

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΣΙΑΛΚΟΥΤΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

Η Μεταβλητότητα στο Ελληνικό Χρηματιστήριο

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΧΑΛΚΟΣ Γ.

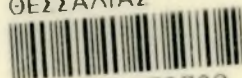
ΒΟΛΟΣ 2003



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 2450/1
Ημερ. Εισ.: 15-01-2004
Δωρεά:
Ταξιδιωτικός Κωδικός: ΠΤ ΟΕ
2003
ΤΣΙ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070723

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	σελ. 1
Περίληψη.....	σελ. 3
Summary.....	σελ. 5
1. Εισαγωγή.....	σελ. 7
2. Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	σελ. 16
3. Μεθοδολογία – Δεδομένα.....	σελ. 48
4. Εμπειρικά Αποτελέσματα.....	σελ. 53
5. Συμπεράσματα – Μελλοντικές Επεκτάσεις.....	σελ. 83
Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	σελ. 86
Παράρτημα.....	σελ. 91

Περίληψη

Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας ο οποίος παίζει καθοριστικό ρόλο στην καθημερινή ζωή των ατόμων επηρεάζοντας πολλά οικονομικά φαινόμενα είναι η αβεβαιότητα. Ιδιαίτερα όταν αναφερόμαστε σε χρηματοοικονομικά φαινόμενα, τότε η μελέτη της αβεβαιότητας και η προσπάθεια συστηματοποίησης της κρίνεται επιτακτική. Σ' αυτή την εργασία θα ασχοληθούμε με την μελέτη της μεταβλητότητας και πως αυτή επηρεάζει τις τιμές των μετοχών στο ελληνικό χρηματιστήριο.

Όπως θα δούμε, η μεταβλητότητα βασικών χρηματιστηριακών δεικτών επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την μεταβλητότητα των χρηματιστηριακών δεικτών ή των τιμών των μετοχών είναι οι ανακοινώσεις για την μακροοικονομική πολιτική και ιδιαίτερα όσες σχετίζονται με την νομισματική πολιτική και τα επιτόκια, η προσφορά χρήματος, η μεταβλητότητα της μακροοικονομικής πολιτικής, η μεταβλητότητα αλλά και ο ρυθμός πληθωρισμού, οι συναλλαγματικές ισοτιμίες, το επίπεδο της βιομηχανικής παραγωγής αλλά και οι μεταβολές στην τιμή του πετρελαίου. Επίσης θα δούμε ότι η μεταβλητότητα διαχέεται από τα μεγαλύτερα και πιο ισχυρά χρηματιστήρια στα μικρότερα.

Στην παγκόσμια βιβλιογραφία, χρησιμοποιούνται ευρέως τα υποδείγματα τύπου ARCH τα οποία εφαρμόζονται για την εκτίμηση και την ερμηνεία της δυναμικής διαδικασίας της μεταβλητότητας. Σ' αυτή την εργασία εφαρμόζονται για τον γενικό δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών, τρεις επιμέρους δείκτες (Τράπεζες, Ασφάλειες, Επενδύσεις) και πέντε αντιπροσωπευτικές εταιρίες ανά κλάδο τα υποδείγματα ARCH, GARCH και EGARCH για τα πέντε τελευταία χρόνια. Σε μια ανασκόπηση των αποτελεσμάτων μας, βρίσκουμε ότι παρά τις έντονες διακυμάνσεις των τελευταίων ετών, τα σοκ της

μεταβλητότητας χαρακτηρίζονται ως φυσιολογικά. Επίσης παρατηρείται εμμονή της μεταβλητότητας, γεγονός που σημαίνει τα σοκ της μεταβλητότητας δεν φθίνουν γρήγορα με την πάροδο του χρόνου αλλά αντίθετα, επηρεάζουν τις μελλοντικές τιμές των μετοχών. Τέλος, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το αποτέλεσμα μόχλευσης είναι παρόν για το ελληνικό χρηματιστήριο, υπό την έννοια ότι μια απρόσμενη πτώση της τιμής του δείκτη αυξάνει την μεταβλητότητα περισσότερο απ' ό,τι μια απρόσμενη άνοδος παρόμοιας έντασης.

Summary

A very important factor who plays decisive role in people's everyday life and affects many economic phenomena is uncertainty. Especially, when we talk about financial phenomena, the study of uncertainty and the effort of its systematization is of high importance. In this study we will deal with the study of volatility and the way it affects stock prices in the Greek stock exchange market.

As we will see, volatility of stock market indexes can be affected by many factors. Some factors that can affect stock market indexes volatility or stock prices volatility are macroeconomic announcements and especially those who are related with the monetary policy and interest rates, money supply, macroeconomic volatility, inflation volatility and inflation rates, exchange rates, industry production level and variation in oil prices. We will also see that volatility spillovers from the biggest and more influential stock markets to the smallest.

In the world-wide literature, can be noticed a wide use of ARCH type models which are used for the estimation and explanation of volatility's dynamic process. In this study we apply ARCH, GARCH and EGARCH models on Athens Stock Exchange Index, three indexes (Bank, Insurance and Investments index) and five representative companies per field for the last five years. In a review of our results, we find that despite the strong fluctuations of the past years, volatility shocks can be described as normal. We also find persistence of volatility, which means that volatility shocks don't decrease as time pass by ; instead, they affect future stock prices. Finally, our findings indicate that leverage effect is present in the Greek Stock Exchange Market, which means that an unexpected decline of Athens Stock Exchange index, increases volatility more than an unexpected increase of the same tension.

1 Εισαγωγή

Είναι αναμφισβήτητο γεγονός ότι η οικονομική επιστήμη αποτελεί έναν από τους πιο ενδιαφέροντες επιστημονικούς κλάδους που βρίσκει άμεση εφαρμογή στην καθημερινή ζωή του ατόμου. Η οικονομική επιστήμη έχει παρέχει την απαραίτητη θεωρητική θεμελίωση και τεκμηρίωση πολλών θεωριών που ερμηνεύουν από τα πιο απλά και καθημερινά οικονομικά φαινόμενα ως και τα πιο πολύπλοκα και σύνθετα. Θα ήταν λογικό και αναμενόμενο να περιμένει κανείς ότι οι οικονομικές θεωρίες θα ερμηνεύουν επακριβώς όλα τα οικονομικά φαινόμενα και έτσι θα παρέχουν πρόσφορο έδαφος για την ορθή πρόβλεψη της εξέλιξης αυτών των φαινομένων.

Όμως τα πράγματα δεν είναι ακριβώς έτσι. Σε μερικά οικονομικά και κυρίως χρηματοοικονομικά φαινόμενα η οικονομική θεωρία χρησιμοποιεί μοντέλα τα οποία εμφανίζουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το φαινόμενο, παραλείποντας όμως ορισμένους εξίσου ή και περισσότερο σημαντικούς. Λησμονούμε ότι ενώ οι οικονομικές θεωρίες λειτουργούν σε ιδανικά περιβάλλοντα και με αρκετές αφαιρετικές υποθέσεις, η πραγματική οικονομία εμπεριέχει έναν πολύ σημαντικό παράγοντα ο οποίος είναι ικανός να παίζει πολύ σημαντικό ρόλο και να ανατρέψει τις οποιεσδήποτε προβλέψεις. Αυτός ο παράγοντας δεν είναι άλλος από την αβεβαιότητα.

Η αβεβαιότητα παίζει πολύ σημαντικό ρόλο σε πολλά οικονομικά φαινόμενα ενώ πολλές οικονομικές πράξεις λαμβάνουν χώρα υπό συνθήκες πλήρους αβεβαιότητας. Η αβεβαιότητα είναι ένα στοιχείο το οποίο κατ'εξοχήν συναντάται σε χρηματοοικονομικά φαινόμενα. Σημαντικές χρηματοοικονομικές χρονολογικές σειρές οι οποίες επηρεάζονται από τυχαία γεγονότα και επομένως λειτουργούν υπό

συνθήκες αβεβαιότητας είναι οι τιμές των μετοχών και βασικών χρηματιστηριακών δεικτών, με τις οποίες θα ασχοληθούμε στην συγκεκριμένη εργασία, καθώς και το ύψος των επιτοκίων και οι συναλλαγματικές ισοτιμίες.

Ένα ζήτημα επομένως είναι πως θα μπορέσει η οικονομική θεωρία να “συστηματοποιήσει” όσο το δυνατόν περισσότερο τον κίνδυνο που υπάρχει, περιορίζοντας έτσι την αβεβαιότητα. Στην προσπάθεια αυτή, οι οικονομολόγοι έχουν υιοθετήσει ορισμένα εργαλεία μέτρησης του κινδύνου τα οποία ισχύουν για όλα τα οικονομικά μεγέθη. Ένα μέτρο το οποίο χρησιμοποιείται για την μέτρηση του κινδύνου σε χρηματοοικονομικά φαινόμενα και κυρίως σε βασικούς χρηματιστηριακούς δείκτες είναι η μεταβλητότητα. Συνήθως η έννοια της μεταβλητότητας μιας χρηματιστηριακής αγοράς χρησιμοποιείται εναλλακτικά με την έννοια του καθημερινού κινδύνου. Συχνά ως μέσο μέτρησης της μεταβλητότητας χρησιμοποιείται ο συντελεστής μεταβλητότητας, η τυπική απόκλιση, η διακύμανση ή και οι συνδιακυμάνσεις¹. Σε έναν πιο αυστηρό ορισμό², η μεταβλητότητα γενικά αναφέρεται σε οποιοδήποτε στοιχείο της μήτρας συνδιακύμανσης των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων (στην προκειμένη περίπτωση των αποδόσεων των μετοχών ή του γενικού δείκτη). Δίνοντας έναν πρακτικό ορισμό της μεταβλητότητας, θα μπορούσαμε να πούμε ότι για παράδειγμα, μεταβλητότητα της τάξης του 20%, σημαίνει ότι ο επενδυτής θα έχει σε μια χρονιά πιθανότητα 20% να επιτύχει αποδόσεις διαφορετικές από τις αναμενόμενες.

Όπως είναι γνωστό, στην χρηματοοικονομική ανάλυση ένας θεμελιώδης νόμος είναι η αντίστροφη σχέση που ισχύει μεταξύ του

¹ Όταν μελετώνται περισσότεροι του ενός δείκτες.

² Βλ. Fleming J., Kirby C. & Ostdiek B., “The economic value of volatility timing using “realized” volatility”, *Journal of Banking & Finance*, 22, 2002

κινδύνου και της χρηματοοικονομικής απόδοσης (μετοχών ή χρηματιστηριακών δεικτών). Μεγαλύτερος κίνδυνος συνεπάγεται και μεγαλύτερες αποδόσεις ενώ μικρότερος κίνδυνος είναι συνώνυμος με μικρότερες αποδόσεις. Έτσι η έννοια του κινδύνου ή της μεταβλητότητας βασικών χρηματιστηριακών δεικτών αποκτά τεράστιο ενδιαφέρον για ερευνητές πολλών οικονομικών κλάδων καθώς και για μεμονωμένους επενδυτές. Η μελέτη της μεταβλητότητας χρηματιστηριακών δεικτών αφορά άμεσα τους κλάδους της Χρηματοοικονομικής Ανάλυσης, της Διαχείρισης Χαρτοφυλακίου, της Διαχείρισης Κινδύνου καθώς και τις τράπεζες και όλους τους χρηματοοικονομικούς ομίλους οι οποίοι ασχολούνται με επενδυτικές εργασίες.

Το ζήτημα της μεταβλητότητας χρηματιστηριακών δεικτών έχει συγκεντρώσει το ενδιαφέρον αρκετών ερευνητών. Πολλοί οικονομολόγοι έχουν ασχοληθεί με την μεταβλητότητα των περισσότερων και κυριότερων χρηματιστηριακών δεικτών παγκόσμια καλύπτοντας διάφορες χρονικές περιόδους και χρησιμοποιώντας διαφορετικές μεθόδους εκτίμησης της μεταβλητότητας. Όσον αφορά την μεταβλητότητα του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών, έχουν εκπονηθεί αρκετές μελέτες (άλλες εκτενέστερες και άλλες πιο απλές), όχι μόνο από Έλληνες αλλά και από ξένους ερευνητές.

Εύλογα λοιπόν τίθεται το ερώτημα της χρησιμότητας της συγκεκριμένης εργασίας όταν υπάρχει ικανός αριθμός προηγούμενων εργασιών ή άρθρων που ασχολούνται με το συγκεκριμένο ζήτημα. Μια από τις ιδιαιτερότητες και συνάμα από τις πιο ενδιαφέρουσες πτυχές αυτής της εργασίας είναι ότι μελετά την μεταβλητότητα του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών μέσα σε μια χρονική περίοδο μεγαλύτερη των πέντε ετών, η οποία όμως περιλαμβάνει τις σχετικά πρόσφατες έντονες διακυμάνσεις του δείκτη, δηλαδή την έντονη άνοδο από τις αρχές του 1998 μέχρι και το 1999 που συνολικά άγγιξε το 310%

και από εκεί και έπειτα την μεγάλη πτώση η οποία οδήγησε τον Γενικό Δείκτη στα αρχικά επίπεδα του 1998 και την σταθεροποίηση (ή κατά πολλούς την στασιμότητα) που δείχνει να επέρχεται το τελευταίο διάστημα.

Εννοείται βεβαίως ότι αυτή η πορεία του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών από τις αρχές του 1998, κάθε άλλο παρά φυσιολογική μπορεί να χαρακτηριστεί. Από τους πρώτους μήνες του 1998 ο Γενικός Δείκτης ακολούθησε μια ανοδική πορεία με μόνη εξαίρεση κάποιες διορθωτικές κινήσεις που παρατηρήθηκαν κυρίως τον Σεπτέμβριο και Οκτώβριο του ίδιου έτους και είχαν ως αποτέλεσμα την πτώση του δείκτη μέχρι και τα επίπεδα των αρχών του 1998. Από εκεί και έπειτα ο Γενικός Δείκτης παρουσίασε μια σαφέστατη και πολύ έντονη ανοδική τάση που είχε σαν αποτέλεσμα μια αύξηση της τάξης του 300% μέσα σε έναν μόλις χρόνο. Ενδεικτικό είναι το γεγονός πως ο δείκτης είχε ξεπεράσει τον Αύγουστο του 1999 τις 6350 μονάδες. Από εκεί και έπειτα ξεκίνησε μια παρατεταμένη περίοδος (που κατά την άποψη αρκετών συνεχίζεται και μέχρι σήμερα) η οποία χαρακτηρίστηκε από μια έντονη πτωτική τάση. Αποτέλεσμα αυτού ήταν ο δείκτης να τείνει συνεχώς να αγγίζει τιμές χαμηλότερες των 1500 μονάδων, επίπεδα τα οποία επικρατούσαν στις αρχές του 1998, δηλαδή κατά την έναρξη της περιόδου την οποία εξετάζουμε. Τον τελευταίο καιρό ο δείκτης δεν έχει δώσει ικανά δείγματα ότι μπορεί να ανακάμψει (τουλάχιστον στο άμεσο μέλλον) καθώς οι ανοδικές κινήσεις είναι περιορισμένες και βραχύβιες.

Όμως για να μπορέσει κανείς να αποκτήσει μια καλύτερη άποψη σχετικά με την εικόνα του Γενικού Δείκτη θα πρέπει να προσπαθήσει, έστω και περιληπτικά να φωτίσει τα αίτια αυτών των έντονων διακυμάνσεων. Κατά πολλούς, το 1998 το Χρηματιστήριο της Αθήνας έγινε δέκτης ενός κύματος διεθνών κερδοσκοπών. Ένας μεγάλος αριθμός διεθνών θεσμικών επενδυτών, δηλαδή επενδυτικών τμημάτων μεγάλων

τραπεζών ή διεθνών χρηματοοικονομικών ομίλων είδε το Χρηματιστήριο της Αθήνας σαν μια πρόσφορη αγορά και ξεκίνησε να επενδύει αρκετά χρήματα, ανεβάζοντας έτσι τις τιμές των μετοχών και συνεπακόλουθα του Γενικού Δείκτη. Σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα, σε συνδυασμό με την ανοδική πορεία καλλιεργήθηκε από πολλούς παράγοντες ένα κλίμα ευνοϊκό για την περαιτέρω ανάπτυξη του Χρηματιστηρίου σαν απόρροια συνεχών αισιόδοξων εκτιμήσεων.

Αποτέλεσμα του κλίματος αυτού ήταν μια πρωτόγνωρη για τα ελληνικά χρηματιστηριακά δεδομένα συμμετοχή του απλού επενδυτικού κοινού με τεράστια αύξηση των κωδικών που συμμετέχουν στο ΧΑΑ που οδήγησε σε τοποθετήσεις τεράστιων ποσών σε μετοχές οι οποίες είχαν σαν αποτέλεσμα, τεράστιες αυξήσεις του όγκου συναλλαγών και συνεχείς αυξήσεις των τιμών των μετοχών με αποτέλεσμα και την άνοδο του Γενικού Δείκτη. Όπως είναι φυσικό, δημιουργήθηκε ένας κύκλος συνεχούς ανατροφοδότησης του ενδιαφέροντος των ελλήνων επενδυτών. Αποκορύφωμα αυτού του κλίματος ήταν να αγγίξει ο Γενικός Δείκτης τις 6355 μονάδες τον Αύγουστο του 1999.

Από εκεί και έπειτα όμως η κατάσταση άρχισε να ανατρέπεται. Φαίνεται πως οι διεθνείς θεσμικοί επενδυτές άρχισαν να αποσύρονται πουλώντας σε πολύ μεγάλες τιμές (υπερβολικά υπερεκτιμημένες), μετοχές οι οποίες όπως είναι φυσικό αγοράστηκαν σε μεγάλο ποσοστό καθώς το κλίμα ήταν ακόμα πολύ ευνοϊκό. Μαζί με τους διεθνείς θεσμικούς επενδυτές επωφελήθηκαν και πολλοί εγχώριοι επενδυτές οι οποίοι κατείχαν μεγάλο αριθμό μετοχών και είχαν πρόσβαση σε εσωτερική πληροφόρηση. Αποτέλεσμα αυτής της κατάστασης ήταν η συνεχής πτώση των τιμών των μετοχών και συνεπακόλουθα του Γενικού Δείκτη.

Όπως είναι φυσικό από την κατάσταση που επικρατούσε κατά την περίοδο της ανόδου, η πτώση του Γενικού Δείκτη οδήγησε στην

δημιουργία χιλιάδων εγκλωβισμένων μικροεπενδυτών, δηλαδή επενδυτών που είχαν αγοράσει μετοχές σε τιμές υψηλότερες από τις τρέχουσες. Φυσικό και επόμενο είναι για όσο διάστημα οι τρέχουσες τιμές των μετοχών είναι υψηλότερες από τις τιμές αγοράς τους από τους επενδυτές, όλοι οι ορθολογικοί επενδυτές να μην πουλούν τις μετοχές τους, αφού σε περίπτωση που το επιχειρήσουν, το μόνο σίγουρο είναι ότι θα χάσουν ένα μεγάλο ποσοστό των χρημάτων που έχουν τοποθετήσει. Όπως είναι φυσικό, οι επενδυτές κράτησαν (και συνεχίζουν να κρατούν) τις μετοχές τις οποίες έχουν αγοράσει σε υπερβολικά υψηλές τιμές με την ελπίδα ότι κάποτε θα αυξηθούν και ότι τελικά θα χάσουν μικρότερο ποσοστό των επενδεδυμένων κεφαλαίων τους. Για τους παραπάνω λόγους δεν υπάρχει αισιοδοξία ότι μπορεί άμεσα να δοθεί κάποια ώθηση που θα οδηγήσει και πάλι σε ανοδική πορεία τον χρηματιστηριακό δείκτη.

Οι αιτίες αυτού του φαινομένου το οποίο βίωσε το ελληνικό χρηματιστήριο είναι σύνθετες και μερικές από αυτές δεν έχουν εξακριβωθεί πλήρως και σε όλες τους τις διαστάσεις. Οι κυριότερες όμως αιτίες μπορούν να συνοψιστούν στις παρακάτω. Κατά πρώτο και κύριο λόγο ευθύνη έχουν τα θεσμικά όργανα του ΧΑΑ τα οποία υπάρχουν για να εποπτεύουν ολόκληρο το φάσμα δραστηριοτήτων της χρηματιστηριακής αγοράς. Με απλά λόγια θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα θεσμικά όργανα του ΧΑΑ και κυρίως η επιτροπή κεφαλαιαγοράς καλούνταν να ελέγχουν τις συναλλαγές για τον περιορισμό παράνομων πράξεων αλλά και την εξασφάλιση ότι τα ποσά που θα αντλούνταν από τις πολλές αυξήσεις μετοχικού κεφαλαίου θα πήγαιναν πράγματι για επενδύσεις. Αντιθέτως όμως, πολλά σκάνδαλα σημειώθηκαν αποδεικνύοντας έτσι ότι πολλοί είχαν επενδύσει σε μετοχές φούσκες, εταιριών αναξιόπιστων και δείχνοντας ότι η επιτροπή κεφαλαιαγοράς δεν ήταν ικανή να διασφαλίσει την ορθή και υγιή επενδυτική λειτουργία του

χρηματιστηριακού συστήματος. Εκ του αποτελέσματος κρίνεται ότι τα όργανα αυτά ήταν οργανωτικά και λειτουργικά εντελώς απροετοίμαστα να παρακολουθήσουν και να ελέγξουν τον τεράστιο όγκο κεφαλαίων που άλλαζαν καθημερινά χέρια μέσα στο σύντομο χρονικό διάστημα της χρηματιστηριακής άνθησης και ότι υπήρχαν σημαντικά περιθώρια για αποτελεσματικότερο έλεγχο της ποιότητας των χρηματιστηριακών συναλλαγών, ιδιαίτερα μάλιστα από την πλευρά της προσφοράς μετοχικών αξιών.

Από το άλλο μέρος, δεν είναι δυνατόν να μην καταλογισθεί μέρος της ευθύνης και στο πλήθος των νεοεπενδυτών οι οποίοι στην προσπάθειά τους για εύκολο και γρήγορο πλουτισμό και θεωρώντας το χρηματιστήριο σαν ένα όργανο διεξαγωγής “νόμιμου τζόγου”, τελικά έπεσαν θύματα των κερδοσκοπών χάνοντας τα μεγαλύτερα μέρη των ποσών που είχαν επενδύσει. Φυσικά κάτι τέτοιο θα ήταν αδύνατο χωρίς την ύπαρξη ενός συσσωρευμένου αποθέματος λαϊκής αποταμίευσης, το οποίο είτε παρέμενε σχεδόν αδρανές στις τράπεζες, είτε βρισκόταν τοποθετημένο σε κρατικούς τίτλους μειούμενης αποδοτικότητας, και συνεπώς ήταν έτοιμο να μετακινηθεί σε αναζήτηση υψηλότερων αποδόσεων.

Πολύς λόγος γίνεται για το αν υποκινήθηκαν, άμεσα ή έμμεσα να επενδύσουν στο ελληνικό χρηματιστήριο ακόμα και από κυβερνητικά στελέχη. Γεγονός είναι ότι κατά την περίοδο ακμής του χρηματιστηρίου προβαλλόταν έντονα η “ευκαιρία” της επένδυσης σε αυτό από πολλούς. Πολλές ΑΕΛΔΕ³ δημιουργήθηκαν μέσα σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα οι οποίες σε πάρα πολλές περιπτώσεις χρησιμοποίησαν άτομα χωρίς χρηματιστηριακές γνώσεις σε θέσεις ενημέρωσης του επενδυτικού κοινού. Αποτέλεσμα αυτού ήταν να οδηγούνται πολλές φορές οι

³ Ανώνυμες Εταιρίες Λήψης και Διαβίβασης Εντολών. Εταιρίες που ουσιαστικά αναλαμβάνουν την διαβίβαση (συνήθως από επαρχιακές πόλεις) χρηματιστηριακών εντολών αγοράς ή πώλησης μετοχών.

επενδυτές σε λανθασμένες επιλογές ή να παρασύρονται σε σκόπιμες επιλογές από υποτιθέμενους πληροφοριοδότες. Δυστυχώς όμως σε αυτό το κλίμα ευφορίας, παρασύρθηκαν και αρκετοί πραγματικοί επενδυτικοί σύμβουλοι οι οποίοι παρά το γεγονός ότι έβλεπαν ότι η ανοδική πορεία του χρηματιστηρίου θα ήταν παροδική, προσπάθησαν να επωφεληθούν όσο το δυνατόν περισσότερο από αυτή την κατάσταση με αποτέλεσμα να έχουν συμπαρασύρει αρκετούς επενδυτές.

Το έναυσμα για τη δημιουργία κλίματος υπέρτατης επενδυτικής ευφορίας απετέλεσε ο καθορισμός της κεντρικής ισοτιμίας της δραχμής τον Μάρτιο του 1998, γεγονός που ενίσχυσε την προοπτική ένταξης της χώρας, έστω και με διετή καθυστέρηση, στην ΟΝΕ και στη Ζώνη του Ευρώ.

Γεγονός είναι ότι όλες οι παραπάνω εξελίξεις έχουν επιφέρει ένα βαρύτατο πλήγμα στην αξιοπιστία του ελληνικού χρηματιστηρίου ενώ οι επιπτώσεις του όλου προβλήματος δεν ήταν μόνο οικονομικές αλλά και κοινωνικές. Από την άλλη μεριά όμως, αυτές οι εξελίξεις υπήρξαν αφορμή για τη βίαιη και κατόπιν εορτής, αλλά ουσιαστική αναβάθμιση και πραγματική (όχι τυπική) ωρίμανση της ελληνικής χρηματιστηριακής αγοράς σε όλα της τα επίπεδα (συμπεριφορά της πολιτικής εξουσίας, νοοτροπία του επενδυτικού κοινού). Επίσης, με την εκ των υστέρων λήψη σειράς νομοθετικών, διοικητικών και λοιπών διορθωτικών μέτρων, αναβαθμίστηκε η οργάνωση και ωρίμασε ο τρόπος λειτουργίας του Χρηματιστηρίου, αλλά και των οργάνων που το υπηρετούν ή το εποπτεύουν. Όμως σκοπός αυτής της εργασίας δεν είναι να φωτίσει όλες τις πτυχές της πορείας του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών κατά την διάρκεια των τελευταίων πέντε ετών αλλά να εξετάσει την μεταβλητότητα του κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου.

Η διάρθρωση της εργασίας είναι ως εξής: στο δεύτερο τμήμα της εργασίας παρουσιάζεται μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας αναφορικά

με την μεταβλητότητα, στο τρίτο τμήμα γίνεται μια αναφορά σχετικά με τα δεδομένα και αναλύεται η μεθοδολογία, στο τέταρτο μέρος της εργασίας παρουσιάζονται τα εμπειρικά αποτελέσματα ενώ στο τελευταίο τμήμα παρουσιάζονται τα συμπεράσματα καθώς και οι μελλοντικές επεκτάσεις.

2 Βιβλιογραφικές Αναφορές

Προσδιοριστικοί παράγοντες μεταβλητότητας

Όπως αναφέραμε και στην εισαγωγή, η μεταβλητότητα χρηματιστηριακών δεικτών είναι ένα ζήτημα το οποίο έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον αρκετών ερευνητών στο εξωτερικό αλλά και στην Ελλάδα. Αρκετά άρθρα έχουν γραφεί για την μεταβλητότητα, τις ιδιότητες της, τους προσδιοριστικούς της παράγοντες, μεθόδους μέτρησης της (άλλες πιο απλές και άλλες περισσότερο σύνθετες) αλλά και άλλα περισσότερο εξειδικευμένα ζητήματα σχετικά με την μεταβλητότητα.

Ο τομέας τον οποίο εξετάζουμε έχει αρχίσει να προσελκύει το ενδιαφέρον των ερευνητών εδώ και περίπου 40 χρόνια ενώ η πλειοψηφία των άρθρων που ασχολούνται με την μεταβλητότητα έχουν γραφεί την τελευταία δεκαετία, γεγονός το οποίο φανερώνει το αυξανόμενο ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας. Σήμερα, η συμπεριφορά της μεταβλητότητας χρηματιστηριακών αγορών έχει προσελκύσει εκτεταμένες εμπειρικές έρευνες, αρκετές από τις οποίες εστιάζουν στην σχέση μεταξύ της μεταβλητότητας του χρηματιστηριακού δείκτη και των αποδόσεων των μετοχών καθώς και την διάρκεια των σοκ της μεταβλητότητας.

Ξεκινώντας από τις εργασίες των Mandelbrot⁴ και Fama⁵, οι εμπειρικές έρευνες έχουν βρει αποδείξεις μεγάλων μεταβολών στις τιμές των μετοχών που ακολουθούνται από μεγάλες μεταβολές άλλων

⁴ Mandelbrot B., "The variation of certain speculative prices", Journal of Business 36, 1963

⁵ Fama E., "The behavior of stock market movements", Journal of Business 38, 1965

στοιχείων και αντίθετα μικρών μεταβολών στις τιμές των μετοχών που ακολουθούνται από μικρές μεταβολές άλλων στοιχείων. Επίσης έχουν βρει ότι οι μεταβολές στις τιμές των μετοχών εμφανίζουν πιο παχιές ουρές από ότι η κανονική κατανομή. Με άλλα λόγια, οι πρώιμες έρευνες δείχνουν ότι κατανομές των μεταβολών των τιμών των χρεογράφων είναι λεπτόκυρτες και λοξές. Σύμφωνα με τους Kim & Kon⁶ και όπως εύκολα θα μπορούσε να υποθέσει κανείς, οι κατανομές των αποδόσεων των χρεογράφων παίζουν έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην θεωρία των χρηματιστηριακών αγορών και αυτό γιατί τα μοντέλα διαχείρισης χαρτοφυλακίου και η αποτίμηση περιουσιακών στοιχείων σε συνθήκες ισορροπίας απαιτούν ορισμένες υποθέσεις για την κατανομή των χρεογράφων ενώ συγκεκριμένες απαιτήσεις για τις κατανομές των αποδόσεων χρεογράφων απαιτούνται και σε μοντέλα αγοράς τίτλων υπό συνθήκες αβεβαιότητας.

