή | t - stat | Probability |
|---|---|---|---|
| $\delta_1$ | 0.000442*** | 4.086997 | 0.0000 |
| $\delta_2$ | 0.000238 | 0.991766 | 0.3215 |
| $\delta_3$ | 0.000240* | 1.739084 | 0.0823 |

Στον ΟΛΘ η μεταβλητή Κέρδη – Μερίσματα είναι η μοναδική στατιστικά σημαντική μεταβλητή σε α=5% αλλά και α=1%. Η μεταβλητή Αναβαθμίσεις – Συγχωνεύσεις είναι στατιστικά σημαντική μόνο για α=10%.

$$\sigma_{t\ OLTH}^{i} = \delta_1 D_{1t} + \delta_2 D_{2t} + \delta_3 D_{3t} + \delta_4 D_{4t} + \varepsilon_t\ ,\ \varepsilon_t \sim N(0,\sigma^2)\ (12)$$

Πίνακας 15: Αποτελέσματα Παλινδρόμησης του ΟΛΘ

| | Τιμή Συντελεστή | t - stat | Probability |
|---|---|---|---|
| $\delta_1$ | 0.000670** | 2.477448 | 0.0134 |
| $\delta_2$ | 0.008301*** | 11.07271 | 0.0000 |
| $\delta_3$ | 0.000274 | 0.940820 | 0.3470 |
| $\delta_4$ | 0.000459 | 0.063915 | 0.9490 |

Όσον αφορά στη μετοχή του ΟΛΠ, στατιστικά σημαντικούς συντελεστές για α=5% έχουν οι μεταβλητές Κέρδη – Μερίσματα και Δανεισμοί – Ομόλογα. Μάλιστα ή μεταβλητή Δανεισμοί – Ομόλογα είναι στατιστικά σημαντική και για α=1%.

### 2.1.6 Συζήτηση Αποτελεσμάτων

Ένα από τα πρώτα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εμπειρική ανάλυση είναι ο ιδιαίτερα σημαντικός ρόλος του μεγέθους κεφαλαιοποίησης μίας εταιρείας τόσο στις αποδόσεις των μετοχών της, όσο και στον ιδιοσυγκρατικό της κίνδυνο. Από τα γραφήματα αποδόσεων των μετοχών παρατηρήσαμε ότι εκείνα των 3$^{ων}$ εταιρειών μεγάλης κεφαλαιοποίησης προσεγγίζουν σε ικανοποιητικό βαθμό το γράφημα αποδόσεων του δείκτη Athex. Κάτι ανάλογο δε συμβαίνει στις περιπτώσεις των 3$^{ων}$ εταιρειών μικρής κεφαλαιοποίησης. Η δεύτερη σημαντική παρατήρηση αφορά στα επίπεδα ιδιοσυγκρατικού κινδύνου των μετοχών. Μελετώντας τα γραφήματα κινδύνων που κατασκευάστηκαν καταλήγουμε σε μία αρνητική συσχέτιση μεταξύ μεγέθους κεφαλαιοποίησης και ιδιοσυγκρατικόυ κίνδυνου των μετοχών μίας εταιρείας. Η παραπάνω διαπίστωση συνάδει με τα ευρήματα των Bali et al (2005), Malkiel and Xu (1997), Fu (2009), Angelidis and Andrikopoulos (2010) καθώς όλες οι μελέτες αποδεικνύουν την αρνητική σχέση μεταξύ μεγέθους κεφαλαιοποίησης και επιπέδου ιδιοσυγκρατικού κινδύνου.

