

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ



Π Μ Σ
«ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

με θέμα

*‘Υπαρξη τάσης (momentum) στις αποδόσεις του
χρηματιστηρίου αξιών Αθηνών’*

Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια: Σωτηρία Πλαστήρα (Α.Μ.: ΜΑΕ/07003)

Τριμελής Επιτροπή

- 1. Νεκτάριος Μιλτιάδης, Αναπλ. Καθηγητής (Επιβλέπων)*
- 2. Γκλεζάκος Μιχαήλ, Αναπλ. Καθηγητής*
- 3. Πανοπούλου Αικατερίνη, Λέκτορας*

Πειραιάς, Ιούνιος 2009

‘Υπαρξη τάσης (momentum) στις αποδόσεις του χρηματιστηρίου αξιών Αθηνών’

Η δυνατότητα πρόβλεψης της αγοράς αποτελεί βασική επιδίωξη όλων των εμπλεκομένων με την οικονομία. Όμως, ακόμα και σήμερα δεν έχει εξακριβωθεί ο τρόπος αντίδρασης και συμπεριφοράς της αγοράς στα διάφορα γεγονότα. Τόσο σε αναπτυγμένες όσο και σε αναπτυσσόμενες αγορές έχουν γίνει πολλές μελέτες και αναφορές για την ικανότητα πρόβλεψης διαφόρων οικονομικών μεταβλητών, όπως είναι η ‘τάση’ και η ‘αναστροφή’, φαινόμενα που εμφανίζονται στις τιμές των μετοχών όλων των χρηματιστηριακών αγορών. Στην παρούσα εργασία, γίνεται μια μελέτη για το ελληνικό χρηματιστήριο, και ειδικότερα για την ύπαρξη ή μη φαινόμενων ‘τάσης’ στις τιμές των μετοχών του. Επιπλέον, διερευνάται η δυνατότητα βελτίωσης της ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση συγκεκριμένων παραγόντων, όπως αυτοί ορίζονται διεθνώς. Δυστυχώς, όπως ήταν αναμενόμενο, εξαιτίας της έκτασης, καθώς και του όγκου των εργασιών του ελληνικού χρηματιστηρίου, η εμφάνιση ‘τάσης’ στις αποδόσεις των μετοχών είναι περιορισμένη και εντοπίζεται μόνο το φαινόμενο της ‘αναστροφής’ σε ορίζοντα παρατήρησης 1 μήνα. Όσον αφορά τη βελτίωση της ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση παραγόντων ‘τάσης’ και ‘αναστροφής’, αποδεικνύεται ότι σε ελάχιστες περιπτώσεις μπορεί αυτή να βελτιωθεί σε επίπεδο εμπιστοσύνης 10%.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ.....	4
2. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΓΟΡΑ.....	9
3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	13
4. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ.....	31
5. ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ – ΠΡΟΒΛΕΠΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ.....	42
6. ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	50
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	60
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	62
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.....	64
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ.....	67
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV.....	77
ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	93

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι οι μετοχές και κατ' επέκταση και οι χρηματιστηριακές αγορές δεν συμπεριφέρονται όλες με τον ίδιο τρόπο σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Δηλαδή οι μετοχές τόσο της ίδιας όσο και σε διαφορετικές αγορές δεν εμφανίζουν μια ενιαία συμπεριφορά όσον αφορά την απόδοσή τους. Πολλές δημοσιεύσεις έχουν γίνει όσον αφορά τη μέση απόδοση μετοχών και πως αυτή μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου. Διαχειριστές χαρτοφυλακίων, αναλυτές μετοχών και ερευνητές παρατηρούν, καταγράφουν και προσπαθούν να κατανοήσουν τους μηχανισμούς λειτουργίας της αγοράς. Η δυνατότητα πρόβλεψης της απόδοσης μιας μετοχής ή ενός χαρτοφυλακίου είναι καίριας σημασίας και απώτερος στόχος τους. Διάφορες στρατηγικές έχουν προταθεί, οι οποίες στηρίζονται σε μελέτες και υποθέσεις για τις κινήσεις της αγοράς.

Ήδη από το 1985, οι DeBondt και Thaler (1985, 1987) διαπίστωσαν ότι για μεγάλα χρονικά διαστήματα οι μετοχές εμφανίζουν 'αναστροφή' αποδόσεων. Συγκεκριμένα, μετοχές, όπου στο παρελθόν για χρονικό διάστημα παρατήρησης τριών με πέντε έτη εμφάνιζαν χαμηλές αποδόσεις, κατά το επόμενο χρονικό διάστημα ξεπέρασαν σε απόδοση εκείνες που στο παρελθόν εμφάνιζαν μεγαλύτερες αποδόσεις κατά το ίδιο χρονικό διάστημα. Επομένως, στρατηγικές αντίθεσης (contrarian strategies), σύμφωνα με τις οποίες γίνεται αγορά μετοχών χαμηλής απόδοσης κατά το παρελθόν και πώληση εκείνων των μετοχών με υψηλότερες αποδόσεις κατά την συγκεκριμένη χρονική περίοδο, αποφέρουν σημαντικές αποδόσεις. Το φαινόμενο αυτό αποδίδεται σε υπερβολική αντίδραση των επενδυτών, οι οποίοι προκειμένου να δημιουργήσουν προσδοκίες, δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα στην παρελθούσα πορεία της μετοχής και λιγότερη στο γεγονός ότι αυτή τείνει σταδιακά προς το μέσο της.

Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν και λίγο αργότερα οι Lehmann (1990) και Jegadeesh (1990) για τις αποδόσεις των μετοχών για βραχυπρόθεσμα χρονικά διαστήματα. Συγκεκριμένα, μετοχές που για το διάστημα της προηγούμενης εβδομάδας ή του προηγούμενου μήνα εμφάνιζαν πολύ χαμηλές αποδόσεις, κατέληξαν να ξεπερνούν σε απόδοση εκείνες τις μετοχές με υψηλότερες αποδόσεις κατά το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Ενώ προηγούμενες μελέτες εστίαζαν το ενδιαφέρον τους στις αποδόσεις μετοχών για χρονικό διάστημα παρατήρησης μόλις λίγων εβδομάδων με κυρίαρχο το φαινόμενο της ‘αναστροφής’ των αποδόσεων, η ‘τάση’ (momentum) των αποδόσεων κάνει την εμφάνισή της αρκετές εβδομάδες μετά την αρχική ‘αναστροφή’, όπου και παραμένει. Οι Jegadeesh και Titman (1993) παρατήρησαν για πρώτη φορά το φαινόμενο αυτό και διαπίστωσαν ότι για μεσοπρόθεσμα διαστήματα οι μετοχές, που διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο Αμερικής, καθώς και εκείνες της Νέας Υόρκης, οι οποίες εμφάνιζαν υψηλότερη απόδοση έναντι εκείνων με χαμηλότερη για διάστημα παρατήρησης τριών έως δώδεκα μηνών στο παρελθόν συνεχίζουν να εμφανίζουν την ίδια συμπεριφορά όσον αφορά την απόδοσή τους για όμοιο χρονικό διάστημα. Έτσι, εφαρμόζοντας στρατηγικές ‘τάσης’ (momentum strategies) μηδενικού κόστους αγοράζοντας μετοχές, που στο παρελθόν εμφάνιζαν υψηλές αποδόσεις, και πουλώντας εκείνες με τις χαμηλότερες αποδόσεις μπορούν να αποφέρουν σημαντικά κέρδη κατά τον πρώτο χρόνο μετά τη δημιουργία του χαρτοφυλακίου, ενώ εξαλείφεται τα επόμενα δύο έτη που ακολουθούν.

Στα ίδια αποτελέσματα κατέληξε και ο Rouwenhorst (1998) με όμοια έρευνα που έκανε για μετοχές που διαπραγματεύονται σε 12 Ευρωπαϊκές χρηματαγορές. Διαπίστωσε, λοιπόν, ότι σε Αυστρία, Βέλγιο, Δανία, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Νορβηγία, Ολλανδία, Ισπανία, Σουηδία, Ελβετία και Αγγλία παρατηρείται το φαινόμενο της ‘τάσης’ απόδοσης των μετοχών με κέρδος περίπου 1% για κάθε μήνα. Επίσης, παρατήρησε ότι η ‘τάση’ που παρατηρείται αποδίδεται κατά βάση στην ‘τάση’ χώρας, ενώ αν και είναι εντονότερο στις μικρότερες εταιρείες, εντούτοις παρατηρείται σε κάθε κατηγορία εταιρείας ανεξαρτήτως μεγέθους.

Παρόμοια έρευνα έκαναν και οι Hameed και Kusnadi (2002) σε έξι αναπτυσσόμενες Ασιατικές αγορές, την Μαλαισία, Χονγκ Κόνγκ, Σιγκαπούρη, Νότια Κορέα, Ταϊλάνδη και Ταϊβάν, στις οποίες δεν παρατηρήθηκε το φαινόμενο της ‘τάσης’ των αποδόσεων των μετοχών. Εξετάστηκαν δεκαέξι στρατηγικές ‘τάσης’ και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι είναι απαραίτητοι παράγοντες χώρας προκειμένου να γίνει σωστή μελέτη εξαιτίας της μεταβλητότητας των αγορών αυτών. Όλες οι αγορές, λοιπόν, δεν συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο.

Αν και έχουν γίνει πολλές αναφορές και μελέτες για την ‘τάση’ και την ‘αναστροφή’ που παρατηρείται στις αποδόσεις μετοχών, εντούτοις ακόμα τα αίτια για την εκδήλωση της μίας ή της άλλης συμπεριφοράς των αποδόσεων δεν έχουν αποσαφηνιστεί. Πολλές εικασίες και υποθέσεις έχουν γίνει, αλλά μέχρι σήμερα τίποτα δεν είναι βέβαιο και όλα είναι υπό αμφισβήτηση και περαιτέρω διερεύνηση. Υπάρχει εκτενής βιβλιογραφία γύρω από την ερμηνεία της συμπεριφοράς των αποδόσεων των μετοχών, η οποία άλλοτε αποδίδεται στην μη έγκαιρη ανταπόκριση των αγορών στην πληροφόρηση που δίνεται, και άλλοτε εξηγείται είτε από τη μεροληψία, που παρατηρείται στην αγορά, είτε από την εσφαλμένη εκτίμηση του κινδύνου, ο οποίος δε λαμβάνεται υπόψη.

Το 1996 οι Fama και French έδειξαν ότι η μακροπρόθεσμη ‘αναστροφή’ της απόδοσης των μετοχών, που παρατήρησαν, ήταν συνεπής με ένα μοντέλο αποδόσεων πολλών παραγόντων. Δηλαδή, η συνδιακύμανση των αποδόσεων μεταξύ των μετοχών με τη χαμηλότερη απόδοση για δεδομένο μακροπρόθεσμο χρονικό διάστημα παρατήρησης δείχνουν να σχετίζονται με ένα επασφάλιστρο κινδύνου (risk premium) για τον αναλαμβανόμενο κίνδυνο, γεγονός το οποίο μπορεί να εξηγήσει γιατί εμφανίζουν υψηλότερες μέσες αποδόσεις σε σχέση με τις μετοχές υψηλότερης απόδοσης κατά το δεδομένο χρονικό διάστημα. Όμως, το μοντέλο αυτό δεν μπορούσε με την ίδια ευκολία να ερμηνεύσει και τη μεσοπρόθεσμη ‘τάση’ των αποδόσεων.

Αντίθετα, οι Chan, Jegadeesh και Lakonishok (1996), καθώς και οι Jegadeesh και Titman (1996) βρήκαν ότι η μεσοπρόθεσμη ‘τάση’ των αποδόσεων μπορεί να αποδοθεί εν μέρει στην καθυστερημένη αντίδραση της τιμής των μετοχών ως προς την πληροφόρηση που υπήρχε για τις τιμές των αποδόσεων του παρελθόντος για αυτή τη μετοχή.

Την ίδια περίπου περίοδο οι Barberis, Shleifer και Vishny (1998), οι Daniel, Hirshleifer και Subrahmanyam (1998), καθώς και οι Hong και Stein (1999) κατέληξαν σε θεωρητικά μοντέλα συμπεριφοράς επενδυτών, σύμφωνα με τα οποία η έμφυτη μεροληψία στον τρόπο με τον οποίο οι επενδυτές μεταφράζουν ατελή πληροφόρηση οδηγεί στην εμφάνιση ‘τάσης’ στις αποδόσεις των μετοχών. Αυτά τα μοντέλα βασίζονται σε ψυχολογικούς παράγοντες, όπως συντηρητισμός - τα μοντέλα αναβαθμίζονται με πολύ αργούς ρυθμούς σε σχέση με τα νέα στοιχεία που

προκύπτουν -, αντιπροσωπευτικότητα - οι άνθρωποι δίνουν πολύ μεγαλύτερη βαρύτητα στα ίδια τα δεδομένα πολλές φορές παρά στις ιδιότητες του πληθυσμού που δημιουργεί αυτά τα δεδομένα-, υπερβολική εμπιστοσύνη στις προσωπικές τους εκτιμήσεις, καθώς και υποεκτίμηση δημοσιοποιημένων σημάτων για την τιμή κάποιων μετοχών ιδιαίτερα όταν αυτά είναι αντίθετα με τις δικές τους προβλέψεις, προκειμένου να δώσουν εξήγηση για τα κέρδη που προκύπτουν από την 'τάση' των μετοχών. Τα μοντέλα αυτά υπονοούν ότι οι αποδόσεις που παρατηρούνται οφείλονται σε υπερβολική αντίδραση στην ιδιωτική πληροφόρηση και μειωμένη αντίδραση στη δημόσια πληροφόρηση με αποτέλεσμα να παρατηρείται βραχυπρόθεσμη διατήρηση των αποδόσεων των μετοχών, αλλά και μακροπρόθεσμη 'αναστροφή', καθώς τελικά η δημόσια πληροφόρηση είναι αυτή που υπερτερεί της μεροληψίας των επενδυτών.

Από την άλλη πλευρά, οι Conrad και Kaul (1998) αποδίδουν την αποδοτικότητα, που προκύπτει από στρατηγικές 'τάσης', στην αποζημίωση για τον αναλαμβανόμενο κίνδυνο και, κυρίως, στη διαστρωματική μεταβλητότητα των μέσων αποδόσεων. Σύμφωνα με τους παραπάνω, αυτές οι στρατηγικές δίνουν θετικές αποδόσεις ακόμα και αν οι αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών παραμένουν σταθερές με το χρόνο. Επίσης, υποστηρίζουν ότι οι μεγαλύτερες αποδόσεις κατά την περίοδο παρατήρησης αντιπροσωπεύουν τους χωρίς περιορισμούς μέσους ρυθμούς των αποδόσεων και, έτσι, προβλέπουν ότι οι αποδόσεις για το χαρτοφυλάκιο 'τάσης' θα είναι θετικές κατά μέσο όρο σε κάθε μελλοντική περίοδο.

Οι Jegadeesh και Titman (2001) λίγο αργότερα εξετάζουν τα μοντέλα συμπεριφοράς, που έχουν προταθεί για την ερμηνεία του φαινομένου της 'τάσης' των αποδόσεων των μετοχών, μελετώντας χαρτοφυλάκιο μετοχών για 5 έτη μετά τη δημιουργία του. Το γεγονός ότι κατά τον πρώτο χρόνο εμφανίζεται 'τάση' και μετά ακολουθεί 'αναστροφή' αποδόσεων είναι συμβατό με τις θεωρίες συμπεριφοράς που έχουν προταθεί, αλλά αντίθετο με τις υποθέσεις των Conrad και Kaul. Όμως, χρήζει περαιτέρω έρευνας, καθώς η 'τάση' αποδόσεων συχνά συνδέεται με 'αναστροφή' αποδόσεων και άλλες φορές όχι.

Το 2003 ο Chan απέδειξε ότι η αγορά συμπεριφέρεται με διαφορετικό τρόπο σε νέα που δημοσιεύονται στο ευρύ κοινό και σε νέα που προκύπτουν από μεταβολές στις τιμές των μετοχών, τα οποία παράγουν 'τάση' και 'αναστροφή' των αποδόσεων

των μετοχών αντίστοιχα. Επομένως, οι θεωρίες για τα μοντέλα συμπεριφοράς επενδυτών οφείλουν να επαναπροσδιοριστούν και να διερευνηθούν ως προς την ισχύ τους.

Το 2006 ο Zhang βάζει και άλλη μια παράμετρο στη διερεύνηση της ‘τάσης’ των αποδόσεων των μετοχών. Υποθέτοντας ότι η ‘τάση’ οφείλεται στην ψυχολογική μεροληψία και οδηγεί, έτσι, σε λανθασμένες αντιδράσεις σε σχέση με την πληροφόρηση που λαμβάνεται, αποδεικνύει ότι η ‘τάση’ θα αυξάνεται με την αβεβαιότητα των πληροφοριών.

Όσον αφορά τη βραχυχρόνια ‘αναστροφή’ της απόδοσης των μετοχών, το 2006 οι Avramov, Chordia και Goyal έδειξαν ότι αυτή είναι εντονότερη κυρίως για μετοχές με χαμηλή ρευστότητα. Αποδίδουν, λοιπόν, αυτή την ‘αναστροφή’ σε πίεση τιμών, η οποία προκαλείται από μη πληροφορημένη απαίτηση για αμεσότητα. Δηλαδή, η αγορά ενδεχομένως να μην ανταποκρίνεται με τον ίδιο τρόπο σε όλα τα νέα, ενώ μερικές φορές μπορεί η ίδια να παράγει πίεση τιμών, έτσι ώστε να δημιουργηθεί ‘αναστροφή’ αποδόσεων.

Το 2008 οι Gutierrez και Kelley παρατηρούν την ύπαρξη ‘τάσης’ στην απόδοση μετοχών για χρονική περίοδο παρατήρησης μίας εβδομάδας. Επαναλαμβάνοντας τις μελέτες των Chan (2003) και Zhang (2006) διαπίστωσαν ότι τα αποτελέσματά τους δεν εφαρμόζονται στη ‘τάση’ μίας εβδομάδας, καθώς η αβεβαιότητα δεν σχετίζεται με το φαινόμενο αυτό. Επίσης, η αντίδραση της αγοράς στην ιδιωτική πληροφόρηση και στη δημόσια δίνει το ίδιο αποτέλεσμα (δηλαδή παρατηρείται ‘τάση’), αλλά διαφορετικής έντασης. Με άλλα λόγια καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το κυρίαρχο φαινόμενο στις αποδόσεις εβδομάδας είναι η ‘τάση’.

Πάρα το γεγονός ότι τα αίτια δημιουργίας ‘τάσης’ ή ‘αναστροφής’ στις αποδόσεις των μετοχών δεν έχουν αποσαφηνιστεί ακόμα, εντούτοις οι έρευνες συνεχίζονται και σήμερα για την εξακρίβωση της συμπεριφοράς των διαφόρων χρηματιστηριακών αγορών. Παρόμοια μελέτη θα ακολουθήσει και στη συνέχεια για την ελληνική αγορά, η οποία είναι οργανωμένη ως ακολούθως: στην Ενότητα 2 δίνεται μια σύντομη περιγραφή της ελληνικής χρηματιστηριακής αγοράς και μια αναφορά στο θεσμικό πλαίσιο αυτής, στην Ενότητα 3 μια αναλυτική περιγραφή της

επεξεργασίας που έχουν υποστεί τα δεδομένα προκειμένου να δημιουργηθούν τα κατάλληλα χαρτοφυλάκια, καθώς και η μελέτη αυτών όσον αφορά την ύπαρξη 'τάσης' ή 'αναστροφής' σε αυτά, στην Ενότητα 4 έχουμε τη δημιουργία κατάλληλων παραγόντων προκειμένου να παρουσιάσουμε αναλυτικά στην Ενότητα 5 την οικονομετρική μεθοδολογία, που χρησιμοποιείται διεθνώς, για να διερευνήσουμε την προβλεπτική ικανότητα αυτών των παραγόντων. Στη συνέχεια, στην Ενότητα 6 δίνονται τα εμπειρικά αποτελέσματα, που εξάγονται από την παραπάνω μελέτη, για την ελληνική αγορά και, τέλος, στην Ενότητα 7 δίνονται τα συμπεράσματα για την ύπαρξη ή μη 'τάσης', καθώς και τη βελτίωση ή μη της ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση παραγόντων, όπως αυτά προέκυψαν από τη συγκεκριμένη μελέτη.

2. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΓΟΡΑ

Η ελληνική οικονομία έχει χαρακτηριστεί από την εμφάνιση ενός ισχυρού χρηματιστηρίου αξιών, το οποίο ήταν πρακτικά ανύπαρκτο μέχρι και το 1988. Όμως, σταδιακά προσέλκυσε ολοένα και αυξανόμενη προσοχή τόσο από ξένους επενδυτές όσο και από επενδυτές εντός της Ελλάδας. Η περίοδος 1993-1996 χαρακτηρίστηκε από μια συρροή κατασκευαστικών εταιρειών στο χρηματιστήριο, αλλά και από μεγάλη μεταβλητότητα στις τιμές. Από τις αρχές του 1997, ο όγκος εργασιών έδειξε σημάδια αναγέννησης και οι τιμές άρχισαν να ανεβαίνουν. Κατά τη διάρκεια της περιόδου 1997-2000, η ελληνική οικονομία χαρακτηρίστηκε από την προσπάθεια να προσαρμοστεί εκ νέου στις μακροοικονομικές δομές της εποχής, έτσι ώστε να κατορθώσει να ικανοποιήσει τα κριτήρια εκείνα που θα της επέτρεπαν να αποτελέσει το 12^ο μέλος της Ευροζώνης. Η ανάπτυξη που ακολούθησε, κυρίως, αποδίδεται στο γεγονός ότι η Ελλάδα, σαν μια αναπτυσσόμενη κεφαλαιαγορά, έγινε μέλος της Ευρωπαϊκής Νομισματικής Ένωσης. Έτσι, αναμορφώνοντας τις δομές της, θέτοντας σε εφαρμογή νέους νόμους και καθιερώνοντας μέτρα για ένα καθεστώς ελεύθερου ανταγωνισμού, βελτίωσαν τη λειτουργία της οικονομίας στο νομισματικό της τομέα.

Οι αναπτυσσόμενες αγορές αποτελούν πρόκληση για μελέτη. Σύμφωνα με τους Bakaert και Harvey (1997), καθώς και τους Antoniou και Ergul (1997), οι αποδόσεις μετοχών σε αναπτυσσόμενες αγορές χαρακτηρίζονται από χαμηλή

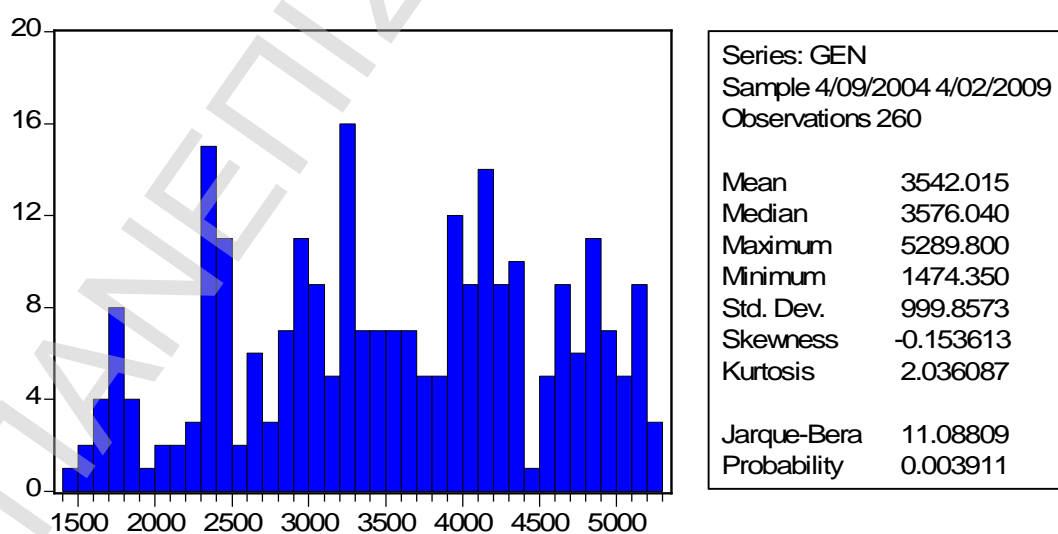
ρευστότητα, μικρή εμπορευσιμότητα, χαμηλή συσχέτιση με μετοχές αναπτυγμένων αγορών, μη κανονικότητα στην κατανομή των τιμών τους, καλύτερη προβλεψιμότητα, μεγαλύτερη μεταβλητότητα τιμών, καθώς και μικρά δείγματα. Επιπλέον, οι ατέλειες της αγοράς, τα υψηλά κόστη ασφάλισης και συναλλαγών, η ελλιπής ενημέρωση των διαπραγματευτών, αλλά και οι περιορισμοί στις επενδύσεις, ενδεχομένως επιδρούν στη σχέση κινδύνου και απόδοσης των μετοχών, οι οποίες εμπλέκονται. Οι επενδυτές τέτοιων αγορών είτε εμπιστεύονται υπερβολικά τις δικές τους προβλέψεις για την πορεία της αγοράς, προσδίδοντας μεροληψία στις ενέργειές τους, είτε αντιδρούν στην πληροφόρηση που λαμβάνουν λιγότερο άμεσα. Συγκεκριμένα, οι λιγότερο πληροφορημένοι διαπραγματευτές καθυστερούν να αντιδράσουν προκειμένου να δουν πως τα καλά πληροφορημένα μέλη της αγοράς συμπεριφέρονται, καθώς είτε η δική τους πληροφόρηση δεν είναι αξιόπιστη, είτε δεν διαθέτουν τα κατάλληλα μέσα για να αναλύσουν πλήρως την πληροφορία. Οι αναπτυσσόμενες, λοιπόν, αγορές έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά από εκείνα μιας αναπτυγμένης αγοράς. Η ελληνική αγορά σταδιακά έχει καταφέρει να γίνει διεθνής αγορά, καθώς ξένοι επενδυτές συμμετέχουν σε όλο και μεγαλύτερο ποσοστό στην κεφαλαιοποίηση του ΧΑΑ (Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών) και επηρεάζουν σημαντικά την ημερήσια δραστηριότητα στο ελληνικό χρηματιστήριο.

Το Ελληνικό Χρηματιστήριο Αθηνών λειτουργεί εδώ και 133 χρόνια (από το 1876) και είναι η μοναδική επίσημη αγορά μετοχών στην Ελλάδα. Λόγω, όμως, της πολιτικής αστάθειας, της έλλειψης νομοθεσίας και της γενικότερης εικόνας της αγοράς, το Χρηματιστήριο Αθηνών δεν θεωρούνταν χρηματιστήριο αναπτυγμένης αγοράς. Οι ελληνικές εταιρείες, ειδικά εκείνες με μικρό και μεσαίο μέγεθος, λειτουργούσαν σαν οικογενειακή επιχείρηση, η οποία ήταν απρόθυμη τις περισσότερες των περιπτώσεων να ενδώσουν σε οποιονδήποτε έλεγχο. Όμως, από τα τέλη του 1980, και ιδιαίτερα μετά την αναμόρφωση του θεσμικού πλαισίου από την επιτροπή Καρατζά το 1988, το χρηματιστήριο Αθηνών αναπτύχθηκε σημαντικά, καθώς ο αριθμός των εταιρειών αυξήθηκε, όπως επίσης και ο αριθμός των συναλλαγών, ενώ παράλληλα βελτιώθηκε και η διαθέσιμη τεχνική δομή. Αυτή η ανάπτυξη συνδέεται άμεσα με την ένταξη της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την εναρμόνισή της με τα πρότυπα και το θεσμικό πλαίσιο που της επέβαλε.

Μετά, όμως, από μια περίοδο ανάπτυξης και υψηλών αποδόσεων, ιδιαίτερα κατά την περίοδο 2003-2007, όπου έχουμε και την αναθεώρηση του θεσμικού πλαισίου εκ νέου από την Ευρωπαϊκή Ένωση και την εισαγωγή ενιαίας οδηγίας για όλα τα κράτη – μέλη, σήμερα τόσο η ελληνική αγορά όσο και η διεθνής χαρακτηρίζεται από μια περίοδο ύφεσης με δυσοίωνα στοιχεία για τη γρήγορη ανάκαμψη της οικονομίας διεθνώς.

Στη συνέχεια, δίνονται τα περιγραφικά στοιχεία του γενικού δείκτη του χρηματιστηρίου Αθηνών, τα οποία απεικονίζουν την εικόνα της αγοράς την τελευταία πενταετία, καθώς και το γράφημα τιμών του κατά την ίδια χρονική περίοδο.

Από το παρακάτω γράφημα μπορούμε εύκολα να διαπιστώσουμε για ποιες χρονικές περιόδους η ελληνική αγορά ήταν σε ανάπτυξη και για ποιες σε ύφεση. Παρατηρούμε ότι μέχρι και τα μέσα του 2007 εμφανίζεται αύξηση των τιμών του γενικού δείκτη. Αυτό ενδεχομένως να οφείλεται στην προσδοκία για περαιτέρω ανάπτυξη και οικονομική ανάπτυξη και άλλων αγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Μετά τα μέσα του 2007 αρχίζει να εμφανίζεται κάποια μείωση στις τιμές του γενικού δείκτη, η οποία γίνεται σχεδόν ακαριαία πτώση των τιμών της αγοράς κατά τα μέσα του 2008, η οποία εξακολουθεί να υφίσταται ακόμα και σήμερα, γεγονός το οποίο αποδεικνύει την κατάσταση κρίσης, στην οποία βρίσκεται και η ελληνική οικονομία.

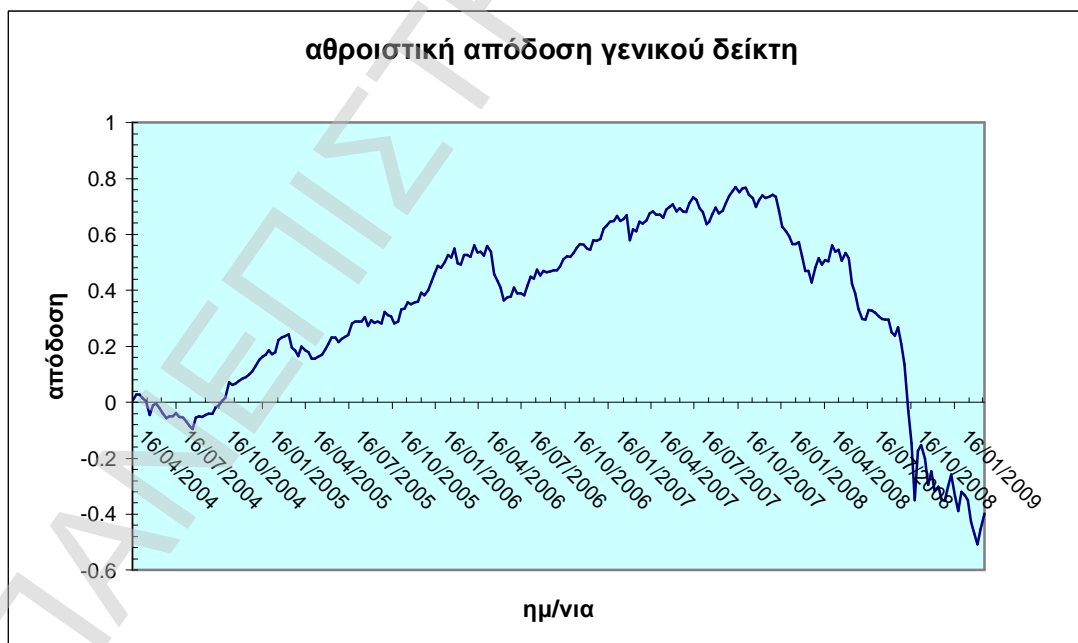


ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Περιγραφικά χαρακτηριστικά γενικού δείκτη



ΓΡΑΦΗΜΑ 1. Τιμές γενικού δείκτη

Παρόμοια εικόνα για την εξέλιξη της αγοράς δίνει και το γράφημα που ακολουθεί, το οποίο αναπαριστά την αθροιστική απόδοση των τιμών του γενικού δείκτη κατά την τελευταία πενταετία.