Πολλές εργασίες εστιάζουν στο πρωταρχικό ζήτημα της άμεσης συσχέτισης της διακύμανσης με τον κίνδυνο και στην θεμελιώδη σχέση ανταλλαγής που υπάρχει ανάμεσα στον κίνδυνο και τις αποδόσεις. Σύμφωνα με την θεωρία των Black & Scholes⁷, η μεταβολή στην τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου είναι άμεσα συσχετισμένη με την διακύμανση του ή την συνδιακύμανση ανάμεσα στην απόδοση του και την απόδοση της αγοράς. Από την άλλη μεριά, οι Black⁸ και Christie⁹, τονίζουν ότι οι αποδόσεις των μετοχών τείνουν να συσχετίζονται αρνητικά με τις μεταβολές στην μεταβλητότητα. Σύμφωνα με τους παραπάνω, μια μείωση στην αξία της μετοχής μιας επιχείρησης θα

⁶ Kim D. & Kon S., "Alternative models for the conditional heteroscedasticity of stock returns", *Journal of Business* 67, 1994

⁷ Black F. & Scholes M., "The valuation of option contracts and a test of market efficiency", *Journal of Finance* 27, 1974

⁸ Black F., "Studies of stock prices volatility changes", *Proceedings of the 1976 Meeting of Business and Economic Statistics Section, American Statistical Association*, 1976

⁹ Christie A., "The stochastic behaviors of common stock variances: Value, leverage and interest rate effects", *Journal of Financial Economics* 10, 1982

αύξανε τον λόγο χρεών προς τις μετοχές και έτσι θα αύξανε την επικινδυνότητα της επιχείρησης, όπως φανερώνεται από μια άνοδο στην μελλοντική μεταβλητότητα. Σαν αποτέλεσμα αυτού, συμπεραίνεται ότι η μελλοντική μεταβλητότητα σχετίζεται αρνητικά με την τρέχουσα τιμή μιας μετοχής.

Ο Glosten¹⁰ έρχεται να ανατρέψει την παραπάνω θεωρία και υποστηρίζει ότι διαχρονικά δεν υπάρχει ομοφωνία σχετικά με την συσχέτιση ανάμεσα στον κίνδυνο και τις αποδόσεις για μια δεδομένη χρονική περίοδο. Σύμφωνα με τον Glosten οι επενδυτές μπορεί να μην απαιτούν ένα υψηλό ασφάλιστρο κινδύνου (ή αλλιώς υψηλότερες αποδόσεις) εάν οι χρονικές περίοδοι υψηλού κινδύνου, συμπίπτουν με περιόδους κατά τις οποίες οι επενδυτές είναι περισσότερο πιθανό να δέχονται αυτούς τους συγκεκριμένους τύπους κινδύνου. Πιο συγκεκριμένα, αν το μέλλον φαίνεται αρκετά αβέβαιο και επικίνδυνο, οι επενδυτές είναι πιθανό να προτιμήσουν να αποταμιεύσουν περισσότερο σήμερα παρά να μειώσουν την ζήτηση για υψηλότερα ασφάλιστρα κινδύνου. Και αν η μεταφορά εισοδήματος στο μέλλον φαίνεται αρκετά ριψοκίνδυνη και δεν υπάρχει η δυνατότητα επένδυσης σε κάποιο ακίνδυνο περιουσιακό στοιχείο, τότε η τιμή ενός ριψοκίνδυνου περιουσιακού στοιχείου θα αυξηθεί σημαντικά, εφ' όσον μειώνεται το ασφάλιστρο κινδύνου. Επομένως, όπως έδειξε ο Glosten, η σχέση μεταξύ της τρέχουσας απόδοσης και της τρέχουσας διακύμανσης (κινδύνου) είναι πιθανό να είναι είτε θετική είτε αρνητική. Όσο παράδοξη και αν φαίνεται αυτή η άποψη έχει επιβεβαιωθεί από εργασίες που εξετάζουν τις αναπτυσσόμενες χρηματαγορές¹¹.

¹⁰ Glosten L., Jagannathan R. & Runkle D., "On the relation between the expected value and the volatility of the nominal excess return on stocks", *Journal of Finance* 48, 1993

¹¹ Βεβαίως, όπως δείξαμε και πιο πάνω για να ισχύει αρνητική σχέση ανάμεσα στην απόδοση και τον κίνδυνο θα πρέπει να ισχύουν κάποιες ειδικές υποθέσεις. Επομένως σαν κανόνας θα πρέπει να θεωρείται η θετική σχέση.

Ο Malkiel¹², έρχεται να επιβεβαιώσει ότι η συνήθης περίπτωση είναι να σχετίζονται αρνητικά οι αποδόσεις με τον κίνδυνο. Πιο συγκεκριμένα, έχει εξάγει ότι η ανοδική τάση της μεταβλητότητας των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής υπήρξε ο κύριος λόγος πίσω από την μείωση των τιμών των αμερικανικών μετοχών κατά την διάρκεια των δεκαετιών του '70 και του '80. Επίσης αποδίδει αυτή την μείωση στις τιμές των αμερικανικών μετοχών στην αύξηση του σχετικού κινδύνου της καθαρής πραγματικής απόδοσης των επενδυτών, η οποία προκαλείται από την αύξηση της διακύμανσης της πραγματικής ακαθάριστης οριακής απόδοσης του κεφαλαίου.

Όμως, σύμφωνα με τους Poterbra & Summers¹³, μια σημαντική επίδραση της μεταβλητότητας στις τιμές των μετοχών είναι δυνατόν να λάβει χώρα μόνο αν ένα σοκ στην μεταβλητότητα διαρκέσει μια μακρά χρονική περίοδο. Η αγορά δεν θα κάνει την διόρθωση προς την μελλοντική προεξοφλημένη τιμή αν το σοκ στην μεταβλητότητα δεν είναι μόνιμο. Με άλλα λόγια, οι Poterbra & Summers δείχνουν ότι οι τιμές των μετοχών δεν επηρεάζονται από κινήσεις της μεταβλητότητας, αν τα σοκ της μεταβλητότητας είναι παροδικά.

Την πρόταση αυτή έρχονται να ανατρέψουν οι Engle & Mustafa¹⁴ οι οποίοι χρησιμοποιούν το παράδειγμα της χρηματιστηριακής κρίσης του 1987. Στις 19 Οκτωβρίου του 1987, βασικοί χρηματιστηριακοί δείκτες σημείωσαν δραματική πτώση. Για παράδειγμα, ο δείκτης S&P 500 έπεσε 20% ενώ ο Dow Jones Industrial έπεσε γύρω στο 22%. Η μεταβλητότητα των χρηματιστηριακών δεικτών αυξήθηκε ραγδαία αμέσως μετά την κρίση. Σύμφωνα με τους Engle & Mustafa, η διάρκεια

¹² Malkiel B., "The capital formation problem in the United States", *Journal of Finance* 34, 1979

¹³ Poterbra J. & Summers L., "The persistence of volatility and stock market fluctuations", *American Economy Review* 76, 1986

¹⁴ Engle R., & Chowdhury M., "Implied ARCH models from options pricing", *Journal of Econometrics* 52, 1992

των σοκ στην μεταβλητότητα ήταν πολύ πιο μικρή μετά την κρίση του 1987.

Το παραπάνω επαληθεύεται κατά κάποιο τρόπο από πολλούς ερευνητές, καθώς κατά τις προηγούμενες δεκαετίες πολλοί έχουν παράσχει πολλές και ισχυρές αποδείξεις ότι σε φυσιολογικές χρηματοοικονομικές αγορές η μεταβλητότητα είναι ασυμμετρική. Με άλλα λόγια, αρνητικές αποδόσεις συνδέονται γενικά με ανοδικές κινήσεις της (υπό συνθήκη) μεταβλητότητας ενώ θετικές αποδόσεις συνδέονται με μικρότερες ανοδικές ή και καθοδικές κινήσεις της μεταβλητότητας. Μερικοί ερευνητές πιστεύουν πως η ασυμμετρία μπορεί να οφείλεται σε αλλαγές στην αύξηση αποδοτικότητας κεφαλαίου σαν αντίδραση στις αλλαγές στις τιμές των μετοχών. Άλλοι διατείνονται πως η ασυμμετρία θα μπορούσε να προέλθει από την ανατροφοδότηση της επίδρασης της μεταβλητότητας στις τιμές των μετοχών, όταν οι αλλαγές της μεταβλητότητας προκαλούν αλλαγές στα λεγόμενα “ασφάλιστρα κινδύνου¹⁵” (risk premiums). Η παρουσία της ασυμμετρικής μεταβλητότητας είναι περισσότερο έκδηλη κατά την διάρκεια μιας κρίσης στην αγορά όπου οι μεγάλες πτώσεις των τιμών των μετοχών συνδυάζονται με σημαντικές αυξήσεις της μεταβλητότητας της χρηματιστηριακής αγοράς. Το παραπάνω επαληθεύει επακριβώς ο Schwert¹⁶ ο οποίος έχει βρει ότι πολλές βασικές οικονομικές μεταβλητές παρουσίαζαν πολύ μεγαλύτερη μεταβλητότητα κατά την διάρκεια της μεγάλης ύφεσης (1929-1931) από οποιαδήποτε άλλη χρονική περίοδο και ότι γενικά κατά την διάρκεια οικονομικών υφέσεων, παρατηρείται μεγάλη αύξηση της μεταβλητότητας. Το παραπάνω αναμένεται να παρατηρήσουμε και εμείς σ’ αυτή την εργασία καθώς η περίοδος που μελετούμε περιλαμβάνει την μεγάλη πτώση του γενικού δείκτη του ΧΑΑ

¹⁵ Τα ασφάλιστρα κινδύνου δηλώνουν το ποσό που επιθυμεί ένας καταναλωτής να κερδίσει επιπλέον σαν αντιστάθμισμα έκθεσης του σε μεγαλύτερο κίνδυνο.

που ξεκίνησε περίπου από τα μέσα του 1999 και άγγιξε συνολικά το 76%.

Όμως εκτός από τις αλλαγές στις τιμές των μετοχών, τι άλλο θα μπορούσε να επηρεάσει την μεταβλητότητα; Αρκετά πρόσφατα άρθρα επιβεβαιώνουν την κοινή αίσθηση πως οι καθημερινές διακυμάνσεις των τιμών των μετοχών σχετίζονται σημαντικά με τις μακροοικονομικές ανακοινώσεις, όπως τις αλλαγές στον προσανατολισμό της νομισματικής πολιτικής¹⁷. Πιο συγκεκριμένα, ερευνητές¹⁸ έχουν αποδείξει ότι οι τιμές των μετοχών των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής αντιδρούν στα μακροοικονομικά νέα που εκφράζονται από αποφάσεις που αφορούν την νομισματική πολιτική και κυρίως την τιμή-στόχο του ομοσπονδιακού επιτοκίου κρατικών χρεογράφων, το οποίο είναι και το κύριο όργανο νομισματικής πολιτικής στην Αμερική. Από την στιγμή που η Ελλάδα έγινε πλήρες μέλος της Οικονομικής και Νομισματικής Ένωσης, έχασε την δυνατότητα άσκησης νομισματικής πολιτικής, την οποία ανέλαβε η Κεντρική Ευρωπαϊκή Τράπεζα και επομένως, λόγω των ομοιοτήτων μεταξύ ΗΠΑ-ΕΕ όσον αφορά την διαδικασία άσκησης νομισματικής πολιτικής, τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας θα πρέπει να είναι εξόχως ενδιαφέροντα και διαφωτιστικά και για την περίπτωση της Ελλάδας.

Στην παραπάνω εργασία εξετάστηκε η σχέση μεταξύ της νομισματικής πολιτικής και της καθημερινής μεταβλητότητας της χρηματιστηριακής αγοράς από δυο πλεονεκτικά σημεία: 1) τις ημέρες γύρω από τις τακτικές συναντήσεις της Ομοσπονδιακής Επιτροπής Ανοιχτής Αγοράς που είναι σήμερα το κύριο νομισματικό όργανο στις Ηνωμένες Πολιτείες και 2) τις ημέρες πραγματικών πολιτικών

¹⁶ Schwert, G. W., "Why does stock market volatility change over time?", *Journal of Finance*, 44, 1989

¹⁷ Ας μην ξεχνάμε ότι το χρηματιστήριο είναι ένας θεσμός στον οποίο οι προσδοκίες παίζουν σημαντικότατο ρόλο για την διαμόρφωση των τιμών σήμερα.

¹⁸ Bomfim A., "Pre-announcement effects, news effects and volatility: Monetary policy and the stock market", *Journal of Banking & Finance* 27, 2003.

αποφάσεων που συμπεριλαμβάνουν τις αποφάσεις για την τιμή στόχο του επιτοκίου των ομοσπονδιακών χρεογράφων.

Όσον αφορά την πρώτη διάσταση, εξετάστηκε το κατά πόσο η ύπαρξη αυτών των τακτικών συναντήσεων για την άσκηση νομισματικής πολιτικής έχει κάποιο μετρήσιμο αντίκτυπο στην μεταβλητότητα της χρηματιστηριακής αγοράς. Παλαιότερες μελέτες έδειξαν ότι η απάντηση στο παραπάνω ερώτημα είναι θετική (όπως είναι προφανές) και αποδεικνύεται από πολλές περιπτώσεις στις οποίες συσχετίζονται οι ημέρες κατά τις οποίες υπάρχει σχετική ηρεμία με τις αγορές όταν επίκεινται οι συναντήσεις για την άσκηση νομισματικής πολιτικής. Η εργασία του Bomfim αποδεικνύει το παραπάνω, βρίσκοντας τέτοια “προ της ανακοίνωσης φαινόμενα” στην Αμερική μόνο κατά τα τελευταία πέντε χρόνια, όταν δηλαδή η πλειοψηφία των αποφάσεων για την χάραξη νομισματικής πολιτικής λαμβάνονταν κατά τις τακτικές συναντήσεις της Ομοσπονδιακής Επιτροπής Ανοιχτής Αγοράς. Επομένως τέτοια φαινόμενα είναι λογικό να περιμένει κανείς να παρουσιάζονται και στην Ευρωζώνη (αν και δεν υπάρχει διαθέσιμη κάποια εργασία που να ασχολείται με αυτό το ζήτημα) και επομένως και στην Ελλάδα.

Όσον αφορά τώρα τις ημέρες των πραγματικών αποφάσεων πολιτικής (ασχέτως αν αυτές οι αποφάσεις ανακοινώθηκαν στις τακτικές συναντήσεις που αναφέραμε πιο πάνω), ο Bomfim βρίσκει αποδείξεις ότι τέτοιες αποφάσεις δίνουν ώθηση στην μεταβλητότητα των χρηματιστηριακών αγορών. Όπως υποδεικνύεται από την θεωρία, η επίδραση των αποφάσεων πολιτικής είναι μεγαλύτερη αν εξαιρεθούν εκείνες οι αποφάσεις οι οποίες έχουν ήδη προβλεφθεί και ουσιαστικά προεξοφληθεί από τους παράγοντες της αγοράς. Σημαντικό μεταξύ των αποτελεσμάτων είναι ότι θετικές εκπλήξεις – δηλαδή υψηλότερη τιμή στόχου για το ομοσπονδιακό επιτόκιο – τείνουν να έχουν μεγαλύτερα αποτελέσματα στην μεταβλητότητα από ότι οι αρνητικές εκπλήξεις,

αποτέλεσμα που είναι σύμφωνο και με προηγούμενες έρευνες. Με άλλα λόγια, όταν η μεταβλητότητα είναι σε χαμηλά επίπεδα την ημέρα πριν από την τακτική συνεδρίαση της Ομοσπονδιακής Επιτροπής Ανοιχτής Αγοράς, μια θετική έκπληξη όσον αφορά το ομοσπονδιακό επιτόκιο, ωθεί την μεταβλητότητα της αγοράς σε επίπεδα αρκετά πάνω από τα κανονικά.

Όμως ενδιαφέρον θα είχε να δούμε ποιες είναι οι πιθανές δίοδοι μέσω των οποίων η νομισματική πολιτική επηρεάζει την μεταβλητότητα των χρηματιστηριακών αγορών στο βραχυπρόθεσμο διάστημα. Η χρηματοοικονομική θεωρία καθώς και οι ήδη υπάρχουσες εμπειρικές εργασίες υποθέτουν δυο πιθανές δίοδους. Η πρώτη δίοδος μέσω της οποίας η νομισματική πολιτική επηρεάζει την μεταβλητότητα είναι πολύ απλή και έχει να κάνει με την ίδια την φύση των αποφάσεων. Για παράδειγμα η ανακοίνωση της απόφασης μπορεί να αποκαλύψει νέες πληροφορίες οι οποίες προηγουμένως δεν ήταν ενσωματωμένες στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων και η μεταβλητότητα μπορεί να αυξηθεί καθώς οι παράγοντες της αγοράς επεξεργάζονται τις νέοαφιχθείσες πληροφορίες. Το παραπάνω αποτέλεσμα ονομάζεται και ως “αποτέλεσμα ανακοίνωσης”. Ενώ το προ της ανακοίνωσης αποτέλεσμα είναι εξ ορισμού ανεξάρτητο από την απόφαση η οποία θα ληφθεί, το αποτέλεσμα ανακοίνωσης είναι απόλυτα συνυφασμένο με την απόφαση. Πιο συγκεκριμένα, ένας ενδεδειγμένος έλεγχος του αποτελέσματος ανακοίνωσης θα βοηθούσε στο να καθοριστεί πότε οι αποφάσεις νομισματικής πολιτικής εμπεριέχουν ουσιαστικές πληροφορίες οι οποίες δεν περιέχονταν στις τιμές των μετοχών και πότε εκλαμβάνονται σαν μια αντίδραση απέναντι σε μια πληροφορία η οποία όμως ήδη ήταν γνωστή ή αναμενόμενη από το επενδυτικό κοινό.

Η δεύτερη δίοδος δια μέσου της οποίας η νομισματική πολιτική επηρεάζει την μεταβλητότητα είναι το πρώτο σκέλος ενός φαινομένου το

οποίο ονομάζεται¹⁹ “η ηρεμία πριν από την καταγίδα”. Προηγούμενες έρευνες έχουν δείξει ότι η μεταβλητότητα στην αγορά κρατικών ομολόγων τείνει να είναι χαμηλότερη κατά την διάρκεια των ημερών πριν από τις ανακοινώσεις βασικών οικονομικών δεδομένων (τα οποία επηρεάζουν τις αποδόσεις των κρατικών ομολόγων) – η “ηρεμία” ή αλλιώς το προ της ανακοίνωσης αποτέλεσμα – ενώ κατά την ημέρα στην οποία γίνεται η ανακοίνωση η μεταβλητότητα αυξάνεται σημαντικά – η “καταγίδα” ή αλλιώς το αποτέλεσμα ανακοίνωσης. Πράγματι αυτό το φαινόμενο έχει τονιστεί πολλές φορές στην χρηματοοικονομική βιβλιογραφία ενώ, σύμφωνα με μελέτες²⁰ έχει παρατηρηθεί και σε άλλες χρηματοοικονομικές αγορές²¹.

Γενικώς, η άποψη ότι υπάρχει πράγματι σχέση μεταξύ της μεταβλητότητας βασικών χρηματιστηριακών δεικτών και της διάχυσης πληροφοριών στις αγορές έχει επιβεβαιωθεί από αρκετούς ερευνητές. Από την άλλη μεριά όμως πρέπει να αναφέρουμε και την εργασία των Fraser & Power²² οι οποίοι εξετάζοντας τις χρηματιστηριακές αγορές των ΗΠΑ, του Ηνωμένου Βασιλείου και της περιφέρειας του Ειρηνικού, δεν βρήκαν σημαντικές αποδείξεις που να υποστηρίζουν την άποψη ότι το μέγεθος της άφιξης πληροφοριών στις αγορές έχει σημαντική επίδραση στην μεταβλητότητα των χρηματιστηριακών αγορών.

Επίσης ενδιαφέρον έχει μια έρευνα του Ross²³, ο οποίος προχωράει ένα ακόμα βήμα παραπέρα και εξετάζει τις ροές των πληροφοριών μεταξύ των επιχειρήσεων. Πιο συγκεκριμένα ο Ross παρατηρεί ότι

¹⁹ Jones C., Lamont O., Lumsdaine R., “Macroeconomic news and bond market volatility”, *Journal of Financial Economics*, 47, 1998

²⁰ Li L., Engle R., “Macroeconomic announcements and volatility of treasury futures”, Department of Economic Discussion paper 98-27, 1998 University of California, San Diego

²¹ Ενδεικτικά μια αγορά στην οποία έχει παρατηρηθεί αυτό το φαινόμενο είναι η αγορά των χρηματοοικονομικών παραγώγων προϊόντων futures.

²² Fraser, P., & Power, D. M. “Stock return volatility and information: an empirical analysis of Pacific Rim, UK and US equity markets”, *Applied Financial Economics*, 7, 1997

²³ Ross, S. A. “Information and volatility: the no-arbitrage martingale approach to timing and resolution irrelevancy”, *Journal of Finance* 44, 1989

διαφορική προβλεψιμότητα της μεταβλητότητας θα φωτίσει την διαδικασία μέσω της οποίας μεταδίδονται οι πληροφορίες ανάμεσα σε επιχειρήσεις διαφορετικής αξίας. Αυτή η διάχυση της πληροφορίας από τις μεγάλες στις μικρές επιχειρήσεις και το αντίστροφο, μπορεί να προσδιοριστεί εξαιτίας του γεγονότος ότι η διακύμανση των αλλαγών της τιμής είναι ευθέως συσχετισμένη με την διακύμανση του ρυθμού μετάδοσης πληροφοριών. Έρευνες έχουν δείξει ότι οι πληροφορίες επηρεάζουν πιο γρήγορα τις τιμές των μετοχών εταιριών υψηλής κεφαλαιοποίησης από ότι αυτών μικρής κεφαλαιοποίησης.

Τέλος, σχετικά με την διάχυση πληροφοριών και την μεταβλητότητα, ενδιαφέρον έχει η έρευνα των Pyun, Lee & Nam²⁴. Η έρευνα καταλήγει σε δυο συμπεράσματα: το πρώτο είναι ότι γενικά η μεταβλητότητα των μετοχών μεγάλων επιχειρήσεων μπορεί να προβλεφθεί από τα σοκ στις μετοχές μικρότερων επιχειρήσεων αλλά και το αντίθετο. Το δεύτερο και αρκετά ενδιαφέρον εύρημα είναι η σημαντική ασυμμετρία στο αποτέλεσμα διάχυσης της μεταβλητότητας. Πιο συγκεκριμένα, υπολογίστηκε πως η επίδραση των σοκ μεγάλων επιχειρήσεων στην μεταβλητότητα μικρότερων επιχειρήσεων είναι πέντε φορές μεγαλύτερη από την επίδραση των σοκ μικρών επιχειρήσεων στην μεταβλητότητα των μεγάλων. Η πιο πιθανή εξήγηση για αυτή την ασυμμετρία στην ικανότητα πρόβλεψης της μεταβλητότητας είναι ότι η συνολική πληροφόρηση η οποία πρωτίστως επηρεάζει τις μεγάλες επιχειρήσεις μεταδίδεται κατά ένα μεγάλο βαθμό με υστέρηση στις μικρότερες επιχειρήσεις, ενώ αντιθέτως η συνολική πληροφόρηση η οποία πρώτα επηρεάζει τις εταιρίες μικρής κεφαλαιοποίησης, μεταδίδεται σε έναν πολύ μικρό βαθμό με υστέρηση στις επιχειρήσεις υψηλής κεφαλαιοποίησης.

²⁴ Pyun C. S., Lee S. Y., Nam K., "Volatility and information flows in emerging equity market: A case of the Korean Stock Exchange", *International Review of Financial Analysis*, 9, 2000

Όμως ποιοι άλλοι παράγοντες μπορούν να χαρακτηριστούν σαν προσδιοριστικοί της μεταβλητότητας; Αυτή η ερώτηση έχει απαντηθεί από πολλούς ερευνητές και με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους. Μια προσέγγιση από τις πλέον δημοφιλέστερες είναι αυτή που συμπεριλαμβάνει αρκετές μακροοικονομικές και χρηματοοικονομικές μεταβλητές. Συναφείς έρευνες οι οποίες χρησιμοποιούν αυτού του είδους την προσέγγιση περιλαμβάνουν διάφορες προσεγγίσεις οι οποίες εξετάζουν την μεταβλητότητα σε μεταβλητές επιχειρηματικών κύκλων ή άλλες που σχετίζουν την μεταβλητότητα βασικών χρηματοοικονομικών δεικτών με την αποδοτικότητα των κεφαλαίων. Ο Schwert²⁵ στην εργασία του βρήκε αρκετές αποδείξεις ότι η μακροοικονομική μεταβλητότητα μπορεί να βοηθήσει στην πρόβλεψη της μεταβλητότητας της χρηματιστηριακής αγοράς καθώς και στην αγορά ομολόγων.

Άλλες εργασίες εξερευνούν την ερμηνευτική ισχύ μερικών μακροοικονομικών μεταβλητών όσον αφορά την Καναδική χρηματιστηριακή αγορά και βρίσκουν ότι πέντε μακροοικονομικοί δείκτες παρουσιάζουν μεταβολές με την πάροδο του χρόνου όσον αφορά τα ασφάλιστρα κινδύνου και επηρεάζουν την μεταβλητότητα του χρηματιστηρίου. Αυτοί οι παράγοντες είναι 1) η βιομηχανική παραγωγή, 2) ο Καναδικός βασικός οικονομικός δείκτης, 3) ο Αμερικανικός βασικός οικονομικός δείκτης, 4) το επίπεδο των επιτοκίων και 5) ο δείκτης της αγοράς των υπολοίπων χρηματοοικονομικών προϊόντων.

Άλλες εργασίες εξερευνούν την ερμηνευτική ισχύ μερικών μακροοικονομικών μεταβλητών στον καθορισμό της μεταβλητότητας της χρηματιστηριακής αγοράς της Αυστραλίας και βρίσκουν ότι οι υπό συνθήκη μεταβλητότητες του πληθωρισμού και των επιπέδων των επιτοκίων έχουν σημαντική και άμεση επίδραση στην μεταβλητότητα της χρηματιστηριακής αγοράς της Αυστραλίας. Άλλες μεταβλητές όπως η

²⁵ βλέπε υποσημείωση 16

βιομηχανική παραγωγή και η προσφορά χρήματος φαίνεται, σύμφωνα με την παραπάνω εργασία, να έχουν έμμεσες επιδράσεις. Επίσης έχουν βρεθεί αποδείξεις ότι η μεταβλητότητα του πληθωρισμού έχει σημαντική επίδραση στην μεταβλητότητα της χρηματιστηριακής αγοράς, ενώ άλλες εργασίες χρησιμοποιούν ως προσδιοριστικούς παράγοντες της μεταβλητότητας των χρηματιστηριακών αγορών, μεταβλητές της χρηματιστηριακής αγοράς, τον ρυθμό πληθωρισμού, το επίπεδο βιομηχανικής παραγωγής, τα επίπεδα των επιτοκίων καθώς και τις συναλλαγματικές ισοτιμίες.

Οι Liljebloom & Stenius²⁶ σε μια έρευνα στην οποία χρησιμοποίησαν ως βάση δεδομένα της Φινλανδικής οικονομίας βρήκαν ότι μεταξύ 1/6 και 2/3 της μεταβλητότητας της χρηματιστηριακής αγοράς, σχετίζονταν με την μακροοικονομική μεταβλητότητα, τον ονομαστικό πληθωρισμό, την βιομηχανική παραγωγή αλλά και την προσφορά χρήματος. Ο Morelli²⁷ χρησιμοποιώντας δεδομένα για την οικονομία του Ηνωμένου Βασιλείου, βρήκε ότι υπάρχει σημαντική σχέση ανάμεσα στην χρηματιστηριακή αγορά και την μακροοικονομική μεταβλητότητα. Αυτό όμως που έχει τεράστιο ενδιαφέρον σ' αυτή την έρευνα είναι ότι εν αντιθέσει με όλες τις προηγούμενες έρευνες, έδειξε ότι με βάση τις μακροοικονομικές μεταβλητές οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν (βιομηχανική παραγωγή, πραγματικές λιανικές πωλήσεις, προσφορά χρήματος M1, η συναλλαγματική ισοτιμία γερμανικού μάρκου-αγγλικής λίρας και ο ρυθμός πληθωρισμού), η μεταβλητότητα των μακροοικονομικών μεταβλητών δεν εξηγεί την μεταβλητότητα της χρηματιστηριακής αγοράς²⁸. Ο Morelli²⁹ και ο

²⁶ Liljebloom, E., & Stenius, M. "Macroeconomic volatility and stock market volatility: empirical evidence on Finnish data", *Applied Financial Economics*, 7, 1997

²⁷ Morelli D. "The relationship between conditional stock market volatility and conditional macroeconomic volatility: Empirical evidence based on UK data", *International Review of Financial Analysis*, 11, 2002

²⁸ Μόνο η μεταβλητή της συναλλαγματικής ισοτιμίας βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική ως το να μπορεί να προβλέπει την μεταβλητότητα της χρηματιστηριακής αγοράς.

Schwert³⁰ υποδεικνύουν ότι μόνο 2% ως 5% της διακύμανσης της μεταβλητότητας των χρηματιστηριακών αγορών εξηγείται από την μακροοικονομική μεταβλητότητα.

Όσον αφορά τους προσδιοριστικούς παράγοντες της μεταβλητότητας, ένα από τα στοιχεία τα οποία έχουν αποσπάσει ελάχιστο ερευνητικό ενδιαφέρον είναι ο καθορισμός της σχέσης που υπάρχει μεταξύ των μεταβολών των τιμών των μετοχών και των μεταβολών της τιμής του πετρελαίου. Οι Jones & Kaul χρησιμοποιούν τετραμηνιαία δεδομένα για να ελέγξουν αν η αντίδραση των διεθνών χρηματαγορών σε σοκ στην τιμή του πετρελαίου μπορεί να εξηγηθεί από τις τρέχουσες και μελλοντικές αλλαγές πραγματικές χρηματικές ροές και/ή από τις αλλαγές στις προσδοκώμενες αποδόσεις. Στην παραπάνω εργασία βρέθηκε ότι η αντίδραση των χρηματιστηριακών αγορών των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής αλλά και του Καναδά στα σοκ της τιμής του πετρελαίου μπορεί να εξηγηθεί πλήρως από την επίδραση αυτών των σοκ στις πραγματικές χρηματικές ροές. Ωστόσο θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα αποτελέσματα για την Ιαπωνία καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο δεν είναι εξίσου ισχυρά.