Μία ακόμα σημαντική διαπίστωση αφορά στην ενσωμάτωση του συστηματικού κινδύνου στις τιμές των μετοχών του ελληνικού χρηματιστηρίου. Στις αναλύσεις όλων των εταιρειών, άσχετα με το μέγεθος κεφαλαιοποίηση τους, βλέπουμε ότι ο συνολικός τους κίνδυνος καθορίζεται σχεδόν εξ' ολοκλήρου από τον ιδιοσυγκρατικό, με τον συστηματικό να έχει πολύ μικρή έως καμία επίδραση. Σύμφωνα με την οικονομική θεωρία, στα χρηματιστήρια των ανεπτυγμένων χωρών παρατηρείται μια έμμεση συσχέτιση μεταξύ κεφαλαιοποίησης μιας εταιρείας και αποτύπωσης του συστηματικού κινδύνου στις μετοχές της, η οποία ερμηνεύεται μέσω του προφίλ των επενδυτών που προσελκύει. Εταιρείες μεγάλης κεφαλαιοποίησης τείνουν να προσελκύουν κρατικούς, θεσμικούς και γενικότερα επενδυτές που αναζητούν μικρές αποδόσεις και συνεπώς μικρό κίνδυνο στα χαρτοφυλάκια τους αποσκοπώντας κυρίως σε διαφύλαξη των κεφαλαίων τους και όχι σε κερδοσκοπία. Αντίθετα, οι μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης απευθύνονται κυρίως σε επενδυτές που αναζητούν μεγάλες αποδόσεις και είναι διατεθειμένοι να εκτεθούν σε μεγάλο ρίσκο (Bodie et al, 2008).

Συστηματικός είναι ο κίνδυνος που πηγάζει από σημαντικά μακροοικονομικά γεγονότα που επηρεάζουν ολόκληρη τη χρηματοοικονομική αγορά. Ως εκ τούτου, είναι επόμενο η πρώτη κατηγορία επενδυτών να αποτελείται από άτομα που παρακολουθούν τις μακροοικονομικές και μικροοικονομικές εξελίξεις της αγοράς και κατά συνέπεια προσαρμόζουν τις επενδυτικές τους στρατηγικές (Jones, 2010). Κάτι τέτοιο θα σήμαινε αποτύπωση συστηματικού κινδύνου στα γραφήματα των εταιρειών μεγάλης κεφαλαιοποίησης, κάτι που δεν προέκυψε από την ανάλυση. Η ερμηνεία του παραπάνω γεγονότος σχετίζεται με την κατάσταση της ελληνικής οικονομίας τα τελευταία χρόνια. Τα πολλά μέτρα λιτότητας και η μεγάλη ύφεση της ελληνικής οικονομίας είχε ως συνέπεια τη μείωση επενδύσεων και την υποβάθμιση του ελληνικού χρηματιστηρίου στην κατηγορία των «αναδυόμενων αγορών» το 2013 από την MSCI και το 2015 από την FTSE. Τα χρηματιστήρια αυτής της κατηγορίας παρουσιάζουν χαρακτηριστικά περιορισμένης αποτύπωσης μακροοικονομικών γεγονότων παρόμοια με αυτά των αποτελεσμάτων της εμπειρικής εφαρμογής. Βασικοί παράγοντες που οδηγούν σε αυτό το γεγονός είναι η μικρή διασύνδεσή τους με μεγάλα χρηματιστήρια ανεπτυγμένων χωρών καθώς και η έλλειψη ποιοτικών επενδυτών που ενημερώνονται καθημερινά για την κατάσταση της οικονομίας και προσαρμόζουν τις επενδυτικές στρατηγικές τους με βάση τις μακροοικονομικές εξελίξεις (Bodie et al, 2008). Στην ίδια διαπίστωση κατέληξαν οι Rouwenhorst (1998) και Aggarwal et al (1999), οι οποίοι μελέτησαν τη διακύμανση χρηματιστηρίων αναδυόμενων αγορών αλλά και οι Claessens et al (1995) σε μία εκτενή μελέτη και ανάλυση των χαρακτηριστικών είκοσι χρηματιστηρίων αναδυόμενων αγορών.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας παρουσιάστηκε επιστημονική βιβλιογραφία γύρω από τις μορφές κινδύνων της αγοράς. Αρχικά, έγινε λόγος για την έννοια της αγοράς, τις διάφορες μορφές της και τον τρόπο λειτουργίας της. Στη συνέχεια, αναλύθηκε η έννοια του κινδύνου καθώς και οι μορφές με τις οποίες αποτυπώνεται στην αγορά. Τέλος, δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη μελέτη του του ιδιοσυγκρατικού, για τον οποίο παρουσιάστηκε πρόσφατη επιστημονική αρθρογραφία .