ΓΡΑΦΗΜΑ 2. Αθροιστική απόδοση γενικού δείκτη

Στο ΓΡΑΦΗΜΑ 2, όπως και στο προηγούμενο, είναι εμφανές ότι τον Αύγουστο του 2008 παρατηρήθηκε μια δραματική πτώση της απόδοσης των τιμών του γενικού δείκτη, με την πτώση αυτή να συνεχίζεται ακόμα και σήμερα, ενώ την προηγούμενη περίοδο επικρατούσε περίοδο ανάπτυξης με την αγορά να εμφανίζει ολοένα και περισσότερο αυξητικές τάσεις.

Το γεγονός ότι για χρονικό διάστημα μόλις πέντε ετών η ελληνική αγορά έχει περάσει από στάδια ανάπτυξης, αλλά και ύφεσης αποτελεί πρόκληση για μελέτη αυτής της συμπεριφοράς. Η δυνατότητα πρόβλεψης της κίνησης των τιμών της ελληνικής αγοράς θα μπορούσε να αποφέρει υψηλά κέρδη σε δεδομένη στιγμή. Παρόμοιες μελέτες έχουν γίνει σε αγορές άλλων χωρών. Με βάση αυτές τις μελέτες, καθώς και τα στοιχεία που έχουμε στη διάθεσή μας, θα ακολουθήσει μια παρόμοια μελέτη για την ελληνική αγορά προκειμένου να ελέγξουμε αν η προηγούμενη πορεία των αποδόσεων ενός χαρτοφυλακίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πρόβλεψη μελλοντικής και, κατά συνέπεια, μεγιστοποίηση του κέρδους των επενδυτών.

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Στηριζόμενοι στη μεθοδολογία που έχει ακολουθηθεί για τη μελέτη διαφόρων χρηματιστηριακών αγορών όσον αφορά την ύπαρξη ή μη 'τάσης' των αποδόσεων των μετοχών, παρουσιάζουμε μια αντίστοιχη μελέτη για το ελληνικό χρηματιστήριο, προκειμένου να ελέγξουμε και να δείξουμε με έναν επιστημονικά αποδεκτό τρόπο αν επικρατούν τέτοια φαινόμενα στην ελληνική αγορά.

Για να ελέγξουμε, λοιπόν, την ύπαρξη ή μη 'τάσης' στις αποδόσεις των μετοχών του ελληνικού χρηματιστηρίου, και ακολουθώντας τη στρατηγική του Fama (1998), καθώς και των Mitchell και Stafford (2000), η οποία χρησιμοποιήθηκε από τους Jegadeesh και Titman (1993), θα κατασκευάσουμε χαρτοφυλάκια βάση της προηγούμενης απόδοσης των μετοχών για διάφορες τιμές του ορίζοντα παρατήρησης. Με τη μέθοδο αυτή αποφεύγουμε τη δημιουργία επικαλυπτόμενων αποδόσεων, καθώς και τη συσχέτιση αποδόσεων, ενώ παράλληλα κατασκευάζουμε χαρτοφυλάκια για όλα τα δυνατά χρονικά διαστήματα. Στη συνέχεια, θα ελέγξουμε με κατάλληλο

κριτήριο αν τελικά η αγορά μετοχών, που εμφάνιζαν τη μεγαλύτερη απόδοση κατά το παρελθόν, με ταυτόχρονη πώληση εκείνων των μετοχών, που εμφάνιζαν τη μικρότερη απόδοση, θα μας αποφέρει μια μέση απόδοση διάφορη του μηδενός για την περίπτωση που λαμβάνουμε υπόψη το 10% και 30% του συνόλου των μετοχών προκειμένου να φτιάξουμε τα χαρτοφυλάκια μας.

Το δείγμα, που χρησιμοποιείται στη μελέτη μας, το έχουμε αντλήσει από ιστορικά στοιχεία μέσω της ιστοσελίδας της εφημερίδας ‘Ναυτεμπορική’ (www.naftemporiki.gr). Δυστυχώς, η δυνατότητα που υπάρχει όσον αφορά το βάθος τιμών είναι η πενταετία. Το συνολικό δείγμα αποτελείται από 196 μετοχές, που είναι ενεργές κατά την τελευταία πενταετία χωρίς να παρουσιάζουν κενά ή ιδιαίτερες ανωμαλίες στις τιμές τους. Οι μετοχές αυτές δίνονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. Οι τιμές για κάθε μετοχή έχουν ληφθεί ανά εβδομάδα κατά το χρονικό διάστημα Απρίλιος του 2004 μέχρι Μάρτιος του 2009. Οι τιμές που δίνονται είναι οι τιμές κλεισίματος της κάθε μετοχής κατά την εκάστοτε ημερομηνία παρατήρησης.

Για τη μελέτη μας, κάνουμε χρήση του προγράμματος EViews, στο οποίο καταχωρούμε όλες τις τιμές των μετοχών με το όνομα $index_i$ με $i=1, \dots, 196$ αντίστοιχα για κάθε μετοχή και με τη σειρά που έχουν δοθεί στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. Η χρήση αυτού του προγράμματος μας δίνει τη δυνατότητα να δούμε διάφορα περιγραφικά χαρακτηριστικά των μετοχών που έχουμε καταχωρήσει.

Από τις τιμές αυτές και μέσω κατάλληλου αλγορίθμου, το οποίο είναι γραμμένο στο EViews (sorting EViews program) και ο κώδικας αυτού φαίνεται αναλυτικά στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ, υπολογίζουμε την απόδοση τους, η οποία βασίζεται στις προηγούμενες J-περιόδους ($J=1, 4, 12, 26$ και 52 περιόδους, δηλαδή το χρονικό παράθυρο παρατήρησης είναι $J=1$ εβδομάδα, 1 μήνας, 3 μήνες, 6 μήνες και 1 έτος). Κάθε, λοιπόν, χρονική στιγμή υπολογίζουμε την απόδοση κάθε μετοχής με βάση τις προηγούμενες J περιόδους. Επομένως, για κάθε χρονική στιγμή μπορούμε να έχουμε μια φθίνουσα - από τη μέγιστη στην ελάχιστη - κατάταξη των μετοχών με βάση αυτές τις αποδόσεις (συγκεκριμένα, στο πρόγραμμα η στήλη zz_1 δίνει τιμές μετοχής με την υψηλότερη απόδοση, το zz_2 τις τιμές μετοχής με την αμέσως μικρότερη απόδοση και όμοια μέχρι zz_{196} για κάθε χρονική στιγμή μέχρι εξαντλήσεως των παρατηρήσεων).

Στη συνέχεια, για κάθε χρονική στιγμή – αμέσως μετά τη χρονική στιγμή δημιουργίας των σειρών κατάταξης - υπολογίζουμε την απόδοση της κάθε μετοχής με βάση ένα ορισμένο χρονικό ορίζοντα – καλείται ορίζοντας διακράτησης -, ο οποίος ισούται κάθε φορά με τον ορίζοντα παρατήρησης, που έχουμε θεωρήσει προκειμένου να κατατάξουμε τις μετοχές με βάση την προηγούμενη απόδοσή τους. Δηλαδή ο ορίζοντας διακράτησης, σύμφωνα με τον οποίο υπολογίζουμε την απόδοση της εκάστοτε μετοχής, είναι $K=1, 4, 12, 26$ και 52 εβδομάδες.

Σκοπός είναι να δημιουργήσουμε δύο χαρτοφυλάκια, ένα με εκείνες τις μετοχές που αποτελούν το 10% των μετοχών με τις υψηλότερες αποδόσεις (στο πρόγραμμα στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι αναφέρεται ως σειρά $zzret$, η οποία στη συνέχεια μετονομάζεται στο EViews ως $z_01_J_h$ με $J=1, 4, 12, 26$ και 52) και ένα με το 10% των μετοχών με τις χαμηλότερες αποδόσεις (στο πρόγραμμα στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι αναφέρεται ως σειρά $zzret1$, η οποία στη συνέχεια μετονομάζεται στο EViews ως $z_01_J_l$ με $J=1, 4, 12, 26$ και 52). Έτσι, λοιπόν, κατασκευάζουμε το πρώτο χαρτοφυλάκιο με τις μετοχές υψηλότερης απόδοσης (ποσοστό 10% επί των συνολικών μετοχών, το οποίο καλείται percentile) λαμβάνοντας βάρος για κάθε μία σταθερό και ίσο με $1/\text{percentile}$. Όμοια, κατασκευάζουμε και το χαρτοφυλάκιο με το 10% των χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών. Τέτοια χαρτοφυλάκια κατασκευάζουμε για κάθε χρονική στιγμή.

Η διαφορά των δύο χαρτοφυλακίων έχει επικρατήσει ως μηδενικής επένδυσης χαρτοφυλάκιο (zero-investment portfolio), καθώς εκφράζει την αγορά χαρτοφυλακίου μετοχών με τις υψηλότερες αποδόσεις της αγοράς για ορισμένο χρονικό παράθυρο παρατήρησης και την πώληση του 10% των μετοχών με τις χαμηλότερες αποδόσεις για το ίδιο χρονικό διάστημα. Η σειρά αυτή δίνεται ως z_01_J με $J=1, 4, 12, 26$ και 52 και εκφράζει το χαρτοφυλάκιο μηδενικής επένδυσης με percentile 10% για χρονικό διάστημα 1 εβδομάδας, 1 μήνα, 3 μηνών, 6 μηνών και 1 έτους αντίστοιχα. Την ίδια διαδικασία επαναλαμβάνουμε και για percentile ίσο με 30%, οπότε προκύπτουν τα χαρτοφυλάκια z_03_J με $J=1, 4, 12, 26$ και 52 .

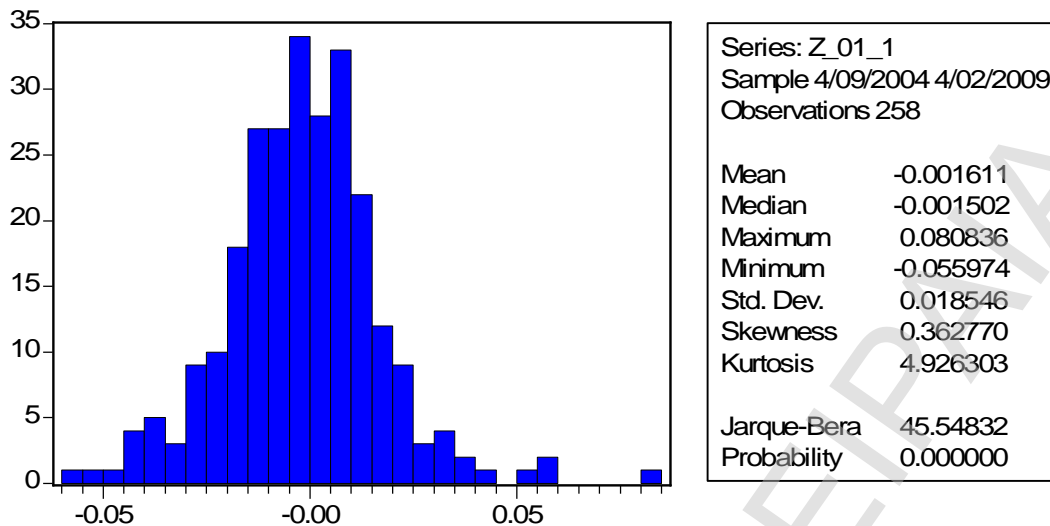
Στο παρελθόν έχουν γίνει μελέτες για περισσότερους συνδυασμούς στρατηγικών J-περιόδων/K-περιόδων, όπως επίσης και για μεταβλητά βάρη μετοχών για το σχηματισμό των δύο χαρτοφυλακίων. Τα αποτελέσματα, όμως, ήταν

παραπλήσια και για το λόγο αυτό στην παρούσα μελέτη δεν θα ασχοληθούμε με τέτοιες περιπτώσεις.

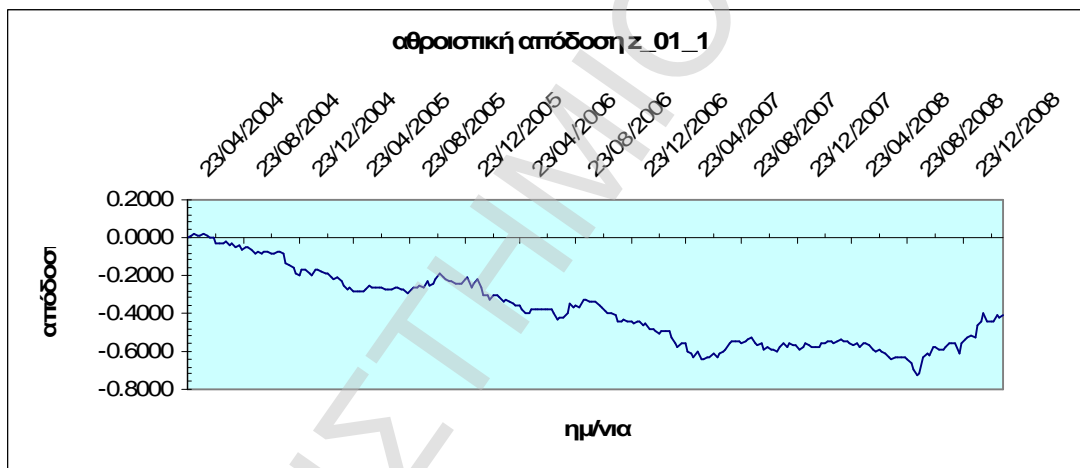
Μέχρι σήμερα έχουν αναπτυχθεί πολλές στρατηγικές προκειμένου να διερευνηθεί κάθε δυνατή εκδοχή και ευκαιρία κέρδους. Σε πολλές περιπτώσεις έχει γίνει έλεγχος για την εξάρτηση από διάφορους παράγοντες, όπως το μέγεθος και η διασπορά (αβεβαιότητα) των μετοχών, η εποχικότητα ή το beta των εμπλεκόμενων εταιρειών, καθώς και η διαφορετική αντίδραση σε πληροφόρηση εσωτερική ή εξωτερική. Όμως μια τόσο εκτεταμένη μελέτη ξεφεύγει από τους στόχους της παρούσας εργασίας, η οποία εστιάζει στην εμπειριστατωμένη εξακρίβωση της υπαρξής 'τάσης' στην ελληνική αγορά, όπως επίσης και της βελτίωσης της ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση οικονομικών παραγόντων.

Από το προαναφερθέν πρόγραμμα προκύπτουν, λοιπόν, συνολικά 10 σειρές που μας δίνουν τις τιμές των χαρτοφυλακίων μηδενικής απόδοσης: z_{01_1} , z_{01_4} , z_{01_12} , z_{01_26} , z_{01_52} , z_{03_1} , z_{03_4} , z_{03_12} , z_{03_26} , z_{03_52} , καθένα από τα οποία έχει προκύψει ως η διαφορά του χαρτοφυλακίου με το 10% ή 30% (ανάλογα το χαρτοφυλάκιο που θεωρούμε) μετοχών υψηλότερης απόδοσης με εκείνο της χαμηλότερης απόδοσης για τα αντίστοιχα χρονικά διαστήματα διακράτησης.

Συγκεκριμένα, η σειρά z_{01_1} δίνει την απόδοση του χαρτοφυλακίου μηδενικής απόδοσης για περίοδο διακράτησης 1 εβδομάδας, που διατηρεί το 10% των υψηλότερων σε απόδοση μετοχών ($z_{01_1_h}$) με βάση χρονικό παράθυρο παρατήρησης 1 εβδομάδας και έχει πουλήσει το αντίστοιχο 10% των χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών ($z_{01_1_l}$) για το ίδιο διάστημα παρατήρησης. Στη συνέχεια, παραθέτουμε στον ΠΙΝΑΚΑ 2 τα περιγραφικά χαρακτηριστικά της σειράς των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου. Από τις τιμές των αποδόσεων αυτών μπορούμε να φτιάξουμε το γράφημα αθροιστικής απόδοσης για το εν λόγω χαρτοφυλάκιο, το οποίο δίνεται στο ΓΡΑΦΗΜΑ 3.

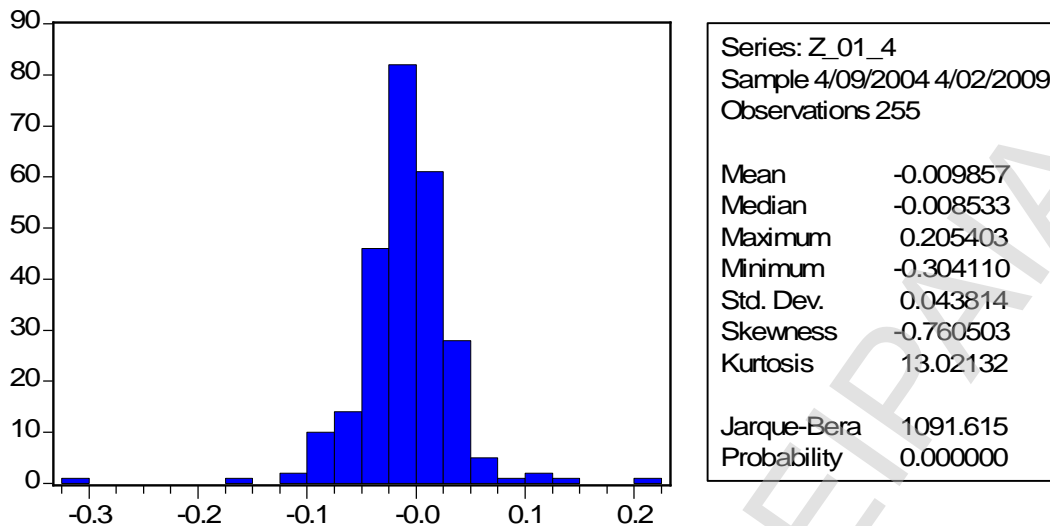


ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Περιγραφικά χαρακτηριστικά χαρτοφυλακίου z_01_1

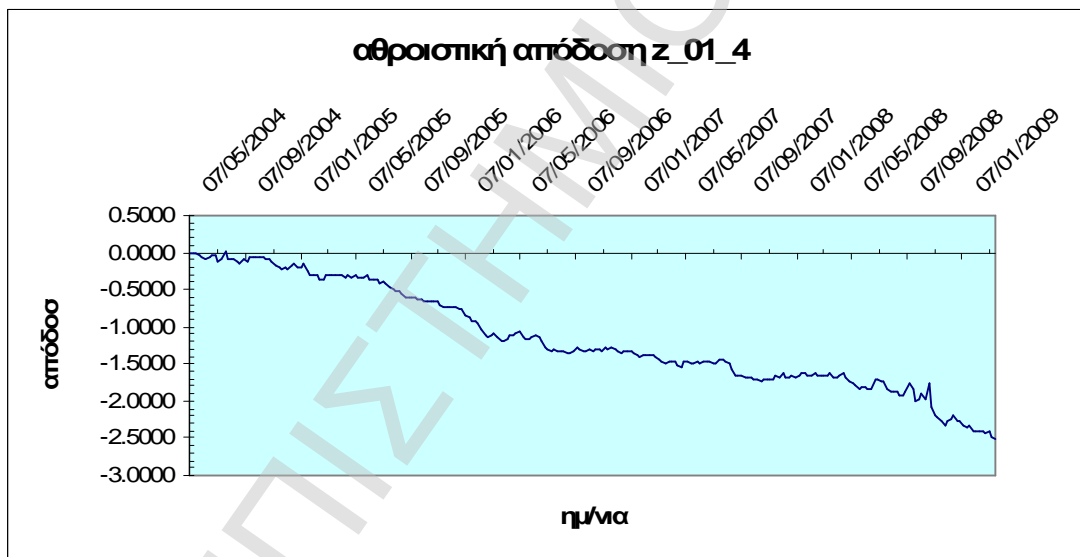


ΓΡΑΦΗΜΑ 3. Αθροιστική απόδοση χαρτοφυλακίου z_01_1

Η σειρά z_01_4 δίνει την απόδοση του χαρτοφυλακίου μηδενικής απόδοσης για περίοδο διακράτησης 1 μήνα, που διατηρεί το 10% των υψηλότερων σε απόδοση μετοχών (z_01_4_h) με βάση χρονικό παράθυρο παρατήρησης 1 μήνα και έχει πουλήσει το αντίστοιχο 10% των χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών (z_01_4_l) για το ίδιο διάστημα. Στη συνέχεια, δίνονται ο πίνακας με τα περιγραφικά στοιχεία και το γράφημα με την αθροιστική απόδοση για τη σειρά των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου.



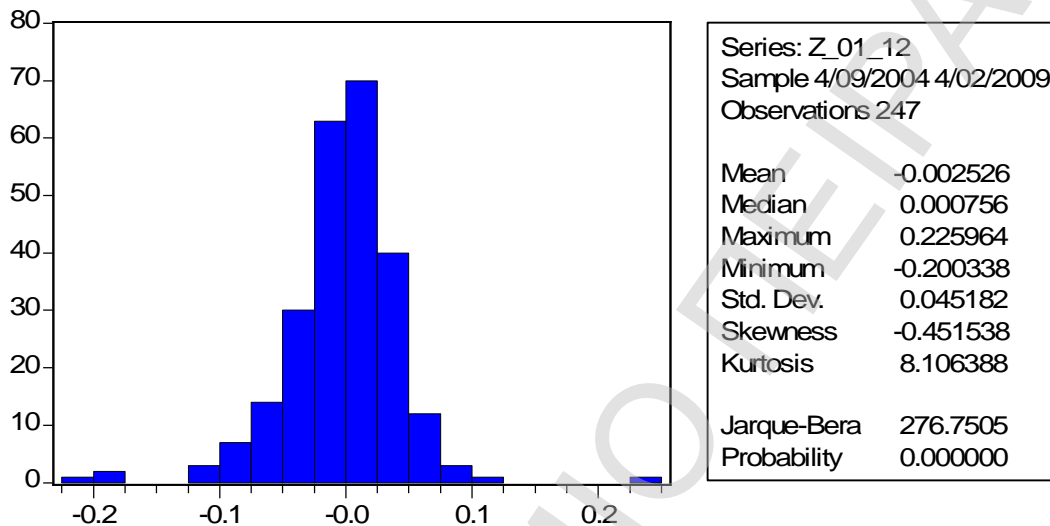
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Περιγραφικά χαρακτηριστικά χαρτοφυλακίου z_01_4



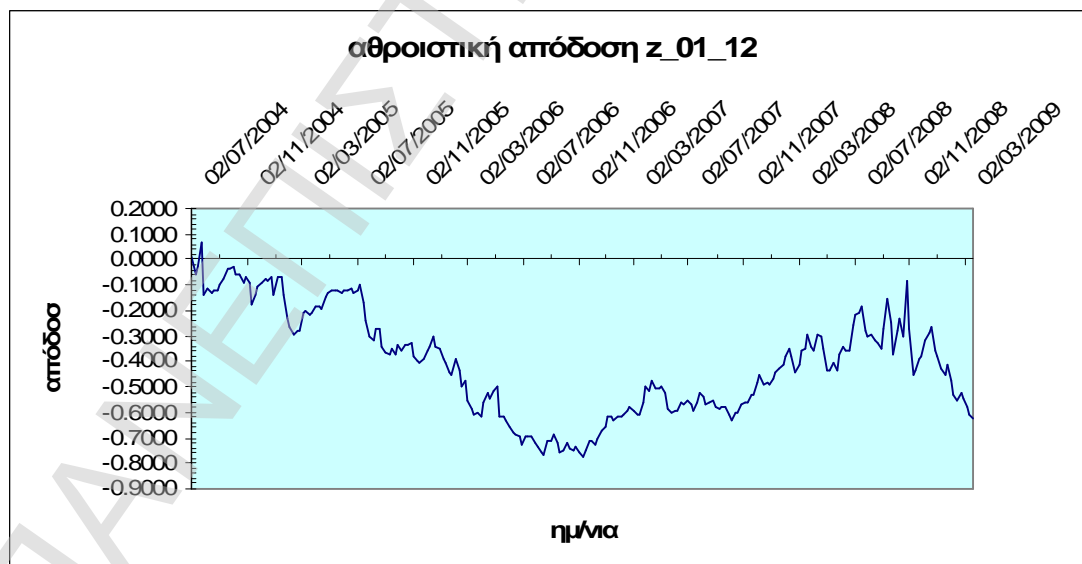
ΓΡΑΦΗΜΑ 4. Αθροιστική απόδοση χαρτοφυλακίου z_01_4

Σε παρόμοια συμπεράσματα μπορούμε να καταλήξουμε και για το χαρτοφυλάκιο όταν ο ορίζοντας διακράτησης είναι 1 μήνας. Αν και στην αρχή το δείγμα είχε μια απόδοση κοντά στο μηδέν, με την πάροδο του χρόνου παρουσιάζει μια σταθερή σχεδόν μείωση της απόδοσής του, η οποία συνεχίζεται μέχρι σήμερα.

Για το χαρτοφυλάκιο μηδενικής απόδοσης z_01_12, το οποίο διατηρεί το 10% των μεγαλύτερων σε απόδοση μετοχών για διάστημα παρατήρησης 3 μηνών και έχει πουλήσει το 10% των χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών για το ίδιο διάστημα, έχουμε:



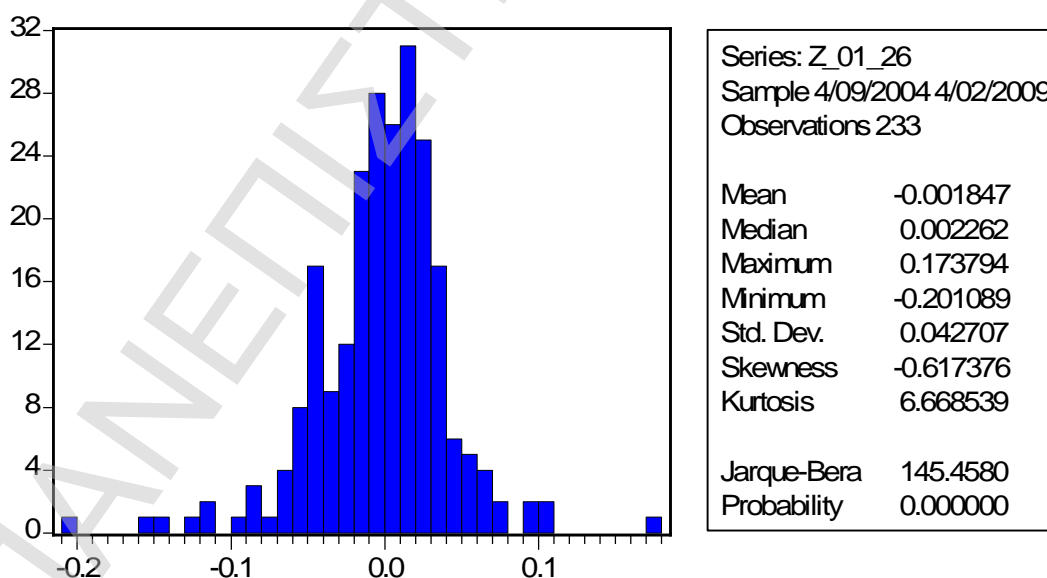
ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Περιγραφικά χαρακτηριστικά χαρτοφυλακίου z_01_12



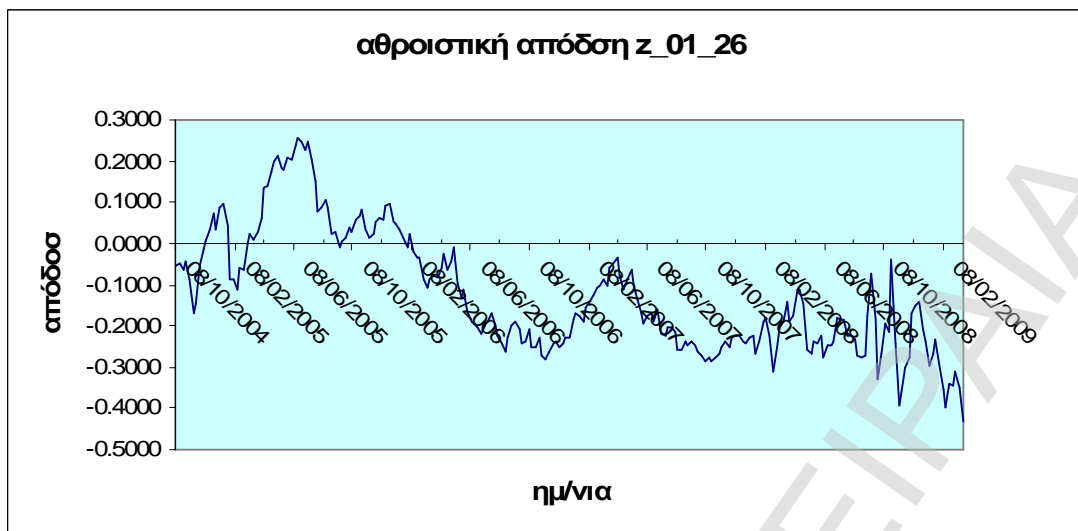
ΓΡΑΦΗΜΑ 5. Αθροιστική απόδοση χαρτοφυλακίου z_01_12

Αντίθετα με τα δύο προηγούμενα χαρτοφυλάκια, όταν θεωρούμε οριζόντια παρατήρησης 3 μηνών, εμφανίζεται μεγάλη μεταβλητότητα στις τιμές των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου. Τα δύο πρώτα έτη παρατηρούμε ότι υπάρχει σε γενικές γραμμές πτωτική τάση της απόδοσης, ενώ τα δύο επόμενα ανοδική. Μετά τα μέσα του 2008, αρχίζει πάλι νέα πτωτική τάση.

Η σειρά z_{01_26} δίνει την απόδοση του χαρτοφυλακίου μηδενικής απόδοσης για περίοδο διακράτησης 1 εξαμήνου, που διατηρεί το 10% των υψηλότερων σε απόδοση μετοχών ($z_{01_26_h}$) με βάση χρονικό παράθυρο παρατήρησης 1 εξαμήνου και έχει πουλήσει το αντίστοιχο 10% των χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών ($z_{01_26_l}$) για το ίδιο διάστημα. Στη συνέχεια, δίνονται ο πίνακας με τα περιγραφικά στοιχεία και το γράφημα με την αθροιστική απόδοση για τη σειρά των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου. Είναι προφανές, λοιπόν, ότι όσον αφορά το χαρτοφυλάκιο με οριζόντια 1 εξάμηνο, παρατηρούμε ότι μέχρι αρχές του 2006 εμφανίζει σχεδόν θετική απόδοση με μεγάλες μεταβολές, όμως μετά ακολουθεί μια περίοδος με διακυμάνσεις μεταξύ θετικών και αρνητικών αποδόσεων, που, όμως, αθροιστικά δίνουν αρνητική απόδοση για το χαρτοφυλάκιο.