Ο Huang εξερευνώντας την σχέση που υπάρχει μεταξύ των καθημερινών αποδόσεων futures³¹ πετρελαίου και των καθημερινών αποδόσεων μετοχών αμερικανικών χρηματιστηρίων, έβγαλε το συμπέρασμα, όπως άλλωστε θα ήταν αναμενόμενο, πως οι αποδόσεις futures πετρελαίου επηρεάζουν σημαντικότερα (στην ουσία αποτελούν τον οδηγό) μερικές αποδόσεις μεμονωμένων μετοχών πετρελαϊκών εταιριών. Επίσης βρέθηκε πως η μεταβλητότητα των futures πετρελαίου

²⁹ Βλ. υποσημείωση 21.

³⁰ Schwert, W. G. "Why does stock market volatility change over time?", *Journal of Finance*, 44, 1989.

³¹ Futures ή future contracts ονομάζονται τα προθεσμιακά συμβόλαια που συνήθως έχουν ως υποκείμενο έναν χρηματοπιστωτικό τίτλο ή έναν χρηματιστηριακό δείκτη ενώ δεν αποκλείεται να έχουν ως υποκείμενο και ένα εμπόρευμα ή ένα ποσό συναλλάγματος. Στην συγκεκριμένη περίπτωση γίνεται λόγος για προθεσμιακά συμβόλαια πάνω σε χρηματοπιστωτικούς τίτλους (μετοχές) πετρελαϊκών εταιριών.

αποτελεί τον οδηγό για την μεταβλητότητα του δείκτη πετρελαϊκών μετοχών. Ωστόσο όμως δεν βρέθηκε ότι οι αποδόσεις των future πετρελαίου επηρεάζουν σημαντικά ευρείς χρηματιστηριακούς δείκτης όπως ο αμερικάνικος S&P 500.

Μπορεί να βρέθηκε ότι τα futures πετρελαϊκών μετοχών δεν επηρεάζουν σημαντικά τις τιμές των μετοχών, δεν συμβαίνει το ίδιο όμως και με τις τιμές καθαυτού του πετρελαίου. Ο Sadorsky χρησιμοποιεί ένα μοντέλο με τέσσερις μεταβλητές (βιομηχανική παραγωγή, επιτόκια, πραγματικές τιμές πετρελαίου και πραγματικές αποδόσεις μετοχών) με το οποίο βρίσκει ότι η τιμή του πετρελαίου καθώς και η μεταβλητότητα της τιμής του πετρελαίου παίζουν σημαντικούς ρόλους στην διαμόρφωση των πραγματικών αποδόσεων των μετοχών. Ωστόσο όμως από την παραπάνω εργασία υπονοείται πως η δυναμική της τιμής του πετρελαίου έχει αλλάξει κατά τα τελευταία χρόνια. Πιο συγκεκριμένα υποδεικνύεται πως μετά το 1986 οι μεταβολές στην τιμή του πετρελαίου εξηγούν ένα μεγαλύτερο τμήμα της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης στις πραγματικές αποδόσεις μετοχών από ότι τα επίπεδα των επιτοκίων. Ακόμη βρέθηκε ότι η μεταβλητότητα της τιμής του πετρελαίου έχει ασυμμετρική επίπτωση στην οικονομία και πιο συγκεκριμένα ότι θετικά σοκ στην τιμή του πετρελαίου έχουν μεγαλύτερο αντίκτυπο στις πραγματικές χρηματιστηριακές αποδόσεις από ότι τα αρνητικά σοκ.

Ένα άλλο πολύ ενδιαφέρον ζήτημα με το οποίο έχουν ασχοληθεί κατά καιρούς οι ερευνητές είναι η διαδικασία της μετάδοσης ή διάχυσης της μεταβλητότητας ανάμεσα στα χρηματιστήρια διαφόρων χωρών. Μάλλον εύκολα θα υπέθετε κανείς ότι τα μεγάλα χρηματιστήρια τα οποία βρίσκονται σε μεγάλα και παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά κέντρα θα επηρεάζουν τα μικρότερα χρηματιστήρια τα οποία βρίσκονται σε αναπτυσσόμενες ή λιγότερο αναπτυγμένες χώρες. Γιατί όμως είναι

λογικό να περιμένουμε ότι κάτι τέτοιο θα συμβεί και ποια είναι η διαδικασία μέσω της οποίας αυτό συμβαίνει;

Είναι ευρέως γνωστό ότι οι ορθολογικοί επενδυτές σε μια δεδομένη χρηματιστηριακή αγορά ενσωματώνουν στις αποφάσεις αγοράς ή πώλησης μετοχών στις οποίες προβαίνουν εκτός από την πληροφόρηση η οποία προέρχεται από το εσωτερικό της χώρας και πληροφορίες οι οποίες προέρχονται από άλλες χρηματιστηριακές αγορές. Αυτή η συμπεριφορά είναι συνεπής με την υπόθεση αποτελεσματικής αγοράς η οποία υποδεικνύει ότι πληροφορίες οι οποίες προέρχονται από διεθνείς χρηματαγορές είναι σημαντικές για την αποτίμηση εγχώριων χρεογράφων. Αυτό ακριβώς είναι και το αποτέλεσμα του αυξανόμενου βαθμού παγκοσμιοποίησης των χρηματιστηριακών αγορών ο οποίος προέρχεται από την σχετικά ελεύθερη διακίνηση αγαθών και κεφαλαίων αλλά και από την τεράστια πρόοδο της τεχνολογίας καθώς και της εφαρμογής που η τελευταία είχε στις επικοινωνίες (ηλεκτρονική μεταφορά κεφαλαίων μέσω του Διαδικτύου κλπ).

Υπάρχει πληθώρα διαθέσιμης βιβλιογραφίας η οποία ασχολείται με το ζήτημα της διάχυσης της μεταβλητότητας μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών. Αρκετές εργασίες ερευνούν τον καθορισμό και την διάχυση της μεταβλητότητας των χρηματιστηριακών αγορών διεθνώς και βρίσκουν κάτι που ίσως θα υπέθεταν πολλοί, ότι δηλαδή η μεταβλητότητα της παγκόσμιας αγοράς προέρχεται κυρίως από την μεταβλητότητα της αμερικανικής και της ιαπωνικής αγοράς και έπειτα μεταφέρεται και στις ευρωπαϊκές χρηματιστηριακές αγορές. Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να χαρακτηριστούν ως φυσιολογικά καθώς, όπως αναφέραμε και πιο πάνω, είναι αναμενόμενο η

μεταβλητότητα να διαχέεται από τις περισσότερο αναπτυγμένες χώρες³² στις λιγότερο αναπτυγμένες.

Όμως ποια είναι η πορεία που εμφανίζει η μεταβλητότητα ανάμεσα σε αναπτυγμένες χώρες. Τα αποτελέσματα των Koch & Koch³³ υποδεικνύουν ότι υπάρχει μια διαχρονικά αυξανόμενη περιφερειακή αλληλεξάρτηση μεταξύ των χρηματαγορών της Ιαπωνίας και των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής και σε μια αυξανόμενη επιρροή της αγοράς του Τόκιο εις βάρος της αγοράς της Νέας Υόρκης. Σε μια άλλη εργασία οι Becker, Finnerty & Gupta³⁴ έδειξαν ότι οι πληροφορίες που προέρχονται από την αγορά των Ηνωμένων Πολιτειών θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την διενέργεια επικερδών επενδύσεων στην Ιαπωνία. Όσον αφορά τις ευρωπαϊκές χρηματιστηριακές αγορές, ο Kanas³⁵ βρίσκει ότι υπάρχει αλληλεξάρτηση ανάμεσα στις αγορές του Λονδίνου, του Παρισιού και της Φρανκφούρτης, ενώ ο Koutmos³⁶ βρίσκει ότι σε όρους διάχυσης τιμών, η αγορά της Μεγάλης Βρετανίας είναι κυρίαρχη σε σχέση με τις αγορές της Γαλλίας, της Γερμανίας και της Ιταλίας. Ακόμη οι King & Wadhvani³⁷ παρέχουν αποδείξεις ότι στις μεγάλες και αναπτυγμένες χρηματιστηριακές αγορές ισχύει το “σύνδρομο του ασθενή”. Σύμφωνα με το παραπάνω φαινόμενο, λάθη ή αστοχίες που συμβαίνουν σε μια αναπτυγμένη χρηματιστηριακή αγορά, μπορούν να μεταδοθούν και στις υπόλοιπες αγορές.

³² Χρησιμοποιώντας τον όρο αναπτυγμένες χώρες σ' αυτή την εργασία, θεωρούμε τις χώρες οι οποίες διαθέτουν αναπτυγμένες χρηματιστηριακές αγορές και όχι κατ' ανάγκη τις χώρες που διαθέτουν ισχυρές οικονομίες.

³³ Koch P. D. & Koch T. W., “Evolution in dynamic linkages across daily national stock indexes”, *Journal of International Money and Finance*, 10, 1991

³⁴ Becker K. J., Finnerty J. E., & Gupta M., “The intertemporal relation between the U.S. and Japanese stock market” *Journal of Finance*, 45, 1990

³⁵ Kanas, A., “Volatility spillovers across equity markets: European evidence”, *Applied Financial Economics*, 8, 1998

³⁶ Koutmos, G., “Modeling the dynamic interdependence of major European stock markets”, *Journal of Business, Finance and Accounting*, 23, 1996

³⁷ King M.A., & Wadhvani S., “Transmission of volatility between stock markets”, *The Review of Financial Studies*, 3, 1990

Ας εξετάσουμε όμως μερική από την διαθέσιμη βιβλιογραφία σχετικά με την διάχυση της μεταβλητότητας ανάμεσα σε χρηματιστηριακές αγορές. Οι Hamao, Masulis & Ng³⁸ εξετάζουν την διάχυση τιμών (σε πρώτο επίπεδο) και την διάχυση της μεταβλητότητας (σε δεύτερο επίπεδο) των τριών μεγαλύτερων χρηματιστηριακών αγορών και βρίσκουν πως μετά την παγκόσμια κρίση του 1987 παρατηρείται διάχυση της μεταβλητότητας από την Νέα Υόρκη στο Τόκιο, από την Νέα Υόρκη στο Λονδίνο και από το Λονδίνο στο Τόκιο. Με άλλα λόγια, θα μπορούσε κανείς να πει πως γενικά και μεταξύ των αναπτυγμένων χωρών παρατηρείται διάχυση της μεταβλητότητας από τις περισσότερο αναπτυγμένες στις λιγότερο. Αυτό έρχεται να επιβεβαιώσουν οι Theodossiou & Lee³⁹ οι οποίοι βρίσκουν ότι οι Ηνωμένες Πολιτείες είναι ο μεγαλύτερος “εξαγωγέας” μεταβλητότητας. Με άλλα λόγια η πορεία των χρηματιστηρίων όλου του κόσμου εξαρτώνται κατά κύριο λόγο από την πορεία του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης. Από την άλλη πλευρά όμως, οι Lin, Engle & Ito⁴⁰ εξετάζοντας την σχέση μεταξύ των χρηματιστηρίων των Η.Π.Α. και της Ιαπωνίας, βρίσκουν ότι η διάχυση των τιμών καθώς και της μεταβλητότητας είναι γενικά αμοιβαίες (η κάθε αγορά επηρεάζει την άλλη).

Μοντέλα για την εκτίμηση της μεταβλητότητας

Ένα μείζον ζήτημα σχετικά με την μεταβλητότητα είναι το θέμα της μέτρησης της. Όπως αναφέραμε και σε προηγούμενο τμήμα της εργασίας, μερικοί χρησιμοποιούν την διακύμανση ή την τυπική απόκλιση

³⁸ Hamao Y. R., Masulis R. W. & Ng V. K., “Correlation in price changes and volatility across international stock markets”, *The Review of Financial Studies*, 3, 1990

³⁹ Theodossiou P. & Lee U., “Mean and volatility spillovers across major national stock markets: further empirical evidence”, *Journal of Financial Research*, 16, 1993

⁴⁰ Lin W. L., Engle R. F. & Ito T., “Do bulls and bears move across borders? International transmissions of stock returns and volatility as the world burns”, *National Bureau of Economic Research (Working Paper No 3911)*, 1991

ως ένδειξη της μεταβλητότητας.. Ως γνωστό, η τυπική απόκλιση (standard deviation) είναι μέτρο της διασποράς σε μια χρονολογική σειρά. Βέβαια η τυπική απόκλιση δεν θα έπρεπε να θεωρείται ως μονάδα μέτρησης της μεταβλητότητας αλλά απλά σαν ένα ενδεικτικό μέτρο. Ένας άλλος τρόπος μέτρησης της μεταβλητότητας είναι με την βοήθεια των εκτιμητών ή αλλιώς συντελεστών μεταβλητότητας. Υπάρχει πληθώρα εκτιμητών για την μέτρηση της μεταβλητότητας ανάλογα και με την συχνότητα (ημερήσιες, μηνιαίες κλπ.) των παρατηρήσεων⁴¹.

Φυσικά υπάρχουν και πολύ πιο ακριβείς τρόποι μέτρησης της μεταβλητότητας οι οποίοι χρησιμοποιούνται κατά κόρων τα τελευταία είκοσι χρόνια από όλη την ερευνητική κοινότητα. Ένας τρόπος για να μοντελοποιηθούν οι διαχρονικές αλλαγές στην διακύμανση είναι με την βοήθεια της αυτοπαλίνδρομης υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητας (AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity), δηλαδή του γνωστού υποδείγματος ARCH, με την γενικευμένη αυτοπαλίνδρομη υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητα (Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity), ή αλλιώς GARCH καθώς και με πολυάριθμες παραλλαγές των δυο αυτών υποδειγμάτων.

Ερευνητές οι οποίοι ασχολούνται με την πρόβλεψη χρηματοοικονομικών χρονολογικών σειρών όπως των τιμών μετοχών, του πληθωρισμού, των συναλλαγματικών ισοτιμιών κλπ έχουν παρατηρήσει ότι η ικανότητα τους να προβλέπουν τέτοιου είδους μεταβλητών διακυμαίνεται σημαντικά από την μια χρονική περίοδο στην άλλη. Για κάποιες χρονικές περιόδους, τα σφάλματα πρόβλεψης είναι σχετικά μικρά, για κάποιες χρονικές περιόδους είναι σχετικά μεγάλα και έπειτα πάλι σχετικά μικρά. Αυτές οι διακυμάνσεις μπορούν κάλλιστα να οφείλονται στην μεταβλητότητα χρηματιστηριακών αγορών η οποία

⁴¹ Υπάρχουν οι απλοί εκτιμητές, ο εκτιμητής Park, ο εκτιμητής Garman & Klass, ο εκτιμητής του τετραγωνικού αθροίσματος αποδόσεων (SSR), ο εκτιμητής Varhac.

επηρεάζεται από φήμες, πολιτικές αναταραχές, μεταβολές στην νομισματική και δημοσιονομική πολιτική και συναφείς παράγοντες. Το παραπάνω σημαίνει ότι η διακύμανση του σφάλματος πρόβλεψης δεν είναι σταθερή αλλά μεταβάλλεται διαχρονικά, γεγονός που δείχνει ότι είναι πιθανό να υπάρχει κάποια μορφή αυτοσυσχέτισης στην διακύμανση του σφάλματος πρόβλεψης.

Από την στιγμή που η συμπεριφορά του διαταρακτικού όρου εξαρτάται από την συμπεριφορά του στο παρελθόν, μπορεί να γίνει δεκτή η υπόθεση της ύπαρξης αυτοσυσχέτισης. Για να συμπεριλάβει αυτή την συγκεκριμένη συμπεριφορά ο Engle ανέπτυξε το μοντέλο της αυτοπαλίνδρομης υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητας (ARCH). Τι είναι όμως αυτό που έχει κάνει τόσο δημοφιλή αυτά τα υποδείγματα όσον αφορά την μέτρηση της μεταβλητότητας. Η ιδέα πίσω από τα υποδείγματα ARCH και όλες τις παραλλαγές τους είναι ότι αυτά τα μοντέλα επιτρέπουν στην υπό συνθήκη διακύμανση, η οποία είναι μέτρο της μεταβλητότητας, να μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου. Πιο συγκεκριμένα, η βασική ιδέα πίσω από την ανάπτυξη του υποδείγματος ARCH είναι ότι η διακύμανση του διαταρακτικού όρου σήμερα, εξαρτάται από το τετράγωνο του διαταρακτικού όρου στην προηγούμενη περίοδο.

Σ' ένα υπόδειγμα παλινδρόμησης στο οποίο ο διαταρακτικός όρος συμπεριφέρεται ως μια ARCH διαδικασία, τα κατάλοιπα θα εμφανίζουν αυτοσυσχέτιση ενώ στην πραγματικότητα αυτό το οποίο υπάρχει είναι το αποτέλεσμα ARCH (ARCH effect) που, όπως αναφέραμε, οφείλεται στο γεγονός ότι η διακύμανση του διαταρακτικού όρου είναι συνάρτηση των τιμών του με υστέρηση.

Όπως είναι ευρέως γνωστό, η ετεροσκεδαστικότητα πολύ συχνά συνδέεται με διαστρωματικά στοιχεία ενώ η αυτοσυσχέτιση παρουσιάζεται κυρίως σε χρονολογικές σειρές. Όμως όπως είπαμε, το

υπόδειγμα ARCH, δείχνει την παρουσία κάποιας μορφής ετεροσκεδαστικότητας⁴² σε χρονολογικές σειρές. Αρκετές σύγχρονες μελέτες χρηματιστηριακών αγορών έχουν δείξει ότι το αποτέλεσμα ARCH είναι αρκετά κοινό. Έχει αποδειχθεί ότι το υπόδειγμα ARCH είναι πολύ χρήσιμο στην μελέτη της μεταβλητότητας του πληθωρισμού, των επιτοκίων, των συναλλαγματικών ισοτιμιών και φυσικά των αποδόσεων των μετοχών, πεδίο το οποίο έχει συγκεντρώσει το μεγαλύτερο ερευνητικό ενδιαφέρον.

Ένα περισσότερο γενικευμένο υπόδειγμα το οποίο έχει αναπτυχθεί είναι η γενικευμένη αυτοπαλίνδρομη υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητα (GARCH), η οποία εξελίσσει το υπόδειγμα ARCH από την άποψη ότι η υπό συνθήκη διακύμανση δεν εξαρτάται μόνο από την συμπεριφορά του διαταρακτικού όρου στην προηγούμενη περίοδο αλλά και από την ίδια την διακύμανση με υστέρηση. Με αυτό τον τρόπο το υπόδειγμα GARCH έχει το πλεονέκτημα ότι συμπεριλαμβάνει την ετεροσκεδαστικότητα στην διαδικασία εκτίμησης. Επίσης τα υποδείγματα GARCH έχουν την δυνατότητα να συμπεριλάβουν τις τρεις περισσότερο παρατηρηθήσες ιδιότητες των χρηματοοικονομικών δεδομένων: την λεπτοκύρτωση, την ασυμμετρία και το σύμπλεγμα της μεταβλητότητας. Λέγοντας σύμπλεγμα μεταβλητότητας στις αποδόσεις των μετοχών εννοούμε ότι μεγάλες (μικρές) αλλαγές στις τιμές ακολουθούν μεγάλες (μικρές) αλλαγές στις τιμές κάποιων προσδιοριστικών παραγόντων.

Εφαρμογή ARCH, GARCH

Από τα πρώτα χρόνια της ανάπτυξης των υποδειγμάτων ARCH και GARCH έχει παρατηρηθεί ένα τεράστιο ενδιαφέρον από μεγάλη μερίδα

⁴² Υπό την έννοια ότι η διακύμανση του διαταρακτικού όρου εξαρτάται από το μέγεθος των προηγούμενων όρων.

της ερευνητικής κοινότητας και όχι μόνο. Αναμφισβήτητα, τα παραπάνω υποδείγματα είναι πολύ δημοφιλή και ίσως αυτό να οφείλεται στο γεγονός ότι η εφαρμογή τους συνίσταται σε χρηματοοικονομικές χρονολογικές σειρές. Το γεγονός αυτό κάνει τα υποδείγματα τύπου ARCH πολύ σημαντικά για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων στους τομείς διαχείρισης χαρτοφυλακίου, διαχείρισης χρηματοοικονομικού κινδύνου, χρηματοοικονομικής ανάλυσης κλπ.

Όμως που μπορεί να οφείλεται το αποτέλεσμα ARCH; Η οικονομική ερμηνεία του αποτελέσματος ARCH στις χρηματιστηριακές αγορές έχει γίνει με την βοήθεια των θεωρητικών πλαισίων και της μικροοικονομίας και της μακροοικονομίας. Σύμφωνα με τους Bollerslev, Chou & Kroner⁴³, το αποτέλεσμα ARCH στις χρηματαγορές μπορεί να οφείλεται στην συγκέντρωση του όγκου του εμπορίου, στο ονομαστικό επίπεδο επιτοκίου, στις μερισματικές αποδόσεις, την προσφορά χρήματος, την τιμή του πετρελαίου αλλά και άλλους.

Ένα ζήτημα το οποίο υφίσταται σχετικά με την εφαρμογή των υποδειγμάτων ARCH και GARCH είναι σχετικά με την επιλογή των συχνοτήτων των δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει πλήθος εργασιών οι οποίες χρησιμοποιούν σαν βάση για την εφαρμογή των υποδειγμάτων τύπου ARCH ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία, αλλά και ενδοημερήσια (intraday). Λέγοντας ενδοημερήσια, θεωρούμε τα δεδομένα εκείνα στα οποία οι τιμές του γενικού δείκτη του χρηματιστηρίου λαμβάνονται περισσότερες από μία φορές την ημέρα. Βέβαια, η συνηθέστερη μορφή δεδομένων για την εφαρμογή των υποδειγμάτων ARCH (και τα οποία θα χρησιμοποιήσουμε σε αυτή την εργασία) είναι τα ημερήσια. Όμως ενδιαφέρον θα είχε να βλέπαμε ποιες είναι οι πιθανές διαφοροποιήσεις όσον αφορά την μεταβλητότητα με την χρήση διαφόρων συχνοτήτων.

Γενικά, διαφορές στους ορίζοντες αποφάσεων συνήθως καθορίζουν και τις συχνότητες οι οποίες είναι και πιο χρήσιμες για την διενέργεια προβλέψεων. Για την διαχείριση του κινδύνου συναλλαγών, είναι περισσότερο χρήσιμη η εκτίμηση των ημερήσιων διακυμάνσεων, ενώ για την διαχείριση του επενδυτικού κινδύνου είναι περισσότερο χρήσιμη η εκτίμηση της ακριβούς μηνιαίας διακύμανσης.

Ένα σημαντικό πρόβλημα με την πρακτική εφαρμογή των μοντέλων ARCH και GARCH είναι η παράμετρος της εκτίμησης της αβεβαιότητας. Για τα ημερήσια δεδομένα, μπορούν να εκτιμηθούν επακριβώς οι παράμετροι, όμως για μηνιαία δεδομένα – ακόμα και για χρονολογικές σειρές 20 ετών – είναι σχεδόν αδύνατο να απορριφθεί η υπόθεση της ομοσκεδαστικότητας των αποδόσεων. Από την στιγμή που οι εκτιμητές δείχνουν ότι στις χρονολογικές σειρές εμφανίζεται το σύμπλεγμα μεταβλητότητας, υπάρχουν οι εξής πιθανότητες: είτε οι μηνιαίες αποδόσεις όντως είναι ομοσκεδαστικές, είτε παρουσιάζουν υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητα αλλά τα δεδομένα δεν περιέχουν αρκετά στοιχεία ώστε να την επιβεβαιώσουν. Όμως όταν οι μηνιαίες χρηματιστηριακές αποδόσεις εμφανίζουν σύμπλεγμα μεταβλητότητας, παρατηρούνται σημαντικές συνέπειες όσον αφορά την διαχείριση χαρτοφυλακίου⁴⁴. Και αυτό γιατί ένα σοκ στην μεταβλητότητα μπορεί να επηρεάσει την επικινδυνότητα των επενδυτικών χαρτοφυλακίων όχι μόνο για μερικές ημέρες αλλά και για μήνες κατόπιν μηνών. Ακόμα, το σύμπλεγμα μεταβλητότητας σε μηνιαία επίπεδα θα έχει και σημαντική επίδραση για την τιμολόγηση των χρηματοοικονομικών προϊόντων option.

⁴³ Bollerslev T., Chou R., Kroner K., "ARCH modeling in finance", *Journal of Econometrics*, 52, 1992

⁴⁴ Jacobsen B. & Dannenburg D., "Volatility clustering in monthly stock returns", *Journal of Empirical Finance*, 206, 2003

Όπως έδειξαν οι Jacobsen & Dannenburg⁴⁵, η χρησιμοποίηση πολύ μεγάλων μηνιαίων χρονολογικών σειρών⁴⁶ για τις αποδόσεις χρηματιστηριακών δεικτών δείχνει ότι, ενάντια στην κοινή αντίληψη, το σύμπλεγμα της μεταβλητότητας μπορεί επίσης να είναι παρόν ακόμα και όταν χρησιμοποιούνται μηνιαίες συχνότητες. Βεβαίως αυτή η περίπτωση φαίνεται να είναι περισσότερο η εξαίρεση παρά ο κανόνας. Βεβαίως ένας πολύ περιοριστικός παράγοντας είναι η αδυναμία εξεύρεσης τόσο μεγάλων χρονολογικών σειρών για τα περισσότερα χρηματιστήρια. Γενικά μπορούμε να πούμε ότι δεν συνηθίζεται να μελετάται η μεταβλητότητα με την χρησιμοποίηση μηνιαίων συχνοτήτων και αυτό επιβεβαιώνεται από τον πολύ μικρό αριθμό των ερευνητικών εργασιών οι οποίες κυρίως περιορίζονται στην μελέτη της αμερικανικής και της αγγλικής χρηματιστηριακής αγοράς.

Σαφέστατα περισσότερο ενδιαφέρον από πλευράς της ερευνητικής κοινότητας έχει προσελκύσει η μελέτη της μεταβλητότητας με βάση ενδοημερήσιες παρατηρήσεις. Στις ενδοημερήσιες παρατηρήσεις μπορούν να συμπεριλαμβάνονται για παράδειγμα οι τιμές ανοίγματος και κλεισίματος ή οι τιμές ανά ένα τακτό χρονικό διάστημα μέσα στην συνεδρίαση. Έχει δείξει⁴⁷ ότι με το άθροισμα ικανών ενδοημερήσιων παρατηρήσεων συχνότητας πέντε λεπτών, η παρατηρηθείσα μεταβλητότητα μπορεί να είναι παρόμοια με την “ολοκληρωμένη” μεταβλητότητα (αυτή που υπολογίζεται με βάση τις ημερήσιες παρατηρήσεις).

Αρκετές ερευνητικές εργασίες έχουν προσπαθήσει να υπολογίσουν την μεταβλητότητα με την χρησιμοποίηση ενδοημερήσιων

⁴⁵ Όπως παραπάνω

⁴⁶ Ενδεικτικά στην εργασία αναφέρεται το παράδειγμα του δείκτη S&P 500 των Η.Π.Α. για χρονική περίοδο 60 ετών.

⁴⁷ Andersen T., Bollerslev T., Diebold F., Labys F., “The distribution of exchange rates volatility”, Journal of the American Statistical Association, 96, 2001

παρατηρήσεων. Για παράδειγμα ο Becker⁴⁸, όπως και πολλοί άλλοι χρησιμοποιεί εκτιμητές ημερήσιας μεταβλητότητας οι οποίοι βασίζονται στις ημερήσιες τιμές: 1) ανοίγματος, 2) κλεισίματος, 3) ανώτατη τιμή, 4) κατώτατη τιμή. Όμως γιατί να θελήσει κανείς να υπολογίσει την ημερήσια μεταβλητότητα με βάση ενδοημερήσιες τιμές, όταν το ίδιο μπορεί να γίνει πιο εύκολα με βάση ημερήσιες τιμές; Οι Andersen & Bollerslev⁴⁹ έδειξαν ότι οι υψηλής συχνότητας ενδοημερήσιες αποδόσεις εμπεριέχουν σημαντικές πληροφορίες για την ορθότερη μέτρηση της μεταβλητότητας σε ημερήσιο επίπεδο, ενώ έχει δειχθεί ότι η μεταβλητότητα που εξάγεται με βάση ενδοημερήσιες παρατηρήσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ακριβή πρόβλεψη της μεταβλητότητας με την βοήθεια του υποδείγματος ARCH.

Μεταβλητότητα στην Ελλάδα

Στο τελευταίο μέρος αυτού του κεφαλαίου θα ασχοληθούμε με την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας όσον αφορά την μέτρηση της μεταβλητότητας στο ελληνικό χρηματιστήριο. Γενικά δεν μπορούμε να πούμε πως υπάρχει πληθώρα επιστημονικών εργασιών, ικανοποιητικά τεκμηριωμένων, αναφορικά με την μέτρηση της μεταβλητότητας του ελληνικού χρηματιστηρίου. Παρά ταύτα, υπάρχει ικανός αριθμός μικρών σε έκταση άρθρων τα οποία ασχολούνται με την μεταβλητότητα. Όμως πρώτα από όλα θα έπρεπε να γίνει μια μικρή ιστορική ανασκόπηση σε ότι αφορά το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών.

Η αγορά του ελληνικού χρηματιστηρίου σήμερα θα μπορούσε να χαρακτηριστεί σαν μια υπό μετάβαση αγορά. Από την αρχή της

⁴⁸ Becker S., "Variance of security prices based on high, low and closing prices", *Journal of Business*, 56, 1983

⁴⁹ Andersen T., Bollerslev T., "Intraday periodicity and volatility persistence in financial markets", *Journal of Empirical Finance*, 4, 1997

λειτουργίας του και μέχρι τα τελευταία χρόνια συγκαταλεγόταν ανάμεσα στις αναπτυσσόμενες αγορές⁵⁰. Γενικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι κατά τα τελευταία δέκα με δεκαπέντε χρόνια, οι αναπτυσσόμενες χρηματιστηριακές αγορές (ανάμεσα τους και η Ελλάδα) έχουν παρουσιάσει μια απότομη ανάπτυξη. Από το 1982 ως το 1992 οι αναπτυσσόμενες αγορές αύξησαν την κεφαλαιοποίηση τους από τα 67 δισεκατομμύρια δολάρια στα 770, τριπλασιάζοντας έτσι το μερίδιό τους στην παγκόσμια κεφαλαιοποίηση (από 2,5% στο 7,0%). Όπως είναι λογικό οι παγκόσμιες επενδύσεις σε αυτού του είδους τις αγορές έχει αυξηθεί κατά πολύ κατά την διάρκεια των δυο τελευταίων δεκαετιών.