Στην εμπειρική εφαρμογή , που παρουσιάστηκε στο 2$^{ο}$ Κεφάλαιο, πραγματοποιήθηκε οικονομετρική ανάλυση ιδιοσυγκρατικού κινδύνου σε εταιρείες μικρής και μεγάλης κεφαλαιοποίησης του ελληνικού χρηματιστηρίου. Η συχνότητα των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν είναι ημερήσια και το χρονικό διάστημα μελέτης καλύπτει την περίοδο από 15/01/2015 έως 18/09/2019. Κατά την επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων εφαρμόστηκε η μέθοδος ARCH/GARCH και πραγματοποιήθηκαν παλινδρομήσεις με χρήση ψευδομεταβλητών.

Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι ο συστηματικός κίνδυνος δεν αποτυπώνεται στις αποδόσεις των έξι εταιρειών και κατά συνέπεια ο συνολικός κίνδυνος της κάθε εταιρείας καθορίζεται σχεδόν εξ΄ολοκλήρου από τον ιδιοσυγκρατικό της κίνδυνο, χαρακτηριστικό που συναντάται σε χρηματιστήρια αναδυόμενων αγορών. Επίσης, διαπιστώθηκε το σημαντικό αντίκτυπο που έχει το μέγεθος κεφαλαιοποίησης μίας εταιρείες στα επίπεδα του ιδιοσυγκρατικού της κινδύνου. Όσο μεγαλύτερη η κεφαλαιοποίηση μίας εταιρείας, τόσο μικρότερος ήταν ο ιδιοσυγκρατικός κίνδυνος των μετοχών της.

Φτάνοντας στο τέλος της ανάλυσης, συμπεραίνουμε ότι η μελέτη του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου εταιρειών του ελληνικού χρηματιστηρίου καθίσταται ιδιαίτερα σημαντική καθώς αποτυπώνεται σε μεγάλο βαθμό στην πορεία των μετοχών τους. Ωστόσο, η ανάλυση πραγματοποιήθηκε συγκεκριμένα για έξι εταιρείες τριών διαφορετικών κλάδων, γεγονός που δε μας επιτρέπει να εξάγουμε γενικότερα συμπεράσματα όσον αφορά στη συνολική εικόνα του ελληνικού χρηματιστηρίου.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνική


1. Κολυβά Μαχαίρα, Φ., & Χατζόπουλος, Σ. (2015). Εισαγωγή: Βασικά Στοιχεία Θεωρίας Πιθανοτήτων και Εκτιμητικής.
2. Κούτρας, Μ. Β. (2004). Εισαγωγή στις Πιθανότητες, Θεωρία και Εφαρμογές: Μέρος ΙΙ, Εκδόσεις Α. *Στα ούλης*.
3. Χρήστου, Γ. (2002). Εισαγωγή στην οικονομετρία. *Εκδόσεις Δαρδανός ΟΕ/Gutenberg, Αθήνα*.


### Ξενόγλωσση


4. Abu-Ghunmi, D., Bino, A., & Tayeh, M. (2015). Idiosyncratic risk and corporate governance: evidence from jordan. *Emerging Markets Finance and Trade*, *51*(sup4), S40-S50.
5. Aggarwal, R., Inclan, C., & Leal, R. (1999). Volatility in emerging stock markets. *Journal of financial and Quantitative Analysis*, *34*(1), 33-55.
6. Angelidis, T., & Andrikopoulos, A. (2010). Idiosyncratic risk, returns and liquidity in the London Stock Exchange: A spillover approach. *International Review of Financial Analysis*, *19*(3), 214-221.
7. Rouwenhorst, K. G. (1999). Local return factors and turnover in emerging stock markets. *The journal of finance*, *54*(4), 1439-1464.
8. Ayadi, M. A., Cao, X., Lazrak, S., & Wang, Y. (2019). Do idiosyncratic skewness and kurtosis really matter?. *The North American Journal of Economics and Finance*, *50*, 101008.
9. Bali, T. G., Cakici, N., Yan, X., & Zhang, Z. (2005). Does idiosyncratic risk really matter?. *The Journal of Finance*, *60*(2), 905-929.
10. Busby, J. S., Alcock, R. E., & MacGillivray, B. H. (2012). Types of risk transformation: a case study. *Journal of Risk Research*, *15*(1), 67-84.
11. Cao, J., & Han, B. (2016). Idiosyncratic risk, costly arbitrage, and the cross-section of stock returns. *Journal of Banking & Finance*, *73*, 1-15.
12. Chen, C. C. (2017). Does High Service Quality Reduce Risk or Create Idiosyncratic Returns?. *Services Marketing Quarterly*, *38*(3), 155-169.
13. Chiang, K. C., Jiang, X., & Lee, M. L. (2009). REIT idiosyncratic risk. *Journal of Property Research*, *26*(4), 349-366.