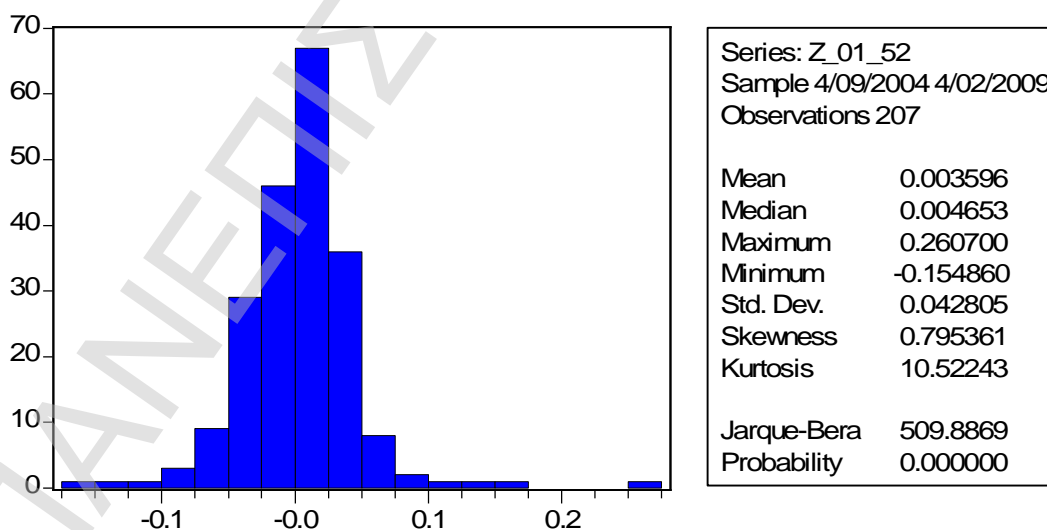


ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Περιγραφικά χαρακτηριστικά χαρτοφυλακίου z_{01_26}



ΓΡΑΦΗΜΑ 6. Αθροιστική απόδοση χαρτοφυλακίου z_01_26

Το χαρτοφυλάκιο μηδενικής απόδοσης z_01_52, το οποίο διατηρεί το 10% των μεγαλύτερων σε απόδοση μετοχών για διάστημα παρατήρησης 1 έτους και έχει πουλήσει το 10% των χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών για το ίδιο διάστημα, έχει περιγραφικά στοιχεία:



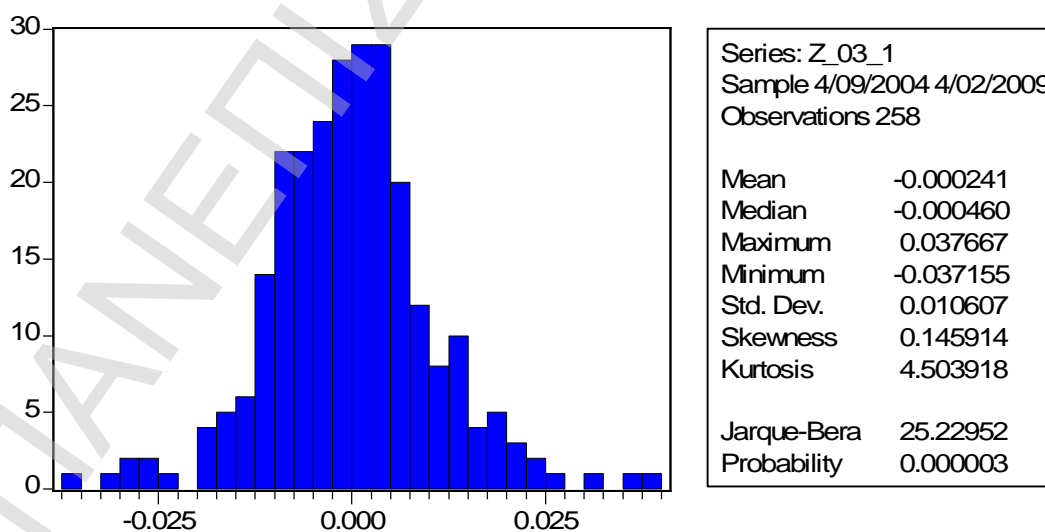
ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Περιγραφικά χαρακτηριστικά χαρτοφυλακίου z_01_52



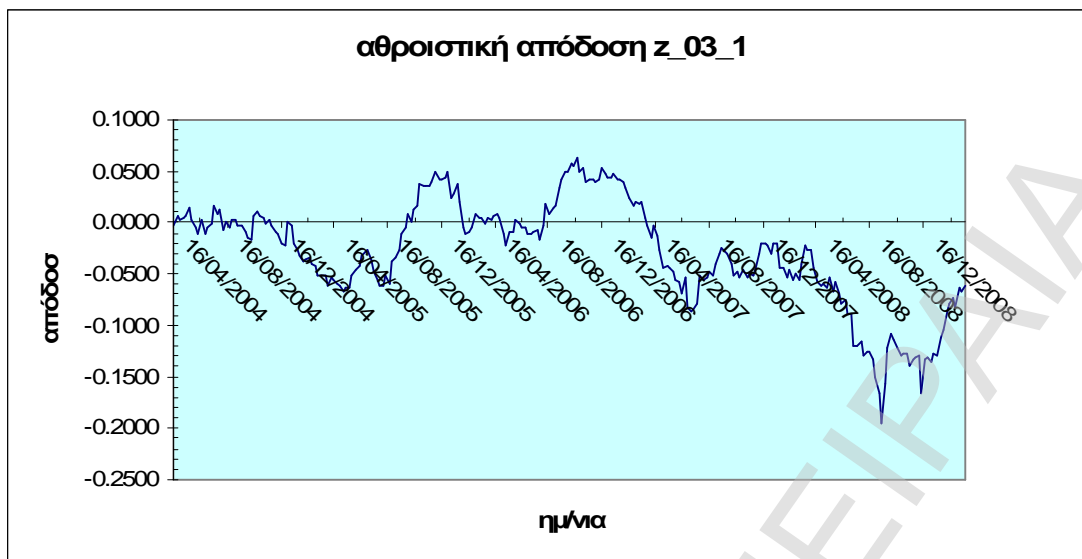
ΓΡΑΦΗΜΑ 7. Αθροιστική απόδοση χαρτοφυλακίου z_01_52

Αυτό που παρατηρούμε είναι ότι είναι το μοναδικό μέχρι τώρα χαρτοφυλάκιο που εμφανίζει θετική αθροιστική απόδοση. Αν και υπάρχουν διακυμάνσεις, εντούτοις τελικά εμφανίζεται 'τάση' της απόδοσης του.

Στη συνέχεια, ακολουθούν οι αντίστοιχοι πίνακες και γραφήματα για χαρτοφυλάκια που λαμβάνουν υπόψη το 30% των μετοχών με τις μεγαλύτερες αποδόσεις και το 30% των χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών προκειμένου να φτιάξουμε τα χαρτοφυλάκια μηδενικής απόδοσης.

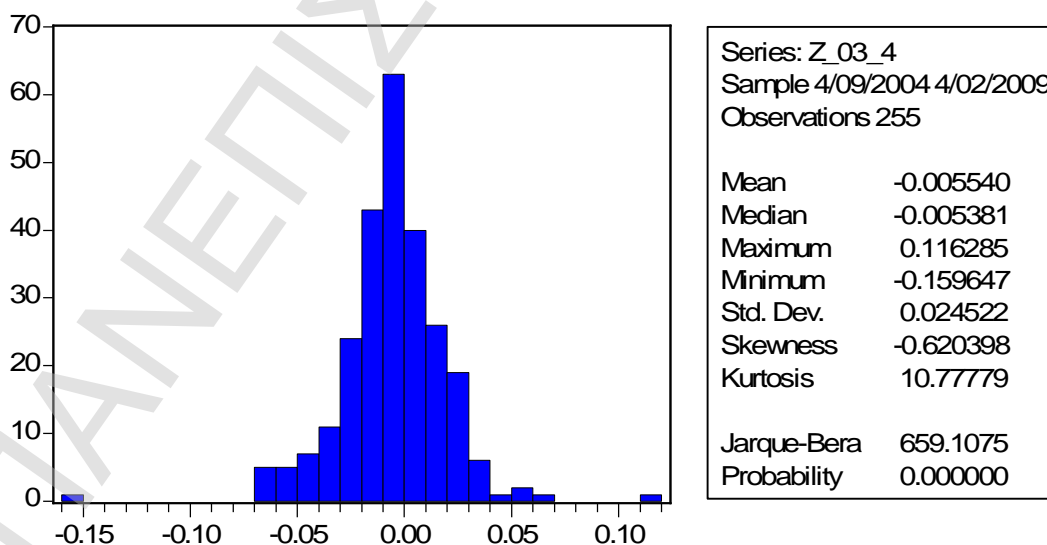


ΠΙΝΑΚΑΣ 7. Περιγραφικά χαρακτηριστικά χαρτοφυλακίου z_03_1

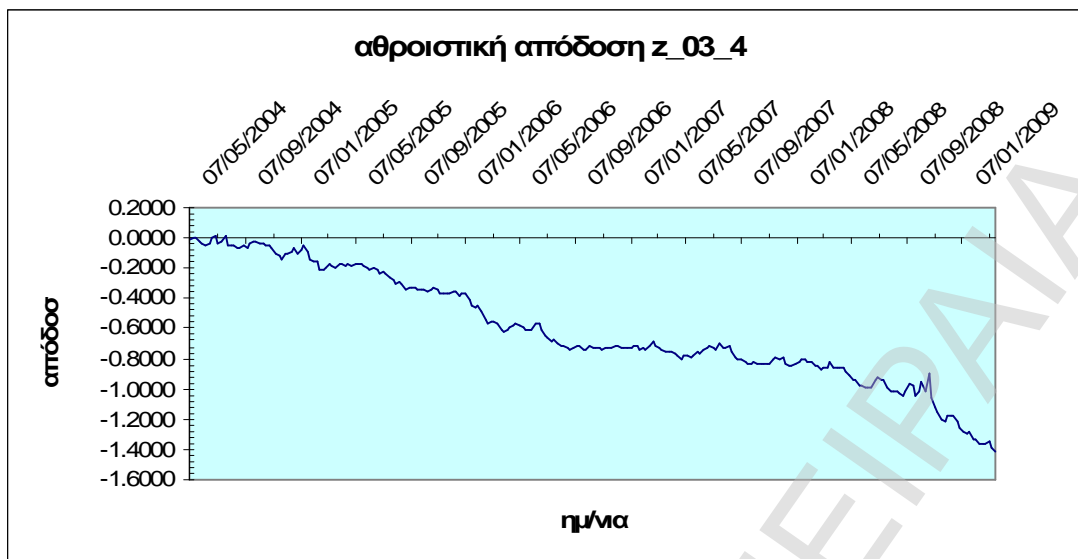


ΓΡΑΦΗΜΑ 8. Αθροιστική απόδοση χαρτοφυλακίου z_03_1

Για το χαρτοφυλάκιο μηδενικής απόδοσης με ποσοστό 30% των μετοχών και ορίζοντα διακράτησης 1 εβδομάδας παρατηρούμε ότι συγκρινόμενο με το αντίστοιχο χαρτοφυλάκιο με 10% των μετοχών εμφανίζει τελείως διαφορετική συμπεριφορά. Εμφανίζει μεγάλες μεταβολές και άλλοτε δίνει θετική αθροιστική απόδοση και άλλοτε αρνητική με μέση τιμή να είναι αρνητική και ίση με -0.000460 .

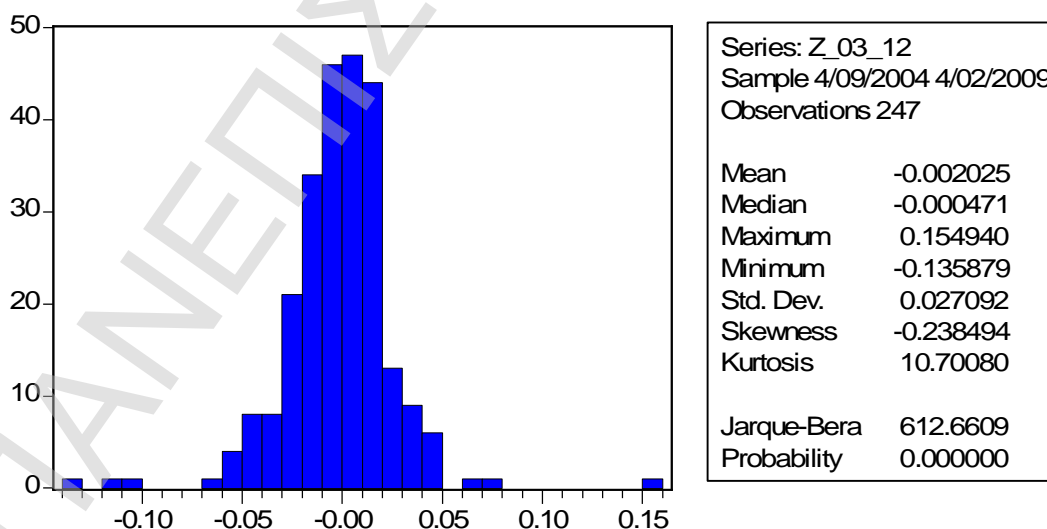


ΠΙΝΑΚΑΣ 8. Περιγραφικά χαρακτηριστικά χαρτοφυλακίου z_03_4

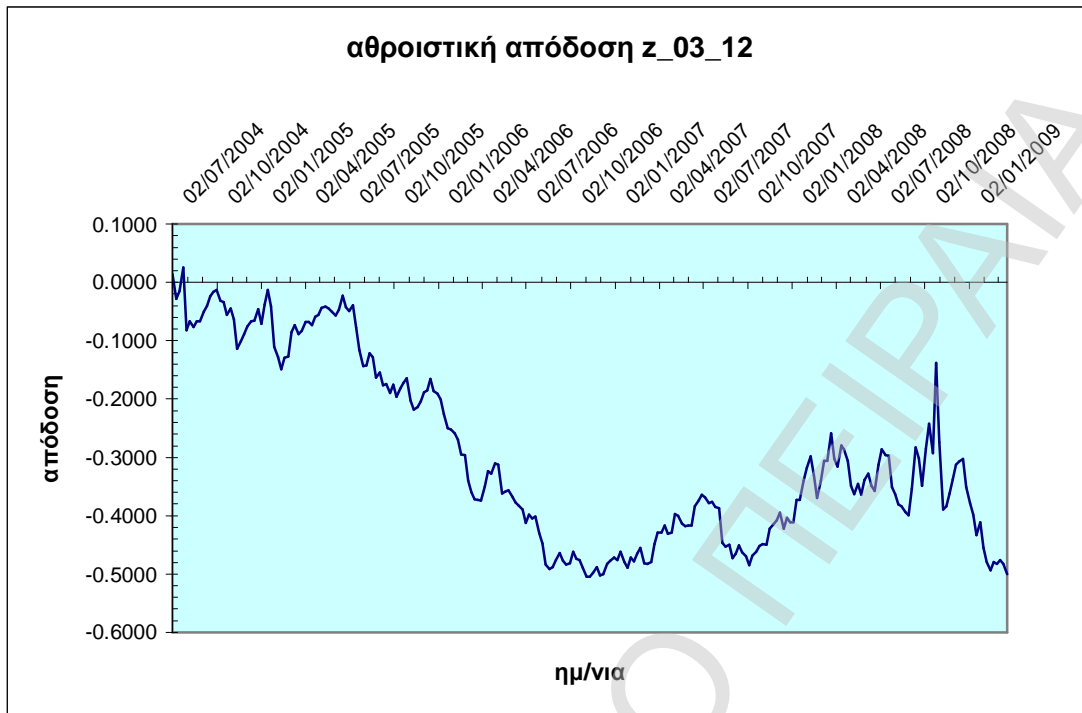


ΓΡΑΦΗΜΑ 9. Αθροιστική απόδοση χαρτοφυλακίου z_03_4

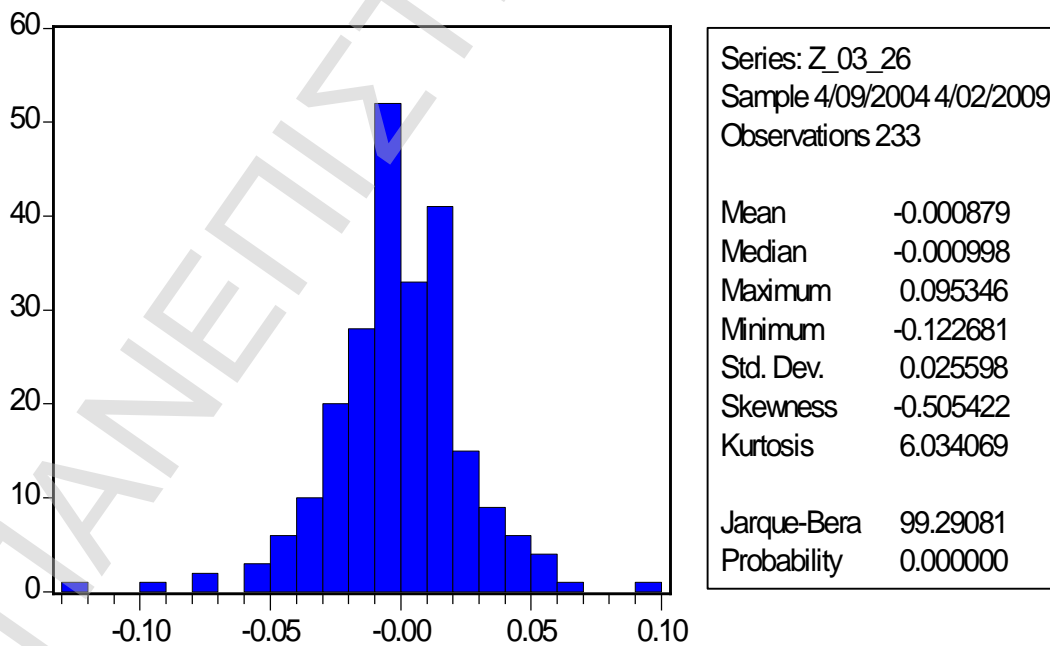
Αυτό που παρατηρούμε για το χαρτοφυλάκιο μηδενικής απόδοσης που λαμβάνει υπόψη το 30% των μετοχών με τις μεγαλύτερες αποδόσεις και το 30% με τις χαμηλότερες για περίοδο διακράτησης 1 μήνα (z_03_4) είναι ότι εμφανίζει την ίδια περίπου συμπεριφορά με το αντίστοιχο χαρτοφυλάκιο, που είδαμε παραπάνω για ποσοστό μετοχών 10%.



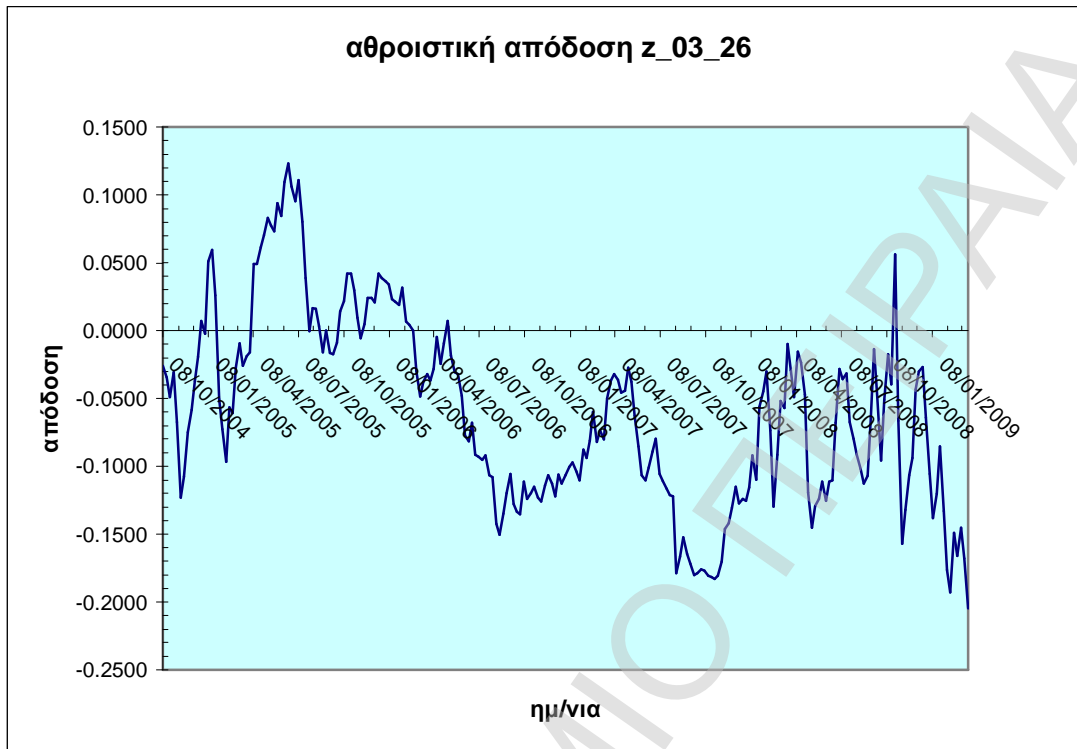
ΠΙΝΑΚΑΣ 9. Περιγραφικά χαρακτηριστικά χαρτοφυλακίου z_03_12



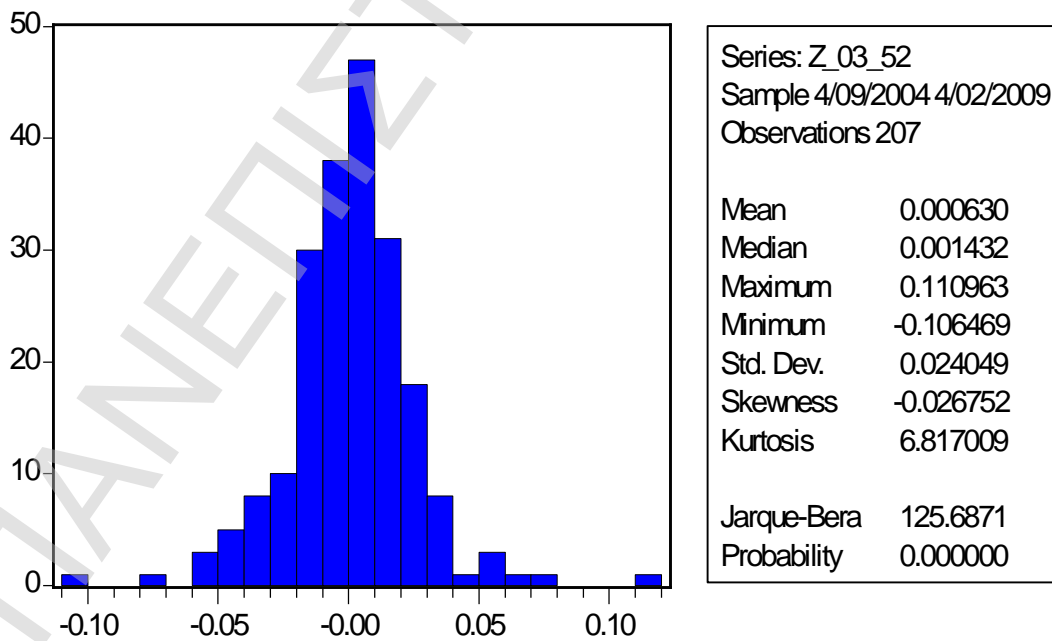
ΓΡΑΦΗΜΑ 10. Αθροιστική απόδοση χαρτοφυλακίου z_03_12



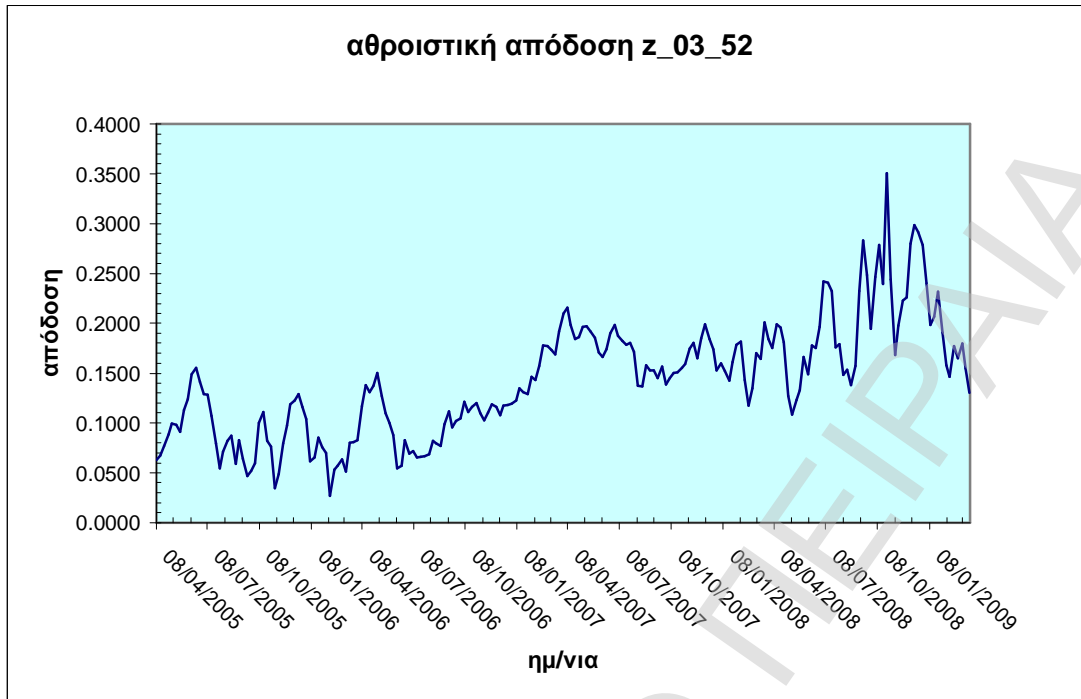
ΠΙΝΑΚΑΣ 10. Περιγραφικά χαρακτηριστικά χαρτοφυλακίου z_03_26



ΓΡΑΦΗΜΑ 11. Αθροιστική απόδοση χαρτοφυλακίων z_03_26



ΠΙΝΑΚΑΣ 11. Περιγραφικά χαρακτηριστικά χαρτοφυλακίων z_03_52



ΓΡΑΦΗΜΑ 12. Αθροιστική απόδοση χαρτοφυλακίου z_03_52

Συγκεντρωτικά για τα τρία παραπάνω χαρτοφυλάκια, που λαμβάνουν υπόψη το 30% των υψηλότερων και το 30% των χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών για διάστημα παρατήρησης 3 μηνών, 6 μηνών και 1 έτος αντίστοιχα, παρατηρούμε ότι εμφανίζουν παρόμοια συμπεριφορά με τα αντίστοιχα χαρτοφυλάκια που λαμβάνουν υπόψη το 10% των μετοχών. Και στην περίπτωση των χαρτοφυλακίων με το 30% των μετοχών, μόνο όταν ο ορίζοντας διακράτησης είναι 1 έτος έχουμε αθροιστική θετική απόδοση και μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου θετική. Σε κάθε άλλη περίπτωση είναι αρνητική και πολύ κοντά στο μηδέν.

Προκειμένου να ελέγξουμε αν υπάρχει 'τάση' στα χαρτοφυλάκια που έχουμε κατασκευάσει, θα ελέγξουμε αν ο μέσος του κάθε χαρτοφυλακίου είναι μηδέν σύμφωνα με το κριτήριο μέσου: Μηδενική υπόθεση H_0 : μέσος=0

Εναλλακτική υπόθεση H_a : μέσος \neq 0

$$t = \frac{\bar{r}}{std(\bar{r})} = \frac{\bar{r}}{\sqrt{Var(r_t)/T}} \square N(0,1)$$

Σύμφωνα με το παραπάνω κριτήριο, απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση ότι ο μέσος είναι μηδέν αν $|t| > Z_{\alpha/2} = 1,96$ ή εναλλακτικά αν το p-value είναι μικρότερο από το επίπεδο εμπιστοσύνης που θα ορίσουμε – στην περίπτωση μας είναι το 5%. Ο έλεγχος αυτός θα γίνει μέσω του προγράμματος EViews. Αφού ανοίξουμε τη σειρά που επιθυμούμε για να κάνουμε τον έλεγχο, ακολουθούμε τις εξής εντολές:

View → tests for descriptive stats → simple hypothesis tests

Mean : 0

Τους αναλυτικούς πίνακες από τον παραπάνω έλεγχο, όπως αυτοί προκύπτουν από το πρόγραμμα, τους παραθέτουμε στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ. Με βάση τους πίνακες αυτούς, προκειμένου να μπορούμε να καταλήξουμε εύκολα σε κάποια συμπεράσματα, φτιάχνουμε συγκεντρωτικούς πίνακες για όλα τα χαρτοφυλάκια που εξετάσαμε, οι οποίοι φαίνονται ευθύς παρακάτω.

PORTFOLIO \ J/K	1/1	4/4	12/12	26/26	52/52
z_01_J_h	-0.0046	-0.0071	-0.0022	-0.0018	0.0000
z_01_J_1	-0.0030	0.0028	0.0003	0.0000	-0.0036
z_01_J	-0.0016	-0.0099	-0.0025	-0.0018	0.0036
	0.1642	0.0004	0.3804	0.5097	0.2282

ΠΙΝΑΚΑΣ 12. Έλεγχος μηδενικού μέσου για χαρτοφυλάκια με percentile 10%

PORTFOLIO \ J/K	1/1	4/4	12/12	26/26	52/52
z_03_J_h	-0.0029	-0.0054	-0.0030	-0.0020	-0.0018
z_03_J_1	-0.0027	0.0002	-0.0010	-0.0012	-0.0024
z_03_J	-0.0002	-0.0055	-0.0020	-0.0009	0.0006
	0.7153	0.0004	0.2411	0.6005	0.7065

ΠΙΝΑΚΑΣ 13. Έλεγχος μηδενικού μέσου για χαρτοφυλάκια με percentile 30%

Στους ΠΙΝΑΚΕΣ 12 και 13 έχουμε συμπεριλάβει για 30 διαφορετικά χαρτοφυλάκια, όπως έχουμε περιγράψει αναλυτικά παραπάνω τον τρόπο κατασκευής τους, τη μέση εβδομαδιαία απόδοση τους και επιπλέον για τα χαρτοφυλάκια μηδενικής απόδοσης και το p-value (ακριβώς από κάτω) που προκύπτει από τον έλεγχο μηδενικού μέσου για τα χαρτοφυλάκια αυτά, όπως προέκυψαν από το κριτήριο. Παρατηρούμε, λοιπόν, ότι μόνο στην περίπτωση που τόσο ο ορίζοντας παρατήρησης όσο και ο ορίζοντας διακράτησης είναι 1 μήνας απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση ότι ο μέσος είναι μηδέν σε διάστημα εμπιστοσύνης 5%. Σε κάθε άλλη περίπτωση δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση.

Συγκρίνοντας τους δύο πίνακες παρατηρούμε ότι εμφανίζονται άλλες φορές μεγαλύτερες μέσες αποδόσεις για τα χαρτοφυλάκια όταν θεωρούμε για την κατασκευή τους το 10% των υψηλότερων ή χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών και άλλες φορές στα χαρτοφυλάκια που λαμβάνουμε υπόψη το 30% των αντίστοιχων μετοχών. Στις περισσότερες περιπτώσεις, βέβαια, έχουμε αρνητική μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου για τη διάρκεια της πενταετίας που μελετάμε.

Μόνο στα χαρτοφυλάκια με 1 έτος περίοδο παρατήρησης και 1 έτος περίοδο διακράτησης εμφανίζεται θετική απόδοση, δηλαδή εμφανίζεται το φαινόμενο 'τάσης', η οποία όμως δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις έχουμε αρνητικές μέσες αποδόσεις, δηλαδή αναστροφή αποδόσεων, εκ των οποίων μόνο στην περίπτωση του 1 μήνα έχουμε στατιστικά σημαντική τιμή της απόδοσης.