Όμως τι οδήγησε τις αναπτυσσόμενες αγορές, ανάμεσα τους όπως θα δούμε και την ελληνική, σε αυτή την πορεία; Μερικοί παράγοντες οι οποίοι ώθησαν αυτές τις αγορές σε αναπτυξιακή πορεία είναι η υιοθέτηση πολιτικών περισσότερο επικεντρωμένων στην αγορά, η αναμόρφωση των αγορών, το σταδιακό άνοιγμα διαφόρων κλάδων των οικονομιών σε ξένους επενδυτές και η ιδιωτικοποίηση κρατικών στρατηγικών επιχειρήσεων.

Όμως ας εξετάσουμε πιο συγκεκριμένα την πορεία του γενικού δείκτη του ελληνικού χρηματιστηρίου. Κατά την διάρκεια των τελευταίων 20 ετών, η πορεία του γενικού δείκτη του ΧΑΑ παρουσίασε σημαντικές διακυμάνσεις, με αποκορύφωμα την τελευταία πενταετία. Πιο συγκεκριμένα από τις αρχές της δεκαετίας του '80 μέχρι και το 1986 παρουσιάζεται στασιμότητα χωρίς διακυμάνσεις. Από το 1986 μέχρι και το 1990 παρατηρείται μια ανοδική τάση η οποία είχε σαν αποτέλεσμα την άνοδο του γενικού δείκτη από τις 100 περίπου μονάδες στις 1000. Στον επόμενο χρόνο παρατηρήθηκε στασιμότητα ενώ μέχρι και το 1996 παρατηρούνται αρκετές διακυμάνσεις. Από εκεί και έπειτα η πορεία του

⁵⁰ Το Παγκόσμιο Χρηματοοικονομικό Συμβούλιο ορίζει ως αναπτυσσόμενες χρηματιστηριακές αγορές εκείνες οι οποίες βρίσκονται σε αναπτυσσόμενες χώρες, έχοντας τις δυνατότητες για καλύτερη πορεία.

γενικού δείκτη είναι γνωστή με την μεγάλη άνοδο μέχρι και τα μέσα του 1999 και από εκεί και έπειτα την επίσης μεγάλη πτώση μέχρι και σήμερα. Λαμβάνοντας κανείς υπ' όψιν την πορεία του γενικού δείκτη κατά τα τελευταία πέντε χρόνια συμπεραίνει ότι δεν ήταν σε καμία περίπτωση σύμφωνη με τις εξελίξεις του παρελθόντος.

Όμως το χρηματιστήριο της Αθήνας εκτός από τις διακυμάνσεις των τελευταίων πέντε ετών, έχει παρουσιάσει άλλες σημαντικές διακυμάνσεις; Το έτος 1987 ο δείκτης παρουσίασε άνοδο 163%, ήτοι από 104 σε 273 μονάδες (σε μέσα ετήσια επίπεδα) και το 1990 αυξήθηκε κατά 182%, ήτοι από 353 σε 994 μονάδες. Επίσης, στη διετία μεταξύ των ετών 1996 και 1998 σημείωσε περαιτέρω άνοδο κατά 134%, φθάνοντας έτσι στις 2.191 μονάδες (μέσο επίπεδο 1998). Σε καμία όμως από τις παραπάνω περιπτώσεις δεν παρατηρήθηκε το φαινόμενο να επανέλθει ο γενικός δείκτης στο σημείο από το οποίο ξεκίνησε. Στη χειρότερη περίπτωση, παρέμενε σταθερός για μερικά χρόνια, “αναμένοντας” την περαιτέρω βελτίωση των γενικών οικονομικών συνθηκών, που θα επέτρεπαν την επόμενη ανοδική κίνησή του. Επομένως δημιουργείται έντονη η υποψία ότι η άνοδος του 1998-1999 ήταν απολύτως τεχνητή διαδικασία.

Όπως προείπαμε, ο γενικός δείκτης του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών σήμερα συνεχίζει για τέταρτη χρονιά την πτωτική του πορεία. Κατά την διάρκεια αυτής της πτώσης έχει χάσει περίπου το 70% της αξίας την οποία είχε το 1999. Η μόνη άλλη περίοδος στην τριακονταετή ιστορία της Ελληνικής χρηματιστηριακής αγοράς με διαρκή πτώση τιμών ήταν η περίοδος 1978-1981, οπότε οι τιμές μειώθηκαν συνολικά κατά 34,7%.

Ενδιαφέρον έχει να δούμε και μερικά γενικά στοιχεία για το ελληνικό χρηματιστήριο. Με μέση ετήσια ονομαστική απόδοση 10,3% για τα τελευταία δέκα χρόνια, το ελληνικό χρηματιστήριο κατατάσσεται

όγδοο μετά τη Φινλανδία (25,5%), την Ιρλανδία (13,7%), τη Σουηδία (12,2%), την Ελβετία (11%), τη Δανία (10,7%), την Ισπανία (10,6%) και την Ολλανδία (10,5%). Ένας επενδυτής που επένδυσε 1.000 δολ. σε χαρτοφυλάκιο ελληνικών μετοχών στο τέλος του 1992 θα είχε, παρά την πτώση της τελευταίας πενταετίας, χαρτοφυλάκιο αξίας 2.670 δολ. και άρα συνολική απόδοση 167,1%. Οι συνολικές αποδόσεις της δεκαετίας σε δολάρια από επενδύσεις σε χαρτοφυλάκια των αγορών των ΗΠΑ, Μ. Βρετανίας, Γερμανίας και Γαλλίας ήταν 150,3%, 118%, 65,3% και 130,1%.

Σύμφωνα με τον Τεσσαρομάτη⁵¹, με βάση την τυπική απόκλιση των αποδόσεων της τελευταίας δεκαετίας, η ελληνική αγορά έχει ετήσια μεταβλητότητα 47,4% και κατατάσσεται μετά τις αγορές της Φινλανδίας και του Χονγκ Κονγκ στην τρίτη θέση από άποψη επενδυτικού κινδύνου. Η μέση μεταβλητότητα όλων των χρηματιστηριακών αγορών ήταν για την τελευταία δεκαετία 29% ετησίως.

Πίνακας 1: Μέση ετήσια απόδοση και κίνδυνος κλάδων (1993 – 2002)

Κλάδος	Μέση ετήσια απόδοση	Μεταβλητότητα
Τράπεζες	17,5%	46,7%
Άλλες Χρηματοοικονομικές	3,5%	46,8%
Πληροφορικής	16,4%	52,5%
Μη κυκλικές: Υπηρεσιών	9,1%	31,2%
Κυκλικές: Υπηρεσιών	12,4%	37,1%
Μη κυκλικές: Καταναλωτικών Αγαθών	11,6%	33,0%
Κυκλικές: Καταναλωτικών	9,2%	45,4%

⁵¹ Τεσσαρομάτης Ν., “Αποδόσεις και κίνδυνος στο Χρηματιστήριο Αθηνών την τελευταία δεκαετία”, www.economics.gr (Τάσεις), 02/2003

Αγαθών		
Βιομηχανία: Γενικές	14,6%	39,8%
Βιομηχανία: Βασικές	12,6%	38,6%
Χ.Α.Α.	12,6%	37,6%

Πηγή: βλ. υποσημείωση 51

Ο πίνακας 1 παρουσιάζει τη μέση ετήσια συνολική απόδοση (κέρδη κεφαλαίου και μερίσματα) και την ετήσια μεταβλητότητα 9 βασικών κλαδικών δεικτών αλλά και όλων των μετοχών του ελληνικού χρηματιστηρίου. Κατά την περίοδο 1993-2002 η μέση ετήσια απόδοση όλων των μετοχών ήταν 12,6%. Τρεις κλάδοι είχαν καλύτερες αποδόσεις από την αγορά: ο κλάδος των τραπεζών (17,5%), ο κλάδος της πληροφορικής (16,4%) και ο κλάδος της βιομηχανίας-γενικές (14,6%). Τη χαμηλότερη απόδοση είχε ο κλάδος των χρηματοοικονομικών εταιρειών εκτός τραπεζών με μέση ετήσια απόδοση 3,5%. Εταιρείες καταναλωτικών αγαθών με δραστηριότητες που εξαρτώνται άμεσα από τον οικονομικό κύκλο (κλωστοϋφαντουργία, εμπόριο ηλεκτρικών συσκευών κ.λ.π.) είχαν αποδόσεις σημαντικά χαμηλότερες από εταιρείες με μικρότερη εξάρτηση από το γενικό οικονομικό κλίμα (όπως τρόφιμα, καπνοβιομηχανία, φαρμακευτικές). Αντίστροφα, στον τομέα των υπηρεσιών εταιρείες με υψηλή συσχέτιση με τον οικονομικό κύκλο, όπως οι κλάδοι διανομής, λιανικό εμπόριο, μέσα μαζικής ενημέρωσης, επιβατηγός ναυτιλία και ξενοδοχεία είχαν καλύτερες αποδόσεις απ' ό,τι εταιρείες με χαμηλότερη συσχέτιση (τηλεπικοινωνίες, ύδρευση, νοσοκομεία).

Με βάση τη μεταβλητότητα των αποδόσεων οι κλάδοι με τον υψηλότερο επενδυτικό κίνδυνο τη δεκαετία που πέρασε ήταν η πληροφορική (52,5%), οι τράπεζες και οι άλλες χρηματοοικονομικές (46,7% και 46,8% αντίστοιχα) και ο κλάδος των καταναλωτικών αγαθών-

κυκλικές (45,4%). Όπως είναι αναμενόμενο, αμυντικοί κλάδοι (μη κυκλικοί-υπηρεσίες και καταναλωτικά αγαθά) έχουν σημαντικά χαμηλότερο επενδυτικό κίνδυνο. Αξίζει σ' αυτό το σημείο να σημειωθεί η σημαντικά διαφοροποιημένη συμπεριφορά των κλαδικών δεικτών μετά την μεγάλη πτώση της Σοφοκλέους. Τη μεγαλύτερη πτώση τιμών κατά την τριετία 2000-2002 είχε ο κλάδος των καταναλωτικών αγαθών-κυκλικές με συνολικές απώλειες 92,5%. Ο ίδιος κλάδος κατά την άνοδο του 1999 είχε καταγράψει άνοδο 1.367,9%! Την μικρότερη πτώση τιμών κατά την τελευταία τριετία είχε ο κλάδος υπηρεσιών-μη κυκλικές, που περιλαμβάνει βασικά πρώην κρατικές εταιρείες κοινής ωφέλειας, με πτώση 44,5%. Το 1999 ο κλάδος αυτός είχε άνοδο μόλις 11,4%. Η συμπεριφορά των τιμών την τετραετία 1999-2002 επιβεβαιώνει τον επενδυτικό κανόνα ότι όσο πιο ψηλά ανέβει η τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου, τόσο μεγαλύτερη είναι η πτώση που θα επακολουθήσει.

Ενδιαφέρον έχει να δούμε ποια ήταν τα αποτελέσματα της παραπάνω εργασίας σχετικά με το πώς σχετίζεται η απόδοση και η μεταβλητότητα με τις εταιρίες μεγάλης και μικρής κεφαλαιοποίησης. Η εργασία λοιπόν έδειξε ότι το “φαινόμενο της μικρής κεφαλαιοποίησης”, γνωστό και από την εμπειρία άλλων χωρών, είναι παρόν και στην ελληνική αγορά. Την τελευταία δεκαετία μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης είχαν καλύτερες αποδόσεις από μετοχές μεγάλης κεφαλαιοποίησης με μέση ετήσια απόδοση της τάξης του 41,7%. Επένδυση 1.000 ευρώ στις αρχές του 1993 σε χαρτοφυλάκιο μετοχών μικρής κεφαλαιοποίησης θα άξιζε στο τέλος του 2002, 32.543 ευρώ! Εάν ο ίδιος επενδυτής είχε επενδύσει 1.000 ευρώ το 1993 και διατηρούσε με συνέπεια χαρτοφυλάκιο μετοχών μεγάλης κεφαλαιοποίησης, η αξία του χαρτοφυλακίου του στο τέλος του 2002 θα ήταν μόνο 3.139 ευρώ.

Η ετήσια μεταβλητότητα των μετοχών μικρής κεφαλαιοποίησης είναι αρκετά υψηλή (51,2%) και δείχνει ότι χαρτοφυλάκια που

επικεντρώνονται σε μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης έχουν υψηλό επενδυτικό κίνδυνο. Η εμπειρία της δεκαετίας του '90, όπου σε πολλά διεθνή χρηματιστήρια είχαμε αντιστροφή της μακροχρόνιας τάσης όπου μετοχές μεγάλης κεφαλαιοποίησης είχαν καλύτερες αποδόσεις από μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης, οδήγησε πολλούς αναλυτές σε αναθεώρηση της άποψης ότι επένδυση σε μετοχές μεγάλης κεφαλαιοποίησης έχει πάντα αποδόσεις καλύτερες απ' ό,τι σε μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης. Η κρατούσα άποψη σήμερα είναι ότι οι αποδόσεις χαρτοφυλακίων που περιέχουν μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης είναι διαφορετικές (και σε κάποιες περιόδους πολύ διαφορετικές) από τις αποδόσεις χαρτοφυλακίων που επικεντρώνονται μόνο σε μετοχές με μεγάλη κεφαλαιοποίηση ή χρηματιστηριακών δεικτών⁵².

Όσον αφορά τις πωλήσεις των επιχειρήσεων που διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο και τα κέρδη παρατηρούνται τα παρακάτω. Την περίοδο 1993-2001 η μέση αύξηση πωλήσεων των επιχειρήσεων που διαπραγματεύονται στο ΧΑΑ ήταν 17,9%, σημαντικά υψηλότερη απ' ό,τι ο ετήσιος πληθωρισμός (7,2%). Μετά από μέση αύξηση πωλήσεων κατά 27% το 2000, για το 2001 είχαμε σημαντική επιβράδυνση με ετήσια αύξηση 10,5%. Τα κέρδη μετά φόρων αυξήθηκαν κατά την ίδια περίοδο κατά 22,1%, με ιδιαίτερα καλές επιδόσεις το 1993 (38,4%), το 1994 (35,3%) και το 1999 (43,6%). Τα τελευταία δύο χρόνια η μέση αύξηση κερδών των επιχειρήσεων του Χ.Α.Α. έχει επιβραδυνθεί σημαντικά, ενώ το 2001, για πρώτη χρονιά στα τελευταία 9 χρόνια, η αύξηση των κερδών ήταν αρνητική (-10,1%).

Γενικά, από την εμπειρία του ελληνικού χρηματιστηρίου αλλά και από την διεθνή εμπειρία, φαίνεται πως μετοχές με κοινά χαρακτηριστικά

⁵² Λόγω της μεθόδου στάθμισης που χρησιμοποιείται (οι περισσότεροι δείκτες χρησιμοποιούν κεφαλαιοποίηση) υπάρχει μεροληψία υπέρ των μετοχών με μεγάλη κεφαλαιοποίηση.

όπως κλάδος, κεφαλαιοποίηση, P/E, τιμή προς λογιστική αξία, μερισματική απόδοση και momentum τείνουν να έχουν παρόμοιες αποδόσεις αλλά και μεταβλητότητα, ενώ μετοχές με χαμηλές τιμές σε σχέση με τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά τους έχουν καλύτερες αποδόσεις συγκρινόμενες με μετοχές που φαίνεται να έχουν καλύτερες προοπτικές, αλλά είναι υπερ-τιμολογημένες.

Ακόμη ενδιαφέρον θα είχε η ανασκόπηση των αποτελεσμάτων μιας εργασίας σχετικά με την εφαρμογή του υποδείγματος ARCH στην ελληνική αγορά για τα έτη 1976-1994. Ο Choudhry⁵³ έδειξε ότι οι ελληνικές χρηματιστηριακές αποδόσεις εμφανίζουν λοξότητα προς τα αριστερά. Ακόμη έδειξε ότι το αποτέλεσμα ARCH είναι παρόν για την ελληνική αγορά καθώς και ότι ο συντελεστής α_1 ⁵⁴ αυξήθηκε μετά την κρίση του 1987, ενώ για την περίοδο από το 1976-1994 βρέθηκε ότι οι τιμές των μετοχών επηρεαζόταν από τις κινήσεις της μεταβλητότητας.

Τέλος ποια είναι πορεία που αναμένεται ή προβλέπεται από παράγοντες της αγοράς του ελληνικού χρηματιστηρίου; Αρκετοί⁵⁵ είναι αυτοί που υποστηρίζουν ότι η αγορά της Σοφοκλέους είναι αρκετά φθηνή και παρουσιάζει επενδυτικές ευκαιρίες και αυτό για τρεις λόγους: 1) η ελληνική οικονομία βρίσκεται σε αναπτυξιακή πορεία, με ρυθμούς ανάπτυξης μεγαλύτερους από όλες τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες, με συνέπεια μία καλή κερδοφορία για τις επιχειρήσεις και ικανοποιητικές μερισματικές αποδόσεις, 2) το ελληνικό χρηματιστήριο κινείται εδώ και αρκετούς μήνες γύρω από το όριο των 1700 μονάδων όπου φαίνεται να έχει είναι και το χαμηλότερο επίπεδο του και οι πιθανότητες είναι μάλλον να αναρριχηθεί παρά να διολισθήσει, 3) οι τραπεζικές καταθέσεις είναι μηδενικής απόδοσης πια και οι μικροαποταμιευτές που δεν

⁵³ Choudhry T., "Stock market volatility and the crash of 1987: Evidence from six emerging markets", *Journal of International Money and Finance*, 15, 1996

⁵⁴ Όπως θα δούμε και πιο κάτω, το μέγεθος και η στατιστική σημαντικότητα του συντελεστή α_1 υποδηλώνει την ύπαρξη της διαδικασίας ARCH στον διαταρακτικό όρο.

⁵⁵ Καλλιωνάτης Κ., "Καλή ευκαιρία το χρηματιστήριο;", www.economics.gr, (i-note report), 07/2002

διαθέτουν ικανοποιητικά ποσά για εναλλακτικές επενδύσεις το μόνο που μπορούν να πετύχουν μένοντας σε καταθετικούς λογαριασμούς είναι η διατήρηση της πραγματικής αξίας των χρημάτων τους.

Παρ' όλα αυτά αρκετοί είναι αυτή που πιστεύουν ότι ακόμα και στο παρόν χρονικό διάστημα, οι προοπτικές του ΧΑΑ δεν είναι ευοίωνες. Πιο συγκεκριμένα υποστηρίζεται ότι το ελληνικό χρηματιστήριο επηρεάζεται σύμφωνα με την θεωρία των συγκοινωνούντων δοχείων από την διεθνή πτωτική πορεία των χρηματαγορών, αν και μέρος αυτής της πτωτικής πορείας έχει προεξοφλήσει κατά κάποιο τρόπο κατά το τελευταίο χρονικό διάστημα. Αρκετοί είναι αυτοί που υποστηρίζουν ότι σε τέτοιες αγορές είναι δύσκολο να προσδιοριστεί το κατώτερο σημείο και ότι επομένως δεν μπορούν να υπάρξουν βάσιμες υποψίες ότι το ΧΑΑ θα ακολουθήσει ανοδική πορεία.

3

Μεθοδολογία – Δεδομένα

Μεθοδολογία

Αναφέραμε σε προηγούμενα τμήματα της εργασίας ότι ένα κύριο χαρακτηριστικό των χρηματοοικονομικών χρονολογικών σειρών όπως των επιτοκίων ή των αποδόσεων των μετοχών είναι ότι η διακύμανση μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου. Είναι πολύ πιθανό περίοδοι αναταραχών να ακολουθούνται από περιόδους μεγαλύτερης ηρεμίας. Αυτό όπως αναφέραμε σημαίνει ότι η διακύμανση τέτοιων χρονολογικών σειρών εξαρτάται από την διακύμανση των προηγούμενων περιόδων. Ακριβώς αυτή την ιδιαιτερότητα είναι ικανά να ενσωματώνουν τα υποδείγματα ARCH και GARCH τα οποία και θα χρησιμοποιήσουμε σε αυτή την εργασία.

Ας ξεκινήσουμε με την θεωρητική θεμελίωση του υποδείματος ARCH⁵⁶ όπως το διατύπωσε πρώτος ο Engle, υποθέτοντας το υπόδειγμα:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + u_t$$

Έστω επίσης ότι η διακύμανση του διαταρακτικού όρου δεν είναι συνάρτηση μιας εκ των ερμηνευτικών μεταβλητών του υποδείματος αλλά ότι μεταβάλλεται διαχρονικά και ότι η μεταβολή αυτή σχετίζεται με την μεταβλητότητα του διαταρακτικού όρου στο παρελθόν. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα, με την έννοια, ότι η διακύμανση του διαταρακτικού όρου εξαρτάται από την μεταβλητότητα των παρελθουσών τιμών του. Η απλούστερη περίπτωση είναι να

⁵⁶ Engle R. F., "Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation", *Econometrica*, 50, 1982

υποθέσουμε ότι εξαρτάται μόνο από την μεταβλητότητα της προηγούμενης περιόδου. Η υπόθεση αυτή μπορεί να διατυπωθεί ως εξής:

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha_1 u_{t-1}^2 \quad (1)$$

Με άλλα λόγια, η διακύμανση (σ_t^2) του διαταρακτικού όρου (u_t) αποτελείται από δυο μέρη: την σταθερά (ω) και την μεταβλητότητα της προηγούμενης περιόδου, όπως αυτή εκφράζεται από το τετράγωνο της τιμής του (u_{t-1}^2). Αυτό σημαίνει ότι ο διαταρακτικός όρος είναι ετεροσκεδαστικός δεδομένης της τιμής του στην προηγούμενη περίοδο. Με άλλα λόγια η παραπάνω σχέση είναι η υπό συνθήκη διακύμανση του διαταρακτικού όρου δεδομένης της τιμής του στην προηγούμενη περίοδο. Μια τέτοια υπό συνθήκη διακύμανση, προκύπτει από έναν διαταρακτικό όρο u_t ο οποίος προσδιορίζεται από την ακόλουθη διαδικασία:

$$u_t = \varepsilon_t (\omega + \alpha_1 u_{t-1}^2)^{1/2}$$

Υποθέτουμε λοιπόν ότι ε_t κατανέμεται κανονικά και ανεξάρτητα με μέσο το μηδέν και διακύμανση την μονάδα⁵⁷. Η σχέση (1) είναι γνωστή ως διαδικασία αυτοπαλίνδρομης υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητας πρώτης τάξης (First order ARCH ή ARCH(1)). Για την διαδικασία ARCH (1) ότι ισχύει:

$$E u_t = 0$$

$$V(u_t) = \sigma^2 = \omega / (1 - \alpha_1) \text{ για } |\alpha_1| < 1 \text{ και } \omega > 0$$

$$E(u_t, u_{t-1}) = 0$$

$$V(u_t | u_{t-1}) = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2$$

Γενικά $u_t = \varepsilon_t (\alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \alpha_2 u_{t-2}^2 + \dots + \alpha_p u_{t-p}^2)^{1/2}$ είναι μια διαδικασία αυτοπαλίνδρομης υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητας p βαθμού ή ARCH (p). Στην γενική περίπτωση μιας διαδικασίας ARCH (p), η υπό συνθήκη διακύμανση γίνεται:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \alpha_2 u_{t-2}^2 + \dots + \alpha_p u_{t-p}^2 \quad (2)$$

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, σε ένα υπόδειγμα παλινδρόμησης στο οποίο ο διαταρακτικός όρος συμπεριφέρεται ως μια ARCH διαδικασία, τα κατάλοιπα θα εμφανίζουν αυτοσυσχέτιση, ενώ στην πραγματικότητα αυτό που υπάρχει είναι το αποτέλεσμα ARCH.



Η παραπάνω σχέση μπορεί να γενικευτεί ώστε η υπό συνθήκη διακύμανση σ_t^2 να είναι επιπλέον και συνάρτηση των τιμών της με χρονική υστέρηση. Πιο συγκεκριμένα μπορεί να ισχύει:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p u_{t-p}^2 + \gamma_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \gamma_q \sigma_{t-q}^2 \quad (3)$$

Η παραπάνω σχέση είναι γνωστή ως η γενικευμένη αυτοπαλίνδρομη υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητα ή αλλιώς το υπόδειγμα GARCH (p, q)⁵⁸ σύμφωνα με τον Bollerslev. Επειδή για μεγάλες τιμές των p και q η εκτίμηση γίνεται δύσκολη, συνήθως δοκιμάζεται η περίπτωση $p=q=1$,

⁵⁷ Η υπόθεση ότι η διακύμανση ισούται με την μονάδα γίνεται χάρτιν ευκολίας και δεν είναι περιοριστική.

⁵⁸ Bollerslev T., "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity", Journal of Econometrics, 31, 1986

γνωστό ως υπόδειγμα GARCH (1,1). Το υπόδειγμα GARCH (1,1), το οποίο και θα χρησιμοποιήσουμε, μπορεί να εκφραστεί ως εξής:

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha u_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (4)$$

Έχει δειχθεί ότι η τρέχουσα διακύμανση είναι συνάρτηση όλων των προηγούμενων τιμών του διαταρακτικού όρου στο τετράγωνο. Αν επιπλέον ο συντελεστής β πάρει τιμές μεταξύ του μηδενός και της μονάδας ($0 < \beta < 1$), τότε η σπουδαιότητα στη διαμόρφωση της τιμής της διακυμάνσεως όλων των προηγούμενων όρων του διαταρακτικού όρου βαίνει μειούμενη, αφού οι συντελεστές σταθμίσεως $\beta_1, \beta^2, \beta^3, \dots$ μειώνονται σταδιακά.

Ο Nelson⁵⁹ σε μια προσπάθειά του να επεκτείνει το υπόδειγμα GARCH, δημιούργησε το εκθετικό GARCH (exponential GARCH), γνωστό ως EGARCH. Σύμφωνα με το υπόδειγμα αυτό η υπό συνθήκη διακύμανση περιγράφεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\log(\sigma_t^2) = \omega + \beta \log(\sigma_{t-1}^2) + \alpha |\varepsilon_{t-1}/\sigma_{t-1}| + \gamma (\varepsilon_{t-1}/\sigma_{t-1}) \quad (5)$$

Αξίζει να σημειωθεί ότι στην αριστερή πλευρά της εξίσωσης βρίσκεται ο λογάριθμος της υπό συνθήκη διακύμανσης. Αυτό σημαίνει ότι το αποτέλεσμα μόχλευσης είναι εκθετικό, παρά τετραγωνικό και ότι οι προβλέψεις της υπό συνθήκη διακύμανσης είναι εγγυημένα μη αρνητικές. Αν ισχύει $\gamma < 0$ τότε συμπεραίνουμε ότι είναι παρόν το “αποτέλεσμα μόχλευσης”. Τι είναι όμως το αποτέλεσμα μόχλευσης; Όταν για τις αποδόσεις μιας μετοχής ισχύει το αποτέλεσμα μόχλευσης,

⁵⁹ Nelson, D. B., “Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach,” *Econometrica*, 59, 1991

τότε μια απρόσμενη πτώση στην τιμή της μετοχής θα έχει σαν αποτέλεσμα μια αύξηση στην αναμενόμενη μεταβλητότητα περισσότερο από ότι μια απρόσμενη άνοδος παρόμοιας έντασης.

Δεδομένα

Τα δεδομένα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν σ' αυτή την εργασία αφορούν τις καθημερινές τιμές κλεισίματος των μετοχών στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών. Το σύνολο των δεδομένων καλύπτει την περίοδο από τις 2 Ιανουαρίου 1998 έως τις 29 Μαρτίου 2003 και περιλαμβάνει 1306 παρατηρήσεις. Τα δεδομένα περιλαμβάνουν τις καθημερινές τιμές κλεισίματος του γενικού δείκτη και 3 βασικών δεικτών του χρηματιστηρίου (Τράπεζες, Ασφάλειες, Επενδύσεις, Κατασκευές), πέντε εταιρίες για κάθε έναν κλάδο⁶⁰ καθώς και τον μέσο όρο των εταιριών για κάθε κλάδο που μας δίνει την αντιπροσωπευτική εταιρία του κλάδου. Τα δεδομένα συλλέχτηκαν από την βάση δεδομένων της ηλεκτρονικής διεύθυνσης της εφημερίδας Ελευθεροτυπίας⁶¹. Οι καθημερινές αποδόσεις των μετοχών αλλά και των κλάδων υπολογίζεται ως: $R_t = \log (P_t/P_{t-1})$, όπου P_t ορίζεται ως η τιμή του δείκτη ή της μετοχής στον χρόνο t σε Ευρώ.

⁶⁰ Επιλέχθηκαν οι δυο μετοχές με την υψηλότερη τρέχουσα τιμή, οι δύο με την χαμηλότερη και η μεσαία. Σε μια περίπτωση (κλάδος ασφαλειών) δεν ήταν δυνατή η συλλογή των απαραίτητων στοιχείων για πέντε εταιρίες και έτσι επιλέχθηκαν τέσσερις. Επίσης σε αρκετές περιπτώσεις δεν υπήρχαν τα απαραίτητα στοιχεία και έτσι δεν ήταν δυνατή η αυστηρή κάλυψη των κριτηρίων επιλογής των εταιριών.

⁶¹ <http://www.enet.gr>

4

Εμπειρικά αποτελέσματα

Στασιμότητα – Συνολοκλήρωση

Πρώτα απ' όλα και προτού προβεί κανείς σε οποιαδήποτε ενέργεια, θα πρέπει να ελεγχθεί η στασιμότητα όλων των μεταβλητών. Με απλά λόγια θα πρέπει να ελεγχθεί το κατά πόσο η συμπεριφορά των μεταβλητών είναι στάσιμη, χωρίς έντονες διακυμάνσεις ή μη στάσιμη, παρουσιάζοντας δηλαδή έντονη ανοδική ή καθοδική τάση. Περισσότερο αυστηρά μπορεί να ειπωθεί ότι μια χρονολογική σειρά μπορεί να θεωρηθεί ως στάσιμη όταν ο μέσος και οι αυτοσυνδιακυμάνσεις δεν εξαρτώνται από την πάροδο του χρόνου. Οποιαδήποτε χρονολογική σειρά η οποία δεν ικανοποιεί την παραπάνω συνθήκη, χαρακτηρίζεται ως μη στάσιμη. Η ύπαρξη στασιμότητας ελέγχεται με τα τεστ ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας. Η μέθοδος ελέγχου που θα χρησιμοποιήσουμε για την εξακρίβωση ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας είναι ο επαυξημένος έλεγχος Dickey – Fuller⁶² (Augmented Dickey – Fuller). Τα αποτελέσματα της εφαρμογής του επαυξημένου ελέγχου Dickey – Fuller πάνω στις πραγματικές τιμές (και όχι στις αποδόσεις) εμφανίζονται παρακάτω.