14. Chun-Hao, C., & Jian-Min, Y. (2012). A bibliometric study of financial risk literature: a historic approach. *Applied Economics*, *44*(22), 2827-2839.
15. Claessens, S., Dasgupta, S., & Glen, J. (1995). Return behavior in emerging stock markets. *The World Bank Economic Review*, *9*(1), 131-151.
16. Cotter, J., O'Sullivan, N., & Rossi, F. (2015). The conditional pricing of systematic and idiosyncratic risk in the UK equity market. *International Review of Financial Analysis*, *37*, 184-193.
17. Fu, F. (2009). Idiosyncratic risk and the cross-section of expected stock returns. *Journal of financial Economics*, *91*(1), 24-37.
18. Gerlach, R., Obaydin, I., & Zurbruegg, R. (2015). The impact of leverage on the idiosyncratic risk and return relationship of REITs around the financial crisis. *International Review of Economics & Finance*, *38*, 207-219.
19. Huang, B., Wald, J., & Martell, R. (2013). Financial market liberalization and the pricing of idiosyncratic risk. *Emerging Markets Review*, *17*, 44-59.
20. Jung, C., Shambora, W., & Choi, K. (2010). Are stocks really riskier than bonds?. *Applied Economics*, *42*(4), 403-412.
21. Kim, J., & Lee, C. (2017). Aggregate idiosyncratic volatility and stock return predictability: Evidence from the Korean stock market. *Investment Analysts Journal*, *46*(4), 294-310.
22. Kinnunen, J., & Martikainen, M. (2017). Expected Returns and Idiosyncratic Risk: Industry-Level Evidence from Russia. *Emerging Markets Finance and Trade*, *53*(11), 2528-2544.
23. Kinnunen, J., & Martikainen, M. (2017). Expected Returns and Idiosyncratic Risk: Industry-Level Evidence from Russia. *Emerging Markets Finance and Trade*, *53*(11), 2528-2544.
24. Laghi, E., & Di Marcantonio, M. (2016). Beyond CAPM: estimating the cost of equity considering idiosyncratic risks. *Quantitative Finance*, *16*(8), 1273-1296.
25. Lee, B. S., & Li, L. (2016). The idiosyncratic risk-return relation: A quantile regression approach based on the prospect theory. *Journal of Behavioral Finance*, *17*(2), 124-143.
26. Lee, J. S., & Wei, C. Y. (2012). Types of shares and idiosyncratic risk. *Emerging Markets Finance and Trade*, *48*(sup3), 68-95.