Διάφορες θεωρίες έχουν προταθεί για αυτή την ιδιαίτερη συμπεριφορά της αγοράς, η οποία εμφανίζεται σε πολλές ευρωπαϊκές, αμερικάνικες και ασιατικές αγορές με διαφορετικές μορφές. Το γεγονός ότι οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων 'τάσης' – έτσι αποκαλούνται τα χαρτοφυλάκια που έχουμε κατασκευάσει, αφού δημιουργήθηκαν για να διερευνήσουν την ύπαρξη 'τάσης' - είναι μηδενικές οφείλονται στο γεγονός ότι η αγορά αντιδρά αργά. Δηλαδή, οι επενδυτές αντιδρούν σε δεδομένη πληροφόρηση με συντηρητικό τρόπο και δεν βελτιώνουν τις προηγούμενες θέσεις τους σύμφωνα με αυτή, καθώς υποεκτιμούν την αξία της. Όμως, η πληροφόρηση αυτή σταδιακά μεταφέρεται στις τιμές των μετοχών και έτσι παύει πλέον να υπάρχει δυνατότητα πρόβλεψης, η οποία θα μπορούσε να αποφέρει

επιπλέον κέρδη. Επομένως, οι αποδόσεις θα είναι περίπου μηδέν. Αυτή η θεωρία επιβεβαιώνεται και από τη μελέτη που προηγήθηκε, αφού ο έλεγχος μηδενικού μέσου δείχνει ότι για τα χαρτοφυλάκια 'τάσης', που δημιουργήσαμε, δεν μπορούμε να απορρίψουμε την ύπαρξη μηδενικής απόδοσης για διάστημα εμπιστοσύνης 5%.

Όμως, παρατηρήσαμε ότι για ορίζοντα παρατήρησης και διακράτησης 1 μήνα υπάρχει μέση απόδοση, η οποία είναι διάφορη του μηδενός για διάστημα εμπιστοσύνης 5%. Η ύπαρξη μέσης απόδοσης αρνητικής για το χαρτοφυλάκιο αυτό δικαιολογείται με βάση τα μοντέλα συμπεριφοράς που έχουν αναπτυχθεί. Σύμφωνα με αυτά, υπάρχουν επενδυτές οι οποίοι βασίζονται αποκλειστικά και μόνο σε περιορισμένες ιστορικές τιμές των μετοχών χωρίς να παρατηρούν τη βασική πληροφόρηση. Έτσι, λοιπόν, τείνουν να ωθούν τις τιμές των μετοχών, που παρουσίασαν υψηλή απόδοση κατά την προηγούμενη περίοδο, πάνω από τα θεμελιώδη τους μεγέθη. Όταν τελικά οι τιμές των μετοχών προσεγγίσουν αυτή την τιμή, τότε εμφανίζεται η αναστροφή αποδόσεων του χαρτοφυλακίου τους (Hong και Stein, 1999).

Μια άλλη θεωρία για την εμφάνιση της βραχυπρόθεσμης αναστροφής αποδόσεων βασίζεται στη μη ύπαρξη ρευστότητας. Σύμφωνα με τους Kaniel, Saar και Titman (2004), οι επενδυτές προσφέρουν ρευστότητα σε εταιρείες που απαιτούν αμεσότητα στις συναλλαγές τους. Επιπλέον, η συναλλακτική δραστηριότητα των εταιρειών είναι μεγαλύτερη σε μετοχές στις οποίες μετέχουν με περισσότερα μερίδια. Έτσι, η αναστροφή αποδόσεων προέρχεται κυρίως από τη μεγαλύτερη απαίτηση για αμεσότητα από τους χρηματιστές (traders) των επιχειρήσεων.

Αν και από την παραπάνω ανάλυση δεν μπορούμε να καταλήξουμε σε θετικά συμπεράσματα, όσον αφορά την ύπαρξη 'τάσης' στο ελληνικό χρηματιστήριο, εντούτοις τα χαρτοφυλάκια που έχουμε δημιουργήσει, σύμφωνα με μελέτες που έχουν γίνει, ενδέχεται να μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση της ικανότητας πρόβλεψης των τιμών του γενικού δείκτη του χρηματιστηρίου. Στην επόμενη ενότητα, λοιπόν, θα επικεντρωθούμε στη δημιουργία κατάλληλων οικονομικών δεικτών με βάση μελέτες, που έχουν γίνει στο παρελθόν.

4. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ

Από την ανάλυση που προηγήθηκε για την ύπαρξη ή μη τάσης σε χαρτοφυλάκια του ελληνικού χρηματιστηρίου μπορούν να προκύψουν διάφοροι οικονομικοί δείκτες, παράγοντες όπως αποκαλούνται διεθνώς, οι οποίοι συχνά χρησιμοποιούνται για να ενισχύσουν την ικανότητα πρόβλεψης ενός μοντέλου.

Στη διεθνή βιβλιογραφία έχουν προταθεί τέτοιοι παράγοντες από τον Kenneth R. French (https://mba.tuck.dartmouth.edu/faculty/ken.french/Data_Library). Οι παράγοντες αυτοί βασίζονται σε χαρτοφυλάκια με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ως προς το χρονικό ορίζοντα παρατήρησης και διακράτησης. Για την κατασκευή αυτών των παραγόντων, στην παρούσα μελέτη, θα ακολουθήσουμε την δομή χαρτοφυλακίων, όπως αυτή δίνεται από τον Kenneth R. French, χρησιμοποιώντας κάποια από τα χαρτοφυλάκια που έχουμε κατασκευάσει στην προηγούμενη ενότητα.

Συγκεκριμένα, κατασκευάζουμε τέσσερις παράγοντες: ένα βραχυπρόθεσμο (short-term reversal), δύο μεσοπρόθεσμους (momentum ή medium-term reversal) και ένα μακροπρόθεσμο (long-term reversal), οι οποίοι είναι ο βραχυπρόθεσμος παράγοντας ‘αναστροφής’ με χρονικό ορίζοντα 1 εβδομάδας, ο παράγοντας ‘τάσης’ με χρονικό ορίζοντα 3 και 6 μηνών και ο μακροπρόθεσμος παράγοντας ‘αναστροφής’ με χρονικό ορίζοντα 1 έτος αντίστοιχα. Για τον υπολογισμό καθενός από τους προαναφερθέντες παράγοντες θα χρησιμοποιήσουμε αντίστοιχα τους τύπους:

$$st_01_1 = \frac{1}{2} z_01_1$$

$$mom_01_12 = \frac{1}{2} z_01_12$$

$$mom_01_26 = \frac{1}{2} z_01_26$$

$$lt_01_52 = \frac{1}{2} z_01_52.$$

Το ίδιο επαναλαμβάνουμε και για τα χαρτοφυλάκια με το 30% των υψηλότερων και αντίστοιχα χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών:

$$st_03_1 = \frac{1}{2} z_03_1$$

$$mom_03_12 = \frac{1}{2} z_03_12$$

$$mom_03_26 = \frac{1}{2} z_03_26$$

$$lt_03_52 = \frac{1}{2} z_03_52.$$

Οι παράγοντες αυτοί βασίζονται στη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε σε παρόμοια μελέτη από τον Kenneth R. French, όμως έχουν τροποποιηθεί κατάλληλα για να ανταποκριθούν στη συγκεκριμένη μελέτη. Η τροποποίηση που έχουν υποστεί οι παράγοντες αναφέρεται στη χρονική διάρκεια παρατήρησης και διακράτησης που θεωρούμε ως βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη, αλλά και στον επιμέρους διαχωρισμό των μετοχών. Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε αναλυτικά τις τροποποιήσεις των παραγόντων αυτών. Περισσότερες πληροφορίες υπάρχουν: https://mba.tuck.dartmouth.edu/faculty/ken.french/Data_Library.

Όσον αφορά τους τύπους που δίνονται παραπάνω για τους διάφορους παράγοντες, θα πρέπει να σημειώσουμε ότι ο συντελεστής $\frac{1}{2}$ δεν έχει κάποια φυσική σημασία για τη συγκεκριμένη μελέτη. Συγκεκριμένα, ο συντελεστής αυτός, ο οποίος προτάθηκε και χρησιμοποιήθηκε από τον Kenneth R. French, οφείλεται στο γεγονός ότι στη μελέτη που είχε γίνει από τον ίδιο είχαν δημιουργηθεί επιπλέον χαρτοφυλάκια ανάλογα με το μέγεθος των μετοχών. Δηλαδή, είχε γίνει διαχωρισμός των μετοχών σε μεγάλες και μικρές και για κάθε μια κατηγορία μετοχών είχαν δημιουργηθεί και τα αντίστοιχα χαρτοφυλάκια για ορίζοντα παρατήρησης και διακράτησης μικρής, μέσης και μεγάλης διάρκειας αντίστοιχα. Έτσι, για να προκύψει ο εκάστοτε παράγοντας θεωρούσε το μέσο όρο των αντίστοιχων χαρτοφυλακίων μηδενικής απόδοσης για τις μικρές και τις μεγάλες μετοχές.

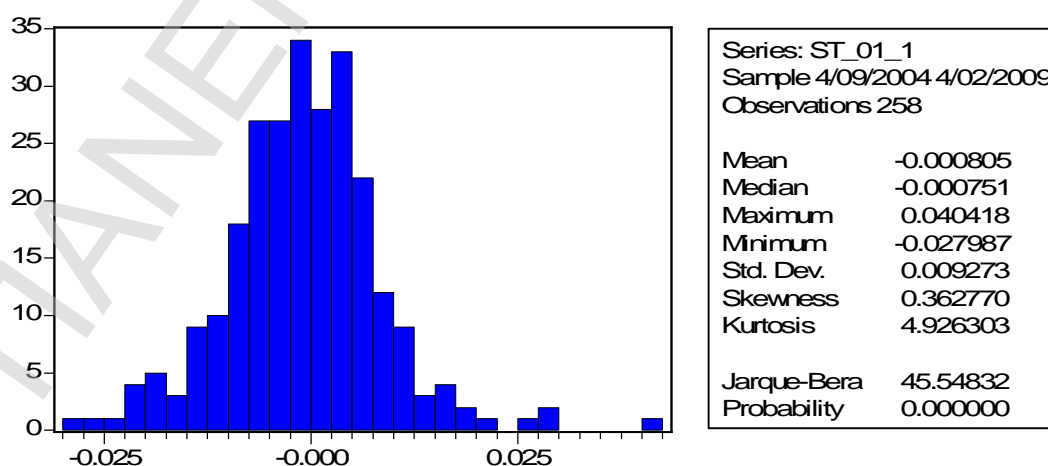
Για παράδειγμα, για τον υπολογισμό του βραχυπρόθεσμου παράγοντα 'αναστροφής' (st_01_1) έχει προηγουμένως δημιουργήσει το χαρτοφυλάκιο μηδενικής απόδοσης για τις μεγάλες μετοχές ($^H z_01_1$), καθώς και το αντίστοιχο για τις μικρές ($^L z_01_1$). Να υπενθυμίσουμε ότι με τον όρο χαρτοφυλάκιο μηδενικής απόδοσης z_01_1 εννοούμε εκείνο το χαρτοφυλάκιο για το οποίο διατηρούμε το 10% των μετοχών με τις μεγαλύτερες αποδόσεις κατά τον ορίζοντα

παρατήρησης, ο οποίος είναι στη συγκεκριμένη περίπτωση 1 εβδομάδα, και πουλάμε το 10% των μετοχών με τις μικρότερες αποδόσεις για το ίδιο χρονικό διάστημα παρατήρησης. Έτσι, για τη δημιουργία του βραχυπρόθεσμου παράγοντα λαμβάνει υπόψη το μέσο όρο αυτών των δύο χαρτοφυλακίων:

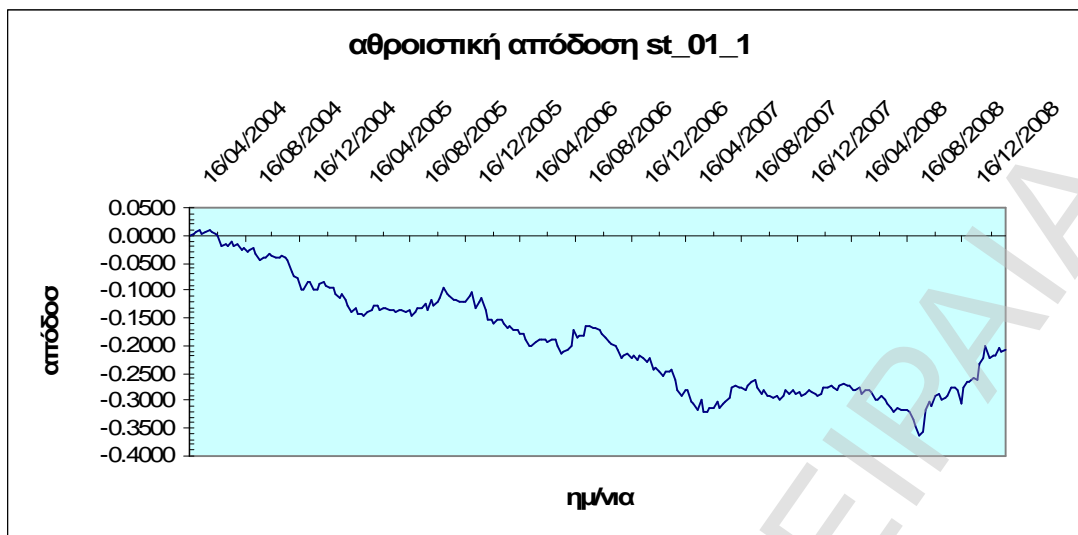
$st_01_1 = \frac{H_z_01_1 + L_z_01_1}{2}$. Η ίδια μεθοδολογία ακολουθήθηκε για όλους τους παράγοντες.

Στην περίπτωση της εργασίας μας, όπου γίνεται μελέτη για το ελληνικό χρηματιστήριο, μια τέτοια διευρυμένη ανάλυση με διαχωρισμό των μετοχών σε μικρές και μεγάλες δεν είναι εφικτή εξαιτίας του μικρού αριθμού μετοχών που έχουμε στη διάθεσή μας για επεξεργασία. Έτσι, διατηρούμε το συντελεστή $\frac{1}{2}$ στους παράγοντες που δημιουργούμε, χωρίς ωστόσο να έχει κάποια σημασία, αφού έχουμε θεωρήσει μια πιο απλοποιημένη περίπτωση.

Στη συνέχεια, θα δώσουμε αναλυτικά κάποια χαρακτηριστικά των παραγόντων που δημιουργήσαμε με βάση τους παραπάνω τύπους. Όσον αφορά το βραχυπρόθεσμο παράγοντα ‘αναστροφής’ (short-term reversal) st_01_1 , αυτός εμπεριέχει το χαρτοφυλάκιο μηδενικής απόδοσης για ορίζοντα διακράτησης 1 εβδομάδας. Το χαρτοφυλάκιο αυτό εμπεριέχει το 10% των μεγαλύτερων σε απόδοση μετοχών και έχει πουλήσει το 10% των χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών για ορίζοντα παρατήρησης 1 εβδομάδας. Παρακάτω δίνονται κάποια περιγραφικά στοιχεία του παράγοντα, καθώς και το γράφημα αθροιστικής απόδοσης αυτού.



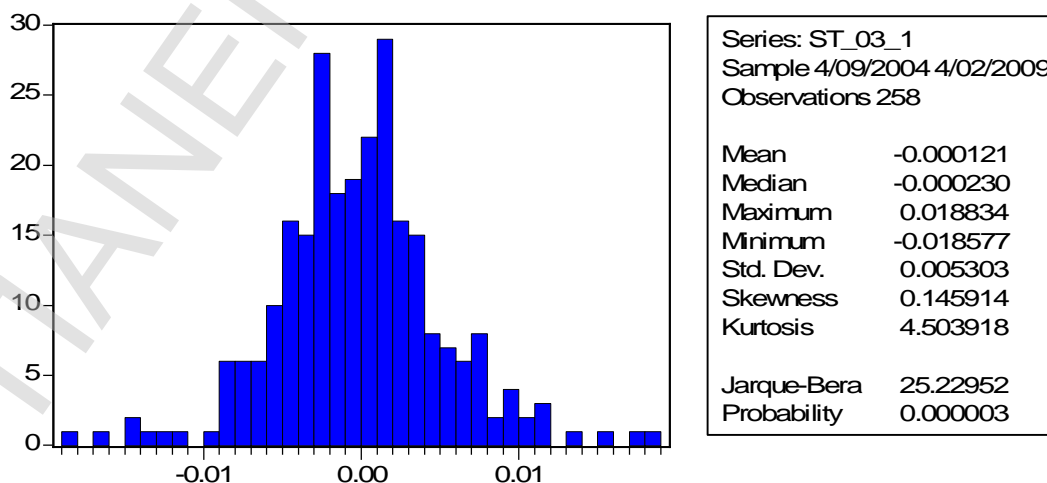
ΠΙΝΑΚΑΣ 14. Περιγραφικά χαρακτηριστικά του παράγοντα st_01_1



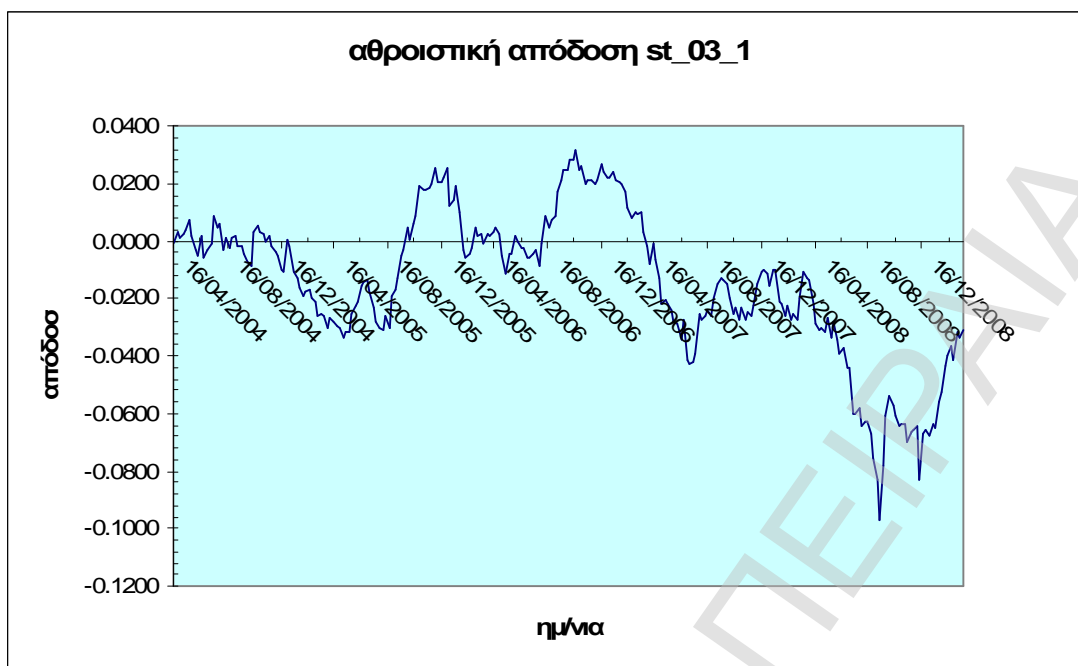
ΓΡΑΦΗΜΑ 13. Αθροιστική απόδοση παράγοντα st_01_1

Από τα περιγραφικά στοιχεία και το παραπάνω γράφημα με τις αθροιστικές αποδόσεις παρατηρούμε ότι η απόδοση κατά βάση μειώνεται για αυτό τον παράγοντα και η μέση του τιμή είναι αρνητική. Μόνο κατά την τελευταία χρονική περίοδο παρατηρείται αύξηση της απόδοσης του, αλλά με ταυτόχρονη εμφάνιση έντονων πτώσεων αυτής.

Με όμοιο τρόπο δημιουργούμε και τον αντίστοιχο παράγοντα st_03_1, για τον οποίο έχουμε λάβει υπόψη το 30% των υψηλότερων και αντίστοιχων χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών προκειμένου να τον κατασκευάσουμε. Παρακάτω δίνονται τα περιγραφικά στοιχεία του, καθώς και το γράφημα αθροιστικής απόδοσής του.



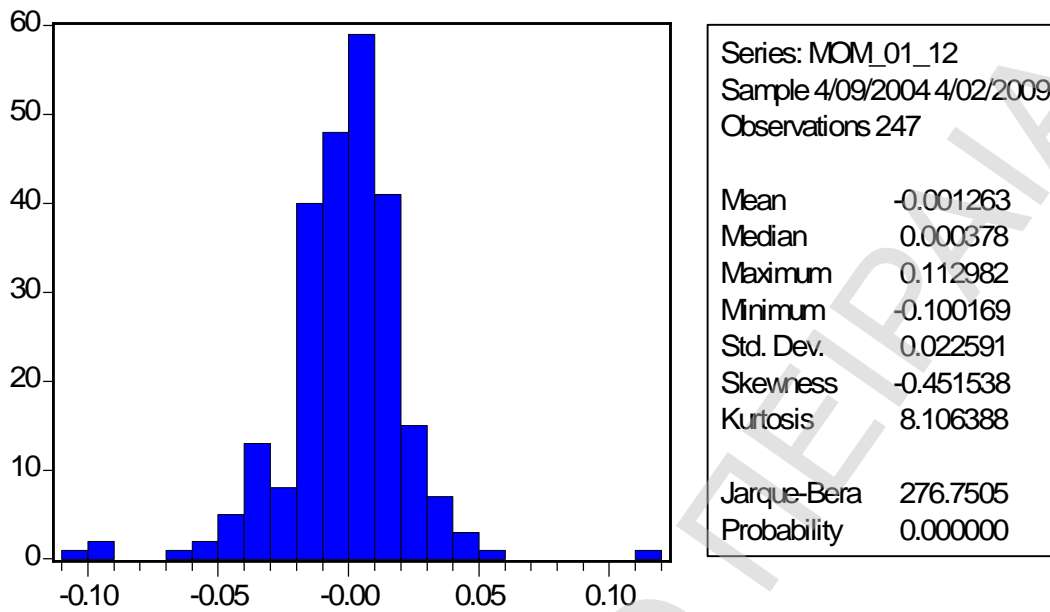
ΠΙΝΑΚΑΣ 15. Περιγραφικά χαρακτηριστικά του παράγοντα st_03_1



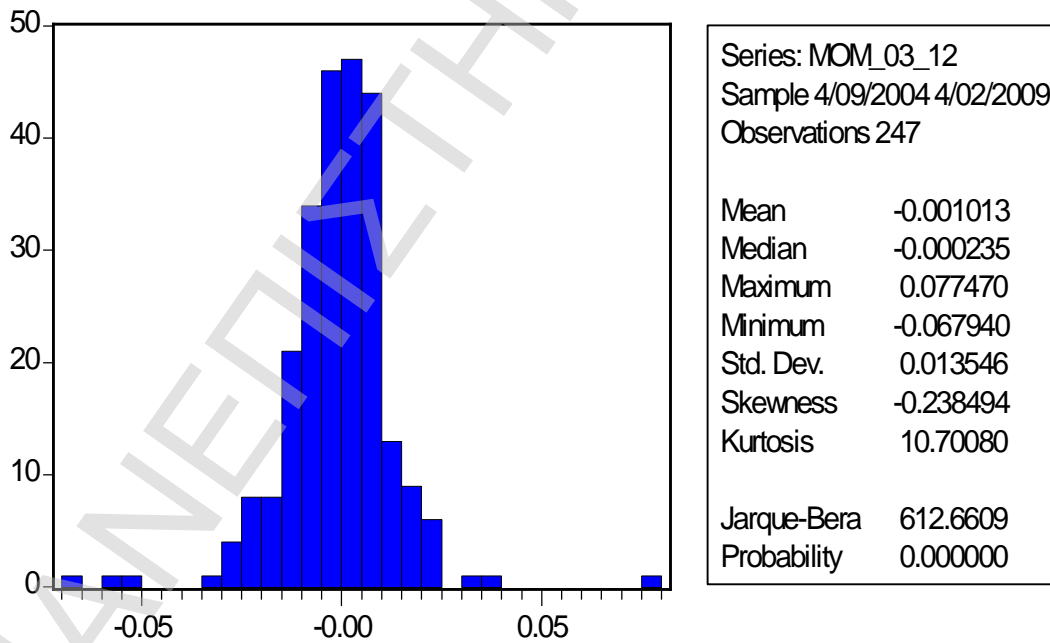
ΓΡΑΦΗΜΑ 14. Αθροιστική απόδοση παράγοντα st_03_1

Συγκρίνοντας τους δύο παράγοντες που κατασκευάσαμε, οι οποίοι διαφέρουν μόνο ως προς το ποσοστό των μετοχών που λαμβάνουν υπόψη, παρατηρούμε ότι όταν λαμβάνουμε υπόψη μεγαλύτερο μέρος των μετοχών εμφανίζεται και μεγαλύτερη διακύμανση της αθροιστικής απόδοσης.

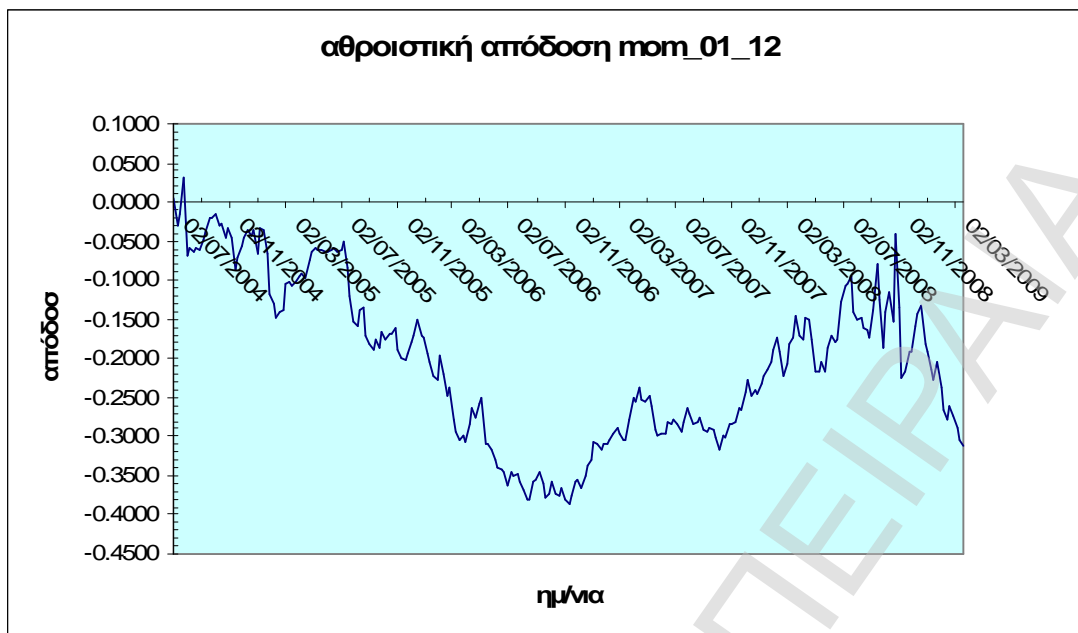
Ένας άλλος παράγοντας, που απαιτείται είναι ο μεσοπρόθεσμος παράγοντας 'τάσης'. Σε αυτή την περίπτωση θεωρούμε δύο διαφορετικούς παράγοντες με χρονική διάρκεια παρατήρησης (μεσοπρόθεσμη διάρκεια) ίση με 3 μήνες (mom_01_12) και 6 μήνες (mom_01_26) αντίστοιχα. Για τους παράγοντες αυτούς έχουμε συμπεριλάβει τα χαρτοφυλάκια μηδενικής απόδοσης με περίοδο διακράτησης 3 και 6 μήνες αντίστοιχα για το 10% των μετοχών με τη μεγαλύτερη και χαμηλότερη απόδοση για τον αντίστοιχο ορίζοντα παρατήρησης. Ομοίως, δημιουργούμε και τους αντίστοιχους παράγοντες λαμβάνοντας υπόψη το 30% των μετοχών, οπότε έχουμε τους παράγοντες: mom_03_12 και mom_03_26. Προκύπτουν, λοιπόν, οι ακόλουθοι πίνακες και γραφήματα:



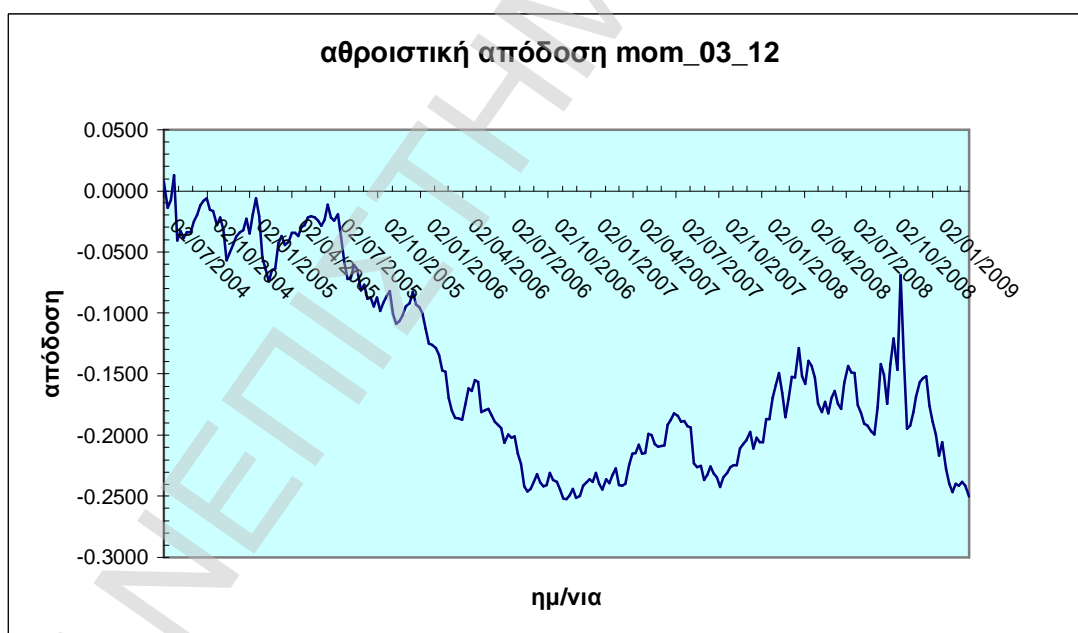
ΠΙΝΑΚΑΣ 16. Περιγραφικά χαρακτηριστικά του παράγοντα mom_01_12



ΠΙΝΑΚΑΣ 17. Περιγραφικά χαρακτηριστικά του παράγοντα mom_03_12



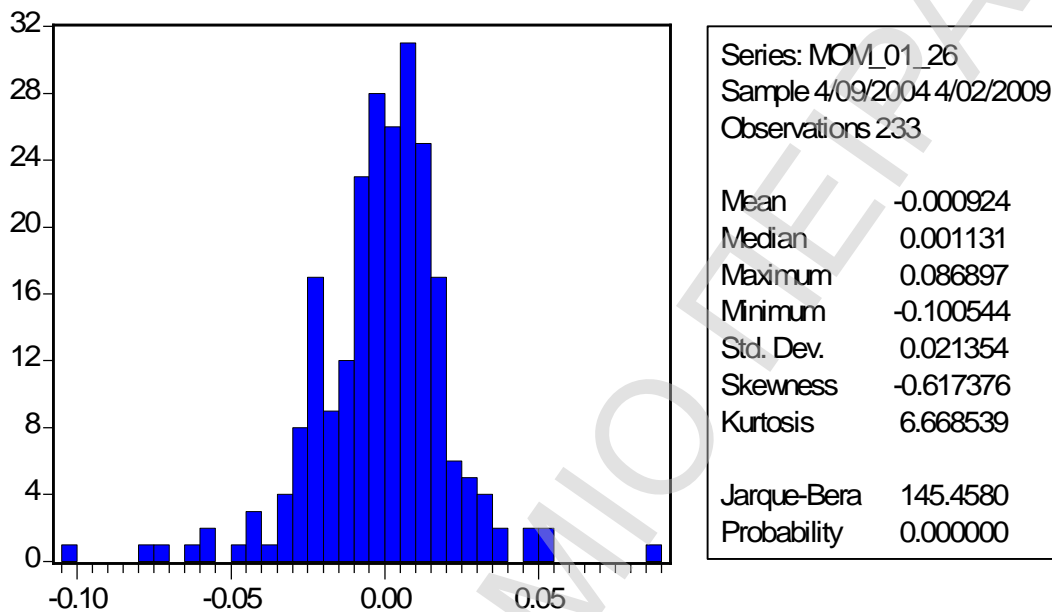
ΓΡΑΦΗΜΑ 15. Αθροιστική απόδοση παράγοντα mom_01_12



