



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

«Η επίπτωση των διακυμάνσεων των τιμών του πετρελαίου στις τιμές των μετοχών. Μια εμπειρική έρευνα μέσω των επιπτώσεων σε όρους διακύμανσης»

**ΜΑΡΙΝΗ ΕΙΡΗΝΗ
ΑΜ 1123**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Καθηγητής κ. Ν. Απέργης

ΕΠΙΤΡΟΠΗ : Αναπλ. Καθηγητής κ. Χ. Στεφανάδης

Επικ. Καθηγητής κ. Π. Σταϊκούρας

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2013

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό να αναλύσει τις επιπτώσεις της διακύμανσης της τιμής του πετρελαίου στις τιμές των μετοχών. Για αυτό το λόγο επιλέχθηκε ένα δείγμα από τους 14 μεγαλύτερους χρηματιστηριακούς δείκτες για την περίοδο 1 Ιανουαρίου 2000 έως 31 Δεκεμβρίου 2011 (ημερήσιες τιμές κλεισίματος). Οι χρηματιστηριακοί δείκτες αποτελούνται από 6 χώρες εισαγωγείς πετρελαίου όπως είναι η Κίνα, η Ιαπωνία, η Γερμανία, η Γαλλία, το Μεξικό και η Ισπανία, από 6 χώρες εξαγωγείς πετρελαίου όπως είναι η Σιγκαπούρη, η Ιταλία, η Ινδία, η Νορβηγία, η Ολλανδία και το Κουβέιτ αλλά και 2 χώρες που συμπεριφέρονται ως εισαγωγείς και εξαγωγείς πετρελαίου όπως η Βρετανία και οι ΗΠΑ. Οι χώρες αυτές επιλέχτηκαν εξαιτίας του ότι τα χρηματιστήρια τους αποτελούν τα μεγαλύτερα χρηματιστήρια του κόσμου και εξαιτίας της διαφορετικότητας στην συμπεριφορά τους σε σχέση με το πετρέλαιο.

Από τη μελέτη του παραπάνω δείγματος προέκυψε ότι με εξαίρεση κάποιες περιπτώσεις όπως αυτές του Κουβέιτ και της Ινδίας, δεν έχει σημασία αν η χώρα είναι εισαγωγέας ή εξαγωγέας πετρελαίου γιατί η διακύμανση της τιμής του έχει επίδραση στους γενικούς δείκτες του χρηματιστηρίου της. Όπως μπορούμε να καταλάβουμε πολύ περισσότερη επίδραση έχουν κλάδοι που έχουν σαν κύριο παράγοντα το πετρέλαιο όπως κλάδος της μεταφοράς και της βιομηχανίας. Τα αποτελέσματα από την συνάρτηση αιφνίδιων αντιδράσεων (Impulse Response Function) μας δείχνουν ότι οι τιμές των χρηματιστηριακών δεικτών αντιδρούν στις διακυμάνσεις της τιμής του πετρελαίου. Επίσης από την ανάλυση της διακύμανσης (Variance Decomposition) φαίνεται ότι είναι ένας παράγοντας με μεγάλη επίδραση στις τιμές των χρηματιστηρίων.

Λέξεις-Κλειδιά: πετρέλαιο, τιμές μετοχών, διακύμανση πετρελαίου, VAR, VEC, αιτιότητα κατά Granger, μοντέλο Grarch, συνάρτηση αιφνίδιων αντιδράσεων (Impulse Response Function), ανάλυση διακύμανσης (Variance Decomposition).