27. Lee, J. S., Lai, K. L., & Huang, Y. K. (2015). Information transparency and idiosyncratic risk. *Applied Economics Letters*, *22*(12), 934-937.
28. Liow, K. H., & Addae-Dapaah, K. (2010). Idiosyncratic risk, market risk and correlation dynamics in the US real estate investment trusts. *Journal of Housing Economics*, *19*(3), 205-218.
29. Long, H., Jiang, Y., & Zhu, Y. (2018). Idiosyncratic tail risk and expected stock returns: Evidence from the Chinese stock markets. *Finance Research Letters*, *24*, 129-136.
30. Malkiel, B. G., & Xu, Y. (1997). Risk and return revisited. *Journal of Portfolio Management*, *23*(3), 9.
31. Marshall, C. M. (2015). Isolating the systematic and unsystematic components of a single stock's (or portfolio's) standard deviation. *Applied Economics*, *47*(1), 1-11.
32. McKay, A. (2017). Time-varying idiosyncratic risk and aggregate consumption dynamics. *Journal of Monetary Economics*, *88*, 1-14.
33. Nguyen, H., & Faff, R. (2010). Are firms hedging or speculating? The relationship between financial derivatives and firm risk. *Applied Financial Economics*, *20*(10), 827-843.
34. Qadan, M. (2019). Risk appetite, idiosyncratic volatility and expected returns. *International Review of Financial Analysis*, *65*, 101372.
35. Roger, P., & Schatt, A. (2016). Idiosyncratic risk, private benefits, and the value of family firms. *Finance Research Letters*, *17*, 235-245.
36. Thompson, M. A. (2007). Are adjustments in the default risk premium asymmetric?. *Applied Economics*, *39*(21), 2693-2698.
37. Vozlyublennaia, N. (2011). The cross-section of dynamics in idiosyncratic risk. *Journal of Empirical Finance*, *18*(3), 461-473.
38. Vozlyublennaia, N. (2013). Do firm characteristics matter for the dynamics of idiosyncratic risk?. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, *27*, 35-46.
39. Wang, M. S. (2013). Idiosyncratic risk and expected returns: a panel data model with random effects. *Applied Financial Economics*, *23*(10), 869-880.
40. Yao, S., Wang, C., Cui, X., & Fang, Z. (2019). Idiosyncratic skewness, gambling preference, and cross-section of stock returns: Evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, *53*, 464-483.

41. Zaremba, A., & Maydybura, A. (2019). Idiosyncratic volatility and the cross-section of anomaly returns: is risk your Ally?. *Applied Economics*, *51*(49), 5388-5397.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παλινδρόμηση που αναφέρεται στον πίνακα 3

**Dependent Variable: ATTICA**

**Method: ML - ARCH**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Mean Equation** | | | |
| **Variables** | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
| C | -0.007486 | 0.001300 | -5.756808 | 0.0000 |
| | **Variance Equation** | | | |
| C | 0.000136 | 4.27E-05 | 3.183928 | 0.0015 |
| RESID(-1)^2 | 0.165791 | 0.031372 | 5.284696 | 0.0000 |
| GARCH(-1) | 0.811725 | 0.030945 | 2.623083 | 0.0000 |
| Observations: 1218 | | | | |
| R-squared | -0.000089 | Mean dependent var | | -0.006927 |
| Adjusted R-squared | -0.000089 | S.D. dependent var | | 0.059384 |
| S.E. of regression | 0.059387 | Akaike info criterion | | -3.035600 |
| Sum squared resid | 4.292.153 | Schwarz criterion | | -3.018835 |
| Log likelihood | 1.852.680 | Hannan-Quinn criter. | | -3.029289 |
| Durbin-Watson stat | 1.802.908 | | | |

Παλινδρόμηση που αναφέρεται στον πίνακα 4

**Dependent Variable: EUROBANK**

**Method: ML - ARCH**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Mean Equation** | | | |
| **Variables** | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
| C | -0.001193 | 0.000969 | -1.231474 | 0.2181 |
| | **Variance Equation** | | | |
| C | 2.43E-05 | 1.17E-05 | 2.085319 | 0.0370 |
| RESID(-1)^2 | 0.078870 | 0.020595 | 3.829631 | 0.0001 |
| GARCH(-1) | 0.908708 | 0.021777 | 4.172728 | 0.0000 |
| Observations: 1218 | | | | |
| R-squared | -0.003460 | Mean dependent var | | -0.004029 |
| Adjusted R-squared | -0.003460 | S.D. dependent var | | 0.048238 |
| S.E. of regression | 0.048321 | Akaike info criterion | | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 3.574392 |
| Sum squared resid | 2.841635 | Schwarz criterion | -3.557627 |
| Log likelihood | 2.180.805 | Hannan-Quinn criter. | -3.568.082 |
| Durbin-Watson stat | 1.907.006 | | |