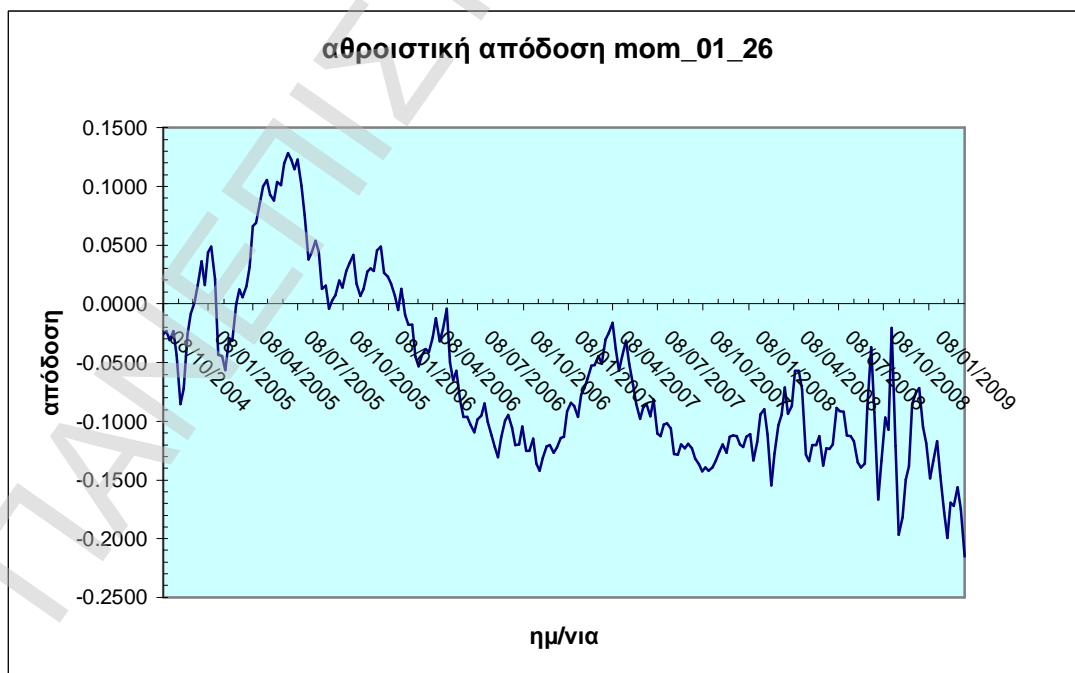
ΓΡΑΦΗΜΑ 16. Αθροιστική απόδοση παράγοντα mom_03_12

Από τα δύο παραπάνω γραφήματα είναι εμφανές ότι ο μεσοπρόθεσμος παράγοντας 'τάσης' για ορίζοντα διακράτησης 3 μηνών εμφανίζει σχεδόν την ίδια

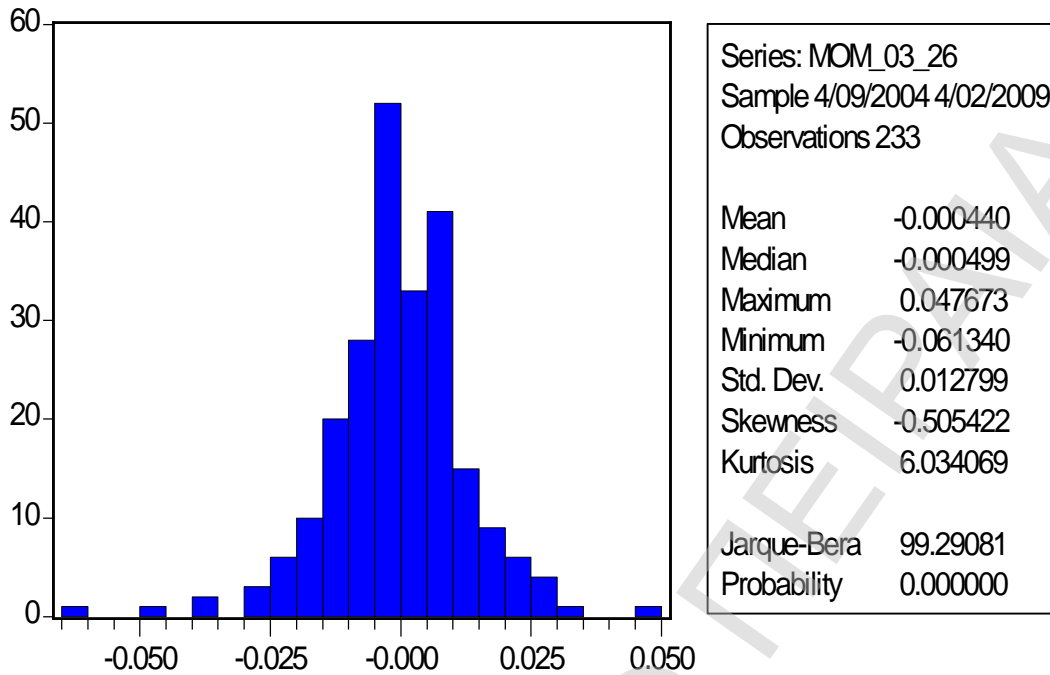
μορφή όσον αφορά το γράφημα της αθροιστικής απόδοσης του, αλλά παρατηρούμε ότι όταν λαμβάνουμε υπόψη το 30% των μετοχών για να δημιουργήσουμε το χαρτοφυλάκιο, τότε τόσο η μέγιστη όσο και η ελάχιστη τιμή της απόδοσης παίρνουν μικρότερες τιμές από τις αντίστοιχες για το χαρτοφυλάκιο με το 10% των μετοχών.



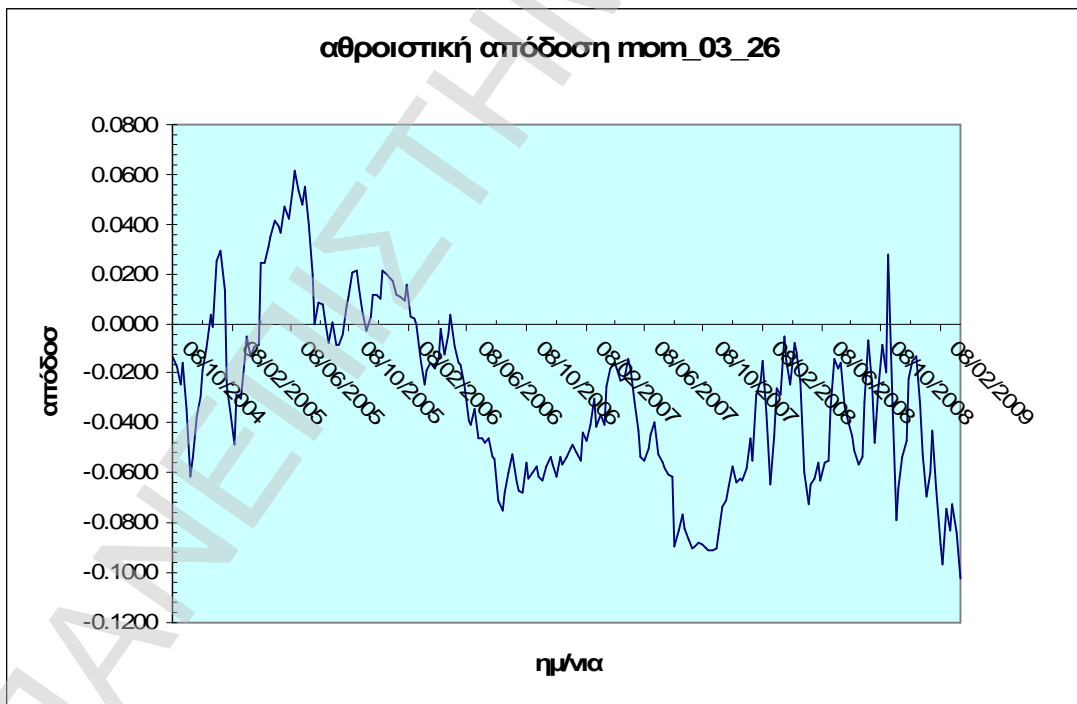
ΠΙΝΑΚΑΣ 18. Περιγραφικά χαρακτηριστικά του παράγοντα mom_01_26



ΓΡΑΦΗΜΑ 17. Αθροιστική απόδοση παράγοντα mom_01_26



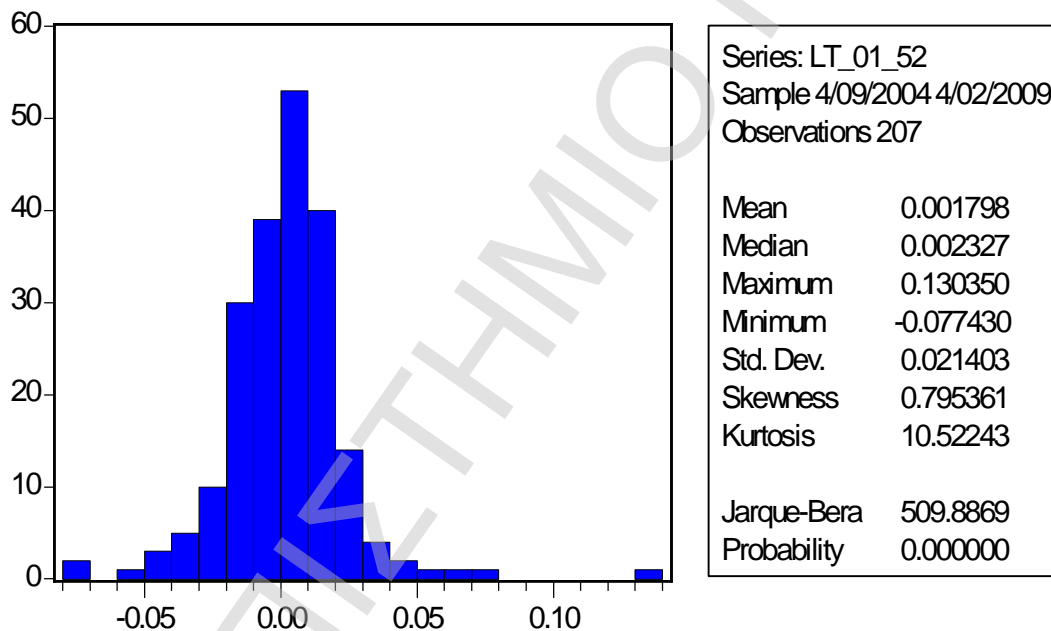
ΠΙΝΑΚΑΣ 19. Περιγραφικά χαρακτηριστικά του παράγοντα mom_03_26



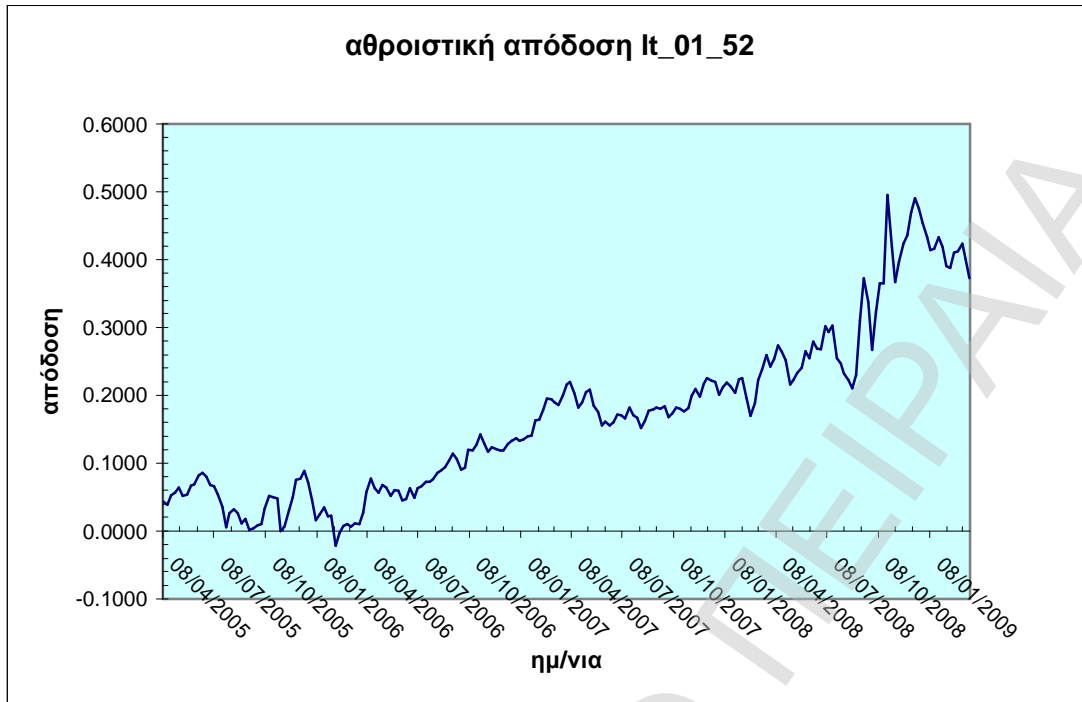
ΓΡΑΦΗΜΑ 18. Αθροιστική απόδοση παράγοντα mom_03_26

Σε παρόμοια συμπεράσματα σχετικά με την ομοιότητα της αθροιστικής απόδοσης μπορούμε να καταλήξουμε και για τον άλλο μεσοπρόθεσμο παράγοντα ‘τάσης’, για τον οποίο έχουμε ορίζοντα διακράτησης 6 μήνες.

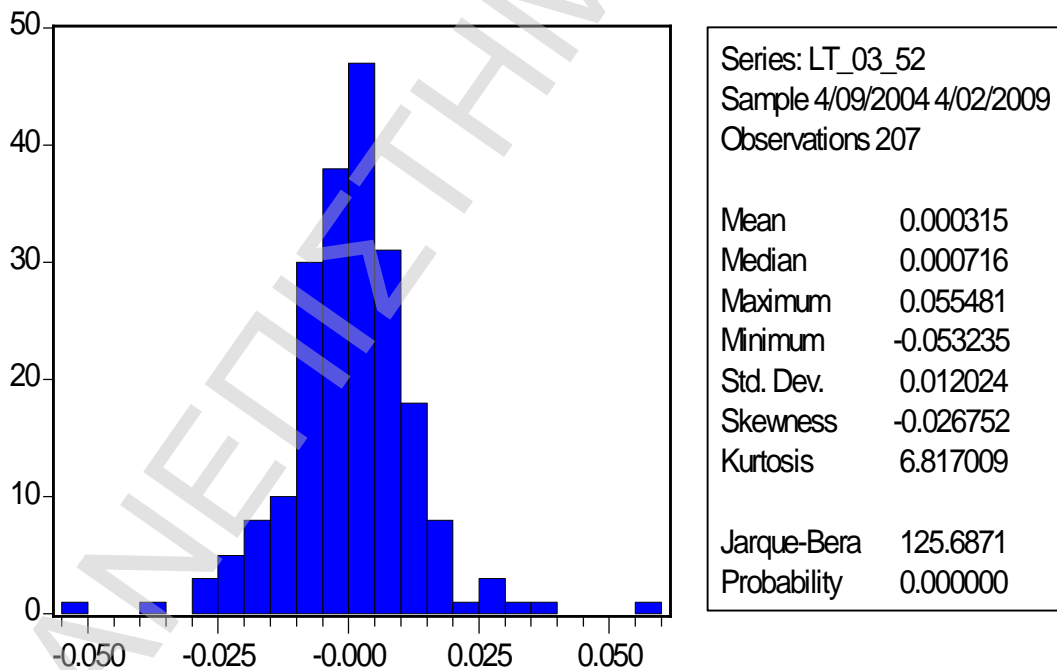
Τέλος, έχουμε το μακροπρόθεσμο παράγοντα ‘αναστροφής’ lt_01_52, ο οποίος εμπεριέχει το χαρτοφυλάκιο μηδενικής απόδοσης για ορίζοντα διακράτησης 1 έτους. Το χαρτοφυλάκιο αυτό διατηρεί το 10% των υψηλότερων σε απόδοση μετοχών και έχει πουλήσει το 10% των χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών με βάση ορίζοντα παρατήρησης 1 έτους. Παρόμοιο παράγοντα δημιουργούμε και για το 30% των μετοχών (lt_03_52). Τα περιγραφικά στοιχεία και γραφήματα και των δύο παραγόντων δίνονται παρακάτω.



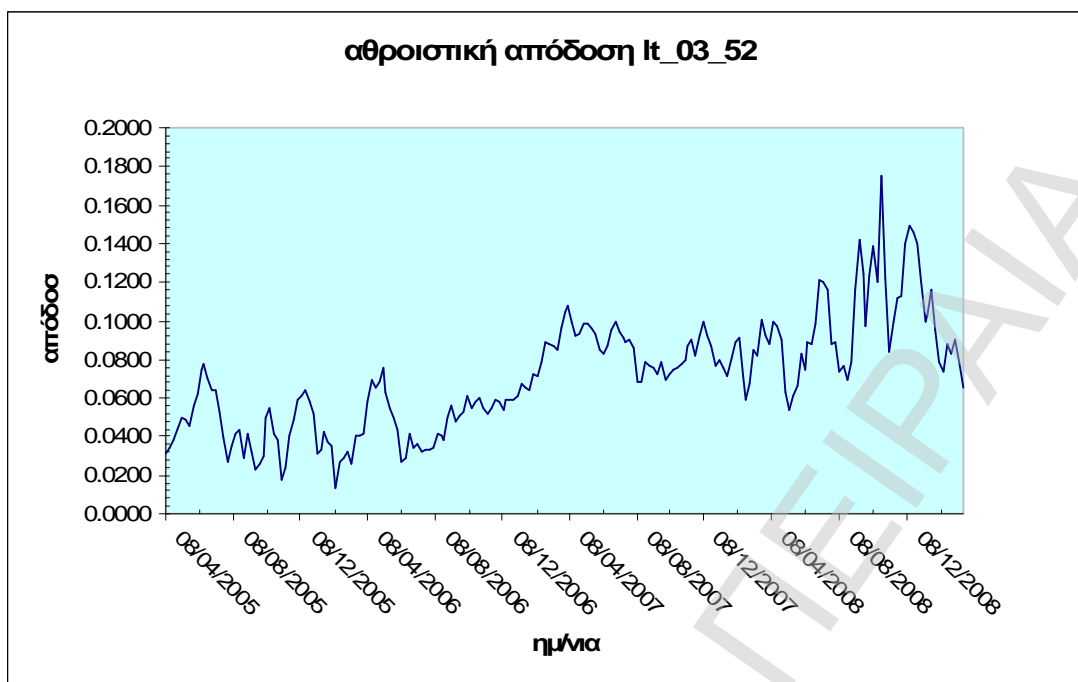
ΠΙΝΑΚΑΣ 20. Περιγραφικά χαρακτηριστικά του παράγοντα lt_01_52



ΓΡΑΦΗΜΑ 19. Αθροιστική απόδοση παράγοντα lt_01_52



ΠΙΝΑΚΑΣ 21. Περιγραφικά χαρακτηριστικά του παράγοντα lt_03_52



ΓΡΑΦΗΜΑ 20. Αθροιστική απόδοση παράγοντα lt_03_52

Αυτό που πρέπει να σχολιαστεί όσον αφορά τη μέση απόδοση αυτού του παράγοντα είναι ότι είναι θετική με αρκετές διακυμάνσεις όσον αφορά την αθροιστική του απόδοση, ιδιαίτερα στην περίπτωση που λαμβάνουμε υπόψη το 30% των μετοχών για τη δημιουργία του χαρτοφυλακίου.

Έχοντας, λοιπόν, δημιουργήσει τους κατάλληλους παράγοντες 'τάσης' και 'αναστροφής', με βάση τη μελέτη του Kenneth R. French, μπορούμε στην επόμενη ενότητα να περιγράψουμε αναλυτικά την οικονομετρική μεθοδολογία, η οποία χρησιμοποιείται διεθνώς, για να διερευνήσουμε κατά πόσο η χρήση αυτών των παραγόντων θα βελτιώσει την δυνατότητα πρόβλεψης των τιμών της αγοράς.

5. ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ – ΠΡΟΒΛΕΠΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ

Είναι πλέον ευρέως γνωστό ότι η ικανότητα των διαφόρων οικονομικών μεταβλητών (συνήθως αποκαλούνται με τον όρο παράγοντες) να προβλέπουν αποδόσεις έχει αποτύχει σύμφωνα με το κριτήριο MSFE (mean squared forecast error – κριτήριο

μέσων τετραγώνων σφάλματος πρόβλεψης), όπως αυτό περιγράφεται αναλυτικά από τους Stock και Watson (2003). Στη συνέχεια, οι ίδιοι μαζί με τους Thoma και Gray (1998) στηριζόμενοι σε ένα παραπλήσιο κριτήριο ανέλυσαν την εκτός του δείγματος προβλεψιμότητα των οικονομικών μεταβλητών εστιάζοντας στην πρόβλεψη encompassing. Στο παρελθόν έχουν γίνει και αρκετές μελέτες και για την προβλεψιμότητα εντός του δείγματος (Rapach και Weber, 2004). Όμως, στην παρούσα ανάλυση θα ασχοληθούμε αποκλειστικά με την εκτός δείγματος προβλεψιμότητα.

Συγκεκριμένα, θεωρούμε δύο σύνολα προβλέψεων (όταν θα αναφερόμαστε στο εξής στον όρο πρόβλεψη, θα εννοούμε την εκτός δείγματος πρόβλεψη), η μία από ένα ARDL μοντέλο (autoregressive distributed lag model – δυναμικό αυτοπαλίνδρομο μοντέλο), που περιλαμβάνει ένα παράγοντα, και η δεύτερη από ένα απλό AR (autoregressive model - αυτοπαλίνδρομο μοντέλο). Στη συνέχεια, δημιουργούμε τη βέλτιστη σύνθεση προβλέψεων μέσω των δύο αυτών μοντέλων.

Προκειμένου να συνεχίσουμε τον έλεγχο της ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση παραγόντων, ορίζουμε εκείνες τις μεταβλητές και τα μοντέλα που θα χρησιμοποιήσουμε. Αρχικά, θεωρούμε το ARDL μοντέλο:

$$z_{t+h} = a + \sum_{i=0}^{q_1-1} b_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2-1} g_i x_{t-i} + e_{t+h} \quad (1)$$

όπου $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$, με y_t ορίζουμε τη λογαριθμική τιμή του γενικού δείκτη του χρηματιστηρίου Αθηνών τη χρονική στιγμή t , h είναι ο ορίζοντας πρόβλεψης, x_t είναι ο παράγοντας, και e_{t+h} είναι ο όρος του σφάλματος. Στη συγκεκριμένη μελέτη, ως ορίζοντα πρόβλεψης έχουμε θεωρήσει το χρονικό διάστημα μέχρι 26 εβδομάδες (6 μήνες). Όσον αφορά τον παράγοντα, θα χρησιμοποιηθούν οι 8 παράγοντες ‘τάσης’ και ‘αναστροφής’, τους οποίους έχουμε δημιουργήσει. Να σημειώσουμε ότι ο όρος σφάλματος είναι γραμμικά συσχετισμένος όταν $h > 1$, καθώς οι παρατηρήσεις z_{t+h} θα επικαλύπτονται σε αυτή την περίπτωση. Αυτό που μας ενδιαφέρει είναι να εξετάσουμε κατά πόσο οι διάφοροι παράγοντες έχουν προβλεπτική ικανότητα σε σχέση με μελλοντικές αποδόσεις του γενικού δείκτη, λαμβάνοντας υπόψη προηγούμενες τιμές του. Θεωρούμε ότι έχουμε T παρατηρήσεις για τα Δy_{t-i} και x_{t-i} .

Επομένως, απομένουν $T - h$ μη χρησιμοποιημένες παρατηρήσεις για τη σχέση (1). Στο σημείο αυτό θα μπορούσαμε να κάνουμε ένα εντός δείγματος έλεγχο για να εκτιμήσουμε την ικανότητα πρόβλεψης, αλλά εδώ δεν θα ασχοληθούμε με αυτό.

Η ικανότητα πρόβλεψης εκτός δείγματος για δεδομένο παράγοντα μπορεί να εκτιμηθεί με τη χρήση του ακόλουθου αναδρομικού σχήματος. Αρχικά, διαιρούμε το συνολικό δείγμα των T παρατηρήσεων σε δύο μέρη, το ένα που θα χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη και το άλλο θα αποτελεί τις παρατηρήσεις προς πρόβλεψη. Στη μελέτη μας, θεωρούμε ότι περίπου τα $2/3$ των παρατηρήσεων θα χρησιμοποιηθούν για να εξάγουμε τις προβλέψεις και μόνο το $1/3$ θα αποτελεί τον ορίζοντα πρόβλεψης. Οι πρώτες, λοιπόν, R παρατηρήσεις θα αποτελούν τις εντός δείγματος παρατηρήσεις και οι τελευταίες P παρατηρήσεις τις εκτός δείγματος.

Από τη σχέση (1) υπολογίζουμε τις προβλέψεις μας λαμβάνοντας υπόψη τον εκάστοτε παράγοντα. Τροποποιούμε την εξίσωση (1) θέτοντας $g_i = 0$, δηλαδή αποκλείοντας τον παράγοντα από το μοντέλο μας, και καταλήγουμε σε μία δεύτερη σειρά προβλέψεων. Ο τρόπος με τον οποίο παράγονται οι τιμές αυτές περιγράφεται στη συνέχεια. Μέσω της μεθόδου OLS (ordinary least squares - ελάχιστα τετράγωνα) και χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που έχουμε στη διάθεσή μας για την περίοδο R εκτιμούμε την εξίσωση (1). Από τις εκτιμώμενες τιμές των παραμέτρων της εξίσωσης και τις παρατηρήσεις για τα Δy_{R-i} (με $i = 0, 1, \dots, q_1 - 1$) και x_{R-i} (με $i = 0, 1, \dots, q_2 - 1$) δημιουργούμε μια πρόβλεψη για το z_{R+h} , η οποία βασίζεται στο μοντέλο της σχέσης (1), που λαμβάνει υπόψη στην εκτίμησή της τον παράγοντα που θα ορίσουμε, $\hat{z}_{1,R+h}$, σύμφωνα με τη σχέση:

$$\hat{z}_{1,R+h} = \hat{a}_{1,R} + \sum_{i=0}^{q_1-1} \hat{b}_{1,R,i} \Delta y_{R-i} + \sum_{i=0}^{q_2-1} \hat{g}_{1,R,i} x_{R-i} \quad (2)$$

όπου τα $\hat{a}_{1,R}$, $\hat{b}_{1,R,i}$ ($i = 0, 1, \dots, q_1 - 1$) και $\hat{g}_{1,R,i}$ ($i = 0, 1, \dots, q_2 - 1$) είναι οι εκτιμήσεις των παραμέτρων a , b_i ($i = 0, 1, \dots, q_1 - 1$) και g_i ($i = 0, 1, \dots, q_2 - 1$) αντίστοιχα μέσω OLS που εμφανίζονται στην εξίσωση (1) χρησιμοποιώντας δεδομένα της περιόδου R . Το σφάλμα πρόβλεψης δίνεται από τη σχέση:

$$\hat{u}_{1,R+h} = z_{R+h} - \hat{z}_{1,R+h} \quad (3)$$

Να σημειωθεί ότι το αρχικό σφάλμα πρόβλεψης που αντιστοιχεί στο μοντέλο εκείνο που δε λαμβάνει υπόψη τον εκάστοτε παράγοντα παράγεται με παρόμοιο τρόπο, με τη διαφορά ότι στη σχέση (1) θέτουμε $g_i = 0$. Έτσι, μέσω OLS για το δεύτερο μοντέλο και χρησιμοποιώντας την ίδια περιοχή δεδομένων έχουμε την εκτίμηση:

$$\hat{z}_{0,R+h} = \hat{a}_{0,R} + \sum_{i=0}^{q_1-1} \hat{b}_{0,R,i} \Delta y_{R-i} \quad (4)$$

όπου τα $\hat{a}_{0,R}$ και $\hat{b}_{0,R,i}$ ($i = 0, 1, \dots, q_1 - 1$) είναι οι εκτιμήσεις των παραμέτρων a και b_i ($i = 0, 1, \dots, q_1 - 1$) αντίστοιχα μέσω OLS, που εμφανίζονται στην τροποποιημένη πλέον εξίσωση (1) χρησιμοποιώντας δεδομένα της περιόδου R . Το σφάλμα πρόβλεψης δίνεται από τη σχέση:

$$\hat{u}_{0,R+h} = z_{R+h} - \hat{z}_{0,R+h} \quad (5)$$

Προκειμένου να δημιουργήσουμε ένα δεύτερο σύνολο προβλέψεων, αναβαθμίζουμε τη διαδικασία μία περίοδο μπροστά χρησιμοποιώντας διαθέσιμα δεδομένα της περιόδου $R+1$. Έτσι, εκτιμούμε τα δύο μοντέλα και χρησιμοποιούμε τις εκτιμώμενες παραμέτρους και τις παρατηρήσεις για τα Δy_{R+1-i} (με $i = 0, 1, \dots, q_1 - 1$) και x_{R+1-i} (με $i = 0, 1, \dots, q_2 - 1$) για να παράγουμε τις προβλέψεις μέσω των δύο μοντέλων z_{R+1+h} , καθώς και τα αντίστοιχα σφάλματα πρόβλεψης $\hat{u}_{1,R+1+h}$ και $\hat{u}_{0,R+1+h}$. Επαναλαμβάνουμε αυτή τη διαδικασία μέχρι εξάντλησης του διαθέσιμου δείγματος, από όπου λαμβάνουμε δύο σύνολα με $T - R - h + 1$ σφάλματα εκτός δείγματος πρόβλεψης από τα δύο μοντέλα που χρησιμοποιήσαμε, εκείνο στο οποίο λάβαμε υπόψη τον εκάστοτε παράγοντα και το απλό αυτοπαλίνδρομο μοντέλο ($\{\hat{u}_{1,t+h}\}_{t=R}^{T-h}$ και $\{\hat{u}_{0,t+h}\}_{t=R}^{T-h}$ αντίστοιχα).

Το επόμενο βήμα είναι να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα προβλέψεων από τα δύο μοντέλα. Αν το ARDL μοντέλο είναι ανώτερο του AR, τότε η οικονομική μεταβλητή (ή αλλιώς ο παράγοντας) x_t βελτιώνει τις εκτός δείγματος προβλέψεις για την απόδοση του γενικού δείκτη z_{t+h} σε σχέση με το απλό AR μοντέλο. Ένα απλό

μέτρο για τη σύγκριση προβλέψεων είναι το Theil's U, όπου είναι ο λόγος του RMSFE (root mean squared forecast error - ρίζα του μέσου τετραγώνου του σφάλματος πρόβλεψης) του μοντέλου σύμφωνα με τη σχέση (1) προς το RMSFE του τροποποιημένου μοντέλου.