Έλεγχος Στασιμότητας⁶³

Χρονολογική σειρά	Τιμή ADF	Στασιμότητα
Γενικός δείκτης	-1,89	—
Δείκτης τραπεζών	-1,95	—
ALPHA BANK	-3,86	Για 5% και 10%
Γενική	-2,03	—

⁶² Dickey, D.A. & Fuller W. A., "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root," Journal of the American Statistical Association, 74, 1979

⁶³ Ελέγχεται η στασιμότητα με την μέθοδο Augmented Dickey – Fuller στα επίπεδα των μεταβλητών, με τάση και σταθερό όρο. Οι κριτικές τιμές είναι -3,9702 για 1% επίπεδο εμπιστοσύνης, -3,4157 για 5% και -3,1298 για 10% επίπεδο εμπιστοσύνης.

Εθνική	-3,92	Για 5% και 10%
Εμπορική	-3,29	Για 10%
Πειραιώς	-4,52	Για 1%, 5% και 10%
Αντιπροσωπευτική	-3,74	Για 5% και 10%
Δείκτης ασφαλειών	-1,44	—
ASPIS	-1,98	—
Ευρωπαϊκή Πίστη	-2,05	—
Εθνική Ασφαλιστική	-2,54	—
Φοίνιξ	-1,86	—
Αντιπροσωπευτική	-2,03	—
Δείκτης επενδύσεων	-1,19	—
ALPHA Επενδυτική	-3,59	Για 5% και 10%
Δίας	-3,39	Για 10%
INTERINVEST	-2,50	—
Επενδύσεις Ανάπτυξης	-4,92	Για 1%, 5% και 10%
Εμπορική Επενδυτική	-3,47	Για 5% και 10%
Αντιπροσωπευτική	-2,62	—

Ο παραπάνω πίνακας δείχνει την ύπαρξη ή όχι μοναδιαίας ρίζας για όλες τις χρονολογικές σειρές της ανάλυσης μας. Τα αποτελέσματα είναι χαρακτηριστικά. Όπως εύκολα θα υπέθετε κανείς, ο γενικός δείκτης καθώς και όλοι οι επιμέρους δείκτες δεν παρουσιάζουν στασιμότητα για την περίοδο την οποία εξετάζουμε. Επίσης οι περισσότερες μετοχές δεν παρουσιάζουν στασιμότητα. Εξαίρεση αποτελούν μερικές μετοχές τραπεζικών εταιριών, όπως και η αντιπροσωπευτική των τραπεζών, επιβεβαιώνοντας την άποψη ότι γενικά, εταιρίες υψηλής κεφαλαιοποίησης παρουσιάζουν ομαλότερη πορεία κατά την διάρκεια έντονων διακυμάνσεων. Έκπληξη αποτελεί το γεγονός ότι η πλειοψηφία των μετοχών των επενδυτικών εταιριών παρουσιάζουν στασιμότητα.

Επόμενο βήμα μετά την εύρεση των κλάδων και των μετοχών που δεν παρουσιάζουν στασιμότητα είναι ο έλεγχος συνολοκλήρωσης (cointegration test). Παρακάτω παρατίθενται οι πίνακες σχετικά με το

ποιες από τις μη στάσιμες χρονολογικές σειρές της ανάλυσης μας συνολοκληρώνονται.

	Γενική	Εμπορική
Γενικός Δείκτης	—	—
Τράπεζες	—	—

	ASPIS	Ευρ. Πίστη	Εθν. Ασφαλιστ.	Φοίνιξ
Γενικός Δείκτης	Για 5% και 10%	—	—	Για 1%, 5% και 10%
Ασφάλειες	—	—	—	Για 5% και 10%

	Interinvest
Γενικός Δείκτης	—
Επενδύσεις	Για 5% και 10%

	Τράπεζες	Ασφάλειες	Επενδύσεις
Γενικός Δείκτης	Για 10%	—	Για 5% και 10%

Βασικά χαρακτηριστικά

Επιμέρους δείκτες

Σ' αυτό το τμήμα της εργασίας θα ασχοληθούμε με τα βασικά χαρακτηριστικά των χρονολογικών σειρών τις οποίες εξετάζουμε. Πιο συγκεκριμένα, θα εξετάσουμε τις τιμές του μέσου, του διάμεσου, της τυπικής απόκλισης, της κύρτωσης και της λοξότητας, μερικές από τις οποίες αποκαλύπτουν σημαντικές πληροφορίες οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην διαχείριση κινδύνου, διαχείριση χαρτοφυλακίου και χρηματοοικονομική ανάλυση.

Βασικά χαρακτηριστικά των επιμέρους δεικτών

	Γενικός Δείκτης	Τράπεζες	Ασφάλειες	Επενδύσεις
<i>N</i>	1305	1305	1305	1305

<i>Μέσος</i>	-0,0000034	-0,000038	-0,00022	-0,000094
<i>Διάμεσος</i>	-0,00037	-0,00074	-0,00068	-0,00070
<i>Τυπική Απόκλιση</i>	0,01023	0,00986	0,01191	0,01678
<i>Minimum</i>	-0,10319	-0,04107	-0,12568	-0,2490
<i>Maximum</i>	0,10577	0,04642	0,13009	0,2555
<i>Ασυμμετρία</i>	0,2119	0,2619	0,3233	0,59248
<i>Κύρτωση</i>	26,2235	2,2898	31,9935	131,944
<i>Jarque Bera</i>	3726,3	297,37	55195,75	938061,5

Όπως παρατηρούμε από τον παραπάνω πίνακα, εξετάζουμε τον γενικό δείκτη αλλά και τους βασικότερους δείκτες του ελληνικού χρηματιστηρίου. Για όλες τις χρονολογικές σειρές το πλήθος των παρατηρήσεων είναι 1305. Όπως είναι φυσικό, για την χρονική περίοδο την οποία εξετάζουμε, η μέση τιμή του γενικού αλλά και των επιμέρους δεικτών είναι αρνητική. Πιο συγκεκριμένα, η μέση τιμή του γενικού δείκτη είναι $-0,0000034$. Με άλλα λόγια, καθ' όλη την διάρκεια της περιόδου που εξετάζουμε, οι αποδόσεις του γενικού δείκτη ήταν οριακά αρνητικές. Αντίστοιχα, οριακά αρνητικές είναι και οι αποδόσεις των υπολοίπων δεικτών.

Ενδεικτικό είναι το γεγονός ότι ακόμα και ο διάμεσος όλων των χρονολογικών σειρών παίρνει αρνητικές τιμές. Ο διάμεσος ως γνωστόν, είναι μεσαία τιμή (ή ο μέσος όρος των 2 μεσαίων τιμών) όταν κατανέμονται οι τιμές από την μικρότερη στην μεγαλύτερη. Ο διάμεσος μιας χρονολογικής σειράς είναι μια πιο στιβαρή ένδειξη του μέσου της κατανομής η οποία επηρεάζεται λιγότερο από ακραίες τιμές σε σχέση με τον μέσο. Και ο διάμεσος όλων των δεικτών παίρνει οριακά αρνητικές τιμές. Ενδεικτικά, ο διάμεσος του γενικού δείκτη ισούται με $-0,00037$ ενώ οι τιμές των διαμέσων όλων των υπολοίπων δεικτών είναι οριακά αρνητικοί.

Όπως γνωρίζουμε, η τυπική απόκλιση είναι ένα μέτρο της διασποράς (ή του spread) και επομένως οι τιμές που οι δείκτες του

ελληνικού χρηματιστηρίου παρουσιάζουν, έχουν τεράστιο ενδιαφέρον. Η τυπική απόκλιση του γενικού δείκτη παίρνει την τιμή 0,01023. Ο δείκτης των τραπεζών παρουσιάζει μικρότερη τιμή (0,00986), γεγονός το οποίο μπορεί να θεωρηθεί ως αναμενόμενο καθώς γενικά οι τράπεζες είναι συνήθως μετοχές υψηλής κεφαλαιοποίησης και οι τιμές των μετοχών τους θεωρούνται περισσότερο σταθερές. Λίγο μεγαλύτερη είναι η τιμή της τυπικής απόκλισης για τον κλάδο των ασφαλειών (0,01191) ενώ αρκετά μεγάλη είναι η τιμή της για τον κλάδο των εταιριών επενδύσεων (0,01678). Επομένως, οι αποδόσεις του κλάδου των εταιριών επενδύσεων παρουσιάζουν μεγαλύτερη τυπική απόκλιση από τους υπόλοιπους κλάδους, γεγονός που θεωρείται λογικό καθώς οι μετοχές τέτοιων εταιριών θεωρούνται περισσότερο επιρρεπείς σε μεγάλες διακυμάνσεις.

Ενδεικτικές και σύμφωνες με τα παραπάνω ευρήματα είναι και οι τιμές των μέγιστων και ελάχιστων τιμών για τις αποδόσεις των κλάδων. Η μέγιστη και ελάχιστη απόδοση του γενικού δείκτη υπολογίζεται σ' αυτή την περίοδο σε περίπου 10% (μέγιστη απόδοση 10,5%, ελάχιστη απόδοση -10,3%). Μικρότερες είναι οι αντίστοιχες τιμές για τον κλάδο των τραπεζών (μέγιστη απόδοση 4,6%, ελάχιστη απόδοση -4,1%) επιβεβαιώνοντας κατά κάποιο τρόπο την άποψη που υποστηρίζει ότι όσο μικρότερη είναι η διακύμανση, τόσο μικρότερες είναι και οι αποδόσεις. Οι αντίστοιχες τιμές για τον κλάδο των ασφαλειών είναι μεγαλύτερες (μέγιστη απόδοση 11,9%, ελάχιστη -12,5%) ενώ οι μεγαλύτερες είναι αυτές του κλάδου των εταιριών επενδύσεων (μέγιστη 25,5%, ελάχιστη -24,9%).

Η λοξότητα ή ασυμμετρία (skewness) είναι ένα μέτρο της ασυμμετρίας της κατανομής μιας χρονολογικής σειράς γύρω από τον μέσο. Η ασυμμετρία μιας συμμετρικής κατανομής όπως της κανονικής κατανομής είναι μηδέν. Θετική ασυμμετρία σημαίνει ότι η κατανομή έχει μακριά δεξιά ουρά ενώ η αρνητική ασυμμετρία υποδηλώνει ότι η

κατανομή έχει μακριά αριστερή ουρά. Όπως παρατηρούμε και από τον πίνακα, οι αποδόσεις όλων των δεικτών εμφανίζουν θετική ασυμμετρία, όπως θα ήταν άλλωστε αναμενόμενο⁶⁴. Πιο συγκεκριμένα, οι αποδόσεις του γενικού δείκτη παρουσιάζουν θετική ασυμμετρία ίση με 0,21 που μπορεί να χαρακτηριστεί μέτρια. Οι αποδόσεις του τραπεζικού δείκτη παρουσιάζουν θετική ασυμμετρία ίση με 0,26, αυτές του δείκτη ασφαλειών παρουσιάζουν επίσης θετική ασυμμετρία ίση με 0,32 που χαρακτηρίζεται ως έντονη ενώ αυτές του δείκτη επενδυτικών εταιριών παρουσιάζουν πολύ έντονη θετική ασυμμετρία ίση με 0,59.

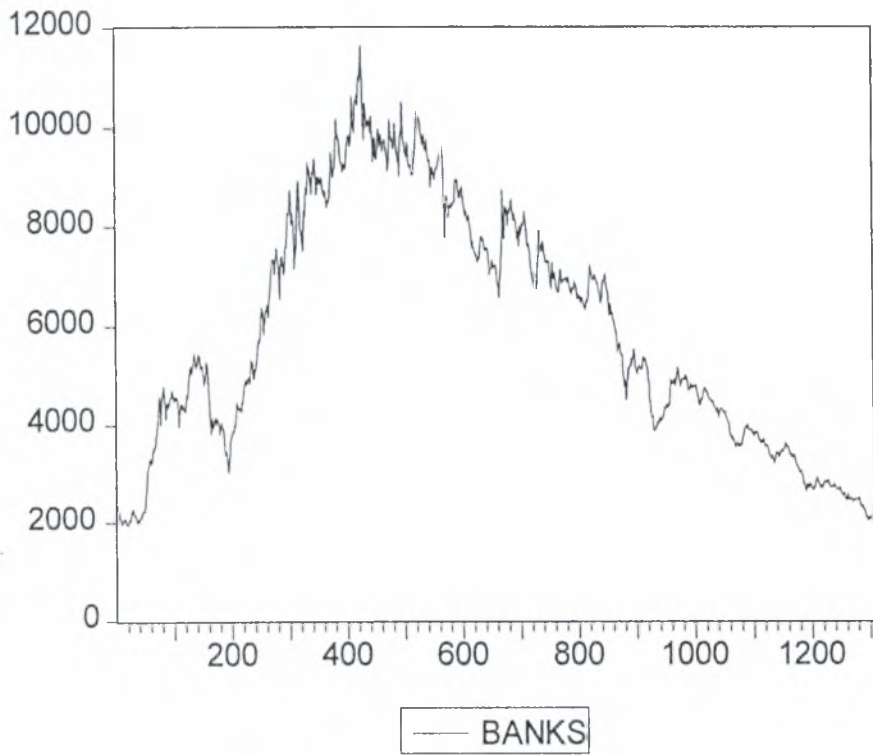
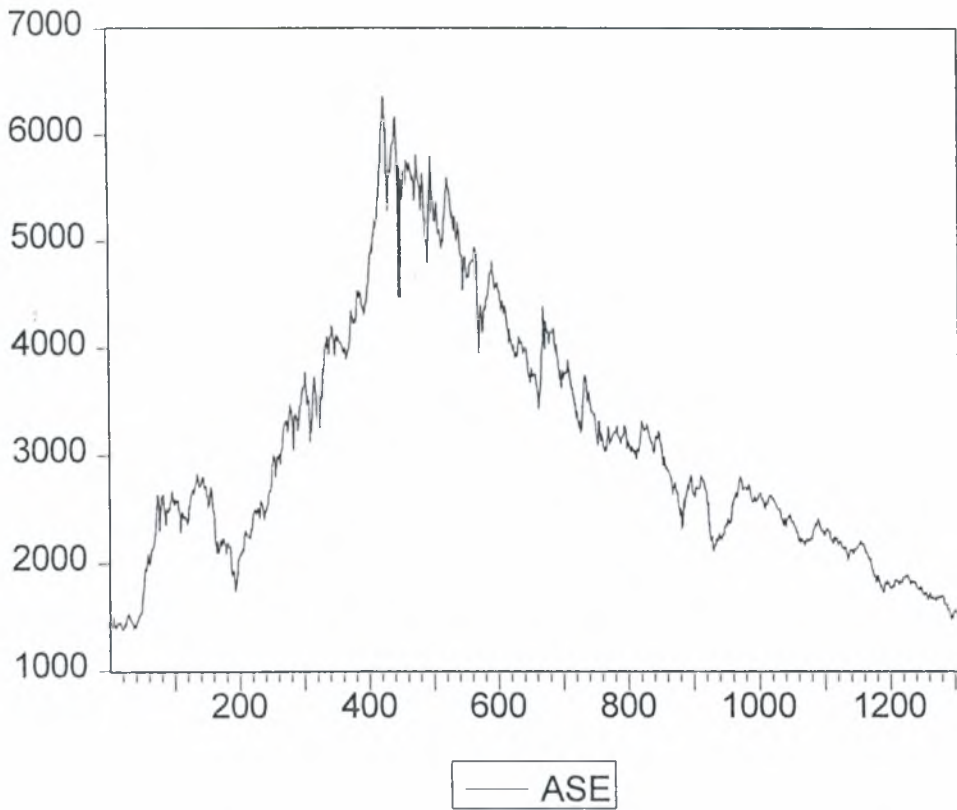
Τέλος θα μελετήσουμε την κύρτωση των χρηματιστηριακών δεικτών τους οποίους μελετούμε. Η κύρτωση μιας κατανομής μετράει τον βαθμό συγκέντρωσης των τιμών μιας μεταβλητής στην περιοχή του μέσου και προς τα άκρα του. Με άλλα λόγια η κύρτωση μετράει το πόσο λεπτόκυρτη ή πλατύκυρτη είναι η κατανομή. Η κύρτωση του γενικού δείκτη είναι ίση με 26,2, τιμή η οποία είναι πολύ μεγαλύτερη από 3 και φανερώνει ότι η κατανομή είναι λεπτόκυρτη. Με άλλα λόγια οι τιμές παρουσιάζουν μεγάλη συγκέντρωση γύρω από τον μέσο. Η κύρτωση που παρουσιάζουν οι αποδόσεις των μετοχών τραπεζικών εταιριών είναι πολύ μικρότερη (ίση με 2,28). Αυτού του είδους η κατανομή μπορεί να χαρακτηριστεί μάλλον σαν κανονική. Αντιθέτως οι αποδόσεις των εταιριών ασφαλειών και επενδύσεων εμφανίζουν κύρτωση ίση με 31,99 και 131,94 αντίστοιχα, τιμές πολύ μεγαλύτερες από το 3, που φανερώνουν ότι οι κατανομές των τιμών τους είναι λεπτόκυρτες με μεγάλη συγκέντρωση γύρω από τον μέσο. Επομένως με μόνη εξαίρεση τις αποδόσεις του τραπεζικού κλάδου που εμφανίζουν κανονική κατανομή, οι κατανομές όλων των υπολοίπων κλάδων παρουσιάζουν μεγάλη συγκέντρωση γύρω από τον μέσο με μεγαλύτερη αυτή του κλάδου των εταιριών επενδύσεων. Σ' αυτό το σημείο θα πρέπει να

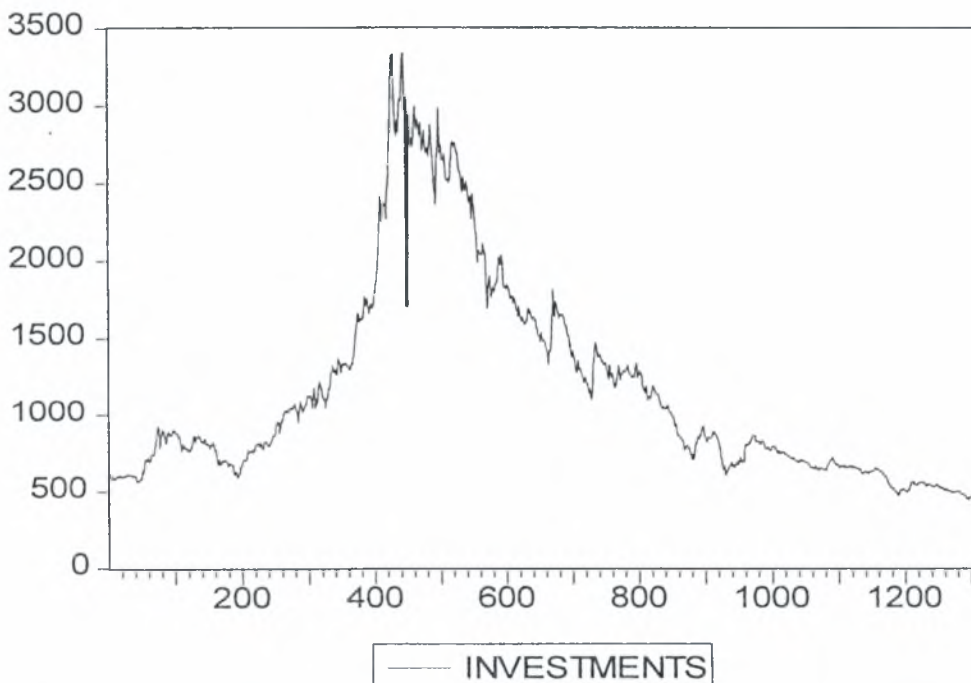
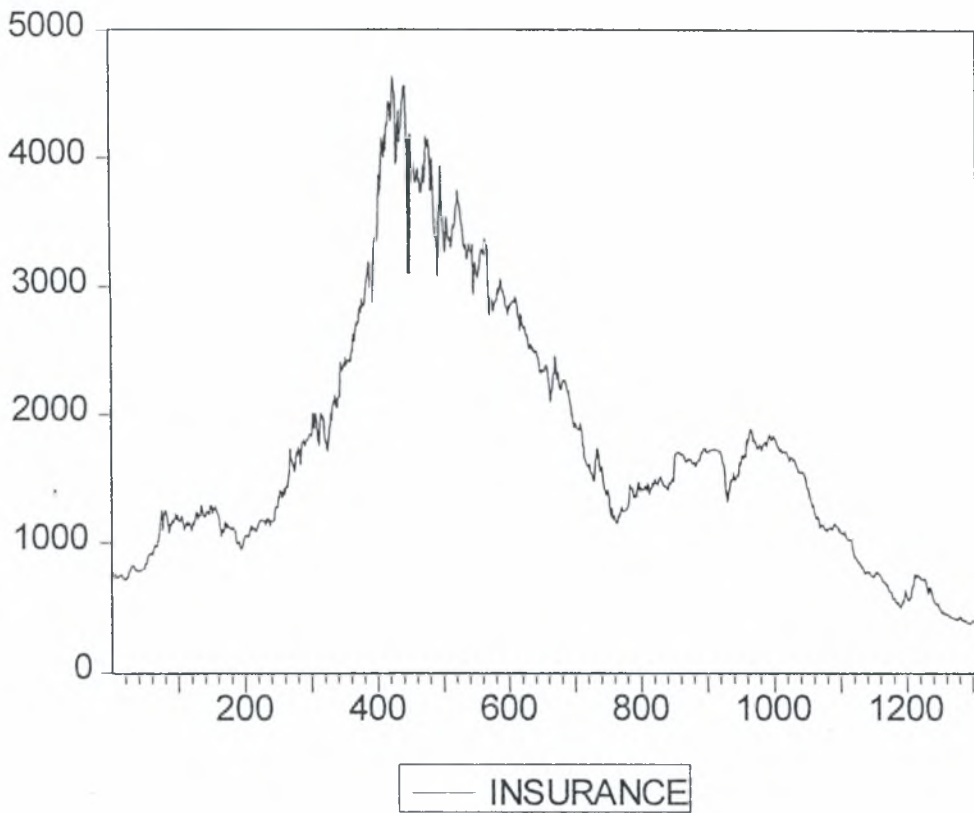
⁶⁴ Οι περισσότερες τιμές (η κορυφή της κατανομής) παίρνουν αρνητικές τιμές.

αναφέρουμε ότι ένας επενδυτής ο οποίος αποστρέφεται τον κίνδυνο (risk averse investor) θα προτιμήσει μια κατανομή με χαμηλή κύρτωση (περίπου ίση με 3) στην οποία η διασπορά των τιμών γύρω από τον μέσο θα είναι μικρότερη. Επομένως, όπως εύκολα θα υπέθετε κανείς, ένας επενδυτής ο οποίος αποστρέφεται τον κίνδυνο θα προτιμήσει να επενδύσει σε μετοχές του κλάδου των τραπεζών.

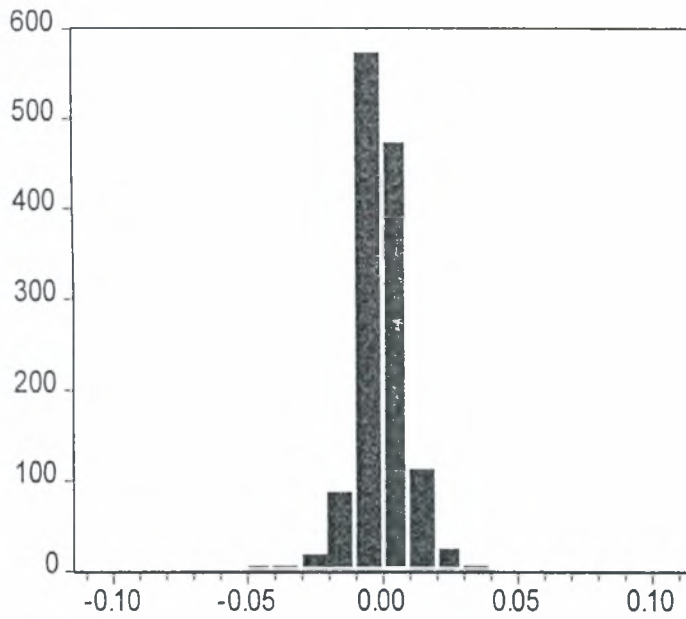
Τέλος θα χρησιμοποιήσουμε και το τεστ Jarque Bera για να ελέγξουμε το κατά πόσο οι χρονολογικές σειρές κατανέμονται κανονικά. Βεβαίως, σύμφωνα με την παραπάνω ανάλυση, κάτι τέτοιο δεν αναμένεται να συμβεί εκτός ίσως από τον τομέα των τραπεζών. Το τεστ αυτό μετράει το κατά πόσο διαφέρει η ασυμμετρία και η κύρτωση της κάθε μιας χρονολογικής σειράς από αυτές της κανονικής κατανομής. Τα αποτελέσματα μας δείχνουν ότι απορρίπτεται η υπόθεση της κανονικής κατανομής για όλους τους δείκτες.

Στις επόμενες σελίδες παραθέτονται τα διαγράμματα με τις πορείες των τιμών του γενικού δείκτη αλλά και των επιμέρους δεικτών.

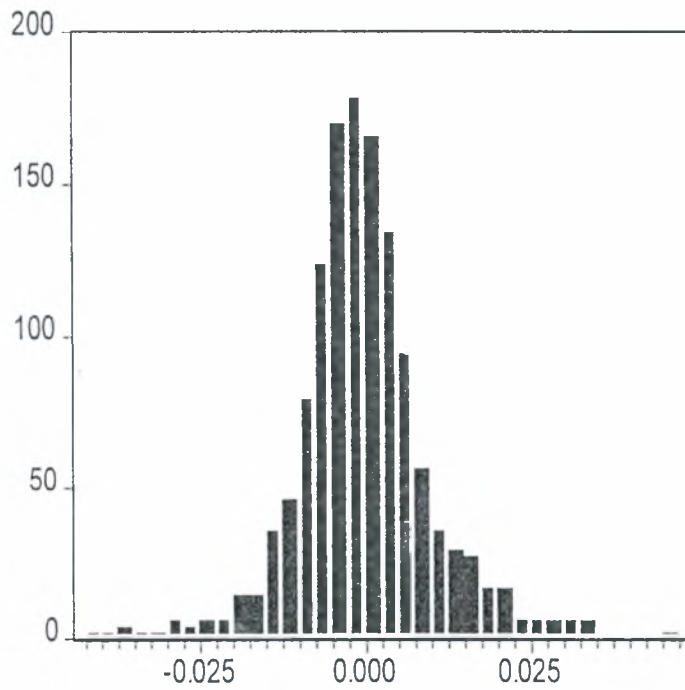




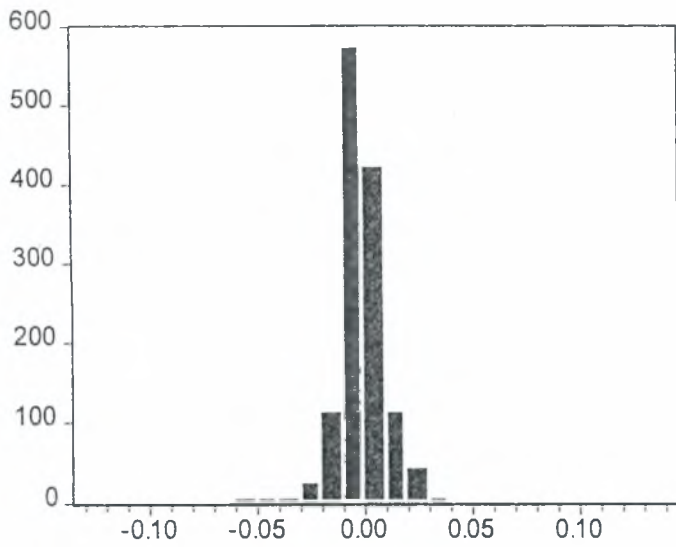
Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζονται τα ιστογράμματα των αποδόσεων των δεικτών.



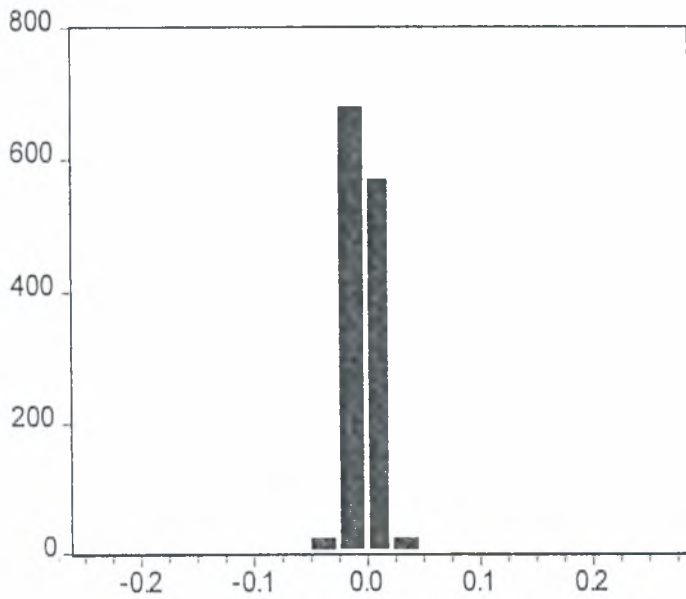
Series: ASE	
Sample 1 1304	
Observations 1304	
Mean	7.89E-06
Median	-0.000361
Maximum	0.105773
Minimum	-0.103190
Std. Dev.	0.010224
Skewness	0.211072
Kurtosis	29.18481
Jarque-Bera	37263.02
Probability	0.000000



Series: BANKS	
Sample 1 1304	
Observations 1304	
Mean	-2.93E-05
Median	-0.000728
Maximum	0.046421
Minimum	-0.041074
Std. Dev.	0.009864
Skewness	0.260426
Kurtosis	5.280747
Jarque-Bera	297.3714
Probability	0.000000



Series: INSURANCE	
Sample 1 1304	
Observations 1304	
Mean	-0.000210
Median	-0.000674
Maximum	0.130094
Minimum	-0.125678
Std. Dev.	0.011907
Skewness	0.321655
Kurtosis	34.86627
Jarque-Bera	55195.75
Probability	0.000000



Series: INVESTMENTS	
Sample 1 1304	
Observations 1304	
Mean	-8.68E-05
Median	-0.000690
Maximum	0.255514
Minimum	-0.249028
Std. Dev.	0.016788
Skewness	0.590656
Kurtosis	134.3908
Jarque-Bera	938061.5
Probability	0.000000

Μετοχές

Σ' αυτό το σημείο θα εξετάσουμε τα βασικά χαρακτηριστικά των επιλεγμένων μετοχών για κάθε κλάδο. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα βασικά χαρακτηριστικά πέντε μετοχών τραπεζικών εταιριών, της αντιπροσωπευτικής εταιρίας αλλά και όλου του τραπεζικού κλάδου.