Παλινδρόμηση που αναφέρεται στον πίνακα 5

**Dependent Variable: FORTHNET**

**Method: ML - ARCH**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Mean Equation** | | | |
| **Variables** | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
| C | 0.007225 | 0.001620 | 4.459.381 | 0.0000 |
| | **Variance Equation** | | | |
| C | 0.003010 | 0.000373 | 8.070.894 | 0.0000 |
| RESID(-1)^2 | 0.106414 | 0.047815 | 2.225.512 | 0.0260 |
| Observations: 1218 | | | | |
| R-squared | -0.000001 | Mean dependent var | | 0.007163 |
| Adjusted R-squared | -0.000001 | S.D. dependent var | | 0.057666 |
| S.E. of regression | 0.057666 | Akaike info criterion | | -2.887.908 |
| Sum squared resid | 4.046.994 | Schwarz criterion | | -2.875.334 |
| Log likelihood | 1.761.736 | Hannan-Quinn criter. | | -2.883.175 |
| Durbin-Watson stat | 1.945.763 | | | |

Παλινδρόμηση που αναφέρεται στον πίνακα 6

**Dependent Variable: OTE**

**Method: ML ARCH**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Mean Equation** | | | |
| **Variables** | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
| C | 0.001564 | 0.000667 | 2.345.460 | 0.0190 |
| | **Variance Equation** | | | |
| C | 0.000230 | 2.80E-05 | 8.185.659 | 0.0000 |
| RESID(-1)^2 | 0.110686 | 0.054776 | 2.020.692 | 0.0433 |
| RESID(-2)^2 | 0.462334 | 0.193158 | 2.393.548 | 0.0167 |
| Observations: 1218 | | | | |
| R-squared | -0.000386 | Mean dependent var | | 0.001975 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Adjusted R-squared | -0.000386 | S.D. dependent var | 0.020935 |
| S.E. of regression | 0.020940 | Akaike info criterion | -5.063.153 |
| Sum squared resid | 0.533610 | Schwarz criterion | -5.046.388 |
| Log likelihood | 3.087.460 | Hannan-Quinn criter. | -5.056.842 |
| Durbin-Watson stat | 1.809.135 | | |

Παλινδρόμηση που αναφέρεται στον πίνακα 7

**Dependent Variable: OLTH**

**Method: ML ARCH**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Mean Equation** | | | |
| **Variables** | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
| C | 0.003115 | 0.000545 | 5.712.860 | 0.0000 |
| | **Variance Equation** | | | |
| C | 0.000280 | 3.38E-05 | 8.286.336 | 0.0000 |
| RESID(-1)^2 | 0.094453 | 0.041237 | 2.290.472 | 0.0220 |
| RESID(-2)^2 | 0.229964 | 0.060013 | 3.831.868 | 0.0001 |
| Observations: 1218 | | | | |
| R-squared | -0.000388 | Mean dependent var | | 0.003510 |
| Adjusted R-squared | -0.000388 | S.D. dependent var | | 0.020096 |
| S.E. of regression | 0.020100 | Akaike info criterion | | -5.055.132 |
| Sum squared resid | 0.491699 | Schwarz criterion | | -5.038.367 |
| Log likelihood | 3.082.576 | Hannan-Quinn criter. | | -5.048.822 |
| Durbin-Watson stat | 1.859.427 | | | |

Παλινδρόμηση που αναφέρεται στον πίνακα 8

**Dependent Variable: OLP**

**Method: ML ARCH**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Mean Equation** | | | |
| **Variables** | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
| C | 0.001361 | 0.000959 | 1.420.054 | 0.1556 |
| | **Variance Equation** | | | |
| C | 0.000366 | 8.16E-05 | 4.489.873 | 0.0000 |
| RESID(-1)^2 | 0.340382 | 0.089714 | 3.794.084 | 0.0001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Observations: 1218 | | | |
| R-squared | -0.001886 | Mean dependent var | 0.000393 |
| Adjusted R-squared | -0.001886 | S.D. dependent var | 0.022300 |
| S.E. of regression | 0.022321 | Akaike info criterion | -4.826.020 |
| Sum squared resid | 0.606343 | Schwarz criterion | -4.813.446 |
| Log likelihood | 2.942.046 | Hannan-Quinn criter. | -4.821.287 |
| Durbin-Watson stat | 1.775.363 | | |