Αυτό που στην πράξη ελέγχουμε είναι αν το RMSFE για τις προβλέψεις σύμφωνα με το μοντέλο, που λαμβάνει υπόψη του κάποιο παράγοντα (σχέση 2), είναι μικρότερο από το αντίστοιχο για τις προβλέψεις μέσω του μοντέλου, που δεν λαμβάνει υπόψη κανένα παράγοντα (σχέση 4), χρησιμοποιώντας στατιστικούς ελέγχους, όπως αυτοί έχουν προταθεί από τους Diebold και Mariano (1995), και τον West (1996), σύμφωνα με τους οποίους έχουμε:

$$MSE - T = (T - R - h + 1)^{0.5} \cdot \bar{d} \cdot \hat{S}_{dd}^{-0.5} \quad (6)$$

$$\text{όπου } \bar{d} = (T - R - h + 1)^{-1} \cdot \sum_{t=R}^{T-h} \hat{d}_{t+h} = MSFE_0 - MSFE_1$$

$$MSFE_i = (T - R - h + 1)^{-1} \cdot \sum_{t=R}^{T-h} \hat{u}_{i,t+h}^2 \quad \text{με } i = 0, 1$$

$$\hat{d}_{t+h} = \hat{u}_{0,t+h}^2 - \hat{u}_{1,t+h}^2$$

$$\hat{S}_{dd} = \sum_{j=-J}^J K(j/J) \hat{\Gamma}_{dd}(j)$$

$K(j/J) = 1 - [j/(J+1)]$ με $J = [1.5h]$ για $h > 1$, όπου $[\bullet]$ είναι η συνάρτηση που δίνει τον κοντινότερο ακέραιο αριθμό

$$\hat{\Gamma}_{dd}(j) = (T - R - h + 1)^{-1} \cdot \sum_{t=R+j}^{T-h} (\hat{d}_{t+h} - \bar{d})(\hat{d}_{t+h-j} - \bar{d})$$

$$\hat{\Gamma}_{dd}(-j) = \hat{\Gamma}_{dd}(j).$$

Υπό τη μηδενική υπόθεση της ισοδύναμης ικανότητας πρόβλεψης των δύο μοντέλων έχουμε $MSFE_0 = MSFE_1$, οπότε και τα \bar{d} και $MSE - T$ ισοδυναμούν με μηδέν. Ελέγχουμε τη μηδενική υπόθεση έναντι της άνω πλευρικής εναλλακτικής υπόθεσης ότι το MSFE για το μοντέλο, που λαμβάνει υπόψη τον παράγοντα, είναι

μικρότερο από το αντίστοιχο που προκύπτει χωρίς να λάβουμε υπόψη κανένα παράγοντα ($MSFE_0 > MSFE_1$), δηλαδή ότι $MSE - T > 0$.

Σε ένα παρόμοιο στατιστικό μέτρο κατέληξε και ο McCracken (2004) προκειμένου να συγκρίνει την ικανότητα προβλεψιμότητας των δύο μοντέλων, που έχουν προταθεί. Έχουμε, λοιπόν:

$$MSE - F = (T - R - k + 1) \cdot \bar{d} / \hat{MSFE}_1 \quad (7).$$

Μέχρι στιγμής έχουμε περιγράψει αναλυτικά τη χρήση δυο MSFE κριτηρίων που ως σκοπό έχουν να αξιολογήσουν τη προβλεπτική δύναμη μιας οικονομικής μεταβλητής, όπως είναι η 'τάση' και η 'αναστροφή' αποδόσεων, αναφορικά με την πρόβλεψη απόδοσης του γενικού δείκτη. Ένας εναλλακτικός τρόπος να αξιολογήσουμε αυτή την ικανότητα βασίζεται στην ιδέα της σύνθετης πρόβλεψης (forecast encompassing).

Με τον όρο πρόβλεψη encompassing εννοούμε τη δημιουργία μιας σύνθεσης προβλέψεων – η ετυμολογική ερμηνεία της λέξης είναι 'περιλαμβάνω' ή 'περικλείω' και χρησιμοποιείται κατεξοχήν με τον αγγλικό όρο για να δηλώσει ότι σε αυτή την πρόβλεψη περιλαμβάνονται δύο άλλες προβλέψεις, οι οποίες έχουν προέλθει από ορισμένα μοντέλα. Σύμφωνα με αυτή, δημιουργούμε μια βέλτιστη σύνθεση από εκτός δείγματος προβλέψεις z_{t+h} σύμφωνα με τα δύο μοντέλα που έχουμε αναφέρει παραπάνω. Οπότε, έχουμε τη σχέση:

$$\hat{z}_{c,t+h} = I \hat{z}_{1,t+h} + (1 - I) \hat{z}_{0,t+h} \quad (8)$$

όπου οι τιμές που μπορεί να πάρει το βέλτιστο βάρος είναι $0 \leq I \leq 1$.

Αν $I = 0$, τότε οι προβλέψεις από το μοντέλο AR λέμε ότι encompass, δηλαδή περιλαμβάνουν, τις προβλέψεις από το μοντέλο που λαμβάνει υπόψη τον εκάστοτε παράγοντα, επειδή το δεύτερο δε προσφέρει καμία χρήσιμη πληροφορία στο σχηματισμό της βέλτιστης σύνθετης πρόβλεψης, εκτός από την πληροφορία που

ήδη εμπεριέχεται στο AR μοντέλο. Αν $I > 0$, τότε το AR μοντέλο δεν προσφέρει χρήσιμη πληροφορία στο σχηματισμό της βέλτιστης σύνθεσης της πρόβλεψης. Σε αυτή την περίπτωση, οι προβλέψεις από αυτό το μοντέλο δεν περιλαμβάνουν εκείνες που λαμβάνουμε από το μοντέλο που εμπεριέχει και τον εκάστοτε παράγοντα.

Το 1998 ο Harvey et al. ανέπτυξε ένα στατιστικό κριτήριο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εξετάσει τη μηδενική υπόθεση ότι $I = 0$ της σχέσης (8) έναντι της εναλλακτικής άνω πλευρικής υπόθεσης ότι $I > 0$:

$$ENC - T = (T - R - h + 1)^{0.5} \cdot \bar{c} \cdot \hat{S}_{cc}^{-0.5} \quad (9)$$

$$\text{όπου } \bar{c} = (T - R - h + 1)^{-1} \cdot \sum_{t=R}^{T-h} \bar{c}_{t+h}$$

$$\hat{c}_{t+h} = \hat{u}_{0,t+h} (\hat{u}_{0,t+h} - \hat{u}_{1,t+h})$$

$$\hat{S}_{cc} = \sum_{j=-J}^J K(j/J) \hat{\Gamma}_{cc}(j)$$

$K(j/J) = 1 - [j/(J+1)]$ με $J = [1.5h]$ για $h > 1$, όπου $[\bullet]$ είναι η συνάρτηση που δίνει τον κοντινότερο ακέραιο αριθμό

$$\hat{\Gamma}_{cc}(j) = (T - R - h + 1)^{-1} \cdot \sum_{t=R+j}^{T-h} (\hat{c}_{t+h} - \bar{c})(\hat{c}_{t+h-j} - \bar{c})$$

$$\hat{\Gamma}_{cc}(-j) = \hat{\Gamma}_{cc}(j)$$

$$\hat{S}_{dd} = \hat{\Gamma}_{dd}(0) \text{ για } h = 1.$$

Λίγο αργότερα, το 2001, οι Clark και McCracken πρότειναν μία εναλλαγή του παραπάνω κριτηρίου:

$$ENC - NEW = (T - R - k + 1) \cdot \bar{c} / MSFE_1 \quad (10).$$

Οι ίδιοι το 2004, πρότειναν τα συμπεράσματα των κριτηρίων να βασίζονται σε μια διαδικασία bootstrap – εσωτερική διαδικασία προκειμένου να εκτελέσουμε στη συνέχεια μια σειρά εντολών για να καταλήξουμε σε συμπεράσματα. Η διαδικασία που χρησιμοποιείται είναι παρόμοια με εκείνη των Clark και McCracken (2004), η

οποία είναι μία έκδοση της διαδικασίας του Kilian(1999), και η οποία περιγράφεται αναλυτικά από τους Rapach και Weber (2004, vol.42, No.4, p.721-722). Στην πράξη αυτή η διαδικασία μας εξηγεί πως παράγονται αρχικά τα p-values.

Σύμφωνα με προσομοιώσεις που έκαναν απέδειξαν ότι το ENC-NEW είναι το πιο ισχυρό κριτήριο και ακολουθούν το ENC-T και το MSE-F, ενώ το λιγότερο ισχυρό κριτήριο είναι το MSE-T. Η κατάταξη αυτή ουσιαστικά υπονοεί ότι τα κριτήρια πρόβλεψης encompassing μπορούν να έχουν σημαντικά οφέλη σε σύγκριση με εκείνα τα κριτήρια που βασίζονται στο MSFE. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι έχουμε διαφορετική μετρική στα δύο ζεύγη κριτηρίων. Συγκεκριμένα, και τα δύο κριτήρια MSE βασίζονται στο $\bar{d} = (T - R - h + 1)^{-1} \cdot \sum_{t=R}^{T-h} \hat{d}_{t+h} = MSFE_0 - MSFE_1$, οπότε συγκρίνουν στη πράξη διαφορές στα MSFEs. Αντίθετα, τα κριτήρια ENC βασίζονται στο $\bar{c} = (T - R - h + 1)^{-1} \cdot \sum_{t=R}^{T-h} \bar{c}_{t+h}$. Βασίζονται, δηλαδή, στη διαφορά μεταξύ της διακύμανσης των σφαλμάτων πρόβλεψης για το AR μοντέλο και της συνδιασποράς μεταξύ των σφαλμάτων πρόβλεψης των δύο μοντέλων.

Υποθέτουμε ότι τα σφάλματα πρόβλεψης και των δύο μοντέλων έχουν παρόμοιες διασπορές, αλλά είναι σχεδόν ασυσχέτιστα. Σε αυτή την περίπτωση, το στοιχείο d από το κριτήριο MSE θα είναι κοντά στο μηδέν, έτσι ώστε αυτό το κριτήριο θα είναι μη σημαντικό, όπως και κάθε άλλο κριτήριο που βασίζεται μόνο σε διαφορές σε διακυμάνσεις σφαλμάτων. Όμως, το στοιχείο \bar{c} από το κριτήριο ENC θα είναι θετικό σε αυτή την περίπτωση, και έτσι αυτό το κριτήριο θα είναι σημαντικό. Διαισθητικά, η σημαντικότητα αυτού του κριτηρίου αντικατοπτρίζει το γεγονός ότι τα σφάλματα πρόβλεψης του AR μοντέλου ελάχιστα μπορούν να εξηγήσουν τα σφάλματα πρόβλεψης του μοντέλου που λαμβάνει υπόψη του και τους εκάστοτε παράγοντες. Έτσι, συμπεραίνουμε ότι τα δεύτερα σφάλματα εμπεριέχουν επιπλέον πληροφορία που δεν υπάρχει στα πρώτα. Επομένως, το AR μοντέλο δεν περικλείει προβλέψεις από το δεύτερο μοντέλο. Σε παρόμοια συμπεράσματα όσον αφορά τη σημαντικότητα του κριτηρίου ENC καταλήγουμε και όταν τα σφάλματα πρόβλεψης των δύο μοντέλων είναι αρνητικά συσχετισμένα, καθώς η σύνθεση προβλέψεων θα περιλαμβάνει τότε πληροφορία και από τα δύο μοντέλα.

Στη συνέχεια, παραθέτουμε τα εμπειρικά αποτελέσματα για τη βελτίωση ή μη της ικανότητας πρόβλεψης των αποδόσεων του γενικού δείκτη με τη χρήση παραγόντων για χρονικό διάστημα μέχρι 6 μήνες, όπως αυτά προέκυψαν από την εφαρμογή της παραπάνω οικονομετρικής ανάλυσης.

6. ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Προκειμένου να ελέγξουμε αν μπορεί μια οικονομική μεταβλητή, όπως είναι η 'τάση' ή 'αναστροφή' αποδόσεων να βελτιώσει την ικανότητα πρόβλεψης των τιμών του γενικού δείκτη του χρηματιστηρίου Αθηνών, θα εφαρμόσουμε την οικονομετρική ανάλυση που προηγήθηκε, χρησιμοποιώντας ιστορικές τιμές του δείκτη και τους παράγοντες 'τάσης' τριμήνου και εξαμήνου, καθώς και 'αναστροφής' εβδομάδας και έτους, τους οποίους έχουμε υπολογίσει αναλυτικά σε προηγούμενη ενότητα.

Για διευκόλυνση των υπολογισμών, έχει χρησιμοποιηθεί το πρόγραμμα GAUSS, το οποίο έχει τροποποιηθεί κατάλληλα και δίνεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV. Το πρόγραμμα αυτό έχει προταθεί από τον David E. Rapach (2004) και, στην πράξη, αφού δημιουργήσει δύο σειρές προβλέψεων για την τιμή του γενικού δείκτη, μία για το κάθε μοντέλο, εκτελεί τους προαναφερθέντες ελέγχους.

Συνοπτικά, προκειμένου να τρέξουμε το πρόγραμμα θα πρέπει να εκτελέσουμε τις παρακάτω διεργασίες. Αρχικά, θα πρέπει από το πρόγραμμα EViews να επιλέξουμε τη σειρά των αποδόσεων του γενικού δείκτη (σειρά gd), καθώς και του παράγοντα 'τάσης' ή 'αναστροφής' (π.χ. σειρά mom_01_12), τον οποίο θέλουμε να λάβουμε υπόψη, και επιλέγουμε:

proc→export→όνομα αρχείου των δύο σειρών (π.χ. data1.txt).

Στη συνέχεια, ανοίγουμε αυτό το αρχείο από το excel και, αφού διώξουμε τις τιμές NA (non available), για τις οποίες δεν τρέχει το πρόγραμμα, μετράμε τον αριθμό των παρατηρήσεων που έχουμε. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται για

κάθε παράγοντα. Έτσι, κάθε φορά που τρέχουμε το πρόγραμμα, μεταβάλλουμε κάποιες παραμέτρους του, όπως είναι το όνομα του αρχείου που περιέχουν τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθεί από το πρόγραμμα (π.χ. data1.txt), το όνομα του αρχείου που θα περιέχει τα αποτελέσματα του προγράμματος (π.χ. mom0112), τον αριθμό των συνολικών παρατηρήσεων του δείγματος (π.χ. 247) και τον αριθμό των εκτός του δείγματος παρατηρήσεων (π.χ. $p=87$), ο οποίος κάθε φορά είναι το $1/3$ των συνολικών παρατηρήσεων.

Οι τιμές του γενικού δείκτη που έχουμε στη διάθεσή μας είναι σε βάθος πενταετίας (Απρίλιος 2004 μέχρι Μάρτιος 2009). Έχοντας ορίσει συνολικά 8 παράγοντες, για τους οποίους θα ελέγξουμε αν μπορούν να βελτιώσουν την ικανότητα πρόβλεψης του μοντέλου, εκτελούμε τα πρόγραμμα 8 φορές, όπου κάθε φορά κάνουμε αλλαγές στον παράγοντα που θα εμπεριέχεται στο μοντέλο, καθώς και τον αριθμό των εκτός δείγματος παρατηρήσεων που θα χρησιμοποιηθούν κάθε φορά για την εξαγωγή της πρόβλεψης (θεωρούμε ότι τα $2/3$ των συνολικών παρατηρήσεων που έχουμε στη διάθεσή μας θα αποτελούν τις εντός του δείγματος παρατηρήσεις). Για κάθε μια περίπτωση θεωρούμε ως ορίζοντα πρόβλεψης 1, 2, 4, 8, 16, 20, 24 περιόδους, όπου στην παρούσα μελέτη η περίοδος είναι το χρονικό διάστημα μιας εβδομάδας. Έτσι, παράγουμε 8 διαφορετικούς πίνακες, ένα για κάθε παράγοντα, για κάθε μια ξεχωριστή τιμή του ορίζοντα πρόβλεψης, οι οποίοι εμφανίζονται συγκεντρωτικά παρακάτω.

Χρησιμοποιώντας τις εντός του δείγματος παρατηρήσεις και το κριτήριο SIC (Swartz information criterion) προσδιορίζουμε τη δομή των χρησιμοποιούμενων υστερήσεων της εξίσωσης (1). Θεωρούμε τιμές για το q_1 από 0 έως 8. Υπενθυμίζουμε ότι αυτή η μεταβλητή μας δίνει τις υστερήσεις των αποδόσεων του γενικού δείκτη που θα λάβουμε υπόψη για τον προσδιορισμό της πρόβλεψης. Για να είμαστε σίγουροι ότι ο εκάστοτε παράγοντας θα εμφανιστεί στο μοντέλο μας, θεωρούμε ότι ο βαθμός υστερήσεων αυτού q_2 θα κυμαίνεται από 1 έως 8.

Στους πίνακες που ακολουθούν, τα q_1 και q_2 είναι οι υστερήσεις της εξίσωσης (1). Επίσης, το κριτήριο Theil's U είναι ο λόγος του εκτός δείγματος RMSFE του μοντέλου που λαμβάνει υπόψη τον παράγοντα προς το RMSFE του

μοντέλου που αγνοεί την ύπαρξη κάποιου παράγοντα. Τα κριτήρια MSE-T και MSE-F χρησιμοποιούνται για να ελέγξουν τη μηδενική υπόθεση ότι το εκτός του δείγματος MSFE του μοντέλου (1) ισούται με εκείνο του τροποποιημένου μοντέλου, έναντι της εναλλακτικής άνω πλευρικής υπόθεσης ότι το πρώτο είναι μικρότερο του δεύτερου.

Τα κριτήρια ENC-T και ENC-NEW χρησιμοποιούνται για να ελέγξουν τη μηδενική υπόθεση ότι οι εκτός δείγματος προβλέψεις από το τροποποιημένο μοντέλο, που δεν περιλαμβάνει κανένα παράγοντα υπόψη του για την πρόβλεψη, encompass εκείνες του αρχικού μας μοντέλου, έναντι της εναλλακτικής άνω πλευρικής υπόθεσης ότι η πρώτη δεν encompass τη δεύτερη. Τα p-values, όπως αυτά προέκυψαν από τη διαδικασία bootstrap, δίνονται δίπλα από κάθε τιμή του κριτηρίου. Επίσης, για διευκόλυνση, οι τιμές που εμφανίζονται με έντονη γραμματοσειρά είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας 10%, σύμφωνα με τις τιμές των p-values που δίνονται.

ορίζοντας (h)	1	p-value	2	p-value	4	p-value	8	p-value
<i>mom0112</i>								
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		1		1	
Theil's U	1.0047		1.0092		0.9958		1.0031	
MSE-T	-0.7540	0.5200	-1.2185	0.7540	1.0054	0.0640	-1.1692	0.7560
MSE-F	-0.7632	0.6940	-1.4669	0.8540	0.6748	0.1040	-0.4612	0.6480
ENC-T	-0.4104	0.4920	-1.0993	0.7860	1.1887	0.1020	-1.1158	0.7940
ENC-NEW	-0.2042	0.6420	-0.6512	0.9040	0.4195	0.1680	-0.1999	0.7060
ορίζοντας (h)	12	p-value	16	p-value	20	p-value	24	p-value
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		1		1	
Theil's U	0.9996		1.0083		0.9997		0.9993	
MSE-T	0.2560	0.2780	-1.3310	0.7780	0.1552	0.3040	0.5818	0.2460
MSE-F	0.0554	0.3120	-1.1032	0.8280	0.0360	0.2960	0.0778	0.3140
ENC-T	0.3562	0.3580	-1.3451	0.8500	0.3897	0.3420	0.8199	0.2920
ENC-NEW	0.0399	0.3900	-0.4548	0.8760	0.0473	0.3480	0.0573	0.3880

ΠΙΝΑΚΑΣ 22. Έλεγχος βελτίωσης ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση παραγόντων για χρονικό ορίζοντα $h = 1, 2, 4, 8, 12, 16, 20, 24$ για το χαρτοφυλάκιο *mom0112*

Από τον παραπάνω πίνακα, που αφορά τον έλεγχο βελτίωσης της ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση του παράγοντα 'τάσης' με ορίζοντα παρατήρησης 3 μηνών, παρατηρούμε ότι μόνο για ορίζοντα 4 περιόδων, δηλαδή 1 μήνα, εμφανίζονται στατιστικά σημαντικά συμπεράσματα όσον αφορά τη βελτίωση της ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση αυτού του παράγοντα. Σε κάθε άλλη περίπτωση χρονικού ορίζοντα, δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση ότι και τα δύο μοντέλα είναι ισοδύναμα ως προς την ικανότητα πρόβλεψης τους.

Σε παρόμοια συμπεράσματα καταλήγουμε και στην περίπτωση που χρησιμοποιούμε τον παράγοντα 'τάσης', ο οποίος όμως για τη δημιουργία του έχει θεωρήσει ορίζοντα παρατήρησης 6 μηνών. Η διαφορά στην περίπτωση αυτή είναι ότι για χρονικό ορίζοντα 1 μήνα όλα τα κριτήρια δίνουν μεγαλύτερη προβλεπτική ικανότητα με τη χρήση του παράγοντα, ενώ στην προηγούμενη περίπτωση μόνο ένα από τα κριτήρια έδωσε τέτοιο αποτέλεσμα.

ορίζοντας (h)	1	p-value	2	p-value	4	p-value	8	p-value
<i>mom0126</i>								
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		1		1	
Theil's U	1.0031		1.0023		0.9800		0.9993	
MSE-T	-0.4126	0.3740	-0.1954	0.3320	1.8236	0.0060	0.2325	0.2480
MSE-F	-0.4875	0.5640	-0.3576	0.5000	3.0930	0.0060	0.0957	0.2360
ENC-T	-0.0728	0.3860	-0.0280	0.3960	1.8483	0.0280	0.6207	0.2180
ENC-NEW	-0.0413	0.3960	-0.0259	0.4080	2.0375	0.0140	0.1280	0.2600
ορίζοντας (h)	12	p-value	16	p-value	20	p-value	24	p-value
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		1		1	
Theil's U	0.9979		1.0023		0.9979		1.0012	
MSE-T	0.9597	0.1320	-1.7008	0.8480	1.1578	0.1320	-1.4420	0.7080
MSE-F	0.2829	0.1780	-0.2934	0.5700	0.2465	0.2060	-0.1266	0.4760
ENC-T	1.0099	0.1980	-1.6975	0.8940	1.1797	0.1940	-1.4303	0.7880
ENC-NEW	0.1701	0.2580	-0.1367	0.6720	0.1315	0.2840	-0.0586	0.5500

ΠΙΝΑΚΑΣ 23. Έλεγχος βελτίωσης ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση παραγόντων για χρονικό ορίζοντα $h = 1, 2, 4, 8, 12, 16, 20, 24$ για το χαρτοφυλάκιο *mom0126*

ορίζοντας (h)	1	p-value	2	p-value	4	p-value	8	p-value
<i>mom0312</i>								
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		1		1	
Theil's U	1.0147		1.0179		1.0036		1.0047	
MSE-T	-1.1316	0.6860	-1.1639	0.7020	-0.6175	0.5120	-1.0087	0.6440
MSE-F	-2.3626	0.9380	-2.8184	0.9560	-0.5726	0.6280	-0.6993	0.6660
ENC-T	-0.9722	0.7220	-1.1348	0.7840	-0.4409	0.5500	-0.8487	0.6980
ENC-NEW	-0.9880	0.9720	-1.2265	0.9800	-0.1864	0.6520	-0.2607	0.7140
ορίζοντας (h)	12	p-value	16	p-value	20	p-value	24	p-value
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		1		1	
Theil's U	0.9976		1.0065		0.9994		0.9984	
MSE-T	0.6557	0.1480	-1.1554	0.7160	0.3763	0.2880	0.8203	0.2260
MSE-F	0.3354	0.2020	-0.8663	0.7320	0.0820	0.3100	0.1870	0.2740
ENC-T	0.7927	0.2260	-1.0956	0.7700	0.6573	0.3300	0.9021	0.2940
ENC-NEW	0.2042	0.2560	-0.3151	0.7620	0.0833	0.3560	0.1141	0.3560

ΠΙΝΑΚΑΣ 24. Έλεγχος βελτίωσης ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση παραγόντων για χρονικό ορίζοντα $h = 1, 2, 4, 8, 12, 16, 20, 24$ για το χαρτοφυλάκιο *mom0312*

Στον παραπάνω πίνακα, έχουμε τα αποτελέσματα του προγράμματος για τον παράγοντα 'τάσης' με ορίζοντα παρατήρησης 3 μηνών για το 10% των μετοχών. Είναι εμφανές ότι σε καμία από τις εξεταζόμενες περιόδους δεν εμφανίζονται αποτελέσματα που να αποτελούν ένδειξη ότι ο παράγοντας αυτός μπορεί να βελτιώσει την ικανότητα πρόβλεψης της απόδοσης της αγοράς.

Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα όταν χρησιμοποιούμε τον ίδιο παράγοντα για ορίζοντα παρατήρησης 6 μηνών. Σε κάθε περίπτωση και τα δύο κριτήρια είναι ισοδύναμα σε επίπεδο σημαντικότητας 10% από άποψη ικανότητας πρόβλεψης. Όταν λαμβάνουμε, όμως, υπόψη το βραχυπρόθεσμο παράγοντα 'αναστροφής', τότε για την περίπτωση που εμπλέκεται το 10% των μετοχών, δεν προκύπτουν αποτελέσματα που να αποτελούν ένδειξη ύπαρξης βελτίωσης της ικανότητας πρόβλεψης των αποδόσεων του γενικού δείκτη.

ορίζοντας (h)	1	p-value	2	p-value	4	p-value	8	p-value
<i>mom0326</i>								
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		1		1	
Theil's U	1.0055		1.0098		1.0118		1.0079	
MSE-T	-0.5819	0.4240	-0.8617	0.6060	-1.2426	0.7500	-1.0091	0.6380
MSE-F	-0.8523	0.7060	-1.4825	0.8540	-1.7395	0.8760	-1.1150	0.7660
ENC-T	-0.3334	0.4440	-0.6498	0.6360	-1.0717	0.7640	-0.9625	0.7400
ENC-NEW	-0.2369	0.6340	-0.5299	0.8780	-0.6919	0.9120	-0.5030	0.8220
ορίζοντας (h)								
	12	p-value	16	p-value	20	p-value	24	p-value
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		1		1	
Theil's U	1.0062		1.0037		1.0033		0.9987	
MSE-T	-1.1100	0.6780	-1.4809	0.7720	-0.8906	0.6140	0.9719	0.1960
MSE-F	-0.8279	0.7220	-0.4620	0.5820	-0.3825	0.5980	0.1454	0.2700
ENC-T	-1.0829	0.7820	-1.4686	0.8360	-0.8784	0.7040	1.0532	0.2600
ENC-NEW	-0.3748	0.7880	-0.2166	0.6740	-0.1826	0.6820	0.0786	0.3740

ΠΙΝΑΚΑΣ 25. Έλεγχος βελτίωσης ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση παραγόντων για χρονικό ορίζοντα $h = 1, 2, 4, 8, 12, 16, 20, 24$ για το χαρτοφυλάκιο *mom0326*

ορίζοντας (h)	1	p-value	2	p-value	4	p-value	8	p-value
<i>st011</i>								
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		1		1	
Theil's U	1.0029		1.0099		0.9998		1.0006	
MSE-T	-0.3440	0.3840	-1.7644	0.9020	0.0309	0.3120	-0.8728	0.5980
MSE-F	-0.4960	0.5660	-1.6508	0.8580	0.0354	0.3020	-0.0905	0.3540
ENC-T	-0.1490	0.4300	-1.6346	0.9220	0.3779	0.3020	-0.4520	0.5460
ENC-NEW	-0.1047	0.5060	-0.6712	0.9000	0.2483	0.2560	-0.0266	0.4260
ορίζοντας (h)								
	12	p-value	16	p-value	20	p-value	24	p-value
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		4		2	
Theil's U	0.9999		1.0031		1.0105		1.0030	
MSE-T	0.0486	0.2960	-1.7366	0.8780	-1.9602	0.8880	-1.4908	0.7580
MSE-F	0.0076	0.3140	-0.4331	0.6120	-1.3818	0.8320	-0.3764	0.5840
ENC-T	0.1818	0.3920	-1.6249	0.9080	-1.7010	0.9100	-1.4142	0.8300
ENC-NEW	0.0151	0.4060	-0.1996	0.6900	-0.5636	0.8680	-0.1634	0.6820

ΠΙΝΑΚΑΣ 26. Έλεγχος βελτίωσης ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση παραγόντων για χρονικό ορίζοντα $h = 1, 2, 4, 8, 12, 16, 20, 24$ για το χαρτοφυλάκιο *st011*

ορίζοντας (h)	1	p-value	2	p-value	4	p-value	8	p-value
st031								
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		1		1	
Theil's U	1.0028		1.0106		1.0089		1.0022	
MSE-T	-0.6472	0.4480	-1.3656	0.8020	-0.6240	0.4860	-0.2619	0.3700
MSE-F	-0.4790	0.5760	-1.7677	0.9060	-1.4639	0.8680	-0.3401	0.5040
ENC-T	-0.5697	0.5260	-1.2778	0.8340	-0.5112	0.5560	-0.0682	0.4220
ENC-NEW	-0.2090	0.6500	-0.7992	0.9500	-0.5903	0.8980	-0.0426	0.4680
ορίζοντας (h)	12	p-value	16	p-value	20	p-value	24	p-value
q1	0		0		0		0	
q2	1		8		4		3	
Theil's U	0.9999		0.9632		0.9812		0.9908	
MSE-T	0.0212	0.3020	0.9273	0.1800	0.8365	0.1720	0.8035	0.1800
MSE-F	0.0182	0.2960	5.5321	0.0000	2.5955	0.0180	1.1811	0.0660
ENC-T	0.3675	0.3220	1.1131	0.2120	1.1434	0.1880	1.0663	0.2160
ENC-NEW	0.1487	0.3020	3.3784	0.0120	1.8305	0.0260	0.7872	0.0860

ΠΙΝΑΚΑΣ 27. Έλεγχος βελτίωσης ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση παραγόντων για χρονικό ορίζοντα $h = 1, 2, 4, 8, 12, 16, 20, 24$ για το χαρτοφυλάκιο st031

Στην περίπτωση, όμως, όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα, που λαμβάνουμε το 30% των μετοχών για τη δημιουργία του κατάλληλου χαρτοφυλακίου, τότε για ορίζοντα ίσο με 16, 20 και 24 περιόδους, οι οποίες αντιστοιχούν σε 4, 5 και 6 μήνες, παρατηρείται ότι ο βραχυπρόθεσμος παράγοντας 'αναστροφής' βελτιώνει την ικανότητα πρόβλεψης της αγοράς με επίπεδο σημαντικότητας 10%.

Στους δύο επόμενους πίνακες δίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου βελτίωσης ικανότητας πρόβλεψης όταν γίνεται χρήση του μακροπρόθεσμου παράγοντα 'αναστροφής' για ορίζοντα παρατήρησης 1 έτους. Παρατηρούμε ότι για ορίζοντα 4 περιόδων, δηλαδή 1 μήνα, τόσο για την περίπτωση με το 10% των μετοχών όσο και με το 30% αυτών οι ικανότητα πρόβλεψης της αγοράς μπορεί να βελτιωθεί σε επίπεδο σημαντικότητας 10%. Επιπλέον, για την περίπτωση όπου

λαμβάνεται υπόψη το 10% των μετοχών έχουμε αντίστοιχα αποτελέσματα για ορίζοντα 12 εβδομάδων.