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή.....	5
1.1 Ιστορική Αναδρομή	5
1.2 Τιμή του Πετρελαίου- ΟΠΕΚ.....	6
1.3 Μακροοικονομικές Επιδράσεις από τις Αλλαγές των Τιμών του Πετρελαίου.....	9
2. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας.....	13
3. Μεθοδολογία	19
3.1 Αποδόσεις.....	20
3.2 Στασιμότητα	21
3.3 Στασιμότητα των Χρονικών Σειρών	21
3.4 Έλεγχοι της Στασιμότητας.....	22
3.4.1 Γραφικές Παραστάσεις.....	22
3.4.2 Μοναδιαία Ρίζα (Unit Root).....	23
3.5 Επιλογή Επιπέδου Σημαντικότητας.....	27
3.6 Ανάλυση Ολοκλήρωσης (Integration Analysis)	27
3.7 Επιλογή Τελεστή Υστέρησης	28
3.7.1 Κριτήριο του Akaike.....	28
3.7.2 Κριτήριο του Schwartz	29
3.8 Ανάλυση Συνολοκλήρωση (Cointegration Analysis).....	30
3.8.1 Έλεγχοι Συνολοκλήρωσης.....	31
3.9 Διανύσματα Αυτοπαλινδρομήσεων (Vector Autoregression): Υπόδειγμα VAR	32
3.10 Διανυσματικό Υπόδειγμα Διόρθωσης Λαθών (Vector Error Correction-VEC)	32
3.11 Μοντέλα GARCH.....	33
3.12 Έλεγχος Αιτιότητας (Granger Causality).....	34
3.13 Συναρτήσεις Αιφνίδιων Αντιδράσεων (Impulse Response Functions).....	37
3.14 Ανάλυση Διακύμανσης (Variance Decomposition).....	38
4. Δεδομένα και Εμπειρικά Αποτελέσματα	39
4.1 Στατιστικά Περιγραφικά Μέτρα.....	45
4.2 Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας (Unit Root Test).....	47
4.3 Έλεγχος Αυτοσυσχέτισης.....	55
4.4 Έλεγχος Αιτιότητας (Granger Causality).....	59

4.5	Δημιουργία σειρών Garch	62
4.5.1	Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας στις σειρές Garch	63
4.5.2	Έλεγχος Αυτοσυσχέτισης	64
4.5.3	Έλεγχος Αιτιότητας (Granger Causality)	64
4.5.4	Αιφνίδια Αντίδραση (Impulse Response)	65
4.5.5	Ανάλυση Διακύμανσης (Variance Decomposition)	80
5.	Συμπεράσματα	91
6.	Βιβλιογραφία	94

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

1. Εισαγωγή

1.1 Ιστορική Αναδρομή

Η λέξη πετρέλαιο προέρχεται από την ελληνική λέξη πέτρα και τη λατινική oleum που σημαίνει «λάδι» και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από το Γερμανό ορυκτολόγο Agricola, το 1556.

Η πρώτη μνεία χρησιμοποίησης του γίνεται στη Βίβλο, όπου αναφέρεται ότι ο Νώε πραγματοποίησε επάλειψη της Κιβωτού, πριν από τον κατακλυσμό με κάποιο υλικό ασφατικής σύστασης. Ο Ηρόδοτος επίσης αναφέρει ότι στη Ζάκυνθο υπήρχε ένα πηγάδι με άσφαλο. Πριν από 5.000 τουλάχιστο χρόνια, οι Σουμέριοι, οι Ασσύριοι και οι Βαβυλώνιοι χρησιμοποίησαν τις μεγάλες επιφανειακές διαρροές πετρελαίου στο Χιτ του Ευφράτη ποταμού, ενώ χρήση παρόμοιων διαρροών είναι γνωστή σε πολλά μέρη της Μεσοποταμίας και των γειτονικών περιοχών που περιβάλλουν την ανατολική Μεσόγειο. Στην αρχαιότητα η Νεκρά Θάλασσα ήταν γνωστή με την ονομασία Ασφαλίτης Λίμνη, λόγω του ημιστερεού πετρελαίου που έβγαινε στις ακτές της από υποβρύχιες διαρροές.

Οι ανασκαφές στα Σούσα του Ιράν και στην Ουρ του Ιράκ αποκάλυψαν ότι οι κάτοικοι ανακάτευαν στερεά παράγωγα του πετρελαίου με άμμο και ινώδη υλικά για την κατασκευή αρδευτικών τάφρων.

Είναι γνωστό ότι γινόταν χρήση του πετρελαίου στο καλαφάτισμα των πλοίων, στην κατασκευή δρόμων, στην κατασκευή αδιάβροχης ψάθας και καλαθιών και ως συγκολλητικό στα μωσαϊκά. Επίσης το χρησιμοποιούσαν στην ιατρική σαν καθαρτικό, σαν υγρό εντριβών και σαν απολυμαντικό. Οι αρχαίοι Έλληνες ήξεραν καλά τις πολλές χρήσεις του, αλλά δεν τις μετέδωσαν στους Ρωμαίους κατακτητές. Πολλοί αρχαίοι συγγραφείς έχουν περιγράψει φυσικές εμφανίσεις πετρελαίου και αερίων, ιδιαίτερα στην περιοχή του Μπακού, στο Αζερμπαϊτζάν.