Παλινδρόμηση που αναφέρεται στον πίνακα 9

**Dependent Variable: ATHEX**

**Method: ML - ARCH**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Mean Equation** | | | |
| **Variables** | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
| C | 0.000311 | 0.000339 | 0.917152 | 0.3591 |
| | **Variance Equation** | | | |
| C | 4.30E-06 | 1.77E-06 | 2.427.521 | 0.0152 |
| RESID(-1)^2 | 0.119349 | 0.029016 | 4.113.139 | 0.0000 |
| GARCH(-1) | 0.868468 | 0.021327 | 4.072.154 | 0.0000 |
| Observations: 1218 | | | | |
| R-squared | -0.001468 | Mean dependent var | -0.000438 | |
| Adjusted R-squared | -0.001468 | S.D. dependent var | 0.019560 | |
| S.E. of regression | 0.019574 | Akaike info criterion | -5.601.730 | |
| Sum squared resid | 0.466289 | Schwarz criterion | -5.584.965 | |
| Log likelihood | 3.415.454 | Hannan-Quinn criter. | -5.595.419 | |
| Durbin-Watson stat | 1.825.094 | | | |

Παλινδρόμηση που αναφέρεται στον πίνακα 10

**Dependent Variable: ATTICAIDIO**

Method: Least Squares

| **Variables** | **Coefficient** | **Std. Error** | **t-Statistic** | **Prob.** |
|---|---|---|---|---|
| KERDH_MERISMATA | 0.001392 | 0.000927 | 1.501.395 | 0.1335 |
| OMOLOGA_AGORES_METOXWN | 0.001579 | 0.001856 | 0.850807 | 0.3950 |
| ANAVATHMISEIS_SUGXWNEUSEIS | 0.003419 | 0.001856 | 1.842.479 | 0.0656 |

Observations: 1218

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | -0.103653 | Mean dependent var | 0.003214 |
| Adjusted R-squared | -0.105469 | S.D. dependent var | 0.009661 |
| S.E. of regression | 0.010158 | Akaike info criterion | -6.338.647 |
| Sum squared resid | 0.125370 | Schwarz criterion | -6.326.073 |
| Log likelihood | 3.863.236 | Hannan-Quinn criter. | -6.333.914 |
| Durbin-Watson stat | 1.431.296 | | |

Παλινδρόμηση που αναφέρεται στον πίνακα 11

**Dependent Variable: EUROIDIO**

Method: Least Squares

| **Variables** | **Coefficient** | **Std. Error** | **t-Statistic** | **Prob.** |
|---|---|---|---|---|
| KERDH_MERISMATA | 0.002509 | 0.001267 | 1.980.274 | 0.0479 |
| OMOLOGA_AGORES_METOXWN | 0.003169 | 0.001494 | 2121211 | 0.0341 |
| ANAVATHMISEIS_SUGXWNEUSE | 0.008171 | 0.002296 | 3.559.351 | 0.0004 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Observations: 1218 | | | |
| R-squared | -0.066205 | Mean dependent var | 0.002010 |
| Adjusted R-squared | -0.067960 | S.D. dependent var | 0.006260 |
| S.E. of regression | 0.006469 | Akaike info criterion | -7.241.083 |
| Sum squared resid | 0.050848 | Schwarz criterion | -7.228.509 |
| Log likelihood | 4.412.820 | Hannan-Quinn criter. | -7.236.350 |
| Durbin-Watson stat | 1.736.223 | | |

Παλινδρόμηση που αναφέρεται στον πίνακα 12

**Dependent Variable: FORTHNETIDIO**

Method: Least Squares

| **Variables** | **Coefficient** | **Std. Error** | **t-Statistic** | **Prob.** |
|---|---|---|---|---|
| KERDH_MERISMATA | 0.004187 | 0.001451 | 2.885.090 | 0.0040 |
| DANEISMOI_OMOLOGA | 0.000430 | 0.001531 | 0.281093 | 0.7787 |
| ANAVATHMISEIS_SUGXWNEUSE | 0.005845 | 0.001802 | 3.244.249 | 0.0012 |
| YPHRESIESPOLITWN | -0.000869 | 0.002455 | 0.353875 | 0.7235 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Observations: 1218 | | | |
| R-squared | -0.048666 | Mean dependent var | 0.003204 |
| Adjusted R-squared | -0.051258 | S.D. dependent var | 0.012562 |
| S.E. of regression | 0.012880 | Akaike info criterion | -5.863.030 |
| Sum squared resid | 0.201391 | Schwarz criterion | -5.846.265 |
| Log likelihood | 3.574.585 | Hannan-Quinn criter. | -5856719 |