ορίζοντας (h)	1	p-value	2	p-value	4	p-value	8	p-value
<i>It0152</i>								
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		1		1	
Theil's U	1.0254		1.0291		0.9893		1.0092	
MSE-T	-1.3857	0.8100	-1.6718	0.8880	1.2659	0.0360	-1.5458	0.8640
MSE-F	-3.3779	0.9640	-3.7916	0.9740	1.4361	0.0420	-1.1295	0.9080
ENC-T	-1.2764	0.8520	-1.5359	0.9080	1.3326	0.0680	-1.5372	0.9140
ENC-NEW	-1.4757	0.9960	-1.6288	0.9840	0.9653	0.0500	-0.4848	0.9400
ορίζοντας (h)	12	p-value	16	p-value	20	p-value	24	p-value
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		1		1	
Theil's	0.9949		1.0047		0.9994		1.0001	
MSE-T	1.4471	0.0840	-1.2426	0.7620	0.6928	0.2480	-0.1300	0.3840
MSE-F	0.5909	0.0760	-0.5017	0.8120	0.0607	0.3280	-0.0048	0.3760
ENC-T	1.4754	0.1180	-1.2204	0.8380	0.7878	0.3180	-0.0839	0.4880
ENC-NEW	0.3849	0.1020	-0.2028	0.8500	0.0362	0.4020	-0.0016	0.4620

ΠΙΝΑΚΑΣ 28. Έλεγχος βελτίωσης ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση παραγόντων για χρονικό ορίζοντα $h = 1, 2, 4, 8, 12, 16, 20, 24$ για το χαρτοφυλάκιο *It0152*

ορίζοντας (h)	1	p-value	2	p-value	4	p-value	8	p-value
<i>It0352</i>								
q1	0		0		0		0	
q2	2		1		1		1	
Theil's U	1.0302		1.0178		0.9907		1.0064	
MSE-T	-1.7737	0.9500	-1.5492	0.8680	1.3436	0.0400	-1.3998	0.8140
MSE-F	-3.9873	0.9860	-2.3610	0.9460	1.2436	0.0680	-0.7848	0.7300
ENC-T	-1.4773	0.9260	-1.3435	0.8620	1.4529	0.0740	-1.2928	0.8320
ENC-NEW	-1.3477	0.9900	-0.9659	0.9640	0.7555	0.1080	-0.3221	0.7780
ορίζοντας (h)	12	p-value	16	p-value	20	p-value	24	p-value
q1	0		0		0		0	
q2	1		1		1		1	
Theil's U	0.9968		1.0079		1.0004		1.0010	
MSE-T	0.7265	0.1740	-1.3190	0.7500	-0.4579	0.5160	-1.8714	0.7680
MSE-F	0.3686	0.1840	-0.8388	0.7940	-0.0385	0.4500	-0.0941	0.4540
ENC-T	0.8928	0.2280	-1.3178	0.8200	-0.2746	0.5680	-1.8188	0.8360
ENC-NEW	0.2650	0.2160	-0.3573	0.8320	-0.0118	0.5380	-0.0457	0.5800

ΠΙΝΑΚΑΣ 29. Έλεγχος βελτίωσης ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση παραγόντων για χρονικό ορίζοντα $h = 1, 2, 4, 8, 12, 16, 20, 24$ για το

χαρτοφυλάκιο It0352

Συμπερασματικά, από τους παραπάνω πίνακες φαίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα από τα 4 κριτήρια για καθεμία από τις εξεταζόμενες περιπτώσεις. Επιπλέον, δίνονται και οι δύο βαθμοί υστέρησης για κάθε περίπτωση, όπως αυτοί έχουν προκύψει σύμφωνα με το κριτήριο SIC και το Theil's U. Από τους πίνακες παρατηρούμε ότι η μετρική του σχετικού MSFE εμφανίζει διαφορές ανά περίοδο παρατήρησης. Συγκεκριμένα, το U αυξάνει καθώς κινούμαστε από την πρώτη περίοδο πρόβλεψης στη δεύτερη, γεγονός το οποίο υποδηλώνει ότι οι προβλέψεις χειροτερεύουν. Στις περισσότερες των περιπτώσεων το U είναι μεγαλύτερο της μονάδας, το οποίο σημαίνει ότι δεν υπάρχει μεγαλύτερη προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου εκείνου που λαμβάνει υπόψη του τον εκάστοτε παράγοντα, αφού εμφανίζει μεγαλύτερο MSFE από ότι το τροποποιημένο μοντέλο.

Δοθέντος ότι σχεδόν όλες οι τιμές από το προαναφερθέν κριτήριο είναι μεγαλύτερες από τη μονάδα, δεν εκπλήσσει το γεγονός ότι έχουμε πολύ λίγες απορρίψεις της μηδενικής υπόθεσης, δηλαδή ότι έχουμε την ίδια ικανότητα πρόβλεψης και με τα δύο κριτήρια. Επιπλέον, οι μεγάλες τιμές των p-values που παρατηρούνται για τα κριτήρια MSE-T και MSE-F αποτελούν ένδειξη μη απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης έναντι της εναλλακτικής, σύμφωνα με την οποία οι προβλέψεις MSFE για το αρχικό μοντέλο είναι μεγαλύτερες από εκείνες του μοντέλου που δε λαμβάνει υπόψη κανένα παράγοντα.

Στις περιπτώσεις όπου $U < 1$, σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις η τιμή αυτή είναι στατιστικά σημαντική και μπορούμε να πούμε με επίπεδο σημαντικότητας 10% ότι η ύπαρξη του παράγοντα μπορεί να βελτιώσει την προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου. Αυτό, βέβαια, δεν ισχύει για όλες τους χρονικούς ορίζοντες πρόβλεψης. Συγκεκριμένα, με βάση τα στοιχεία των παραπάνω πινάκων έχουμε αυτή την παρατήρηση όταν χρησιμοποιούμε τον παράγοντα mom0112 για χρονικό ορίζοντα $h=4$ περιόδους, τον mom0126 για $h=4$, τον It0152 για $h=4$, τον It0352 για $h=4$, τον st031 για $h=16, 20, 24$ και τον It0152 για $h=12$, όπου τουλάχιστον με ένα από τα δύο πρώτα κριτήρια εμφανίζουν σημαντικότητα σε επίπεδο σημαντικότητας 10%.

Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα όταν εξετάζουμε τα κριτήρια encompass για την εκτός του δείγματος περίοδο παρατήρησης. Στις περισσότερες των περιπτώσεων που μελετάμε, σύμφωνα με τα κριτήρια ENC-T και ENC-NEW δεν μπορούμε για διάστημα εμπιστοσύνης 10% να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση ότι, δηλαδή, οι προβλέψεις από το μοντέλο εκείνο που δε λαμβάνει υπόψη του κάποιο παράγοντα ‘τάσης’ ή ‘αναστροφής’ αποδόσεων encompass εκείνες από το μοντέλο που εμπεριέχει κάποιο παράγοντα προκειμένου να προβλέψει μελλοντικές τιμές του γενικού δείκτη. Επομένως, στις περισσότερες των περιπτώσεων, δεν υπάρχει ένδειξη για ύπαρξη ικανότητας πρόβλεψης με τη χρήση κάποιου παράγοντα, όπως είναι η ‘τάση’ ή ‘αναστροφή’ που εμφανίζεται στις τιμές των μετοχών κατά το παρελθόν. Οι μοναδικοί παράγοντες που δίνουν κάποια ένδειξη βελτίωσης πρόβλεψης σε επίπεδο σημαντικότητας 10% είναι οι: mom0126, It0152 και It0352 μόνο για ορίζοντα των 4 εβδομάδων. Επίσης, μόνο ο παράγοντας st031 για ορίζοντα 16, 20 και 24 εβδομάδων δίνει στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα όσον αφορά την βελτίωση προβλέψεων όταν γίνεται χρήση αυτού του παράγοντα.

Με εξαίρεση τον παράγοντα It0352, για τους υπόλοιπους, που μόλις αναφέρθηκαν, παρατηρούμε ότι πάντα το ENC-NEW κριτήριο είναι αυτό που υποδεικνύει ότι ο εκάστοτε παράγοντας συνεισφέρει σημαντικά στην πρόβλεψη, και σε ορισμένες περιπτώσεις αυτό ενισχύεται και με το κριτήριο ENC-T. Αυτό ήταν αναμενόμενο και συνεπές με τα αποτελέσματα από τη μέθοδο Monte Carlo στα οποία κατέληξαν οι Clark McCracken (2001,2004), σύμφωνα με τα οποία το κριτήριο ENC-NEW είναι το πιο ισχυρό συγκρινόμενο με τα άλλα κριτήρια που χρησιμοποιούμε στη μελέτη μας.

Τα αποτελέσματα στα οποία έχουμε καταλήξει αποδεικνύουν ότι για ένα αριθμό παραγόντων, που έχουμε θεωρήσει στην παρούσα μελέτη, όπου πρόκειται για ‘τάση’ τριμήνου και εξαμήνου, καθώς και ‘αναστροφή’ εβδομάδας και έτους, δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση ότι οι προβλέψεις από το τροποποιημένο μοντέλο, το οποίο πρόκειται για ένα απλό AR, encompass εκείνες που προκύπτουν από ένα πιο σύνθετο μοντέλο που λαμβάνει υπόψη του και κάποιο παράγοντα από τους προαναφερθέντες. Όμως, κριτήρια σαν αυτά που χρησιμοποιήσαμε δεν μπορούν να μας δώσουν μια σαφή εικόνα για το πόσο έχει

βελτιωθεί η ικανότητα πρόβλεψης. Απλά ελέγχουν σε κάποιο επίπεδο σημαντικότητας, που εμείς έχουμε ορίσει, αν ο κάθε παράγοντας μπορεί ή όχι να βελτιώσει αυτή την ικανότητα πρόβλεψης της απόδοσης του γενικού δείκτη.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διερεύνηση ύπαρξης 'τάσης' στις χρηματιστηριακές αγορές αποτελεί πρόκληση επί σειρά ετών. Σε πολλές ασιατικές και ευρωπαϊκές αγορές έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια παρόμοιες έρευνες προκειμένου να διαπιστωθεί η δυνατότητα πρόβλεψης της αγοράς, γεγονός που θα οδηγούσε σε βελτιστοποίηση των στρατηγικών επένδυσης με όφελος το μέγιστο δυνατό κέρδος.

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια μελέτη βασισμένη στη μεθοδολογία που έχει ακολουθηθεί τα προηγούμενα χρόνια σε μελέτες άλλων αγορών προκειμένου να διαπιστωθεί η ύπαρξη 'τάσης' ή μη στις τιμές των μετοχών του ελληνικού χρηματιστηρίου. Θεωρήσαμε χαρτοφυλάκια με ορίζοντα διακράτησης 1 εβδομάδας, 1, 3,6 και 12 μηνών, τα οποία δημιουργήθηκαν από την πώληση του 10% (ή 30%) των χαμηλότερων σε απόδοση μετοχών κατά όμοιο ορίζοντα παρατήρησης και την διατήρηση του 10% (ή 30%) των υψηλότερων σε απόδοση μετοχών κατά τον ίδιο ορίζοντα παρατήρησης. Για τα χαρτοφυλάκια αυτά δεν παρατηρήθηκε καμία ένδειξη για ύπαρξη 'τάσης', παρά μόνο για ορίζοντα διακράτησης 1 μήνα εμφανίστηκε 'αναστροφή' αποδόσεων σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Πολλές θεωρίες έχουν προταθεί για να εξηγήσουν αυτή τη συμπεριφορά της αγοράς, χωρίς ωστόσο η εκάστοτε ερμηνεία να καλύπτει κάθε περίπτωση.

Στη συνέχεια, θεωρήσαμε δύο παράγοντες 'τάσης' και δύο 'αναστροφής' για ορίζοντα διακράτησης 3, 6 μηνών και 1 εβδομάδας και 1 έτους αντίστοιχα βασισμένους στα παραπάνω χαρτοφυλάκια. Με βάση τη μεθοδολογία των Rapach και Weber (2004) έγινε έλεγχος για τη βελτίωση της ικανότητας πρόβλεψης της αγοράς με τη χρήση αυτών των παραγόντων. Καταλήξαμε, λοιπόν, στο συμπέρασμα ότι κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό τουλάχιστον στο ελληνικό χρηματιστήριο. Μόνο σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρήθηκαν αποτελέσματα που μαρτυρούν τη ύπαρξη δυνατότητας βελτίωσης της ικανότητας πρόβλεψης, αλλά είναι μεμονωμένες περιπτώσεις για συγκεκριμένους ορίζοντες και σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να γενικευθούν.

Συμπερασματικά, λοιπόν, μπορούμε να καταλήξουμε στο γεγονός ότι το φαινόμενο της 'τάσης' είναι απών από την ελληνική αγορά, ενώ κάνει έντονη την εμφάνισή του σε άλλες αγορές. Αυτό, βέβαια, οφείλεται στη δομή και το βάθος της εκάστοτε αγοράς. Επίσης, παράγοντες που σε άλλες αγορές μπορούν να βελτιώσουν την ικανότητα πρόβλεψης, στο ελληνικό χρηματιστήριο αποτελούν μεμονωμένες περιπτώσεις. Η ερμηνεία αυτής της συμπεριφοράς δεν έχει εξακριβωθεί ακόμα και αποτελεί θέμα για περαιτέρω διερεύνηση και μελέτη, το οποίο θα απασχολήσει τις επόμενες γενιές επιστημόνων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Μετοχές Ελληνικού Χρηματιστηρίου

ALMA ΑΤΕΡΜΩΝ (ΚΟ), ALPHA ΑΣΤΙΚΑ ΑΚΙΝΗΤΑ (ΚΟ), ALPHA TRUST
ΑΝΔΡΟΜΕΔΑ ΑΕΕΧ (ΚΟ), ALPHA BANK (ΚΟ), ALTEC (ΚΟ), A.S. COMPANY
(ΚΟ), ASPIS BANK (ΚΟ), ΑΤΤΙΚΑ BANK (ΚΟ), AUTOHELLAS (ΚΟ), AXON
ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ (ΚΟ), BETANET (ΚΟ), BYTE COMPUTER (ΚΟ), CENTRIC
ΠΟΛΥΜΕΣΑ (ΚΟ), COMPUCON (ΚΟ), CPI (ΚΟ), CYCLON ΕΛΛΑΣ (ΚΟ),
DIONIC (ΚΟ), ELMEC SPORT (ΚΟ), EURODRIP (ΚΟ), EUROBANK ERGASIAS
EFG (ΚΟ), EUROMEDICA (ΚΟ), FASHION BOX (ΚΟ), F.G. EUROPE (ΚΟ), FHL
Η. ΚΥΡΙΑΚΙΔΗΣ (ΚΟ), ΦΛΕΧΟΠΑΨΚ (ΚΟ), FOLLI-FOLLIE (ΚΟ), FORTHNET
(ΚΟ), FOURLIS ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ (ΚΟ), FRIGOGLASS (ΚΟ), HELLAS ON LINE
(ΚΟ), INFO-QUEST (ΚΟ), INFORM ΛΥΚΟΣ Π. (ΚΟ), INTRAKAT (ΚΟ),
INTRACOM (ΚΟ), INTRALOT (ΚΟ), J. & P. ΑΒΑΞ (ΚΟ), JUMBO (ΚΟ),
KLEEMAN HELLAS (ΚΟ), LAMDA DEVELOPMENT (ΚΟ), LAVIPHARM (ΚΟ),
MARFIN ΕΓΝΑΤΙΑ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ), MARFIN INVESTMENT GROUP (ΚΟ),
MICROLAND COMPUTERS (ΚΟ), MEVACO (ΚΟ), MINERVA (ΚΑ), MLS
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ (ΚΟ), MULTIRAMA (ΚΟ), PLIAS (ΚΑ), PROFILE (ΚΟ), REDS
(ΚΟ), SATO (ΚΟ), S & B ΒΙΟΜΗΧ. ΟΡΥΚΤΑ (ΚΟ), SCIENS (ΚΟ),
SINGULARLOGIC (ΚΟ), SPACE HELLAS (ΚΟ), SPIDER- ΠΙΕΤΣΙΟΣ Ν. & ΥΙΟΙ
(ΚΟ), SPIDER STORES (ΚΟ), UNIBIOS (ΚΟ), VELL GROUP (ΚΟ), VIVERE
ENTERTAINMENT (ΚΟ), YALCO – ΚΩΝΣΤΑΝΤΝΟΥ (ΚΑ), ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ
ΑΒ (ΚΟ), ΑΕΓΕΚ (ΚΟ), ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗ (ΚΟ), ΑΓΡΟΤΙΚΗ
ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ), ΑΙΟΛΙΚΗ ΑΕΕΧ (ΚΟ), ΑΚΡΙΤΑΣ (ΚΟ), ΑΛΚΟ ΕΛΛΑΣ (ΚΟ),
ΑΛΟΥΜΥΛ ΜΥΛΩΝΑΣ (ΚΟ), ANEK (ΚΟ), ΑΣΤΗΡ ΠΑΛΑΣ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ
(ΚΟ), ΑΤΛΑΝΤΙΚ (ΚΟ), ΑΤΤΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ (ΚΟ), ΒΑΛΚΑΝ ΕΞΠΟΡΤ (ΚΟ),
ΒΑΡΑΓΚΗΣ (ΚΟ), ΒΑΡΔΑΣ (ΚΟ), ΒΙΟΚΑΡΠΕΤ (ΚΟ), ΒΙΟΤΕΡ (ΚΟ),
ΒΙΟΧΑΛΚΟ (ΚΑ), ΒΟΓΙΑΤΖΟΓΛΟΥ SYSTEMS (ΚΟ), ΔΕΗ (ΚΟ), ΔΙΑΣ
ΙΧΘ/ΓΕΙΕΣ (ΚΟ), ΔΙΑΣ ΑΕΕΧ (ΚΟ), ΔΟΛ (ΚΟ), ΔΟΥΡΟΣ (ΚΟ), ΔΡΟΜΕΑΣ (ΚΟ),

ΕΒΖ (ΚΑ), ΕΔΡΑΣΗ- ΨΑΛΛΙΔΑΣ Χ. (ΚΟ), ΕΙΔΗΣΕΟΦΩΝΙΚΗ ΕΛΛΑΣ (ΚΟ), ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ (ΚΟ), ΕΛΛΗΝΙΚΑΙ ΙΧΘ/ΓΕΙΑΙ (ΚΟ), ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ (ΚΟ), ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ (ΚΟ), ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ (ΚΟ), ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑ (ΚΟ), ΕΛΒΑΛ (ΚΑ), ΕΛΦΙΚΟ (ΚΟ), ΕΛΓΕΚΑ (ΚΟ), ΕΛΙΝΟΪΛ (ΚΟ), ΕΛΛΑΔΟΣ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ), ΕΛΛΑΚΤΩΡ (ΚΟ), ΕΛΤΟΝ (ΚΟ), ΕΛΤΡΑΚ (ΚΟ), ΕΛΒΕ ΕΝΔΥΜΑΤΩΝ (ΚΟ), ΕΜΠΟΡΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ (ΚΟ), ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ), ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΙΣΤΗ (ΚΟ), ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ ΚΛΩΣΤΟΫΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ (ΚΟ), ΕΥΡΩΣΥΜΒΟΥΛΟΙ (ΚΟ), ΕΥΡΩΣΥΜΜΕΤΟΧΕΣ (ΚΟ), ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ), ΕΤΕΜ (ΚΑ), ΕΒΡΟΦΑΡΜΑ (ΚΟ), ΕΥΑΘ (ΚΟ), ΕΥΔΑΠ (ΚΟ), ΦΙΕΡΑΤΕΞ- ΑΦΟΙ ΑΝΕΖΟΥΛΑΚΗ, ΓΑΛΑΞΙΔΙ (ΚΟ), ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ (ΚΟ), ΓΕΚΕ (ΚΑ), ΓΕΝΙΚΗ ΕΜΠΟΡΙΟΥ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ (ΚΑ), ΓΕΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ), ΓΡΗΓΟΡΗΣ ΜΙΚΡΟΓΕΥΜΑΤΑ (ΚΟ), ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΘΗΝΩΝ (ΚΟ), ΗΡΑΚΛΗΣ ΑΓΕΤ (ΚΟ), ΙΑΣΩ (ΚΟ), ΙΑΤΡΙΚΟ ΑΘΗΝΩΝ (ΚΟ), ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ (ΚΟ), ΙΛΥΔΑ (ΚΟ), ΙΜΠΕΡΙΟ- ΑΡΓΩ GROUP (ΚΟ), ΙΝΤΕΡΤΕΚ (ΚΟ), ΚΑΕ (ΚΟ), ΚΑΡΑΜΟΛΕΓΚΟΣ (ΚΟ), ΚΑΡΑΤΖΗ (ΚΟ), ΚΑΡΔΑΣΙΛΑΡΗΣ & ΥΙΟΙ (ΚΟ), ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ (ΚΟ), ΚΕΚΡΟΥΨ (ΚΟ), ΚΛΩΝΑΤΕΞ (ΚΟ), ΚΛΟΥΚΙΝΑΣ- ΛΑΠΠΑΣ (ΚΟ), ΚΟΡΔΕΛΛΟΥ Χ. ΑΦΟΙ (ΚΑ), ΚΟΥΜΠΙΑΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ (ΚΟ), ΚΡΕΤΑ ΦΑΡΜ (ΚΟ), ΚΡΕΚΑ (ΚΑ), ΚΤΗΜΑ Κ. ΛΑΖΑΡΙΔΗ (ΚΟ), ΤΡΑΠΕΖΑ ΚΥΠΡΟΥ (ΚΟ), ΚΥΡΙΑΚΟΥΛΗΣ (ΚΟ), ΛΑΜΨΑ (ΚΟ), ΛΑΒΕΝΤΕΡΗΣ Ν. (ΚΑ), ΛΙΒΑΝΗΣ (ΚΟ), ΛΟΥΛΗ ΜΥΛΟΙ (ΚΟ), ΜΑΪΛΛΗΣ Μ.Ι. (ΚΟ), ΜΕΤΚΑ (ΚΟ), ΜΙΝΩΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ (ΚΟ), ΜΗΧΑΝΙΚΗ (ΚΟ), ΜΗΧΑΝΙΚΗ (ΠΟ), ΒΑΡΒΕΡΗΣ Ν. -MODA BAGNO (ΚΟ), ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ 9ΚΟ), ΜΟΥΖΑΚΗΣ (ΚΑ), ΜΟΧΛΟΣ (ΚΟ), ΜΠΕΝΡΟΥΜΠΗ Χ. & ΥΙΟΣ (ΚΟ), ΜΠΗΤΡΟΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΗ (ΚΟ), ΜΠΟΥΤΑΡΗΣ Ι. & ΥΙΟΣ (ΚΑ), ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ (ΚΟ), ΝΑΚΑΣ ΜΟΥΣΙΚΗ (ΚΟ), ΝΑΥΤΕΜΠΟΡΙΚΗ (ΚΟ), ΝΕΩΡΙΟΝ (ΚΟ), ΝΗΡΕΥΣ (ΚΟ), ΝΙΚΑΣ (ΚΟ), ΝΤΡΟΥΚΦΑΡΜΠΕΝ (ΚΟ), ΟΛΘ (ΚΟ), ΟΛΠ (ΚΟ), ΟΠΑΠ (ΚΟ), ΟΤΕ (ΚΟ), ΠΑΪΡΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ (ΚΟ), ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ Π. (ΚΟ), ΠΗΓΑΣΟΣ ΕΚΔΟΤΙΚΗ (ΚΟ), ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ), ΠΛΑΙΣΙΟ COMPUTERS (ΚΟ), ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ (ΚΑ), ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ (ΚΟ), ΡΕΒΟΪΛ (ΚΟ), ΣΑΡΑΝΤΗΣ ΓΡ. (ΚΟ), ΣΕΛΜΑΝ (ΚΟ), ΣΕΛΟΝΤΑ (ΚΟ), ΣΦΑΚΙΑΝΑΚΗΣ (ΚΟ), ΣΙΔΕΝΟΡ (ΚΟ), ΣΩΛ/ΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ (ΚΟ), ΣΠΥΡΟΥ ΑΓΡ. ΟΙΚ. (ΚΟ), ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ. Κ. (ΚΟ),

ΤΗΛΕΤΥΠΟΣ (ΚΟ), ΤΙΤΑΝ (ΚΟ), ΤΙΤΑΝ (ΠΟ), ΧΑΪΔΕΜΕΝΟΣ (ΚΟ), ΧΑΛΚΟΡ
(ΚΑ), ΧΑΤΖΗΩΝΑΝΝΟΥ (ΚΟ), ΥΓΕΙΑ (ΚΟ), ΖΗΝΩΝ (ΚΟ).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Κώδικας για το πρόγραμμα 'sorting EViews'

```
scalar numbofobs =260
```

```
scalar numbofsect =196
```

```
scalar g =52
```

'Το g είναι η παρατήρηση (χρονική) βάση της οποίας κάνουμε την κατάταξη - Το χρονικό παράθυρο για τον υπολογισμό των αποδόσεων που χρησιμοποιούμε για σορτάρισμα είναι g παρατηρήσεις πριν την κατασκευή του χαρτοφυλακίου'

```
scalar q =1
```

'Το q είναι ο ρυθμός ανανέωσης του χαρτοφυλακίου'

'Το percentile είναι ο αριθμός των μετοχών που έχουμε στο εκάστοτε percentile (10% ή 30%) με όμοια βάρη για κάθε μετοχή και ίσα με $w=1/(\text{percentile})$ '

'index είναι οι σειρές των μετοχών'

```
scalar percentile=@round(0.3*numbofsect)
```

```
' Main Program '
```

```
' SORTING '
```

```
for !h = g to numbofobs step q
```



```

rowvector(numbofsect) katataksi_!h
  for !v=1 to numbofsect
    katataksi_!h(!v) = (log(index_!v(!h)) - log(index_!v(!h-g+1)))
  next

```

```

for !j=1 to numbofsect
  scalar k_!h=@max(katataksi_!h)
  scalar f=0
  for !v=1 to numbofsect
    if f=0 and katataksi_!h(!v)=k_!h then
      series zz_!j=index_!v
      katataksi_!h(!v) = na
      f=f+1
    endif
  next
next

```

```

series zzret
series zzret1
  if (!h+q) >= numbofobs then
    call delete
  else

```

‘κατασκευή σειράς αποδόσεων χαρτοφυλακίου με ίσα βάρη μεταξύ των μετοχών με μετοχές του 1^ο decile (δηλ. Αυτού που έχει τις υψηλότερες αποδόσεις στο προηγούμενο διάστημα) και μετοχές του 10^ο decile) ‘

```

  zzret(!h+q) = (log(zz_1(!h+q)) - log(zz_1(!h)))/ (percentile)
  for !j=2 to percentile
    zzret(!h+q) = zzret(!h+q) + (log(zz_!j(!h+q)) - log(zz_!j(!h))) / (percentile)
  next
  !hh=numbofsect
  zzret1(!h+q) = (log(zz_!hh(!h+q)) - log(zz_!hh(!h)))/ (percentile)

```

```
for !p=numbofsect to (numbofsect - percentile) step -1
zzret1(!h+q) =zzret1(!h+q) + (log(zz_!p(!h+q)) - log(zz_!p(!h))) / (percentile)
next

endif
next

subroutine delete
delete katataksi*
delete zz_*
delete k_*
delete f
delete numbofobs
delete numbofsect
delete q
delete g
delete percentile
endsub
```

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

Έλεγχος μηδενικού μέσου χαρτοφυλακίων μέσω του προγράμματος EViews

Hypothesis Testing for Z_01_1_H
Date: 05/19/09 Time: 18:47
Sample (adjusted): 4/16/2004 3/20/2009
Included observations: 258 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.004603
Sample Std. Dev. = 0.039595

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-1.867210	0.0630

Hypothesis Testing for Z_01_1_L
Date: 05/19/09 Time: 18:48
Sample (adjusted): 4/16/2004 3/20/2009
Included observations: 258 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.002992
Sample Std. Dev. = 0.040783

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-1.178385	0.2397

Hypothesis Testing for Z_01_1
Date: 05/19/09 Time: 18:48
Sample (adjusted): 4/16/2004 3/20/2009
Included observations: 258 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.001611
Sample Std. Dev. = 0.018546

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-1.395079	0.1642

Hypothesis Testing for Z_01_4_H
Date: 05/19/09 Time: 18:49
Sample (adjusted): 5/07/2004 3/20/2009
Included observations: 255 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.007104
Sample Std. Dev. = 0.037047

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-3.062015	0.0024

Hypothesis Testing for Z_01_4_L
Date: 05/19/09 Time: 18:49
Sample (adjusted): 5/07/2004 3/20/2009
Included observations: 255 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.002753
Sample Std. Dev. = 0.059396

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	0.740260	0.4598

Hypothesis Testing for Z_01_4
Date: 05/19/09 Time: 18:49
Sample (adjusted): 5/07/2004 3/20/2009
Included observations: 255 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.009857

Sample Std. Dev. = 0.043814

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-3.592602	0.0004

Hypothesis Testing for Z_01_12_H
Date: 05/19/09 Time: 18:50
Sample (adjusted): 7/02/2004 3/20/2009
Included observations: 247 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.002200
Sample Std. Dev. = 0.035126

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-0.984408	0.3259

Hypothesis Testing for Z_01_12_L
Date: 05/19/09 Time: 18:50
Sample (adjusted): 7/02/2004 3/20/2009
Included observations: 247 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.000326
Sample Std. Dev. = 0.058884

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	0.087085	0.9307

Hypothesis Testing for Z_01_12
Date: 05/19/09 Time: 18:51
Sample (adjusted): 7/02/2004 3/20/2009
Included observations: 247 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.002526

Sample Std. Dev. = 0.045182

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-0.878809	0.3804

Hypothesis Testing for Z_01_26_H
Date: 05/19/09 Time: 18:51
Sample (adjusted): 10/08/2004 3/20/2009
Included observations: 233 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.001839
Sample Std. Dev. = 0.034161

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-0.821900	0.4120

Hypothesis Testing for Z_01_26_L
Date: 05/19/09 Time: 18:52
Sample (adjusted): 10/08/2004 3/20/2009
Included observations: 233 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 7.99e-06
Sample Std. Dev. = 0.058585

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	0.002082	0.9983

Hypothesis Testing for Z_01_26
Date: 05/19/09 Time: 19:30
Sample (adjusted): 10/08/2004 3/20/2009
Included observations: 233 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.001847

Sample Std. Dev. = 0.042707

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-0.660289	0.5097

Hypothesis Testing for Z_01_52_H
Date: 05/19/09 Time: 18:52
Sample (adjusted): 4/08/2005 3/20/2009
Included observations: 207 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -4.63e-05
Sample Std. Dev. = 0.033651

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-0.019788	0.9842

Hypothesis Testing for Z_01_52_L
Date: 05/19/09 Time: 18:53
Sample (adjusted): 4/08/2005 3/20/2009
Included observations: 207 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.003642
Sample Std. Dev. = 0.060994

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-0.859044	0.3913

Hypothesis Testing for Z_01_52
Date: 05/19/09 Time: 18:53
Sample (adjusted): 4/08/2005 3/20/2009
Included observations: 207 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.003596

Sample Std. Dev. = 0.042805

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	1.208513	0.2282

Hypothesis Testing for Z_03_1_H
Date: 05/19/09 Time: 18:53
Sample (adjusted): 4/16/2004 3/20/2009
Included observations: 258 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.002931
Sample Std. Dev. = 0.036638

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-1.285114	0.1999

Hypothesis Testing for Z_03_1_L
Date: 05/19/09 Time: 18:54
Sample (adjusted): 4/16/2004 3/20/2009
Included observations: 258 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.002690
Sample Std. Dev. = 0.037148

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-1.163203	0.2458

Hypothesis Testing for Z_03_1
Date: 05/19/09 Time: 18:54
Sample (adjusted): 4/16/2004 3/20/2009
Included observations: 258 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.000241

Sample Std. Dev. = 0.010607

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-0.365159	0.7153

Hypothesis Testing for Z_03_4_H
Date: 05/19/09 Time: 18:54
Sample (adjusted): 5/07/2004 3/20/2009
Included observations: 255 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.005381
Sample Std. Dev. = 0.032327

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-2.657899	0.0084

Hypothesis Testing for Z_03_4_L
Date: 05/19/09 Time: 18:55
Sample (adjusted): 5/07/2004 3/20/2009
Included observations: 255 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.000159
Sample Std. Dev. = 0.044900

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	0.056647	0.9549

Hypothesis Testing for Z_03_4
Date: 05/19/09 Time: 18:55
Sample (adjusted): 5/07/2004 3/20/2009
Included observations: 255 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.005540