Βασικά χαρακτηριστικά μετοχών τραπεζικού κλάδου

	Τράπεζες	ALPHA	Γενική	Εθνική	Εμπορική	Πειραιώς	Αντιπρος ωπ.
<i>N</i>	1305	1305	1305	1305	1305	1305	1305
<i>Μέσος</i>	-0,00003	-0,00051	-0,00069	-0,00068	-0,00041	-0,00034	-0,00054
<i>Διάμεσος</i>	-0,00074	-0,00085	-0,00073	-0,00066	-0,00068	-0,00086	-0,00093
<i>Τυπική Απόκλιση</i>	0,00986	0,01493	0,01823	0,01982	0,01654	0,01494	0,01265
<i>Minimum</i>	-0,04107	-0,3123	-0,4089	-0,568	-0,387	-0,249	-0,174
<i>Maximum</i>	0,04642	0,0522	0,0912	0,048	0,056	0,041	0,045
<i>Ασυμμετρία</i>	0,2619	-7,928	-8,895	-18,30	-9,83	-5,14	-3,38
<i>Κύρτωση</i>	2,2898	160,84	198,44	520,83	232,03	84,14	44,01
<i>Jarque Bera</i>	297,37	1367438	2092637	14642237	2871060	363549	93903

Παρατηρούμε ότι για όλες τις περιπτώσεις ο μέσος και ο διάμεσος παίρνει οριακά αρνητικές τιμές. Επίσης παρατηρούμε ότι όλες οι υπό εξέταση μετοχές παρουσιάζουν παρόμοιες τιμές όσον αφορά την τυπική απόκλιση, με την χαμηλότερη να παρατηρείται για το σύνολο του κλάδου. Ακόμη παρατηρείται έντονη αρνητική ασυμμετρία για όλες τις εταιρίες (εκτός από το σύνολο του κλάδου των τραπεζών), γεγονός που υποδηλώνει ότι οι κατανομές εμφανίζουν μακριές αριστερές ουρές. Επίσης όλες οι εταιρίες παρουσιάζουν υψηλές τιμές για την κύρτωση, γεγονός που φανερώνει ότι οι κατανομές είναι λεπτόκυρτες και υποδηλώνει μεγάλη συγκέντρωση των τιμών γύρω από την μέση τιμή.

Τέλος η στατιστική Jarque Bera μας έδειξε την μη κανονικότητα της κατανομής όλων των εταιριών.

Βασικά χαρακτηριστικά μετοχών ασφαλιστικού κλάδου

	Ασφάλειες	Ασπίς	Ευρωπ. Πίστη	Εθνική Ασφαλ.	Φοίνιξ	Αντιπροσ.
<i>N</i>	1305	1305	1305	1305	1305	1305
<i>Μέσος</i>	-0,00022	-0,00070	-0,00034	-0,00050	-0,00063	-0,00057
<i>Διάμεσος</i>	-0,00068	0	-0,00018	-0,00069	0	-0,00041
<i>Τυπική Απόκλιση</i>	0,01191	0,01168	0,0207	0,0160	0,0185	0,0133
<i>Minimum</i>	-0,12568	-0,0636	-0,264	-0,292	-0,460	-0,276
<i>Maximum</i>	0,13009	0,0712	0,133	0,0931	0,062	0,049
<i>Ασυμμετρία</i>	0,3233	0,247	-1,584	-4,526	-11,708	-7,000
<i>Κύρτωση</i>	31,9935	7,558	26,665	87,657	291,63	141,88
<i>Jarque Bera</i>	55195,75	1142,05	30975,82	393853,5	4556390	1058633

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές των βασικών στατιστικών στοιχείων για τις μετοχές του ασφαλιστικού κλάδου. Και για αυτόν τον κλάδο, για την περίοδο την οποία εξετάζουμε, οι μέσες αποδόσεις για όλες τις μετοχές και φυσικά για το σύνολο του κλάδου είναι οριακά αρνητικές, παίρνοντας τιμές παρόμοιες με αυτές του τραπεζικού κλάδου. Και εδώ οι τιμές που παίρνουν οι διάμεσοι είναι οριακά αρνητικοί (με μικρότερες τιμές σε σχέση με τον τραπεζικό κλάδο) και μικρότεροι από τις τιμές των αντίστοιχων μέσων, υπονοώντας την ύπαρξη αρκετών αρνητικών παράτυπων τιμών. Οι τυπικές αποκλίσεις των εταιριών του κλάδου είναι σχετικά μικρές, παίρνοντας τιμές λίγο πάνω από 0,01. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι τιμές του κλάδου είναι παρόμοιες με τις αντίστοιχες του τραπεζικού κλάδου. Επίσης παρατηρείται αρνητική ασυμμετρία για όλες τις μετοχές (και την

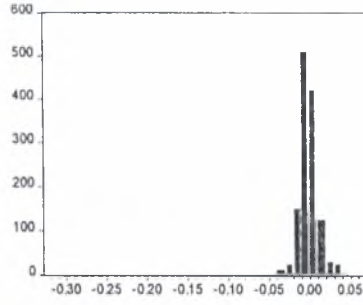
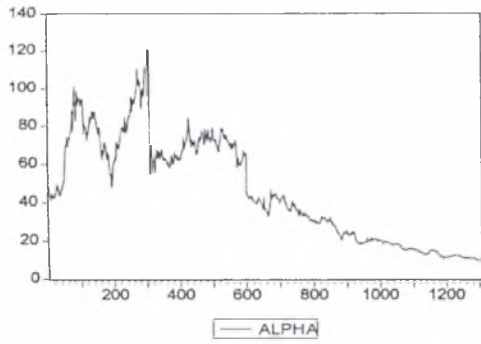
αντιπροσωπευτική) εκτός από το σύνολο του κλάδου και της μετοχής της Aspis που παρουσιάζουν θετική ασυμμετρία. Όσον αφορά την κύρτωση, αυτή σε όλες τις περιπτώσεις παίρνει αρκετά υψηλές τιμές που φανερώνει την πολύ μεγάλη συγκέντρωση των τιμών γύρω από τον μέσο. Τέλος οι τιμές της στατιστικής Jarque – Bera φανερώνουν την μη κανονική κατανομή των αποδόσεων.

Βασικά χαρακτηριστικά μετοχών επενδυτικού κλάδου

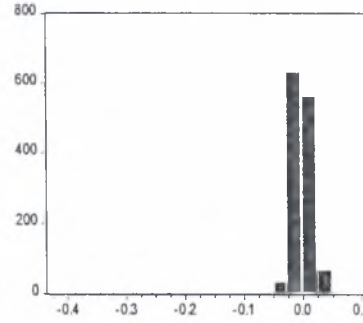
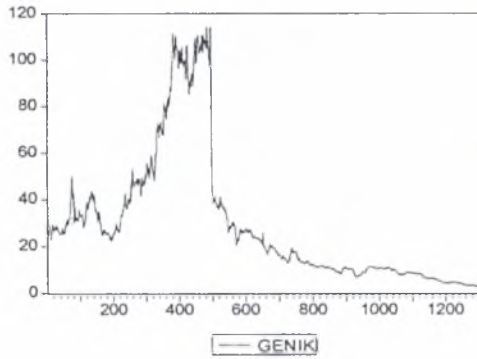
	Επενδύσεις	ALPHA Επενδ.	Δίας	Επενδύσεις Ανάπτυξης	Interinvest	Εμπορική Επενδ.	Ανταφος.
<i>N</i>	1305	1305	1305	1305	1305	1305	1305
<i>Μέσος</i>	-0,000094	-0,00069	-0,00044	-0,00031	-0,00063	-0,00012	-0,00049
<i>Διάμεσος</i>	-0,00070	0	0	0	0	0	-0,00048
<i>Τυπική Απόκλιση</i>	0,01678	0,01813	0,0286	0,0273	0,0215	0,0205	0,0163
<i>Minimum</i>	-0,2490	-0,315	-0,784	-0,770	-0,391	-0,286	-0,256
<i>Maximum</i>	0,2555	0,0619	0,1613	0,110	0,133	0,112	0,109
<i>Ασυμμετρία</i>	0,59248	-8,090	-15,60	-17,169	-5,608	-3,552	-4,265
<i>Κύρτωση</i>	131,944	132,24	431,52	486,79	99,54	51,857	63,133
<i>Jarque Bera</i>	938061,5	921838	10030458	12781244	513225	132439	200423

Τέλος, θα μελετήσουμε τα βασικά χαρακτηριστικά των αποδόσεων των μετοχών των εταιριών του επενδυτικού κλάδου. Και σ' αυτή την περίπτωση οι τιμές των μέσων είναι οριακά αρνητικές και παρόμοιες με αυτές των αντίστοιχων των δύο άλλων κλάδων. Αντιθέτως οι τιμές των διαμέσων είναι μηδενικές (εκτός από αυτές της αντιπροσωπευτικής και του συνόλου του κλάδου που είναι οριακά αρνητικές), πράγμα που δείχνει ότι λαμβάνοντας λιγότερο υπ' όψιν τις ακραίες τιμές, οι μέσες τιμές για τα τελευταία πέντε χρόνια είναι μηδενικές. Οι τυπικές αποκλίσεις των αποδόσεων των μετοχών επενδυτικών εταιριών είναι σχετικά μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες και των δύο κλάδων, γεγονός που δείχνει την μεγαλύτερη διασπορά των αποδόσεων των μετοχών

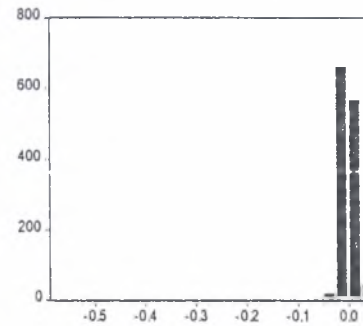
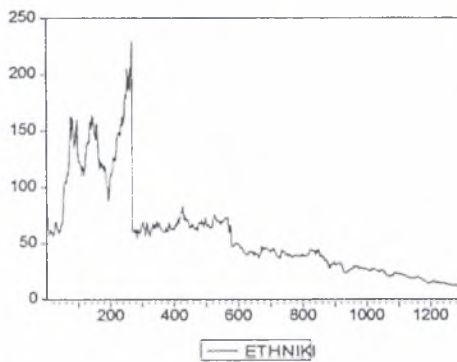
εταιριών επενδύσεων (γεγονός που θα μπορούσε να θεωρηθεί ως αναμενόμενο, καθώς οι εταιρίες αυτού του κλάδου είναι μικρής κεφαλαιοποίησης και θεωρούνται αρκετά επιρρεπείς σε μεγάλες διακυμάνσεις). Επίσης παρατηρείται αρνητική ασυμμετρία για τις αποδόσεις όλων των μετοχών (εκτός από το σύνολο του κλάδου) που χαρακτηρίζεται παρόμοια με αυτή των αντίστοιχων κλάδων. Ακόμη παρατηρούνται αρκετά υψηλές τιμές όσον αφορά την κύρτωση των αποδόσεων των μετοχών του επενδυτικού κλάδου, αρκετά υψηλότερων από τις αντίστοιχες των άλλων δύο κλάδων, που φανερώνουν πολύ υψηλή συγκέντρωση των τιμών γύρω από τον μέσο. Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζεται η πορεία των τιμών των εταιριών καθώς και τα ιστογράμματα των αποδόσεων τους. Σημειώνεται ότι οι απότομες και έντονες πτώσεις που παρατηρούνται στην πορεία ορισμένων μετοχών είναι πολύ πιθανό να οφείλονται σε διασπάσεις μετοχών (splits).



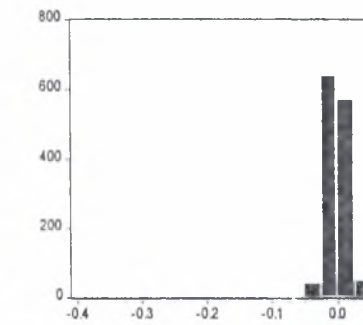
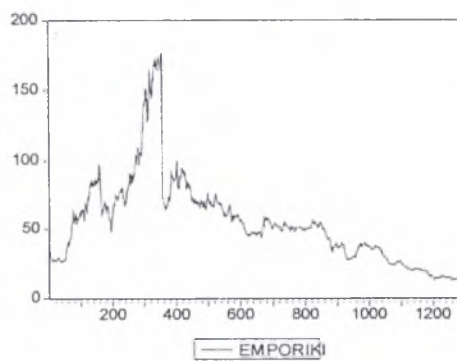
Series: ALPHA
Sample 1 1304
Observations 1304
Mean -0.000513
Median -0.000857
Maximum 0.052286
Minimum -0.312347
Std. Dev. 0.014930
Skewness -7.928493
Kurtosis 160.8484
Jarque-Bera 1367438
Probability 0.000000



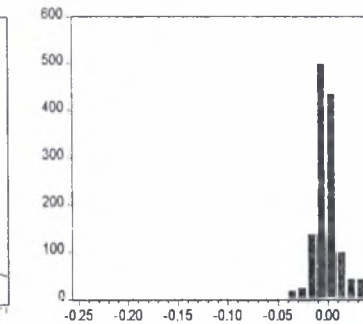
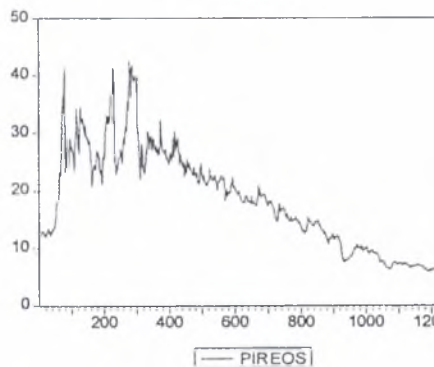
Series: GENIKI
Sample 1 1304
Observations 1304
Mean -0.000697
Median -0.000731
Maximum 0.091233
Minimum -0.408956
Std. Dev. 0.018234
Skewness -8.895724
Kurtosis 198.4437
Jarque-Bera 2092637
Probability 0.000000



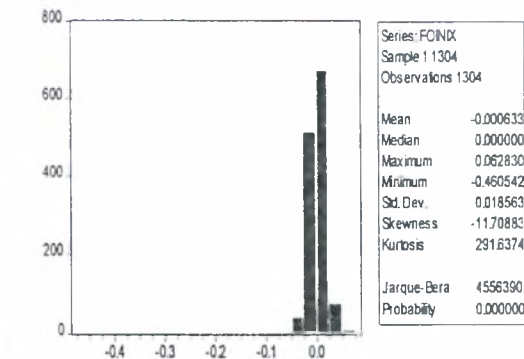
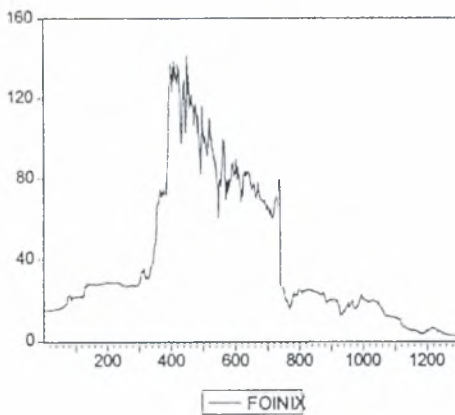
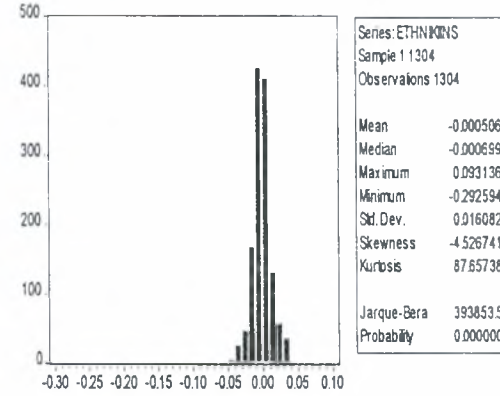
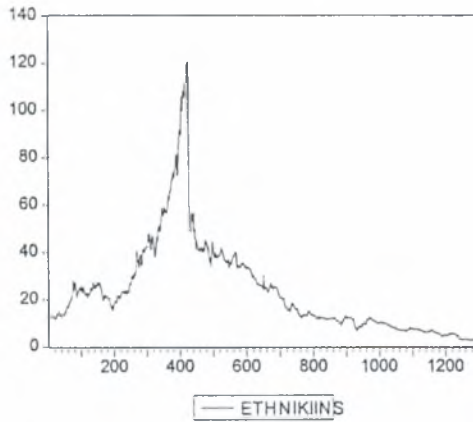
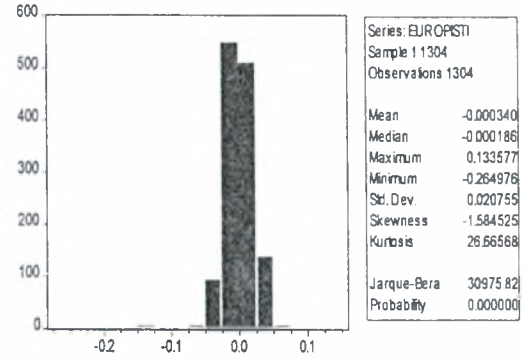
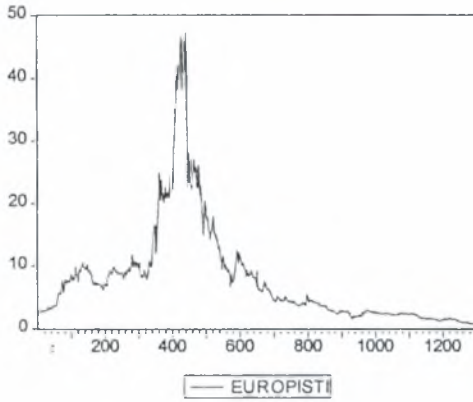
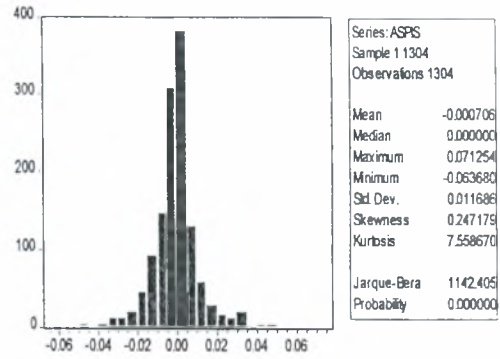
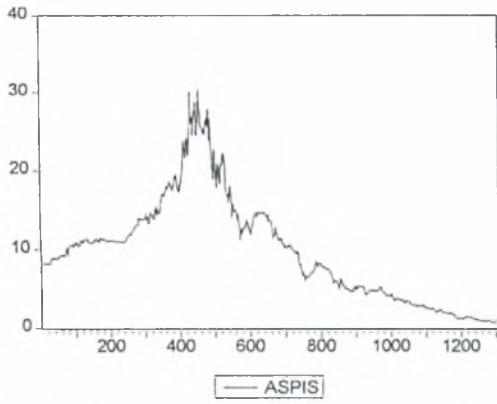
Series: ETHNIKI
Sample 1 1304
Observations 1304
Mean -0.000680
Median -0.000666
Maximum 0.048068
Minimum -0.568676
Std. Dev. 0.019820
Skewness -18.30424
Kurtosis 520.8309
Jarque-Bera 14642237
Probability 0.000000

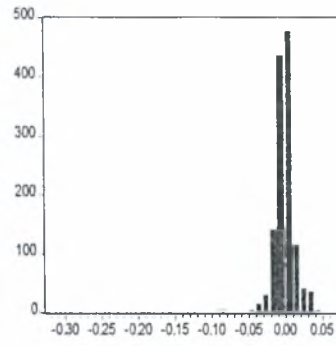
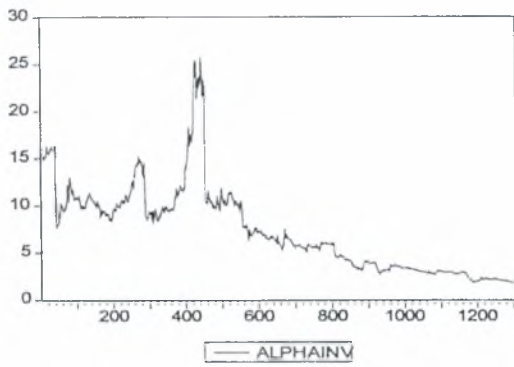


Series: EMPORIKI
Sample 1 1304
Observations 1304
Mean -0.000415
Median -0.000608
Maximum 0.056681
Minimum -0.387277
Std. Dev. 0.018541
Skewness -9.834183
Kurtosis 232.0300
Jarque-Bera 2871060
Probability 0.000000

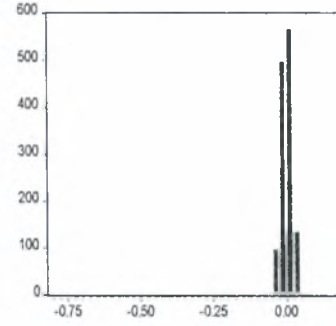
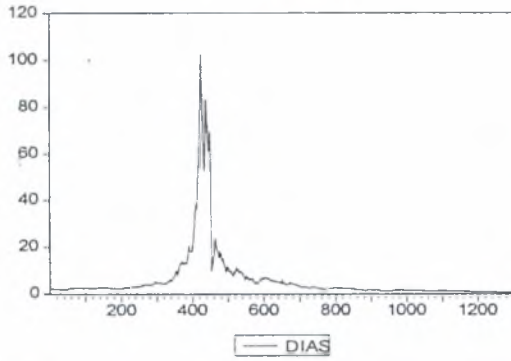


Series: PIREOS
Sample 1 1304
Observations 1304
Mean -0.000348
Median -0.000860
Maximum 0.041320
Minimum -0.249713
Std. Dev. 0.014940
Skewness -5.144715
Kurtosis 84.14934
Jarque-Bera 363549.1
Probability 0.000000

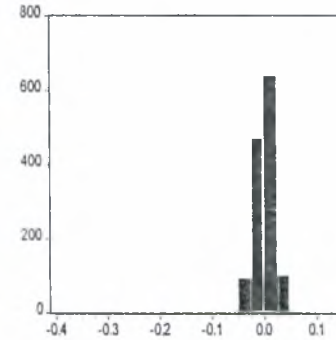
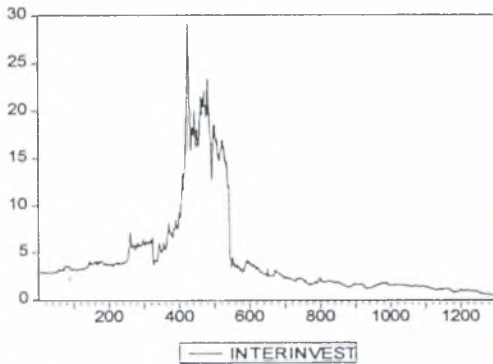




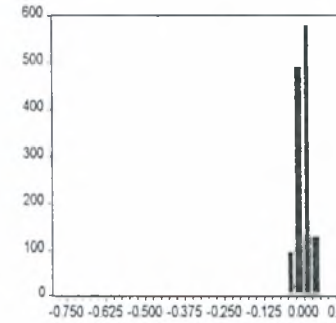
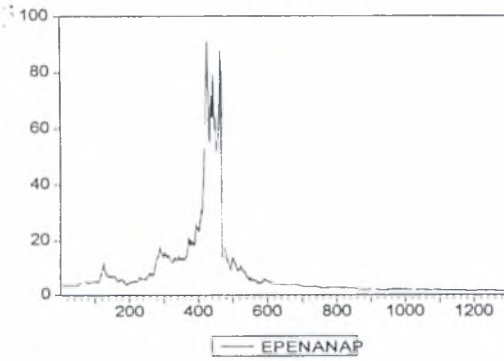
Series: ALPHAINV
Sample 1 1304
Observations 1304
Mean -0.000690
Median 0.000000
Maximum 0.061970
Minimum -0.315144
Std. Dev. 0.018131
Skewness -8.090951
Kurtosis 132.2459
Jarque-Bera 921838.6
Probability 0.000000



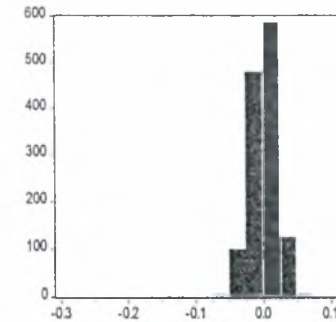
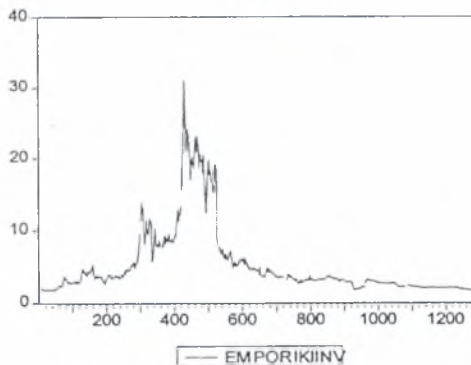
Series: DIAS
Sample 1 1304
Observations 1304
Mean -0.000445
Median 0.000000
Maximum 0.161331
Minimum -0.784709
Std. Dev. 0.028677
Skewness -15.60874
Kurtosis 431.5267
Jarque-Bera 10030458
Probability 0.000000



Series: INTERINVEST
Sample 1 1304
Observations 1304
Mean -0.000639
Median 0.000000
Maximum 0.133748
Minimum -0.391600
Std. Dev. 0.021505
Skewness -5.508982
Kurtosis 99.54023
Jarque-Bera 513225.0
Probability 0.000000



Series: EPENANAP
Sample 1 1304
Observations 1304
Mean -0.000312
Median 0.000000
Maximum 0.110306
Minimum -0.770663
Std. Dev. 0.027315
Skewness -17.16999
Kurtosis 486.7958
Jarque-Bera 12781244
Probability 0.000000



Series: EMPORIKINV
Sample 1 1304
Observations 1304
Mean -0.000121
Median 0.000000
Maximum 0.112341
Minimum -0.286675
Std. Dev. 0.020590
Skewness -3.552169
Kurtosis 51.85768
Jarque-Bera 132439.9
Probability 0.000000

Εκτίμηση ARCH, GARCH, EGARCH

Σ' αυτό το σημείο θα προχωρήσουμε στην εκτίμηση των υποδειγμάτων ARCH, GARCH και EGARCH για τον γενικό δείκτη, τους βασικούς δείκτες αλλά και τις επιλεγμένες μετοχές. Πιο συγκεκριμένα θα προχωρήσουμε στην εκτίμηση των υποδειγμάτων ARCH (1), GARCH (1,1) και EGARCH (1,1), που θεωρούνται και οι απλούστεροι τύποι υποδειγμάτων ARCH ενώ υπάρχουν και πολλές παραλλαγές αυτών των υποδειγμάτων. Ενδεικτικά αναφέρουμε τα υποδείγματα τα ARCH-M (ARCH in mean), Component ARCH, TARARCH, PARARCH (Power ARCH) αλλά και πολλές άλλες παραλλαγές.

Ας ξεκινήσουμε με την εφαρμογή του υποδείγματος ARCH για τον τραπεζικό κλάδο. Πιο κάτω παρατίθενται τα αποτελέσματα της εφαρμογής του υποδείγματος ARCH για τους επιμέρους επιλεγμένους κλάδους, για τις επιλεγμένες εταιρίες καθώς και τις αντιπροσωπευτικές εταιρίες των κλάδων. Το μέγεθος (όπως και η σημαντικότητα) του α_1 ⁶⁵ δείχνουν την έκταση του φαινομένου ARCH στον διαταρακτικό όρο. Με άλλα λόγια το μέγεθος του α_1 δείχνει την έκταση της επίδρασης του διαταρακτικού όρου (με μια υστέρηση) στην υπό συνθήκη διακύμανση. Μεταφράζοντας τα παραπάνω, θα μπορούσαμε να πούμε απλά ότι το μέγεθος του α_1 μας δείχνει το κατά πόσο παρατηρείται σε μια χρονολογική σειρά το “σύμπλεγμα της μεταβλητότητας” (κατά πόσο δηλαδή μεγάλες μεταβολές ακολουθούνται από μεγάλες μεταβολές και μικρές μεταβολές ακολουθούνται από μικρές).

Όσον αφορά τις τραπεζικές εταιρίες, η τιμή του α_1 είναι σε όλες τις περιπτώσεις μικρότερη της μονάδας, φανερώνοντας έτσι ότι τα σοκ στην μεταβλητότητα δεν είναι “εκρηκτικά”. Εξαίρεση αποτελεί η Εθνική τράπεζα, η οποία εμφανίζει τιμή αρκετά πάνω από την μονάδα, φανερώνοντας ισχυρά σοκ στην μεταβλητότητα για την περίοδο την

οποία μελετούμε. Το ίδιο παρατηρείται και για τον κλάδο των ασφαλειών, με όλες τις εταιρίες να παρουσιάζουν πολύ χαμηλή τιμή για το α , φανερώνοντας φυσιολογικά σοκ στην μεταβλητότητα. Δεν συμβαίνει όμως το ίδιο και για τις εταιρίες του κλάδου επενδύσεων, καθώς η τιμή του α για όλο τον κλάδο είναι πολύ κοντά στην μονάδα, ενώ για τρεις εταιρίες (ALPHA Επενδύσεων, Δίας, Επενδύσεις Ανάπτυξης) καθώς και για την αντιπροσωπευτική, η τιμή του α είναι αρκετά πάνω από την μονάδα. Έτσι μπορούμε να πούμε γενικά για τον κλάδο των επενδύσεων, ότι τα σοκ της μεταβλητότητας είναι αρκετά ισχυρά. Θα μπορούσε επομένως κανείς να βγάλει το συμπέρασμα ότι οι εταιρίες του κλάδου των επενδύσεων παρουσιάζουν μεγαλύτερη μεταβλητότητα από τις αντίστοιχες των τραπεζικών και των εταιριών ασφαλίσεων.