Στους πρώτους χριστιανικούς χρόνους, οι Άραβες και οι Πέρσες ενδιαφέρθηκαν για το αργό πετρέλαιο και τη διύλισή του σε φωτιστικό

πετρέλαιο. Είναι πιθανόν αυτές οι γνώσεις να μεταφέρθηκαν από τους Άραβες στη δυτική Ευρώπη κατά τον 12ο αιώνα. Επίσης το «υγρό πυρ» των Βυζαντινών είχε κατά πάσα πιθανότητα ως βάση το πετρέλαιο.

Μέχρι τις αρχές του 19ου αιώνα η χρήση του φωτιστικού πετρελαίου στις ΗΠΑ βρισκόταν στο ίδιο επίπεδο που την είχαν αφήσει οι αρχαίοι Έλληνες και οι Ρωμαίοι. Η πρώτη γεώτρηση ειδικά για την αναζήτηση πετρελαίου έγινε από τον Έντγουιν Ντρέικ στη δυτική Πενσυλβανία τον Αύγουστο του 1859 και σε βάθος 21 μέτρων, έτσι άνοιξε το δρόμο στη βιομηχανία πετρελαίου. Την ίδια περίπου περίοδο πετρελαϊκά πεδία ανακαλύφθηκαν στην Ευρώπη και την Άπω Ανατολή.

Ο 20^{ος} αιώνας, Βιομηχανική Επανάσταση, χαρακτηρίστηκε όχι άδικα αιώνας της ταχύτητας γιατί παρατηρήθηκε μια έκρηξη στην ανάπτυξη των μεταφορών και της επικοινωνίας. Η ανάπτυξη της βιομηχανίας των αυτοκινήτων, των αεροπλάνων αλλά και των υπολοίπων μεταφορικών μέσων δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί χωρίς την αξιοποίηση του πετρελαίου. Παύει λοιπόν το επεξεργασμένο πετρέλαιο για φωτιστική χρήση να έχει την πρώτη σημασία. Όπως ανέφερε ο Mendeleev «το πετρέλαιο είναι πολύ πολύτιμο για να καίγεται» γιατί θεωρείται ένα αγαθό στρατηγικής και οικονομικής σημασίας αφού αποτελεί πρώτη πηγή ενέργειας στον κόσμο, πρώτη ύλη για την παραγωγή πολλών χρησίμων αγαθών όπως τα φάρμακα, τα λιπάσματα, τα απορρυπαντικά, τα πλαστικά και άλλες υπηρεσίες.

1.2 Τιμή του Πετρελαίου- ΟΠΕΚ

Η αγοραία τιμή κάθε τύπου αργού πετρελαίου προσδιορίζεται από την ποιότητα του, η οποία με τη σειρά της επηρεάζεται κυρίως τρεις παραμέτρους.

1. Ειδικό βάρος το οποίο μετράται σε API. Όσο πιο ελαφρύ είναι ο τύπος αργού πετρελαίου τόσο πιο πολλούς βαθμούς API έχει και τόσο καλύτερης ποιότητας θεωρείται. Συγκεκριμένα τα είδη αργού πετρελαίου με API λιγότερο από 22 βαθμούς θεωρούνται ως βαρέα, εκείνα με API μεγαλύτερο από 32 βαθμούς ως ελαφριά ενώ τα

ενδιάμεσα ως μεσαία. Οι ελαφρείς τύποι αργού πετρελαίου προτιμώνται έναντι των βαρέων αφού από τους πρώτους μπορούν να παραχθούν μεγαλύτερες ποσότητες βενζίνης η οποία αποτελεί και το προϊόν διύλισης με την μεγαλύτερη αξία.