Sample Std. Dev. = 0.024522

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-3.607548	0.0004

Hypothesis Testing for Z_03_12_H
Date: 05/19/09 Time: 18:55
Sample (adjusted): 7/02/2004 3/20/2009
Included observations: 247 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.003032
Sample Std. Dev. = 0.031749

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-1.500859	0.1347

Hypothesis Testing for Z_03_12_L
Date: 05/19/09 Time: 18:56
Sample (adjusted): 7/02/2004 3/20/2009
Included observations: 247 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.001006
Sample Std. Dev. = 0.046324

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-0.341446	0.7331

Hypothesis Testing for Z_03_12
Date: 05/19/09 Time: 18:56
Sample (adjusted): 7/02/2004 3/20/2009
Included observations: 247 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.002025

Sample Std. Dev. = 0.027092

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-1.175005	0.2411

Hypothesis Testing for Z_03_26_H
Date: 05/19/09 Time: 18:56
Sample (adjusted): 10/08/2004 3/20/2009
Included observations: 233 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.002045
Sample Std. Dev. = 0.032962

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-0.946835	0.3447

Hypothesis Testing for Z_03_26_L
Date: 05/19/09 Time: 18:57
Sample (adjusted): 10/08/2004 3/20/2009
Included observations: 233 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.001165
Sample Std. Dev. = 0.046015

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-0.386499	0.6995

Hypothesis Testing for Z_03_26
Date: 05/19/09 Time: 18:57
Sample (adjusted): 10/08/2004 3/20/2009
Included observations: 233 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.000879

Sample Std. Dev. = 0.025598

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-0.524450	0.6005

Hypothesis Testing for Z_03_52_H
Date: 05/19/09 Time: 18:57
Sample (adjusted): 4/08/2005 3/20/2009
Included observations: 207 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.001750
Sample Std. Dev. = 0.034368

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-0.732706	0.4646

Hypothesis Testing for Z_03_52_L
Date: 05/19/09 Time: 18:57
Sample (adjusted): 4/08/2005 3/20/2009
Included observations: 207 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.002381
Sample Std. Dev. = 0.046919

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	-0.729992	0.4662

Hypothesis Testing for Z_03_52
Date: 05/19/09 Time: 18:58
Sample (adjusted): 4/08/2005 3/20/2009
Included observations: 207 after adjustments
Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.000630

Sample Std. Dev. = 0.024049

<u>Method</u>	<u>Value</u>	<u>Probability</u>
t-statistic	0.377101	0.7065

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

Κώδικας για το πρόγραμμα GAUSS (τροποποίηση του προγράμματος y1mdo_71)

```
output file=c:\research\encomp\mom0112.out reset;
```

‘τα δεδομένα αντλούνται από το αρχείο data1, το οποίο περιέχει τιμές απόδοσης του γενικού δείκτη και του παράγοντα για ορισμένη χρονική περίοδο παρατήρησης, και δίνονται τα αποτελέσματα στο αρχείο mom0112’

```
"Returns-mom0112";?;
```

```
load data[247,2]=c:\research\encomp\data1.txt;
```

‘το y0 είναι οι αποδόσεις του γενικού δείκτη και το x0 είναι οι τιμές του παράγοντα που λαμβάνουμε υπόψη για την πρόβλεψη’

```
y0=data[.,1];
```

```
x0=data[.,2];
```

```
ic0=2;
```

```
kk=50;
```

‘για να κάνουμε την πρόβλεψη χρησιμοποιούμε τα 2/3 των τιμών, δηλαδή $247 \cdot 2/3 = 160$ περίπου παρατηρήσεις, και προβλέπουμε τις υπόλοιπες $p=87$ εκτός του δείγματος παρατηρήσεις’

```
p=87;
```

```
k=1;
```

‘ο ορίζοντας είναι από 1 μέχρι $k_{max}=24$ εβδομάδες’

```
kmax=24;
```

```
reps=500;
```

```
do until k>kmax;
```

```

{q1,q2}=ardllags(y0,x0,k,8,ic0,p-k+1);
{bk,tstat,wald,r2,theilsu,mset,msef,enct,encnew}=inout(y0,x0,q1,q2,k,p-k+1);
waldboot=zeros(reps,1);
msetboot=zeros(reps,1);
msefboot=zeros(reps,1);
enctboot=zeros(reps,1);
encnboot=zeros(reps,1);
iter=1;
do until iter>reps;
    {ystar,xstar}=rvarboot(y0,x0,8,kk,ic0);
    {q1star,q2star}=ardllags(ystar,xstar,k,8,ic0,p-k+1);
    {xxx,xxx,waldboot[iter],xxx,xxx,msetboot[iter],msefboot[iter],enctboot[iter],
    encnboot[iter]}=inout(ystar,xstar,q1star,q2star,k,p-k+1);
    iter=iter+1;
endo;
waldboot=sortc(waldboot,1);
msetboot=sortc(msetboot,1);
msefboot=sortc(msefboot,1);
enctboot=sortc(enctboot,1);
encnboot=sortc(encnboot,1);
waldcriter=dummy(waldboot,wald);
msetcriter=dummy(msetboot,mset);
msefcriter=dummy(msefboot,msef);
enctcriter=dummy(enctboot,enct);
encncriter=dummy(encnboot,encnew);
waldpval=sumc(waldcriter[:,2])/rows(waldboot);
msetpval=sumc(msetcriter[:,2])/rows(msetboot);
msefpval=sumc(msefcriter[:,2])/rows(msefboot);
enctpval=sumc(enctcriter[:,2])/rows(enctboot);
encnpval=sumc(encncriter[:,2])/rows(encnboot);
"Horizon      = " k;?;
"q1 = " q1;
"q2 = " q2;?;
"***In-sample***";?;
"Coefficients and t-statistics";bk~tstat;?;
"Statistics and p-values";?;
"Wald      = " wald~waldpval;
"R-squared = " r2;?;
"***Out-of-sample***";?;
"Theil's U = " theilsu;

```

```

"MSE-T  = " mset~msetpval;
"MSE-F  = " msef~msefpval;
"ENC-T  = " enct~enctpval;
"ENC-NEW = " encnew~encnpval?;
if k==1;
    k=k+1;
elseif k==2;
    k=k+2;
else;
    k=k+4;
endif;
endo;

```

```

/* Procedure Definition Area */

```

```

/***** PROC VARLAGS *****/
** last update: 5 Dec 95    previous: 15 June 94
** AUTHOR
**   Alan G. Isaac
** FORMAT
**   {x,xlags} = varlags(var,lags)
** INPUT
**   var - T x K matrix
**   lags - scalar, number of lags of var (a positive integer)
** OUTPUT
**   x - (T - lags) x K matrix, the last T-lags rows of var
**   xlags - (T - lags) x lags*cols(var) matrix,
**           being the 1st through lags-th
**           values of var corresponding to the values in x
**           i.e, the appropriate rows of x(-1)~x(-2)~etc.
** GLOBAL VARIABLES: none
*****/
proc(2)=varlags(var,lags);
    local xlags;
    xlags = shiftr((ones(1,lags) .* var)',seqa(1-lags,1,lags)
                  .* ones(cols(var),1,miss(0,0)));
    retp(trimr(var,lags,0),trimr(xlags,0,lags));
endp;

/*****

```

PROC: ARDLLAGS

The procedure selects the lag orders (q1,q2) for the ARDL predictive regression model,

$$y_k(t) = \mu + a_1 y(t-1) + \dots + a_{q_1} y(t-q_1) + b_1 x(t-1) + \dots + b_{q_2} x(t-q_2) + e(t),$$

using either the AIC or SIC considering maximum lag orders of qmax. The procedure calls the procedure VARLAGS (provided above). The minimum value of q1 (q2) equals 0 (1).

Format: {q1gstar,q2star}=ardllags(y,x,k,pmax,ic0)

Input

y0 = y(t) in ARDL

x0 = x(t) in ARDL

k = forecast horizon (cumulative growth over k periods)

qmax = maximum lag orders

ic0 = 1 for AIC

= 2 for SIC

p = number of out-of-sample observations to discard
(set p=0 to use full sample)

Output

q1 = selected q1

q2 = selected q2

*****/

```
proc(2)=ardllags(y0,x0,k,qmax,ic0,p);
  local critmat,yy,yylag,xx,xxlag,yk,iter,n,iterq1,iterq2,rhs,b,e,ic,
  icmin,q1,q2;
  critmat={};
  {yy,yylag}=varlags(y0,qmax);
  {xx,xxlag}=varlags(x0,qmax);
  yk=zeros(rows(yy)-(k-1),1);
  iter=1;
  do until iter>rows(yk);
    yk[iter]=sumc(yy[iter:iter+(k-1)]);
    iter=iter+1;
```



```

endo;
n=rows(yk)-p-(k-1);
yy=yk;
yy=yy[1:n];
yylag=yylag[1:n,:];
xx=xx[1:n];
xxlag=xxlag[1:n,:];
iterq2=1;
do until iterq2>qmax;
  iterq1=0;
  do until iterq1>qmax;
    if iterq1==0;
      rhs=ones(n,1)~xxlag[:,1:iterq2];
      b=yy/rhs;
      e=yy-rhs*b;
      if ic0==1;
        ic=ln(e'e/n)+2*cols(rhs)/n;
      elseif ic0==2;
        ic=ln(e'e/n)+cols(rhs)*ln(n)/n;
      endif;
      critmat=critmat|(ic~iterq1~iterq2);
    else;
      rhs=ones(n,1)~yylag[:,1:iterq1]~xxlag[:,1:iterq2];
      b=yy/rhs;
      e=yy-rhs*b;
      if ic0==1;
        ic=ln(e'e/n)+2*cols(rhs)/n;
      elseif ic0==2;
        ic=ln(e'e/n)+cols(rhs)*ln(n)/n;
      endif;
      critmat=critmat|(ic~iterq1~iterq2);
    endif;
    iterq1=iterq1+1;
  endo;
  iterq2=iterq2+1;
endo;
icmin=minindc(critmat);
q1=critmat[icmin[1],2];
q2=critmat[icmin[1],3];
retp(q1,q2);

```

endp;

```
/****** Newey-West (Bartolini & Kramer, Jun95) *****/
```

```
/* */
```

```
/* NEWAY - WEST errors */
```

```
/* */
```

```
/******
```

```
/*
```

authors: Leonardo Bartolini

Charles Kramer

Research Department, IMF

700, 19th St. NW,

Washington, D.C. 20431, USA

correspondence to: LBARTOLINI@IMF.ORG

```
/******
```

Notes:

The routine is written as a procedure NW(y,X,b,lag);

Its arguments are:

- a vector y[n,1] of dependent variables;
- a matrix X[n,k] of independent variables;
- a vector b[k,1] of the associated OLS coefficients,
- an integer lag-truncation ("lag");

The procedure returns a matrix (k x 2), with

- in the first column the Newey-West errors;
- in the second column the OLS errors,

and V, the Newey-West variance-covariance matrix.

The program is written following the treatment and notation of Gallant, R. (1987), "Nonlinear Statistical Models," pp.137-139.

This program is for public, non commercial use.

It was successfully tested against the NW errors provided by TSP.

Nevertheless, the authors disclaim any responsibility for its use.

*/

/******

```
PROC(2)=NW(y,X,b,lag);
  LOCAL sse,n,yhat,e,G,w,a,t,ga,V,F,nwerr,olserr,k,za,hhat;
  n=ROWS(X);
  k=ROWS(B);
  yhat=X*b;
  e=y-yhat;
  hhat=e'. *x';
  G=ZEROS(k,k);
  w=ZEROS(2*lag+1,1);
  a=0;
  DO UNTIL a==lag+1;
    ga=ZEROS(ROWS(b),ROWS(b));
    w[lag+1+a]=(lag+1-a)/(lag+1);
    za=hhat[.,(a+1):n]*hhat[.,1:n-a]';
    IF a==0;
      ga=ga+za;
    ELSE;
      ga=ga+za+za';
    ENDIF;
    G=G+w[lag+1+a]*ga;
    a=a+1;
  ENDO;
  F=X'*X;
  V=INV(F)*G*INV(F);
  nwerr=(DIAG(V))^.5;
  olserr=(DIAG(INV(X'X)*e'e/(n-k)))^.5;
  RETP(nwerr~olserr,V);
ENDP;
```

/******

```
PROC: INOUT
```

The procedure generates tests of in-sample and out-of-sample predictability using the statistics in Clark and McCracken (2001). The tests are based on the ARDL regression:

$$y_k(t)=\mu+a_1*y(t-1)+\dots+a_{q1}*y(t-q_1)+b_1*x(t-1)+\dots+b_{q2}*x(t-q_2)+u(t).$$

The procedure calls the procedures VARLAGS and NW (provided above).

Format: {bk,tstat,r2,theilsu,mset,msef,enct,encnew}=inout(y0,x0,q1,q2,k,p)

Input

y0 = one-period growth

x0 = explanatory variable

q1 = ARDL lag order, y(t-i)

q2 = ARDL lag order, x(t-i)

k = forecast horizon (cumulative growth over k periods)

p = total number of out-of-sample forecasts

Output

bk = OLS slope coefficient estimate for in-sample predictive regression

tstat = t-statistic for bk

wald = in-sample Wald statistic for $b_1 = \dots = b_{q_2} = 0$

r2 = R-squared for in-sample predictive regression

theilsu = Theil's U statistic

mset = MSE-T statistic

msef = MSF-F statistic

enct = ENC-T statistic

encnew = ENC-NEW statistic

Reference

Todd Clark and Michael W. McCracken, "Evaluating Long-Horizon Forecasts," Manuscript (December 2001)

*****/

```
proc(9)=inout(y0,x0,q1,q2,k,p);
```

```
local qmax,y0lag,x0lag,yk,iter,t,x,bk,u,se,s2,covbk,tstat,bigr,wald,a,
```

```
tss,ess,r2,rr,x1,x2,u1,u2,b1,b2,fc1,fc2,mse1,rmse1,mse2,rmse2,theilsu,
```

```
d,dbar,ddev,sdd,mset,gam,v,dd,ddlags,gamv,msef,c,cbar,cdev,scc,enct,cc,
```

```
cclags,encnew;
```

```
qmax=maxc(q1|q2);
```

```
{y0,y0lag}=varlags(y0,qmax);
```

```
{x0,x0lag}=varlags(x0,qmax);
```

```

yk=zeros(rows(y0)-(k-1),1);
iter=1;
do until iter>rows(yk);
    yk[iter]=sumc(y0[iter:iter+(k-1)]);
    iter=iter+1;
endo;

/* In-sample forecasting model */

t=rows(yk);
if q1==0;
    x=ones(t,1)~x0lag[1:t,1:q2];
else;
    x=ones(t,1)~y0lag[1:t,1:q1]~x0lag[1:t,1:q2];
endif;
bk=yk/x;
u=yk-x*bk;
if k==1;
    s2=u'u/rows(yk);
    covbk=s2*invpd(x'x);
else;
    a=k+1;
    {se,covbk}=nw(yk,x,bk,a);
endif;
tstat=bk./sqrt(diag(covbk));
bigr=zeros(q2,q1+1)~eye(q2);
wald=(bigr*bk)'invpd(bigr*covbk*bigr)*bigr*bk;
tss=yk'yk-t*((meanc(yk))^2);
ess=bk'x'x*bk-t*((meanc(yk))^2);
r2=ess/tss;

/* Out-of-sample forecasts, recursive scheme */

rr=t-p;
if q1==0;
    x1=ones(t,1);
    x2=ones(t,1)~x0lag[1:t,1:q2];
else;
    x1=ones(t,1)~y0lag[1:t,1:q1];
    x2=ones(t,1)~y0lag[1:t,1:q1]~x0lag[1:t,1:q2];

```

```

endif;
u1=zeros(p,1);
u2=zeros(p,1);
iter=0;
do until iter>p-1;
    b1=yk[1:rr+iter-(k-1),.]/x1[1:rr+iter-(k-1),.];
    fc1=x1[rr+iter+1,]*b1;
    u1[iter+1,]=yk[rr+iter+1,]-fc1;
    b2=yk[1:rr+iter-(k-1),.]/x2[1:rr+iter-(k-1),.];
    fc2=x2[rr+iter+1,]*b2;
    u2[iter+1,]=yk[rr+iter+1,]-fc2;
    iter=iter+1;
endo;
mse1=(1/p)*sumc(u1^2);
rmse1=sqrt(mse1);
mse2=(1/p)*sumc(u2^2);
rmse2=sqrt(mse2);
theilsu=rmse2/rmse1;
d=u1^2-u2^2;
dbar=meanc(d);
ddev=d-dbar;
if k==1;
    sdd=(1/p)*ddev'ddev;
    mset=sqrt(p)*dbar/sqrt(sdd);
else;
    a=1.5*k;
    a=round(a);
    gam=(1/p)*ddev'ddev;
    v=1;
    do until v>a;
        {dd,ddlags}=varlags(ddev,v);
        gamv=(1/p)*dd'ddlags[.,v];
        gam=gam+(1-(v/(a+1)))^2*gamv;
        v=v+1;
    endo;
    sdd=gam;
    mset=sqrt(p)*dbar/sqrt(sdd);
endif;
msef=p*dbar/mse2;
c=u1.*(u1-u2);

```

```

cbar=meanc(c);
cdev=c-cbar;
if k==1;
  scc=(1/p)*cdev'cdev;
  enct=sqrt(p)*cbar/sqrt(scc);
else;
  a=1.5*k;
  a=round(a);
  gam=(1/p)*cdev'cdev;
  v=1;
  do until v>a;
    {cc,cclags}=varlags(cdev,v);
    gamv=(1/p)*cc'cclags[.,v];
    gam=gam+(1-(v/(a+1)))2*gamv;
    v=v+1;
  endo;
  scc=gam;
  enct=sqrt(p)*cbar/sqrt(scc);
endif;
encnew=p*cbar/mse2;
retp(bk,tstat,wald,r2,theilsu,mset,msef,enct,encnew);
endp;

```

```

/*****

```

```

PROC: RVARBOOT

```

The procedure generates a pseudo-sample for the restricted VAR:

$$y(t)=a_0+a_1*y(t-1)+\dots+a_p*y(t-p)+e_1$$

$$x(t)=b_0+b_1*y(t-1)+\dots+b_p*y(t-p)+c_1*x(t-1)+\dots+c_p*x(t-p)+e_2,$$

using either the AIC or BIC to select lag orders. The procedure calls the procedure VARLAGS (provided above).

Format: ystar=bootstrp(y0,x0,pmax,k,ic0)

Input

y0 = column vector for y

x0 = column vector for x
 pmax = maximum lag order for p1,p2,p3
 k = number of start-up transient observations
 ic0 = 1 for AIC
 = 2 for SIC

Output

ystar = pseudo data for y
 xstar = pseudo data for x

```

*****/
proc(2)=rvarboot(y0,x0,pmax,k,ico);
  local yy,yylag,xx,xxlag,n,critmat,iterp1,rhs,b,e,ic,icmin,p1,iterp2,
  iterp3,p2,p3,p,yylags,xxlags,yylags1,yylags2,xxlags2,rhs1,b1,e1,rhs2,
  b2,e2,U,T,segment,iter,z,q,Ustar,c,w,ystar,xstar;
  {yy,yylag}=varlags(y0,pmax);
  {xx,xxlag}=varlags(x0,pmax);

  /* Selecting lag order for first equation */

  n=rows(yy);
  critmat={};
  iterp1=0;
  do until iterp1>pmax;
    if iterp1==0;
      rhs=ones(n,1);
    else;
      rhs=ones(n,1)~yylag[.,1:iterp1];
    endif;
    b=yy/rhs;
    e=yy-rhs*b;
    if ic0==1;
      ic=ln(e'e/n)+2*cols(rhs)/n;
    elseif ic0==2;
      ic=ln(e'e/n)+cols(rhs)*ln(n)/n;
    endif;
    critmat=critmat|(ic~iterp1);
    iterp1=iterp1+1;
  endo;
  icmin=minindc(critmat);

```



```
p1=critmat[icmin[1],2];
```

```
/* Selecting lag order for second equation */
```

```
critmat={};
```

```
iterp2=0;
```

```
do until iterp2>pmax;
```

```
    iterp3=0;
```

```
    do until iterp3>pmax;
```

```
        if iterp2==0 and iterp3==0;
```

```
            rhs=ones(n,1);
```

```
        elseif iterp2==0;
```

```
            rhs=ones(n,1)~xxlag[.,1:iterp3];
```

```
        elseif iterp3==0;
```

```
            rhs=ones(n,1)~yylag[.,1:iterp2];
```

```
        else;
```

```
            rhs=ones(n,1)~yylag[.,1:iterp2]~xxlag[.,1:iterp3];
```

```
        endif;
```

```
        b=xx/rhs;
```

```
        e=xx-rhs*b;
```

```
        if ic0==1;
```

```
            ic=ln(e'e/n)+2*cols(rhs)/n;
```

```
        elseif ic0==2;
```

```
            ic=ln(e'e/n)+cols(rhs)*ln(n)/n;
```

```
        endif;
```

```
        critmat=critmat|(ic~iterp2~iterp3);
```

```
        iterp3=iterp3+1;
```

```
    endo;
```

```
    iterp2=iterp2+1;
```

```
endo;
```

```
icmin=minindc(critmat);
```

```
p2=critmat[icmin[1],2];
```

```
p3=critmat[icmin[1],3];
```

```
/* OLS estimation */
```

```
p=p1|p2|p3;
```

```
pmax=maxc(p);
```

```
if pmax==0;
```

```
    yy=y0;
```

```

yylags={};
xx=x0;
xxlags={};
rhs1=ones(rows(yy),1);
b1=yy/rhs1;
e1=yy-rhs1*b1;
rhs2=ones(rows(xx),1);
b2=xx/rhs2;
e2=xx-rhs2*b2;
U=e1~e2;
else;
{yy,yylags}=varlags(y0,pmax);
{xx,xxlags}=varlags(x0,pmax);
if p1==0;
    yylags1={};
else;
    yylags1=yylags[:,1:p1];
endif;
if p2==0;
    yylags2={};
else;
    yylags2=yylags[:,1:p2];
endif;
if p3==0;
    xxlags2={};
else;
    xxlags2=xxlags[:,1:p3];
endif;
rhs1=ones(rows(yy),1)~yylags1;
b1=yy/rhs1;
e1=yy-rhs1*b1;
rhs2=ones(rows(yy),1)~yylags2~xxlags2;
b2=xx/rhs2;
e2=xx-rhs2*b2;
U=e1~e2;
endif;

/* Generating pseudo-disturbances */

T=rows(yy);

```

```

segment=zeros(T,1);      @ interval vector @
iter=1;                  @ initializing @
do until iter>T;         @ begin do loop @
    segment[iter,1]=iter*(1/T); @ creating intervals along (0,1] @
    iter=iter+1;         @ new iter @
enddo;                   @ end do loop @
z=zeros(T+k+pmax,1);     @ integer draw vector @
q=1;                     @ initializing @
do until q>T+k+pmax;     @ begin do loop @
    e=rndu(1,1);         @ draw uniform random # @
    N=1;                 @ initializing @
    do until z[q,1]>0;    @ begin do loop @
        if e<=segment[N,1]; @ assigning integer to uniform draw @
            z[q,1]=N;    @ if draw <= Nth segment value, select @
        else;           @ otherwise, go to next segment value @
            N=N+1;      @ new N @
        endif;         @ end if @
    enddo;             @ end do loop @
    q=q+1;             @ new q @
enddo;                 @ end do loop @
Ustar=zeros(T+k+pmax,2); @ psuedo-disturbances @
c=1;                   @ initializing @
do until c>T+k+pmax;   @ begin do loop @
    w=z[c,1];          @ integer for cth obs @
    Ustar[c,]=U[w,];   @ pseudo-disturbance for cth obs @
    c=c+1;             @ new c @
enddo;                 @ end do loop @

/* Building pseudo-sample */

ystar=zeros(T+k+pmax,1); @ pseudo realizations @
xstar=zeros(T+k+pmax,1);
if pmax==0;
    iter=1;
    do until iter>T+k+pmax;
        ystar[iter]=b1+Ustar[iter,1];
        xstar[iter]=b2+Ustar[iter,2];
        iter=iter+1;
    enddo;
else;

```

```

iter=pmax+1;
do until iter>T+k+pmax;
  if p1==0;
    ystar[iter]=b1+Ustar[iter,1];
  else;
    ystar[iter]=(1|ystar[iter-1:iter-p1])*b1+Ustar[iter,1];
  endif;
  if p2==0 and p3==0;
    xstar[iter]=b2+Ustar[iter,2];
  elseif p2==0;
    xstar[iter]=(1|xstar[iter-1:iter-p3])*b2+Ustar[iter,2];
  elseif p3==0;
    xstar[iter]=(1|ystar[iter-1:iter-p2])*b2+Ustar[iter,2];
  else;
    xstar[iter]=(1|ystar[iter-1:iter-p2]|xstar[iter-1:iter-p3])*b2+Ustar[iter,2];
  endif;
  iter=iter+1;
endo;
endif;
ystar=ystar[k+1:T+k+pmax,.];
xstar=xstar[k+1:T+k+pmax,.];
retp(ystar,xstar);
endp;

```

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Antoniou A. και Ergul N., *'MARKET EFFICIENCY, THIN TRADING AND NON-LINEAR BEHAVIOUR: EVIDENCE FROM AN EMERGING MARKET'*, European Financial Management, 3, 175-190, 1997
2. Avramov D., Chordia T. και Goyal A., *'LIQUIDITY AND AUTOCORRELATIONS IN INDIVIDUAL STOCK RETURNS'*, Journal of Finance, 61, 2365-2394, 2006
3. Bakaert G. και Harvey R., *'EMERGING EQUITY MARKET VOLATILITY'*, Journal of Financial Economics, 43, 29-77, 1997
4. Barberis N., Shleifer A. και Vishny R., *'A MODEL OF INVESTOR SENTIMENT'*, Journal of Financial Economics, 49, 307-343, 1998
5. Chan L., Jegadeesh N. και Lakonishok J., *'MOMENTUM STRATEGIES'*, Journal of Finance, 51, 1681-1713, 1996
6. Chan S., *'STOCK PRICE REACTION TO NEWS AND NO-NEWS: DRIFT AND REVERSAL AFTER HEADLINES'*, Journal of Financial Economics, 70, 223-260, 2003
7. Clark E. και McClacken M., *'EVALUATING LONG-HORIZON FORECASTS'*, Manuscript, University of Missouri-Columbia, 2004
8. Clark E. και McClacken M., *'TESTS OF EQUAL FORECAST ACCURACY AND FORECAST ENCOMPASSING FOR NESTED MODELS'*, Journal of Economics, 105(1), 85-110, 2001
9. Conrad J. και Kaul G., *'AN ANATOMY OF TRADING STRATEGIES'*, Review of Financial Studies, 11, 489-519, 1998
10. Daniel K., Hirshleifer D. και Subrahmanyam A., *'INVESTOR PSYCHOLOGY AND SECURITY MARKET UNDER AND OVER REACTIONS'*, Journal of Finance, 53, 1839-1885, 1998
11. DeBontdt W. Thaler R., *'DOES THE STOCK MARKET OVERREACT?'*, Journal of Finance, 40, 793-805, 1985

12. DeBondt W. και Thaler R., '*FURTHER EVIDENCE ON INVESTOR OVERREACTION AND STOCK MARKET SEASONALITY*', Journal of Finance, 42, 557-581, 1987
13. Diebold X. και Mariano R., '*COMPARING PREDICTIVE ACCURACY*', Journal of Business and Economic Statistics, 13(2), 253-265, 1995
14. Fama E., '*MARKET EFFICIENCY, LONG-TERM RETURNS, AND BEHAVIORAL FINANCE*', Journal of Finance economics, 49, 283-306, 1998
15. Fama E. και French K., '*MULTIFACTOR EXPLANATIONS OF ASSET PRICING ANOMALIES*', Journal of Finance, 51, 55-84, 1996
16. Fama E. και French K., '*VALUE VERSUS GROWTH: THE INTERNATIONAL EVIDENCE*', Journal of Finance, 53, 1975-1999, 1998
17. Gutierrez R. και Kelley E., '*THE LONG-LASTING MOMENTUM IN WEEKLY RETURNS*', The Journal of Finance, LXIII(1), 415-447, 2008
18. Hameed A. και Kusnadi Y., '*MOMENTUM STRATEGIES: EVIDENCE FROM PACIFIC BASIN STOCK MARKETS*', The Journal of Financial Research, XXV(3), 383-397, 2002
19. Hong H. και Stein J., '*A UNIFIED THEORY OF UNDERREACTION, MOMENTUM TRADING AND OVERREACTION IN ASSET MARKETS*', Journal of Finance, 54, 2143-2184, 1999
20. Jegadeesh N., '*EVIDENCE OF PREDICTABLE BEHAVIOR OF SECURITY RETURNS*', Journal of Finance, 45, 881-898, 1990
21. Jegadeesh N. και Titman S., '*PROFITABILITY OF MOMENTUM STRATEGIES: AN EVALUATION OF ALTERNATIVE EXPLANATIONS*', The Journal of Finance, LVI(2), 699-720, 2001
22. Jegadeesh N. και Titman S., '*RETURNS TO BUYING WINNERS AND SELLING LOSERS: IMPLICATIONS FOR STOCK MARKET EFFICIENCY*', The Journal of Finance, XLVIII(1), 65-91, 1993
23. Kaniel R., Saar G. και Titman S., '*INDIVIDUAL INVESTOR SENTIMENT AND STOCK RETURNS*', Working Paper, Duke University, 2004
24. Kavussanos M., Visvikis I. και Alexakis P., '*THE LEAD-LAG RELATIONSHIP BETWEEN CASH AND STOCK INDEX FUTURES IN A NEW MARKET*', European Financial Management, 14(5), 1007-1025, 2008

25. Kilian L., '*EXCHANGE RATES AND MONETARY FUNDAMENTALS: WHAT DO WE LEARN FROM LONG-HORIZON REGRESSIONS?*', Journal of Applied Econometrics, 14(5), 491-510, 1999
26. Lehman B., '*FADS, MARTINGALES, AND MARKET EFFICIENCY*', Quarterly Journal of Economics, 105, 1-28, 1990
27. Mitchell M. και Stafford E., '*MANAGERIAL DECISIONS AND LONG-TERM STOCK PRICE PERFORMANCE*', Journal of Business, 73, 287-329, 2000
28. Rapach D. και Weber C., '*FINANCIAL VARIABLES AND THE SIMULATED OUT-OF-SAMPLE FORECASTABILITY OF U.S. OUTPUT GROWTH SINCE 1985: AN ENCOMASSING APPROACH*', Economic Inquiry, 42(4), 717-738, 2004
29. Rouwenhorst K., '*INTERNATIONAL MOMENTUM STRATEGIES*', The Journal of Finance, 53(1), 267-284, 1998
30. Stock H. και Watson M., '*FORECASTING OUTPUT AND INFLATION: THE ROLE OF ASSET PRICES*', Journal of Economics Literature, 41(3), 788-829, 2003
31. Thoma A. και Gray J., '*FINANCIAL MARKET VARIABLES DO NOT PREDICT REAL ACTIVITY*', Economic Inquiry, 36(4), 522-539, 1998
32. Tolikas K. και Brown R., '*THE DISTRIBUTION OF THE EXTREME DAILY SHARE RETURNS IN THE ATHENS STOCK EXCHANGE*', The European Journal of Finance, 12(1), 1-22, 2006
33. West D., '*ASYMPTOTIC INFERENCE ABOUT PREDICTIVE ABILITY*', Econometrica, 64(5), 1067-1084, 1996
34. Zhang F., '*INFORMATION UNCERTAINTY AND STOCK RETURNS*', Journal of Finance, 61, 105-137, 2006
35. https://mba.tuck.dartmouth.edu/faculty/ken.french/Data_Library
36. <http://pages.slu.edu/faculty/rapachde>