| | |
|---|---|
| Durbin-Watson stat | 1802301 |

Παλινδρόμηση που αναφέρεται στον πίνακα 13

**Dependent Variable: OTEIDIO**

Method: Least Squares

| **Variables** | **Coefficient** | **Std. Error** | **t-Statistic** | **Prob.** |
|---|---|---|---|---|
| KERDH_MERISMATA | 0.000861 | 0.000177 | 4.873.335 | 0.0000 |
| DANEISMOI_OMOLOGA | 0.000482 | 0.000419 | 1149378 | 0.2506 |
| ANAVATHMISEIS_SUGXWNEUSE | 0.000832 | 0.000269 | 3.093.410 | 0.0020 |
| YPHRESIESPOLITWN | 0.000111 | 0.000301 | 0.368215 | 0.7128 |
| Observations: 1218 | | | | |
| R-squared | 0.008309 | Mean dependent var | | 0.000358 |
| Adjusted R-squared | 0.005858 | S.D. dependent var | | 0.001969 |
| S.E. of regression | 0.001964 | Akaike info criterion | | -9.624.781 |
| Sum squared resid | 0.004681 | Schwarz criterion | | -9.608.016 |
| Log likelihood | 5.865.492 | Hannan-Quinn criter. | | -9618471 |
| Durbin-Watson stat | 2051422 | | | |

Παλινδρόμηση που αναφέρεται στον πίνακα 14

**Dependent Variable: OLTHIDIO**

Method: Least Squares

| **Variable** | **Coefficient** | **Std. Error** | **t-Statistic** | **Prob.** |
|---|---|---|---|---|
| KERDH_MERISMATA | 0.000442 | 0.000108 | 4.086.997 | 0.0000 |
| DANEISMOI_OMOLOGA | 0.000238 | 0.000240 | 0.991766 | 0.3215 |
| ANAVATHMISEIS_SUGXWNEUSE | 0.000240 | 0.000138 | 1.739.084 | 0.0823 |
| Observations: 1218 | | | | |
| R-squared | -0.101407 | Mean dependent var | | 0.000372 |
| Adjusted R-squared | -0.103220 | S.D. dependent var | | 0.001059 |
| S.E. of regression | 0.001112 | Akaike info criterion | | -1.076.265 |
| Sum squared resid | 0.001503 | Schwarz criterion | | -1.075.007 |
| Log likelihood | 6.557.452 | Hannan-Quinn criter. | | -1.075.791 |
| Durbin-Watson stat | 1.659.808 | | | |

Παλινδρόμηση που αναφέρεται στον πίνακα 15

| **Dependent Variable: OLPIDIO** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Method: Least Squares | | | | |
| **Variables** | **Coefficient** | **Std. Error** | **t-Statistic** | **Prob.** |
| KERDH_MERISMATA | 0.000670 | 0.000270 | 2.477.448 | 0.0134 |
| DANEISMOI_OMOLOGA | 0.008301 | 0.000750 | 1107271 | 0.0000 |
| ANAVATHMISEIS_SUGXWNEUSEIS | 0.000274 | 0.000291 | 0.940820 | 0.3470 |
| YPHRESIESPOLITWN | 4.59E-05 | 0.000718 | 0.063915 | 0.9490 |
| Observations: 1218 | | | | |
| R-squared | 0.069925 | Mean dependent var | | 0.000445 |
| Adjusted R-squared | 0.067627 | S.D. dependent var | | 0.002575 |
| S.E. of regression | 0.002486 | Akaike info criterion | | -9.152.609 |
| Sum squared resid | 0.007506 | Schwarz criterion | | -9.135.844 |
| Log likelihood | 5.577.939 | Hannan-Quinn criter. | | -9146299 |
| Durbin-Watson stat | 2222864 | | | |