ARCH	Τράπεζες	ALPHA	Γενική	Εθνική	Εμπορική	Παλαιός	Αντιπ.
α	0,351	0,246	0,674	1,54	0,077	1,158	0,621

ARCH	Ασφάλειες	Ασις	Ευρ. Πίστη	Εθνική Ασφ.	Φοίνιξ	Αντιπ.
α	0,554	0,568	0,398	0,176	0,187	0,176

ARCH	Επενδύσεις	ALPHA Επενδ.	Δίας	Επενδ. Αναπτ.	Interinvest	Εμπορική Επενδ.	Αντιπ.
α	0,970	2,060	1,038	1,020	0,310	0,363	1,329

Επόμενο βήμα θα είναι η εφαρμογή του υποδείγματος GARCH για όλες τις εταιρίες και τους κλάδους. Σε αντίθεση με το υπόδειγμα ARCH (1), το υπόδειγμα GARCH (1,1), αποτελείται από δυο συντελεστές. Το μέγεθος του πρώτου (α), παρέχει μια ένδειξη για το μέγεθος της επίδρασης του διαταρακτικού όρου (με μια υστέρηση) στην υπό συνθήκη διακύμανση. Παρατηρούμε ότι σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις, η τιμή του α είναι μικρότερη από την αντίστοιχη του ίδιου συντελεστή που

⁶⁵ Βλέπε εξίσωση 1

προκύπτει από την εφαρμογή του υποδείγματος ARCH. Μόνο σε μια περίπτωση (Δίας) η τιμή του α παίρνει τιμή μεγαλύτερη της μονάδας. Για όλες τις άλλες περιπτώσεις ισχύει $\alpha < 1$, γεγονός το οποίο δείχνει την ύπαρξη φυσιολογικών σοκ στην μεταβλητότητα. Αξίζει να σημειωθεί ότι και η εφαρμογή του υποδείγματος GARCH, φανερώνει την ύπαρξη μεγαλύτερων τιμών του α για τις εταιρίες επενδύσεων.

Εκτός των παραπάνω όμως, το υπόδειγμα GARCH περιλαμβάνει και τον συντελεστή β^{66} ο οποίος φανερώνει την σπουδαιότητα όλων των προηγούμενων όρων του διαταρακτικού όρου στην διαμόρφωση της τιμής της διακύμανσης. Με άλλα λόγια, ο συντελεστής β φανερώνει την συμβολή της διακύμανσης της προηγούμενης περιόδου στην διαμόρφωση της τιμής της διακύμανσης κατά την παρούσα περίοδο. Με πιο απλά λόγια μπορούμε να πούμε ότι ο συντελεστής β προσδιορίζει τον βαθμό της “εμμονής” της μεταβλητότητας (volatility persistence). Οι τιμές του συντελεστή για τις εταιρίες ασφαλειών είναι οι μικρότερες, ενώ μεγαλύτερες τιμές παρατηρούνται για τις εταιρίες επενδύσεων αλλά και για μερικές από τις τραπεζικές εταιρίες, φανερώνοντας μεγαλύτερο βαθμό εμμονής της μεταβλητότητας. Σε όλες τις περιπτώσεις, ο συντελεστής β παίρνει τιμές μεταξύ του μηδενός και της μονάδας γεγονός που σημαίνει ότι η σπουδαιότητα όλων των προηγούμενων όρων του διαταρακτικού όρου στην διαμόρφωση της τιμής της διακύμανσης βαίνει μειούμενη.

Βεβαίως εκτός των παραπάνω μπορούμε να μελετήσουμε και το άθροισμα των συντελεστών α και β , το οποίο παρουσιάζει τεράστιο ενδιαφέρον. Πιο συγκεκριμένα, αν σε ένα υπόδειγμα GARCH ισχύει $\alpha + \beta = 1$, τότε μπορούμε να συμπεράνουμε δυο πράγματα: κατά πρώτο λόγο, εμμονή της πρόβλεψης της υπό συνθήκη διακύμανσης πάνω στους καθορισμένους ορίζοντες και κατά δεύτερο λόγο, μεγάλες τιμές για την

διακύμανση για την κατανομή του ϵ_t . Με άλλα λόγια, όταν ισχύει $\alpha + \beta = 1$, τότε ένα σοκ που θα επέλθει σήμερα, θα διατηρηθεί και θα καθορίζει την μελλοντική διακύμανση. Όσο το άθροισμα των α και β θα πλησιάζει την μονάδα, η “εμμονή” των σοκ της μεταβλητότητας θα είναι μεγαλύτερη. Τι σημαίνει όμως πρακτικά κάτι τέτοιο; Μια σημαντική επίδραση στην μεταβλητότητα των τιμών των μετοχών μπορεί να συμβεί μόνο αν τα σοκ της μεταβλητότητας διατηρούνται για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα⁶⁷, όταν δηλαδή το άθροισμα των α και β είναι ίσο ή μεγαλύτερο της μονάδας. Η αγορά δεν θα προβεί σε διόρθωση του μελλοντικού προεξοφλημένου επιπέδου των τιμών αν τα σοκ στη μεταβλητότητα δεν είναι μόνιμα. Από την στιγμή που το άθροισμα των α και β αντιπροσωπεύει την μεταβολή στη συνάρτηση αντίδρασης των σοκ της μεταβλητότητας ανά περίοδο, μια τιμή μεγαλύτερη της μονάδας υποδηλώνει ότι η συνάρτηση αντίδρασης της μεταβλητότητας αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου, ενώ μια τιμή μικρότερη της μονάδας υποδηλώνει ότι τα σοκ της μεταβλητότητας φθίνουν με την πάροδο του χρόνου.

Όπως φαίνεται και από τους παρακάτω πίνακες οι οποίοι παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της εφαρμογής του υποδείγματος GARCH, παρατηρείται ότι το άθροισμα των α και β για την πλειοψηφία των εταιριών είναι μεγαλύτερο της μονάδας, υποδηλώνοντας έτσι μονιμότητα στα σοκ της μεταβλητότητας. Πιο συγκεκριμένα όλες οι εταιρίες του κλάδου των τραπεζών παρουσιάζουν μόνιμα σοκ στην μεταβλητότητα, εκτός της Εμπορικής που παρουσιάζει άθροισμα α και β μικρότερο της μονάδας, δείχνοντας ότι τα σοκ της μεταβλητότητας φθίνουν με την πάροδο του χρόνου. Για όλες τις εταιρίες του κλάδου των

⁶⁶ Βλέπε εξίσωση 4

⁶⁷ Poterbra J. & Summers L., “The persistence of volatility and stock market fluctuations”, American Economy Review 76, 1986

επενδύσεων ισχύει $(\alpha+\beta)>1$, γεγονός που φανερώνει εμμονή των σοκ της μεταβλητότητας. Αντιθέτως, για την πλειοψηφία των εταιριών ασφαλειών ισχύει $(\alpha+\beta)<1$, δείχνοντας έτσι ότι τα σοκ της μεταβλητότητας φθίνουν με την πάροδο την χρόνου. Τέλος και οι τρεις κλάδοι παρουσιάζουν άθροισμα $\alpha+\beta=0,9$, δείχνοντας έτσι ότι τα σοκ της μεταβλητότητας παρουσιάζουν μεν “εμμονή”, χωρίς αυτή να μπορεί να χαρακτηριστεί μεγάλη.

GARCH	Τράπεζες	ALPHA	Γενική	Εθνική	Εμπορική	Πειραιώς	Αντιπρ.
α	0,215	0,850	0,544	0,808	-0,002	0,418	0,269
β	0,708	0,449	0,682	0,627	0,583	0,651	0,800
$\alpha+\beta$	0,923	1,229	1,226	1,435	0,581	1,069	1,069

GARCH	Ασφάλειες	Ασπς	Ευρ. Πίστη	Εθνική Ασφ.	Φοίνιξ	Αντιπρ.
α	0,288	0,101	0,243	0,182	-0,002	-0,002
β	0,613	0,901	0,651	0,468	0,571	0,592
$\alpha+\beta$	0,901	1,002	0,894	0,65	0,569	0,59

GARCH	Επενδύσεις	ALPHA Επενδ.	Δίας	Επενδ. Αναπτ.	Interinvest	Εμπορική Επενδ.	Αντιπρ.
α	0,426	0,984	1,068	0,612	0,397	0,181	0,098
β	0,496	0,608	0,317	0,608	0,767	0,862	0,875
$\alpha+\beta$	0,922	1,592	1,385	1,22	1,164	1,043	0,973

Τέλος θα προχωρήσουμε στην εφαρμογή του υποδείγματος EGARCH, όπως αυτό παρουσιάστηκε στο τρίτο τμήμα της εργασίας. Το υπόδειγμα EGARCH επεκτείνει κατά κάποιο τρόπο το υπόδειγμα GARCH εισάγοντας μέσα στην ανάλυση εκτός από τους γνωστούς πλέον συντελεστές α και β , τον συντελεστή γ ο οποίος μάλιστα παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον. Η ανάλυση και η ερμηνεία των συντελεστών α και β είναι γνωστή από τα παραπάνω. Αξίζει πάντως να αναφέρουμε ότι και εδώ το άθροισμα των α και β για την πλειοψηφία των εταιριών είναι μεγαλύτερο της μονάδας, φανερώνοντας έτσι εμμονή στην διάρκεια των

σοκ της μεταβλητότητας κατά την περίοδο την οποία εξετάζουμε. Όμως τι σημαίνει και πως ερμηνεύεται ο συντελεστής γ ο οποίος περιλαμβάνεται στο υπόδειγμα EGARCH; Σε περίπτωση που ο συντελεστής γ είναι αρνητικός, υποδηλώνεται πως υφίσταται το φαινόμενο το οποίο είναι γνωστό ως “αποτέλεσμα μόχλευσης” (leverage effect). Το αποτέλεσμα μόχλευσης στην ουσία αναφέρεται στην αρνητική συσχέτιση που υπάρχει μεταξύ των τρεχουσών αποδόσεων και της μελλοντικής μεταβλητότητας. Με απλά λόγια, αν η τιμή της μετοχής μιας εταιρίας ή ενός χρηματιστηριακού κλάδου μειωθεί την ημέρα t , τότε η μεταβλητότητα την ημέρα $t+1$ θα είναι, κατά μέσο όρο, υψηλότερη από ότι αν η τιμή αυξανόταν κατά την ίδια ποσότητα. Από τα αποτελέσματα της εφαρμογής του υποδείγματος EGARCH που παρουσιάζονται πιο κάτω συμπεραίνουμε ότι για τις τράπεζες, το αποτέλεσμα μόχλευσης εμφανίζεται για το σύνολο του δείκτη καθώς και για την Εμπορική. Επίσης το αποτέλεσμα μόχλευσης παρατηρείται για όλες τις ασφαλιστικές εταιρίες (εκτός από την Εθνική Ασφαλιστική) όπως και για το σύνολο του κλάδου. Τέλος το αποτέλεσμα μόχλευσης παρατηρείται και για τον δείκτη των επενδύσεων καθώς και τις εταιρίες Δίας και Εμπορική Επενδυτική. Αξίζει τέλος να αναφέρουμε ότι όταν δεν ισχύει το αποτέλεσμα μόχλευσης, μια αύξηση της τιμής της μετοχής θα αυξήσει την αναμενόμενη μεταβλητότητα περισσότερο από ότι θα συμβεί με μια μείωση κατά το ίδιο ποσοστό.

EGARCH	Τράπεζες	ALPHA	Γενική	Εθνική	Εμπορική	Πειραιώς	Αντιπρ.
α	0,381	0,811	0,424	0,443	0,005	0,800	0,507
β	0,903	0,728	0,877	0,761	-0,074	0,538	0,745
γ	-0,038	0,293	0,049	0,154	-0,068	0,037	0,107

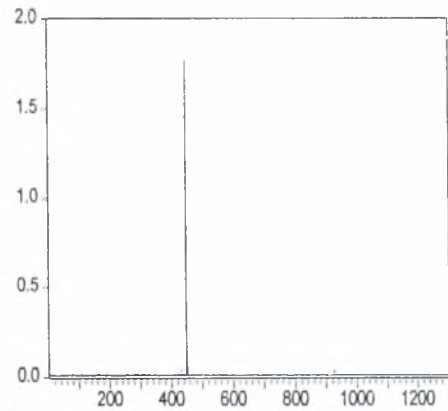
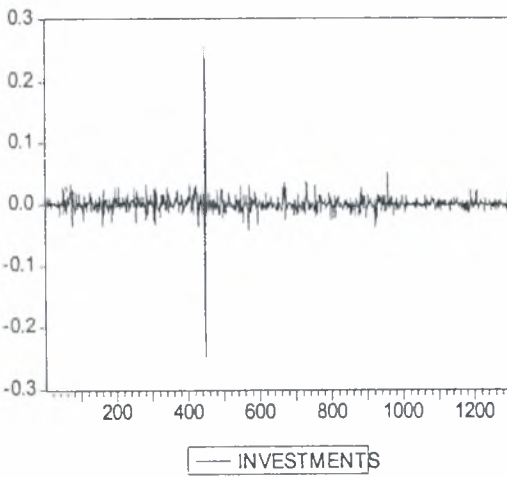
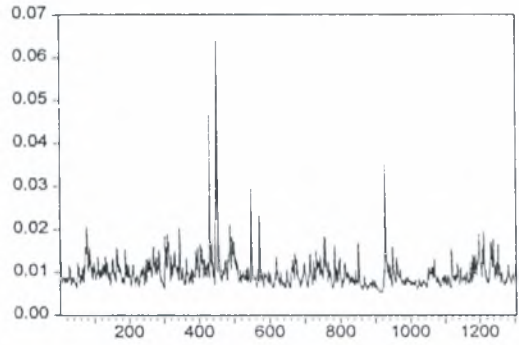
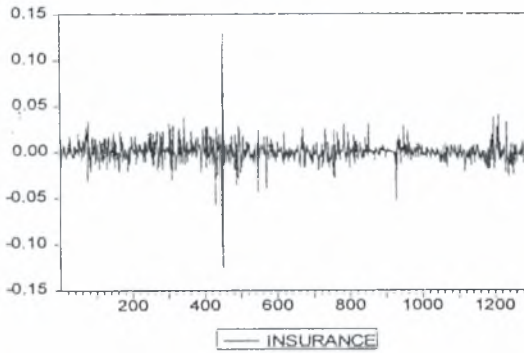
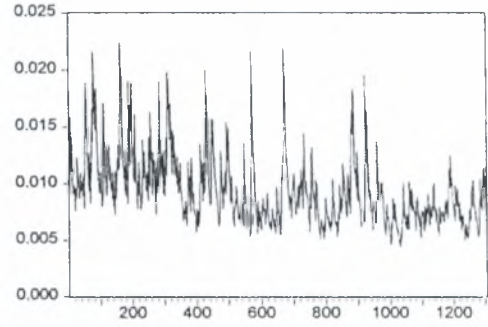
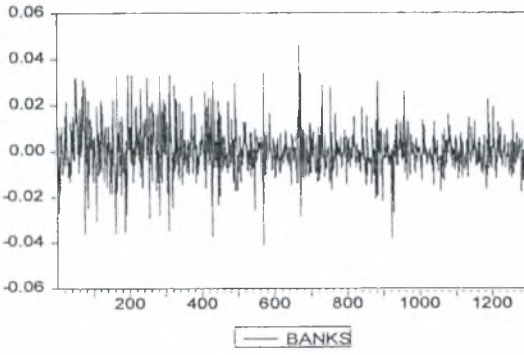
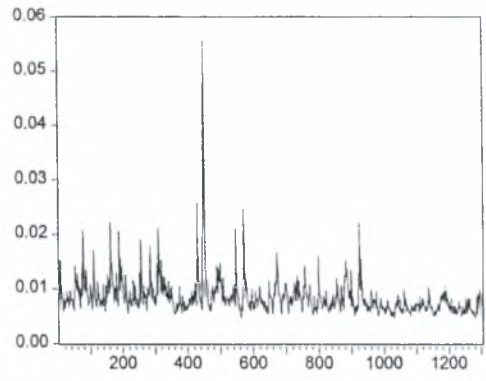
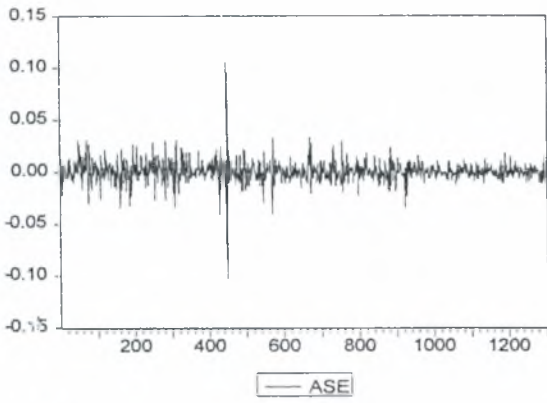
EGARCH	Ασφάλειες	Ασις	Ευρ. Πίστη	Εθνική Ασφ.	Φοινix	Αντιπρ.
α	0,499	0,316	0,426	0,501	0,006	0,241
β	0,715	0,937	0,600	0,303	-0,093	0,272
γ	-0,056	-0,088	-0,049	0,248	-0,036	-0,246

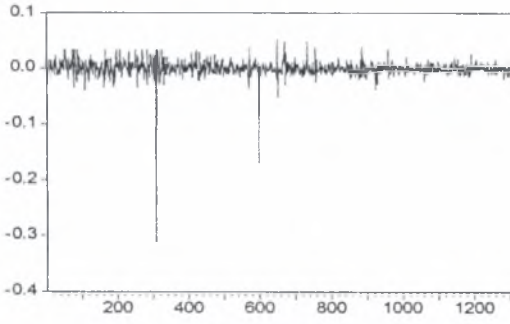
EGARCH	Επενδύσεις	ALPHA Επενδ.	Δίας	Επενδ. Αναπτ.	Interinvest	Εμπορική Επενδ.	Αντιπρ.
α	0,417	0,847	0,575	0,363	0,241	0,389	0,493
β	-0,302	0,061	0,746	0,929	-0,463	0,310	0,790
γ	-0,156	0,618	-0,532	0,062	0,188	-0,041	0,024

Αφού εξετάσαμε τους δείκτες τραπεζών, ασφαλειών και επενδύσεων σε συνδυασμό με τις αντιπροσωπευτικές εταιρίες τους, θα είχε τεράστιο ενδιαφέρον να κλείσουμε την ανάλυση μας με την εφαρμογή των υποδειγμάτων τύπου ARCH για τον γενικό δείκτη του χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών για τα πέντε τελευταία χρόνια. Η εφαρμογή του υποδείγματος ARCH έδειξε μια τιμή για τον συντελεστή α ίση με 0,277, γεγονός που φανερώνει ότι κατά την διάρκεια των πέντε τελευταίων ετών τα σοκ της μεταβλητότητας στο ΧΑΑ ήταν φυσιολογικά. Προχωρώντας ένα βήμα παραπέρα και εκτιμώντας το υπόδειγμα GARCH για τον γενικό δείκτη, λαμβάνουμε τιμή 0,273 για τον συντελεστή α και 0,640 για τον συντελεστή β . Η τιμή για τον συντελεστή ARCH (α) είναι μικρότερη από την μονάδα, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι τα σοκ της μεταβλητότητας ήταν φυσιολογικά. Επίσης η τιμή του συντελεστή GARCH (β) είναι μικρότερη της μονάδας, φανερώνοντας ότι η σπουδαιότητα όλων των προηγούμενων όρων του διαταρακτικού όρου στην διαμόρφωση της τιμής της διακύμανσης βαίνει μειούμενη. Ακόμη το άθροισμα των συντελεστών α και β ισούται με 0,913, τιμή η οποία πλησιάζει αρκετά την μονάδα. Έτσι θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί ότι για την περίοδο εκείνη υπήρχε οριακή “εμμονή” της μεταβλητότητας, υπό την έννοια ότι τα σοκ της μεταβλητότητας δεν φθίνουν με γρήγορο ρυθμό με την πάροδο του χρόνου. Πρακτικά, μπορούμε να πούμε ότι οι κινήσεις της μεταβλητότητας επηρεάζουν οριακά την τιμή του γενικού δείκτη και παραμένουν σημαντικές για μελλοντικές προβλέψεις της τιμής του δείκτη. Τέλος, η εφαρμογή του

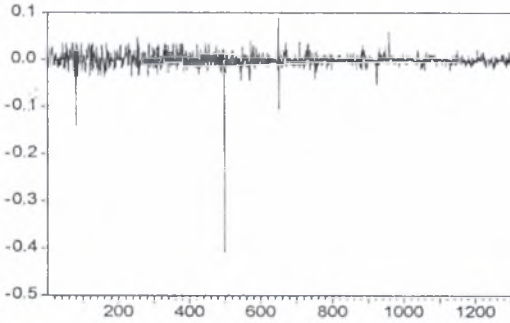
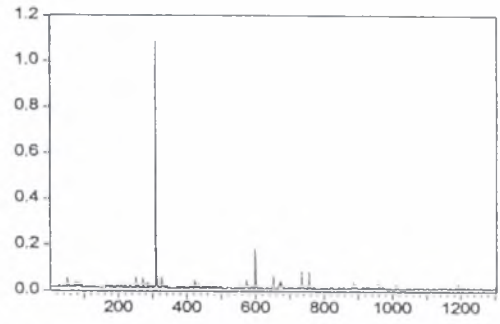
υποδείγματος EGARCH δείχνει μια τιμή για τον συντελεστή γ ίση με $-0,10$. Το γεγονός αυτό φανερώνει ότι για την περίοδο εξέτασης, παρατηρείται για το ελληνικό χρηματιστήριο το αποτέλεσμα μόχλευσης. Πρακτικά κάτι τέτοιο σημαίνει ότι μια απρόσμενη πτώση στην τιμή του δείκτη θα αυξήσει την αναμενόμενη μεταβλητότητα περισσότερο από ότι θα συμβεί με μια απρόσμενη άνοδο του δείκτη κατά το ίδιο ποσοστό.

Στο αριστερό τμήμα των επόμενων σελίδων παρουσιάζονται οι μεταβλητότητες των αποδόσεων των δεικτών και των μετοχών. Όπως παρατηρούμε, επιβεβαιώνεται και από τα διαγράμματα ότι τα σοκ της μεταβλητότητας είναι φυσιολογικά και ότι παρουσιάζεται κάποια εμμονή. Στο δεξιό τμήμα παρουσιάζεται η γενόμενη υπό όρους τυπική απόκλιση όπως μας δίνεται από το μοντέλο EGARCH (1,1). Τα διαγράμματα αυτά παρουσιάζουν την τυπική απόκλιση σ_t , χρησιμοποιώντας πληροφορίες οι οποίες ήταν διαθέσιμες την προηγούμενη περίοδο (σ_{t-1}). Είναι φανερό ότι η υπό όρους τυπική απόκλιση συμπεριφέρεται ποιοτικά στις περισσότερες περιπτώσεις όπως και η μεταβλητότητα.

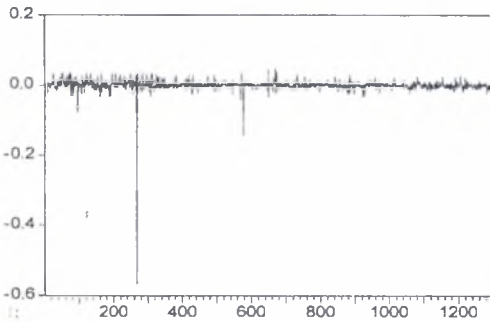
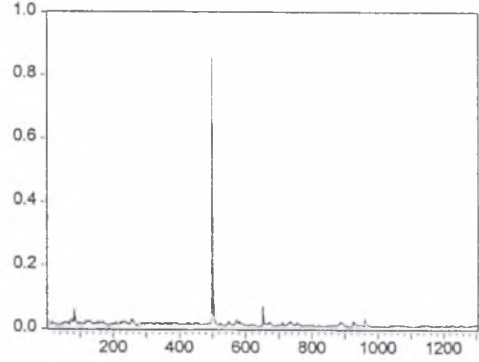




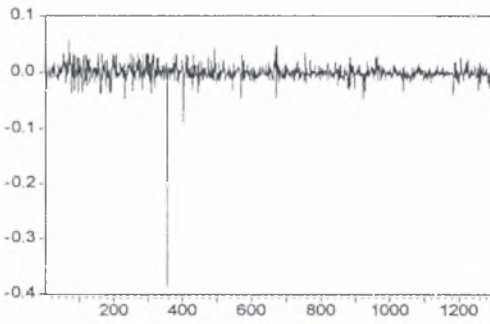
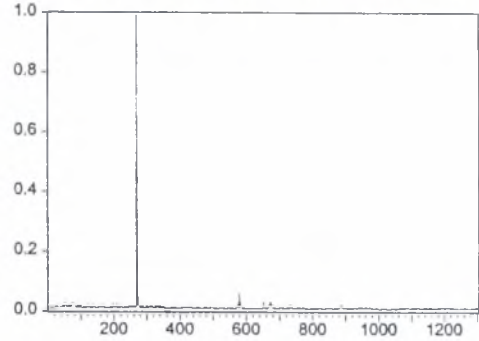
— ALPHA



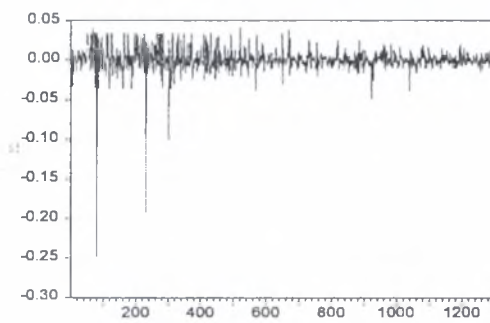
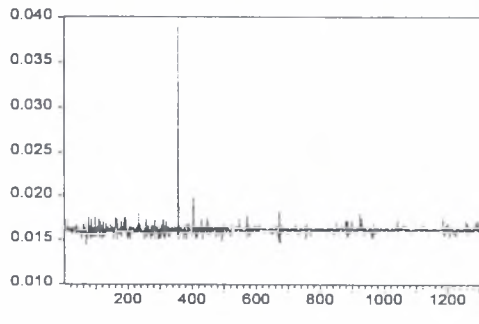
— GENIK



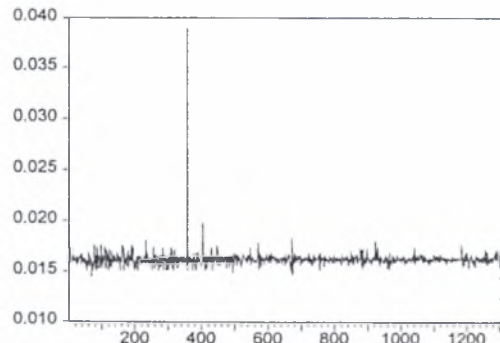
— ETHNIKI

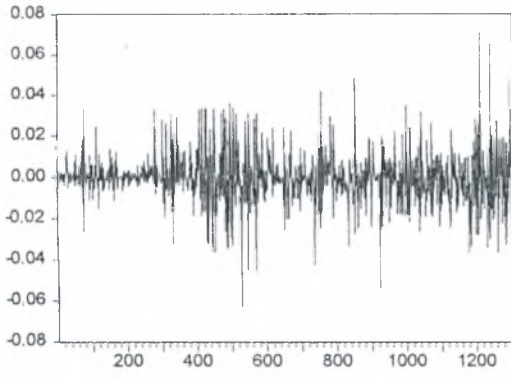


— EMPORIKI

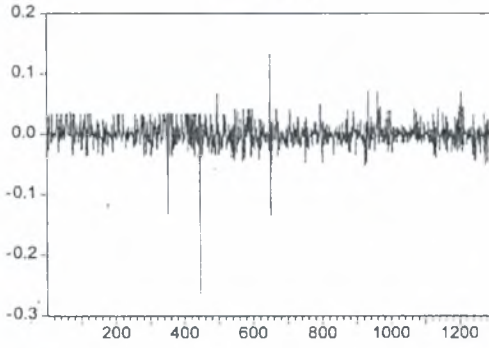
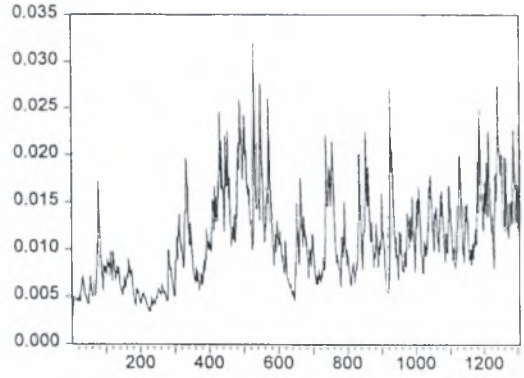


— PIREOS

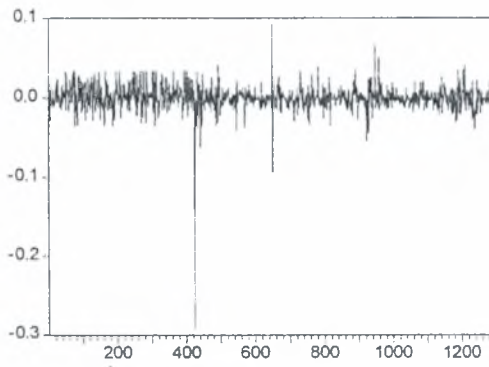
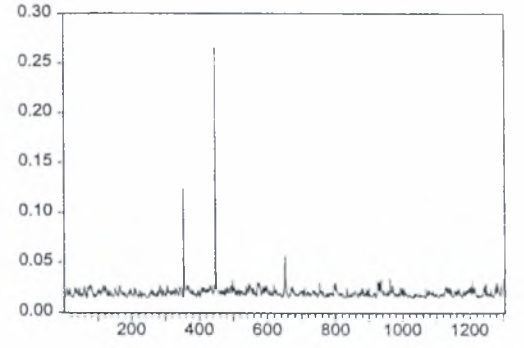




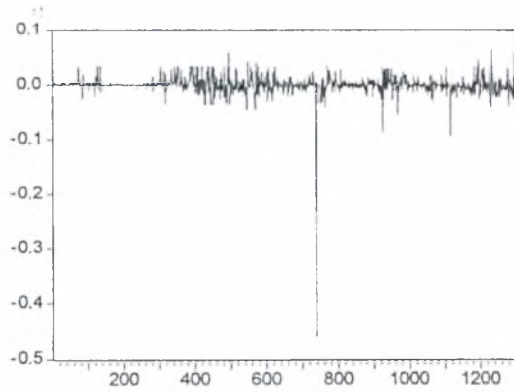
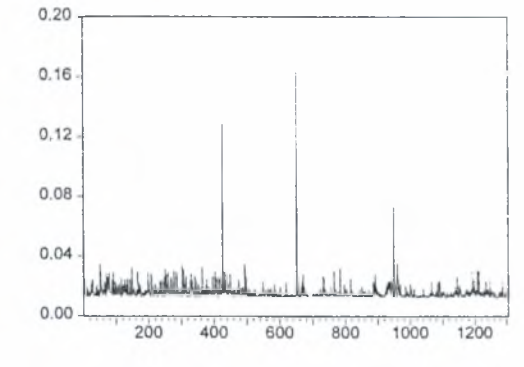
— ASPIS