2. Πετρελαϊκό ιξώδες το οποίο μετράται σε centistokes. Όσο πιο πολλούς βαθμούς έχει τόσο πιο παχύρευστο είναι και τόσο πιο δύσκολη καθίσταται η καύση του.
3. Περιεκτικότητα σε θείο. Τα είδη του αργού πετρελαίου με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο είναι γνωστά ως γλυκά ενώ εκείνα με υψηλή περιεκτικότητα σε θείο ως όξινα. Τα διυλιστήρια προτιμούν τους γλυκούς τύπους αργού πετρελαίου αφού η περιεκτικότητά τους σε θείο μειώνει τη διάρκεια διύλισης και την επιβάρυνση του περιβάλλοντος από ρύπους.

Γενικότερα όμως πριν το 1973 οι τιμές του πετρελαίου δεν άλλαζαν. Μερικές εταιρείες στις ΗΠΑ έλεγχαν την προσφορά του πετρελαίου και έθεταν και τις τιμές για όλον τον κόσμο. Όλο αυτό το σκηνικό άλλαξε με τον πόλεμο του Γιομ Κιπούρ ή αλλιώς Δ' Αραβοϊσραηλινός πόλεμος στις 6 Οκτωβρίου 1973 βάση των εξελίξεων του οποίου ο έλεγχος του πετρελαίου ξέφυγε από τις ΗΠΑ και αυτό γιατί οι χώρες του ΟΠΕΚ αντιδρώντας στην υποστήριξη προς το Ισραήλ επέβαλαν εμπορικό αποκλεισμό στις εξαγωγές πετρελαίου προς αμερικάνικες εταιρείες και μείωση των εξαγωγών κατά 5% κάθε μήνα προς τις χώρες της Δυτικής Ευρώπης δημιουργώντας έτσι την Α' πετρελαϊκή κρίση με πλείστες αρνητικές παρενέργειες στις δυτικές οικονομίες.

Ο ΟΠΕΚ έχει παίξει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των τιμών του αργού πετρελαίου τις τελευταίες δεκαετίες. Είναι ένας οργανισμός εξαγωγών πετρελαιοπαραγωγών Χωρών, περισσότερο γνωστός ως ΟΠΕΚ, (από τα αρχικά του τίτλου του στην αγγλική απόδοση: Organization of the Petroleum Exporting Countries, OPEC) ο οποίος είναι ένας διεθνής οικονομικός οργανισμός. Την προεδρία του οργανισμού ασκεί από την 1η Ιανουαρίου του 2009 η Αγκόλα, που αποτελεί και το νεότερο μέλος του (από το 2007).

Δημιουργήθηκε στη Βαγδάτη (Ιράκ) το 1960 από τις ακόλουθες χώρες μέλη Ιράν, Ιράκ, Κουβέιτ, Σαουδική Αραβία και Βενεζουέλα. Πρωτοστάτες της

δημιουργίας αυτού ήταν ο τότε Σάχης της Περσίας και ο τότε Βασιλιάς της Σαουδικής Αραβίας.

Πρωταρχικοί στόχοι και σκοποί αυτού του διεθνούς οργανισμού ήταν η καθιέρωση ενιαίας πετρελαϊκής πολιτικής μεταξύ των κρατών μελών και ο προσδιορισμός των ευμενέστερων μέτρων προστασίας των συμφερόντων τους με σταθεροποιητικές τιμές της διεθνούς αγοράς σε μια προοπτική αφενός αποφυγής βλαβερών συνεπειών για τα ίδια μέλη - κράτη και αφετέρου σε μία δίκαιη και ομαλή πετρελαϊκή βιομηχανική ανάπτυξη. Οι παραπάνω, θεμιτοί στην αρχή, στόχοι παρέσυραν και άλλες χώρες στη σύνδεση με αυτόν τον Οργανισμό. Έτσι από το 1985 τον ΟΠΕΚ συγκροτούν οι παρακάτω χώρες - μέλη, 12 τον αριθμό: Αγκόλα, Αλγερία, Γκαμπόν Ισημερινός, Ιράκ, Ιράν, Κατάρ, Κουβέιτ, Λιβύη, Νιγηρία, Σαουδική Αραβία και Βενεζουέλα. Από τότε ο Οργανισμός παραμένει ανοικτός και για οποιαδήποτε άλλα πετρελαιοπαραγωγά κράτη, χωρίς να αποκλείεται κανένα, ανεξάρτητα πολιτικού καθεστώτος, θρησκείας, γεωγραφικού χώρου και εφόσον διατηρεί βασικά αντίστοιχα συμφέροντα των ήδη Χωρών - μελών.