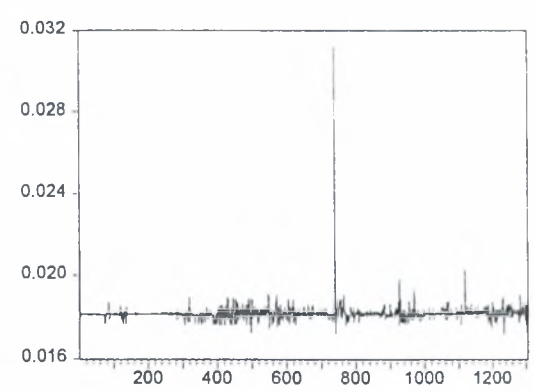
— EUROPISTI

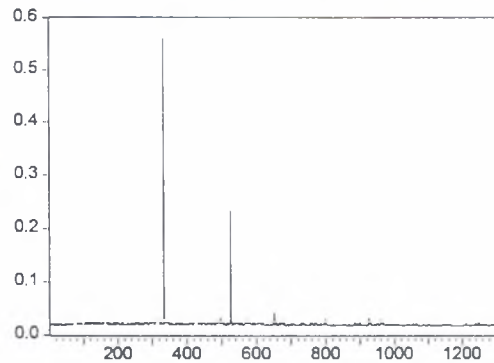
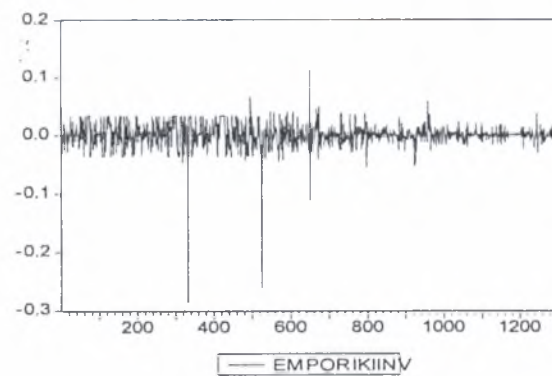
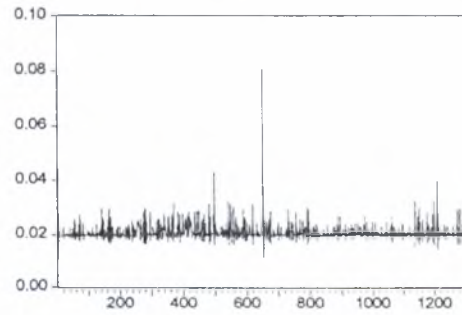
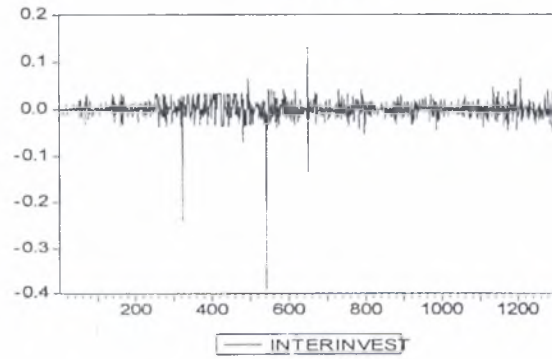
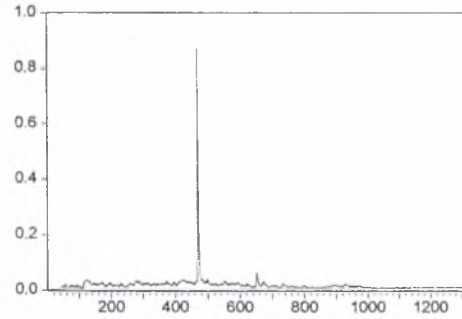
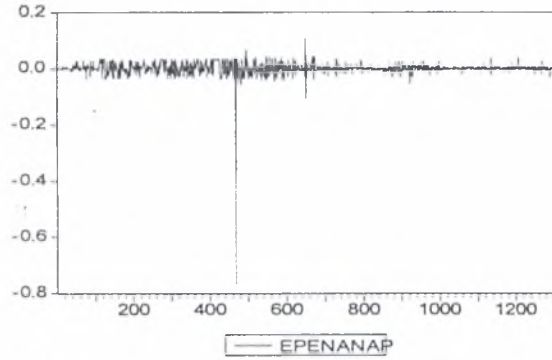
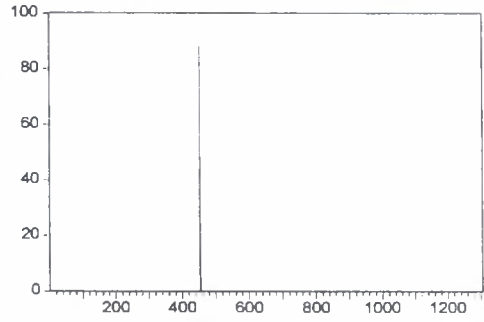
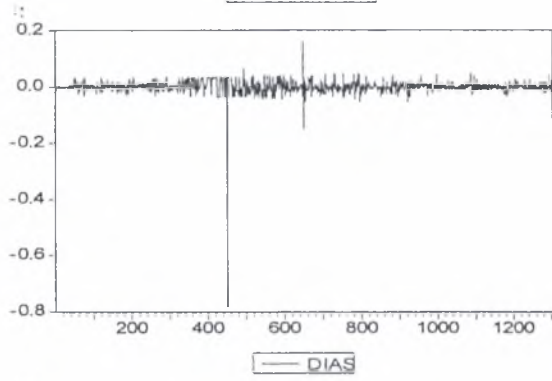
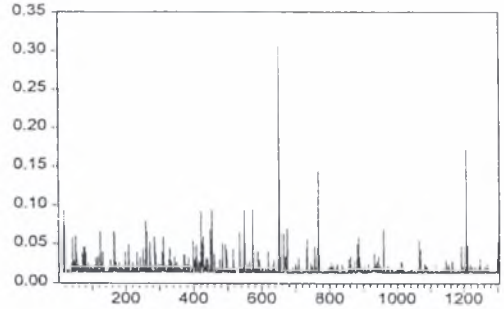
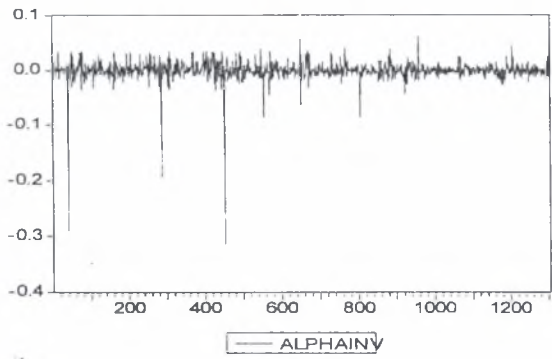


— ETHNIKINS



— FOINIX





5 Συμπεράσματα – Μελλοντικές Επεκτάσεις

Όπως είδαμε από τα προηγούμενα τμήματα της εργασίας, οι κατανομές των αποδόσεων των μετοχών όπως και η μελέτη της μεταβλητότητας τους είναι εξαιρετικά ενδιαφέροντα ζητήματα και βρίσκουν άμεση εφαρμογή σε οποιονδήποτε τομέα σχετίζεται με διαχείριση χαρτοφυλακίου, αποτίμηση μετοχών, διαχείριση κινδύνου ή χρηματοοικονομική ανάλυση. Κάνοντας μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, είδαμε ότι η μεταβλητότητα των χρηματιστηριακών αγορών εξαρτάται από την μακροοικονομική μεταβλητότητα, την νομισματική πολιτική, τις ανακοινώσεις σχετικά με την οικονομική πολιτική αλλά και πολλούς άλλους παράγοντες και ότι για την ανάλυση της μεταβλητότητας χρηματιστηριακών δεικτών στην διεθνή βιβλιογραφία χρησιμοποιούνται ευρέως τα υποδείγματα τύπου ARCH.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των βασικών χαρακτηριστικών των υπό εξέταση δεικτών και μετοχών έδειξε όπως ήταν φυσικό ότι οι μέσες αποδόσεις για τον γενικό δείκτη, τους επιμέρους δείκτες αλλά και για όλες τις μετοχές κατά την διάρκεια των τελευταίων πέντε ετών ήταν αρνητικές. Βέβαια αυτό το αποτέλεσμα θεωρείται απολύτως αναμενόμενο καθώς η πορεία του ελληνικού χρηματιστηρίου κατά τα τελευταία τρία χρόνια ήταν σημαντικά πτωτική. Επίσης, χρησιμοποιώντας την τυπική απόκλιση σαν μέτρο της διασποράς, δείξαμε ότι οι εταιρίες του επενδυτικού κλάδου είναι πιο επιρρεπείς σε μεγάλες διακυμάνσεις από τις τραπεζικές εταιρίες, τις εταιρίες ασφαλειών αλλά και από τον γενικό δείκτη.

Οι αποδόσεις του γενικού δείκτη αλλά και των επιμέρους δεικτών εμφανίζουν θετική ασυμμετρία, υποδηλώνοντας ότι οι κατανομές των αποδόσεων εμφανίζουν μακριές δεξιές ουρές. Ο γενικός δείκτης όπως και

ο δείκτης των τραπεζών παρουσιάζει μέτρια θετική ασυμμετρία, ο δείκτης των ασφαλειών έντονη θετική ασυμμετρία ενώ ο δείκτης των επενδύσεων πολύ έντονη θετική ασυμμετρία. Ακόμη, τα αποτελέσματα της ανάλυσης μας έδειξαν ότι οι κατανομές των αποδόσεων του γενικού δείκτη, όπως και των δεικτών ασφαλειών και επενδύσεων είναι λεπτόκυρτες. Μόνη εξαίρεση αποτελεί η κατανομή των τραπεζικών εταιριών η οποία μπορεί να χαρακτηριστεί ως κανονική. Όπως είναι γνωστό, ένας επενδυτής ο οποίος αποστρέφεται τον κίνδυνο, θα προτιμήσει μια κατανομή με χαμηλή κύρτωση, αφού η διασπορά των αποδόσεων γύρω από τον μέσο θα είναι μικρότερη. Εύκολα λοιπόν συμπεραίνει κανείς ότι ένας επενδυτής ο οποίος αποστρέφεται τον κίνδυνο θα προτιμήσει να επενδύσει σε εταιρίες του κλάδου των τραπεζών. Τέλος τα αποτελέσματα της στατιστικής Jarque–Bera δείχνουν, όπως εύκολα θα μπορούσε να υποθέσει κανείς, ότι οι κατανομές όλων των δεικτών δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή.

Η εφαρμογή των υποδειγμάτων τύπου ARCH έδειξε, αντίθετα ίσως με ότι θα ανέμενε κανείς, ότι κατά την διάρκεια των τελευταίων πέντε ετών τα σοκ της μεταβλητότητας χαρακτηρίζονται ως φυσιολογικά. Επίσης παρατηρείται εμμονή της μεταβλητότητας, γεγονός που σημαίνει τα σοκ της μεταβλητότητας δεν φθίνουν γρήγορα με την πάροδο του χρόνου αλλά αντίθετα, επηρεάζουν τις μελλοντικές τιμές των μετοχών. Επίσης εμφανίζεται για τον γενικό δείκτη και το αποτέλεσμα μόχλευσης, υπό την έννοια ότι μια απρόσμενη πτώση της τιμής του δείκτη αυξάνει την μεταβλητότητα περισσότερο απ' ότι μια απρόσμενη άνοδος παρόμοιας έντασης. Όσον αφορά τους επιμέρους δείκτες, παρατηρείται ομοιότητα των συντελεστών του τραπεζικού δείκτη με αυτή του γενικού καθώς εμφανίζεται αποτέλεσμα μόχλευσης, φυσιολογικά σοκ της μεταβλητότητας και οριακή εμμονή της μεταβλητότητας. Παρόμοια με τα παραπάνω είναι τα αποτελέσματα και για τον κλάδο των ασφαλειών.

Τέλος όσον αφορά τον κλάδο των επενδύσεων, τα αποτελέσματα δείχνουν ισχυρά σοκ για την μεταβλητότητα, οριακή εμμονή της μεταβλητότητας ενώ εμφανίζεται και το αποτέλεσμα μόχλευσης.

Πρόκληση για μελλοντική εργασία θα αποτελούσε η αναζήτηση τυχών διαφορών στη συμπεριφορά της μεταβλητότητας ανάμεσα σε όλους τους επιμέρους κλάδους του ελληνικού χρηματιστηρίου (και όχι μόνο σε τρεις) ή η αναζήτηση των προσδιοριστικών παραγόντων της μεταβλητότητας της χρηματιστηριακής αγοράς της Ελλάδας με ταυτόχρονη αναζήτηση των αποτελεσμάτων διάχυσης, δηλαδή το αν και κατά πόσο εξαρτάται η μεταβλητότητα του ελληνικού χρηματιστηρίου από την μεταβλητότητα των μεγάλων χρηματιστηρίων της Ευρώπης, της Αμερικής και της Ασίας.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Andersen T., Bollerslev T.**, “*Intraday periodicity and volatility persistence in financial markets*”, *Journal of Empirical Finance*, 4, 1997
- Andersen T., Bollerslev T., Diebold F., Labys F.**, “*The distribution of exchange rates volatility*”, *Journal of the American Statistical Association*, 96, 2001
- Becker S.**, “*Variance of security prices based on high, low and closing prices*”, *Journal of Business*, 56, 1983
- Becker K.J., Finnerty J.E., & Gupta M.**, “*The intertemporal relation between the U.S. and Japanese stock market*” *Journal of Finance*, 45, 1990
- Black F.**, “*Studies of stock prices volatility changes*”, *Proceedings of the 1976 Meeting of Business and Economic Statistics Section, American Statistical Association*, 1976
- Black F. & Scholes M.**, “*The valuation of option contracts and a test of market efficiency*”, *Journal of Finance* 27, 1974
- Bollerslev T.**, “*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*”, *Journal of Econometrics*, 31, 1986
- Bollerslev T., Chou R., Kroner K.**, “*ARCH modeling in finance*”, *Journal of Econometrics*, 52, 1992
- Bomfim A.**, “*Pre-announcement effects, news effects and volatility: Monetary policy and the stock market*”, *Journal of Banking & Finance* 27, 2003.
- Brooks R.D., Faff R.W., McKenzie M.D., Mitchell H.**, “*A multi-country study of power ARCH models and national stock market returns*”, *Journal of International Money and Finance*, 19, 2000

- Choudhry T.**, “*Stock market volatility and the crash of 1987: Evidence from six emerging markets*”, *Journal of International Money and Finance*, 15, 1996
- Christie A.**, “*The stochastic behaviors of common stock variances: Value, leverage and interest rate effects*”, *Journal of Financial Economics* 10, 1982
- Dickey, D.A. & Fuller W.A.**, “*Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root*”, *Journal of the American Statistical Association*, 74, 1979
- <http://www.enet.gr>
- Engle R.F.**, “*Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation*”, *Econometrica*, 50, 1982
- Engle R.F., & Chowdhury M.**, “*Implied ARCH models from options pricing*”, *Journal of Econometrics* 52, 1992
- Fama E.**, “*The behavior of stock market movements*”, *Journal of Business* 38, 1965
- Fleming J., Kirby C. & Ostdiek B.**, “*The economic value of volatility timing using “realized” volatility*”, *Journal of Banking & Finance*, 22, 2002
- Fraser, P., & Power, D. M.** “*Stock return volatility and information: an empirical analysis of Pacific Rim, UK and US equity markets*”, *Applied Financial Economics*, 7, 1997
- Glosten L., Jagannathan R. & Runkle D.**, “*On the relation between the expected value and the volatility of the nominal excess return on stocks*”, *Journal of Finance* 48, 1993
- Grieb T. & Reyes M. G.**, “*The temporal relationship between large- and small-capitalization stock returns: Evidence from the UK*”, *Review of Financial Economics*, 11, 2002

- Gujarati D.**, “Basic Econometrics (Third Edition)”
- Hamao Y. R. , Masulis R. W. & Ng V. K.**, “*Correlation in price changes and volatility across international stock markets*”, The Review of Financial Studies, 3, 1990
- Jacobsen B. & Dannenburg D.**, “*Volatility clustering in monthly stock returns*”, Journal of Empirical Finance, 206, 2003
- Mandelbrot B.**, “*The variation of certain speculative prices*”, Journal of Business 36, 1963
- Jones C., Lamont O., Lumsdaine R.**, “*Macroeconomic news and bond market volatility*”, Journal of Financial Economics, 47, 1998
- Θεοδωράς Ε.**, “*Μεταβλητότητα και Ελληνικό Χρηματιστήριο*”, Οικονομικά Χρονικά, Αυγ.-Σεπτ., 2001
- Καλλιωνάτης Κ.**, “*Καλή ευκαιρία το χρηματιστήριο;*”, www.economics.gr (i-note report), 07/2002
- Kanas, A.**, “*Volatility spillovers across equity markets: European evidence*”, Applied Financial Economics, 8, 1998
- Kim D. & Kon S.**, “*Alternative models for the conditional heteroscedasticity of stock returns*”, Journal of Business 67, 1994
- King M.A., & Wadhvani S.**, “*Transmission of volatility between stock markets*”, The Review of Financial Studies”, 3, 1990
- Κιόχος Π.**, “*Περιγραφική Στατιστική*”, εκδ. Interbooks, 1993
- Koch P.D. & Koch T.W.**, “*Evolution in dynamic linkages across daily national stock indexes*”, Journal of International Money and Finance, 10, 1991
- Koutmos, G.**, “*Modeling the dynamic interdependence of major European stock markets*”, Journal of Business, Finance and Accounting, 23, 1996
- Koutmos G. & Booth G.**, “*Assymetric Volatility Transmission in International Stock Market*”, Journal of International Money and Finance, 14, 1995

- Li L., Engle R.**, “*Macroeconomic announcements and volatility of treasury futures*”, Department of Economic Discussion paper 98-27, 1998 University of California, San Diego
- Liljeblom, E., & Stenius, M.**, “*Macroeconomic volatility and stock market volatility: empirical evidence on Finnish data*”, Applied Financial Economics, 7, 1997
- Lin W. L., Engle R. F. & Ito T.**, “*Do bulls and bears move across borders? International transmissions of stock returns and volatility as the world burns*”, National Bureau of Economic Research (Working Paper No 3911), 1991
- Malkiel B.**, “*The capital formation problem in the United States*”, Journal of Finance 34, 1979
- Morelli D.**, “*The relationship between conditional stock market volatility and conditional macroeconomic volatility: Empirical evidence based on UK data*”, International Review of Financial Analysis, 11, 2002
- Nelson, D. B.**, “*Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach*”, Econometrica, 59, 1991
- Poterbra J. & Summers L.**, “*The persistence of volatility and stock market fluctuations*”, American Economy Review 76, 1986
- Pyun C.S., Lee S.Y., Nam K.**, “*Volatility and information flows in emerging equity market: A case of the Korean Stock Exchange*”, International Review of Financial Analysis, 9, 2000
- Ross, S.A.**, “*Information and volatility: the no-arbitrage martingale approach to timing and resolution irrelevancy*”, Journal of Finance 44, 1989
- Schwert, G.W.**, “*Why does stock market volatility change over time?*”, Journal of Finance, 44, 1989
- Τεσσαρομάτης Ν.**, “*Αποδόσεις και κίνδυνος στο Χρηματιστήριο Αθηνών την τελευταία δεκαετία*”, www.economics.gr (Τάσεις), 02/2003

Theodossiou P. & Lee U., “*Mean and volatility spillovers across major national stock markets: further empirical evidence*”, Journal of Financial Research, 16, 1993

Χάλκος Γ., *Παραδόσεις Οικονομετρίας II*, ακαδημαϊκό έτος 2001-2002, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Χάλκος Γ., *Παραδόσεις Ανάλυσης Χρονολογικών Σειρών – Προβλέψεις*, ακαδημαϊκό έτος 2002-2003, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Χρήστου Γ., “*Εισαγωγή στην Οικονομετρία*” (τόμος Β΄), Gutenberg, 2003

Παράρτημα

Στο παράρτημα παρουσιάζονται ενδεικτικά τα αποτελέσματα της εφαρμογής των υποδειγμάτων ARCH(1), GARCH (1,1) και EGARCH (1,1) πάνω στον γενικό δείκτη και στους τρεις επιμέρους δείκτες όπως αυτά εξήχθησαν από το οικονομετρικό πρόγραμμα EVIEWS.

Γενικός Δείκτης

Dependent Variable: ASE

Method: ML - ARCH

Date: 06/26/03 Time: 05:10

Sample: 1 1304

Included observations: 1304

Convergence achieved after 13 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-8.99E-05	0.000267	-0.337331	0.7359
Variance Equation				
C	6.74E-05	8.73E-07	77.27618	0.0000
ARCH(1)	0.277070	0.024280	11.41160	0.0000
R-squared	-0.000092	Mean dependent var	7.89E-06	
Adjusted R-squared	-0.001629	S.D. dependent var	0.010224	
S.E. of regression	0.010233	Akaike info criterion	-6.550135	
Sum squared resid	0.136221	Schwarz criterion	-6.538234	
Log likelihood	4273.688	Durbin-Watson stat	2.039867	

Dependent Variable: ASE

Method: ML - ARCH

Date: 06/26/03 Time: 05:11

Sample: 1 1304

Included observations: 1304

Convergence achieved after 15 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.000212	0.000200	-1.063219	0.2877
Variance Equation				
C	8.68E-06	1.48E-06	5.862731	0.0000
ARCH(1)	0.273478	0.023969	11.40965	0.0000
GARCH(1)	0.640236	0.032205	19.88021	0.0000
R-squared	-0.000464	Mean dependent var	7.89E-06	
Adjusted R-squared	-0.002772	S.D. dependent var	0.010224	
S.E. of regression	0.010238	Akaike info criterion	-6.776984	
Sum squared resid	0.136272	Schwarz criterion	-6.761115	
Log likelihood	4422.594	Durbin-Watson stat	2.039109	

Dependent Variable: ASE
 Method: ML - ARCH
 Date: 06/26/03 Time: 05:12
 Sample: 1 1304
 Included observations: 1304
 Convergence not achieved after 100 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.000441	0.000199	-2.219206	0.0265
Variance Equation				
C	-2.403787	0.149838	-16.04259	0.0000
RES /SQR[GARCH](1)	0.481623	0.037745	12.75988	0.0000
RES/SQR[GARCH](1)	-0.109281	0.018223	-5.996847	0.0000
EGARCH(1)	0.786958	0.012441	63.25282	0.0000
R-squared	-0.001931	Mean dependent var		7.89E-06
Adjusted R-squared	-0.005016	S.D. dependent var		0.010224
S.E. of regression	0.010250	Akaike info criterion		-6.771229
Sum squared resid	0.136472	Schwarz criterion		-6.751394
Log likelihood	4419.842	Durbin-Watson stat		2.036123

Δείκτης Τραπεζών

Dependent Variable: BANKS
 Method: ML - ARCH
 Date: 06/26/03 Time: 05:14
 Sample: 1 1304
 Included observations: 1304
 Convergence achieved after 10 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.000238	0.000246	-0.966024	0.3340
Variance Equation				
C	6.52E-05	2.35E-06	27.67913	0.0000
ARCH(1)	0.351396	0.040441	8.689129	0.0000
R-squared	-0.000447	Mean dependent var		-2.93E-05
Adjusted R-squared	-0.001985	S.D. dependent var		0.009864
S.E. of regression	0.009873	Akaike info criterion		-6.494990
Sum squared resid	0.126829	Schwarz criterion		-6.483088
Log likelihood	4237.733	Durbin-Watson stat		1.662682

Dependent Variable: BANKS
 Method: ML - ARCH
 Date: 06/26/03 Time: 05:15
 Sample: 1 1304
 Included observations: 1304
 Convergence achieved after 10 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.000384	0.000234	-1.641984	0.1006
Variance Equation				
C	7.83E-06	1.44E-06	5.445475	0.0000
ARCH(1)	0.212253	0.022679	9.358912	0.0000

GARCH(1)	0.717858	0.028276	25.38772	0.0000
R-squared	-0.001295	Mean dependent var	-2.93E-05	
Adjusted R-squared	-0.003605	S.D. dependent var	0.009864	
S.E. of regression	0.009881	Akaike info criterion	-6.578394	
Sum squared resid	0.126936	Schwarz criterion	-6.562525	
Log likelihood	4293.113	Durbin-Watson stat	1.661275	

Dependent Variable: BANKS

Method: ML - ARCH

Date: 06/26/03 Time: 05:16

Sample: 1 1304

Included observations: 1304

Convergence achieved after 22 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.000632	0.000226	-2.793816	0.0052
Variance Equation				
C	-1.156020	0.182688	-6.327829	0.0000
RES /SQR[GARCH](1)	0.389192	0.031370	12.40658	0.0000
RES/SQR[GARCH](1)	-0.049950	0.015783	-3.164831	0.0016
EGARCH(1)	0.908239	0.018189	49.93359	0.0000
R-squared	-0.003731	Mean dependent var	-2.93E-05	
Adjusted R-squared	-0.006822	S.D. dependent var	0.009864	
S.E. of regression	0.009897	Akaike info criterion	-6.582766	
Sum squared resid	0.127245	Schwarz criterion	-6.562930	
Log likelihood	4296.963	Durbin-Watson stat	1.657242	

Δείκτης Ασφαλειών

Dependent Variable: INSURANCE

Method: ML - ARCH

Date: 06/26/03 Time: 05:17

Sample: 1 1304

Included observations: 1304

Convergence achieved after 27 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.000663	0.000214	-3.094256	0.0020
Variance Equation				
C	6.90E-05	2.01E-06	34.37836	0.0000
ARCH(1)	0.554650	0.038143	14.54118	0.0000
R-squared	-0.001451	Mean dependent var	-0.000210	
Adjusted R-squared	-0.002991	S.D. dependent var	0.011907	
S.E. of regression	0.011925	Akaike info criterion	-6.330768	
Sum squared resid	0.185014	Schwarz criterion	-6.318867	
Log likelihood	4130.661	Durbin-Watson stat	2.040157	

Dependent Variable: INSURANCE

Method: ML - ARCH

Date: 06/26/03 Time: 05:19

Sample: 1 1304

Included observations: 1304

Convergence achieved after 14 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
--	-------------	------------	-------------	-------

C	-0.000377	0.000228	-1.651051	0.0987
Variance Equation				
C	1.37E-05	1.37E-06	10.04109	0.0000
ARCH(1)	0.288988	0.023015	12.55637	0.0000
GARCH(1)	0.613783	0.023820	25.76704	0.0000
R-squared	-0.000198	Mean dependent var	-0.000210	
Adjusted R-squared	-0.002506	S.D. dependent var	0.011907	
S.E. of regression	0.011922	Akaike info criterion	-6.478963	
Sum squared resid	0.184782	Schwarz criterion	-6.463094	
Log likelihood	4228.284	Durbin-Watson stat	2.042714	

Dependent Variable: INSURANCE

Method: ML - ARCH

Date: 06/26/03 Time: 05:18

Sample: 1 1304

Included observations: 1304

Convergence not achieved after 100 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.000362	0.000244	-1.486524	0.1371
Variance Equation				
C	-3.009818	0.156317	-19.25456	0.0000
[RES]/SQR[GARCH](1)	0.499879	0.033470	14.93506	0.0000
RES/SQR[GARCH](1)	-0.056901	0.020546	-2.769441	0.0056
EGARCH(1)	0.715571	0.015463	46.27717	0.0000
R-squared	-0.000165	Mean dependent var	-0.000210	
Adjusted R-squared	-0.003244	S.D. dependent var	0.011907	
S.E. of regression	0.011927	Akaike info criterion	-6.460346	
Sum squared resid	0.184776	Schwarz criterion	-6.440510	
Log likelihood	4217.146	Durbin-Watson stat	2.042781	

Δείκτης Επενδύσεων

Dependent Variable: INVESTMENTS

Method: ML - ARCH

Date: 06/26/03 Time: 05:19

Sample: 1 1304

Included observations: 1304

Convergence achieved after 78 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.001070	0.000265	4.038695	0.0001
Variance Equation				
C	9.70E-05	3.59E-06	27.04991	0.0000
ARCH(1)	0.970186	0.056443	17.18876	0.0000
R-squared	-0.004751	Mean dependent var	-8.68E-05	
Adjusted R-squared	-0.006296	S.D. dependent var	0.016788	
S.E. of regression	0.016840	Akaike info criterion	-5.924293	
Sum squared resid	0.368961	Schwarz criterion	-5.912392	
Log likelihood	3865.639	Durbin-Watson stat	2.477313	

Dependent Variable: INVESTMENTS

Method: ML - ARCH

Date: 06/26/03 Time: 05:20

Sample: 1 1304

Included observations: 1304

Convergence achieved after 27 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.000546	0.000234	-2.329951	0.0198
Variance Equation				
C	1.76E-05	2.34E-06	7.517373	0.0000
ARCH(1)	0.426334	0.019545	21.81319	0.0000
GARCH(1)	0.496387	0.034181	14.52211	0.0000
R-squared	-0.000749	Mean dependent var	-8.68E-05	
Adjusted R-squared	-0.003058	S.D. dependent var	0.016788	
S.E. of regression	0.016813	Akaike info criterion	-6.421267	
Sum squared resid	0.367491	Schwarz criterion	-6.405398	
Log likelihood	4190.666	Durbin-Watson stat	2.487221	

Dependent Variable: INVESTMENTS

Method: ML - ARCH

Date: 06/26/03 Time: 05:21

Sample: 1 1304

Included observations: 1304

Convergence not achieved after 100 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.000823	0.000343	-2.398158	0.0165
Variance Equation				
C	-11.80685	0.116234	-101.5779	0.0000
(RES/SQR[GARCH](1)	0.417432	0.029010	14.38930	0.0000
RES/SQR[GARCH](1)	-0.156840	0.025781	-6.083556	0.0000
EGARCH(1)	-0.302506	0.013057	-23.16773	0.0000
R-squared	-0.001925	Mean dependent var	-8.68E-05	
Adjusted R-squared	-0.005011	S.D. dependent var	0.016788	
S.E. of regression	0.016830	Akaike info criterion	-5.995142	
Sum squared resid	0.367923	Schwarz criterion	-5.975306	
Log likelihood	3913.833	Durbin-Watson stat	2.484300	