Οι χώρες μέλη του οργανισμού συντονίζουν τις πολιτικές τους για την παραγωγή πετρελαίου με σκοπό να βοηθήσουν να σταθεροποιηθεί η αγορά πετρελαίου και να βοηθήσουν τους πετρελαιοπαραγωγούς να πετύχουν ένα λογικό ποσοστό επιστροφής στις επενδύσεις τους. Αυτή η πολιτική επίσης έχει ως στόχο να εξασφαλίσει ότι οι καταναλωτές πετρελαίου θα συνεχίσουν να λαμβάνουν σταθερές προμήθειες πετρελαίου. Οι Υπουργοί των υποθέσεων ενέργειας και υδρογονανθράκων συναντιούνται δύο φορές το χρόνο για να αναθεωρήσουν τη θέση της διεθνούς αγοράς πετρελαίου και για να κάνουν τις προβλέψεις για το μέλλον προκειμένου να συμφωνήσουν σχετικά με τις κατάλληλες ενέργειες που θα προωθήσουν τη σταθερότητα στη αγορά πετρελαίου.

Οι αποφάσεις για την ισορροπία μεταξύ της παραγωγής πετρελαίου και της αναμενόμενης ζήτησης λαμβάνονται σε διάσκεψη των χωρών του ΟΠΕΚ. Οι αποφάσεις ανακοινώνονται υπό μορφή δελτίων τύπου του ΟΠΕΚ. Η γραμματεία του ΟΠΕΚ, με έδρα τη Βιέννη από το 1965, είναι ένα μόνιμο διακυβερνητικό σώμα, που παρέχει την έρευνα και τη διοικητική υποστήριξη

στις Συναντήσεις των Χωρών του ΟΠΕΚ. Η γραμματεία επίσης ενημερώνει και πληροφορεί τον κόσμο.

1.3 Μακροοικονομικές Επιδράσεις από τις Αλλαγές των Τιμών του Πετρελαίου

Δεδομένου ότι το πετρέλαιο είναι ένα αγαθό στρατηγικής σημασίας είναι πολύ σημαντικό να μελετήσουμε το πως οι μεταβολές στην τιμή του επηρεάζουν την οικονομία μιας χώρας και μέσω ποιών παραγόντων επιτυγχάνεται αυτό.

Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζονται άμεσα από τις αλλαγές στις τιμές του πετρελαίου είναι το κόστος παραγωγής, τα ταμειακά διαθέσιμα, το επιτόκιο, ο πληθωρισμός και τα εταιρικά κέρδη.

Η αύξηση της τιμής του πετρελαίου, υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει καμία πιθανότητα υποκατάστασής του ως μεταβλητή της παραγωγής, οδηγεί σε αύξηση του κόστους παραγωγής. Η αύξηση του κόστους παραγωγής δημιουργεί αρνητικές προσδοκίες και άνοδο της αβεβαιότητας όσο αφορά την αύξηση κερδών στις επιχειρήσεις, με αποτέλεσμα επιχειρηματίες να αναβάλλουν ή ακυρώνουν επενδυτικά σχέδια σε πολλούς παραγωγικούς κλάδους και δη στη βιομηχανία. Η άνοδος της αβεβαιότητας δύναται να οδηγήσει σε σημαντική επιβράδυνση ή και παύση της παραγωγής, αφού αυτή καθιστά σημαντικό μέρος του κεφαλαιουχικού εξοπλισμού σε βιομηχανίες εντάσεως πετρελαίου οικονομικά ασύμφορο για χρησιμοποίηση. Επίσης, σε περιόδους αβεβαιότητας (αναφορικά με την τιμή του πετρελαίου), εντείνεται η ανακατανομή των πόρων από κλάδους που πλήττονται λόγω του ακριβότερου πετρελαίου, σε κλάδους μικρότερης εντάσεως πετρελαίου και ενέργειας. Οι ανακατατάξεις αυτές είναι συχνά βεβιασμένες και δεν οδηγούν σε βέλτιστους συνδυασμούς κεφαλαίου και εργασίας. Τέλος, σε περιόδους αβεβαιότητας για τα επίπεδα ισορροπίας της τιμής του πετρελαίου, η απόδοση του κεφαλαίου μειώνεται και ως εκ τούτου οι εταιρίες διστάζουν να προβούν σε νέες επενδύσεις. Η μείωση της επενδυτικής δαπάνης σημαίνει απώλεια παραγωγικότητας ή ανταγωνιστικότητας της οικονομίας.

Οι αυξήσεις του κόστους παραγωγής λειτουργούν ως ένας «έμμεσος φόρος» στα ταμειακά διαθέσιμα και επιβάλλονται σε μια χώρα που εισάγει πετρέλαιο από μια πετρελαιοπαραγωγό χώρα λόγω της αύξησης της τιμής του πετρελαίου. Η καταβολή του «φόρου» καθίσταται εφικτή λόγω της μείωσης των καταναλωτικών ή επενδυτικών δαπανών στις πληττόμενες χώρες. Έτσι, έχουμε την επίδραση της αύξησης της τιμής του πετρελαίου και του κόστους παραγωγής επί της ιδιωτικής κατανάλωσης και της ιδιωτικής επένδυσης. Συγκεκριμένα, η άνοδος της τιμής του πετρελαίου προκαλεί αύξηση του γενικού επιπέδου τιμών το οποίο μεταφράζεται σε χαμηλότερο πραγματικό εισόδημα και επομένως μειώνει την αγοραστική δύναμη των νοικοκυριών, και συνακόλουθα την περιστολή της καταναλωτικής ζήτησης για διαρκή αγαθά και υπηρεσίες. Εκτός από τις άμεσες επιπτώσεις στο γενικό επίπεδο των τιμών, οι τιμές του πετρελαίου έχουν δευτερογενείς επιπτώσεις στα επίπεδα των μισθών, οι οποίες σε συνδυασμό με υψηλές τιμές έχει σα γενικό αποτέλεσμα την αύξηση του πληθωρισμού.

Δεν υπάρχει εύκολη απάντηση στο αν πραγματικά οι τιμές του πετρελαίου σχετίζονται με τα επιτόκια. Μία από τις βασικές θεωρίες αναφέρει ότι η αύξηση των επιτοκίων αυξάνει το κόστος των καταναλωτών και κατασκευαστών, το οποίο με τη σειρά του, μειώνει το ποσό των χρημάτων που οι άνθρωποι ξοδεύουν στην κατανάλωση πετρελαίου και παραγώγων του. Για παράδειγμα λιγότερο άνθρωποι στο δρόμο μεταφράζεται σε μείωση της ζήτησης για πετρέλαιο, το οποίο μπορεί να προκαλέσει πτώση στις τιμές του πετρελαίου. Έτσι, στην περίπτωση αυτή, θα μπορούσε να αντιληφθούμε μια αντίστροφη σχέση μεταξύ τιμών πετρελαίου και επιτοκίων. Μια άλλη θεωρία ισχυρίζεται ότι η πτώση των επιτοκίων οδηγεί τους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις να δανείζονται και να ξοδεύουν χρήματα πιο ελεύθερα, το οποίο οδηγεί σε αύξηση της ζήτησης για πετρέλαιο.

Η αύξηση των τιμών του πετρελαίου συχνά θεωρείται ως ένδειξη δημιουργίας πληθωριστικών πιέσεων, το μέγεθος των οποίων θα εξαρτηθεί αφενός μεν από το κατά πόσον οι καταναλωτές θα προσπαθήσουν να αντισταθμίσουν μέσω των υψηλότερων μισθολογικών διεκδικήσεων, τη διαφαινόμενη πτώση στο πραγματικό τους εισόδημα, αφετέρου δε από το βαθμό στον οποίο οι εταιρείες μπορούν να αποκαταστήσουν τα περιθώρια

κέρδους τους (τα οποία πλήττονται από την άνοδο του κόστους παραγωγής) μέσω της τιμολογιακής πολιτικής. Οι πληθωριστικές αυτές πιέσεις προκαλούνται κυρίως από τις Κεντρικές Τράπεζες αυξάνοντας τα επιτόκια.

Η αύξηση της τιμή του πετρελαίου επηρεάζει την οικονομική δραστηριότητα μειώνοντας τα εταιρικά κέρδη και τα μερίσματα τα οποία και καθρεφτίζονται στις τιμές των περιουσιακών τους στοιχείων και ειδικότερα στην τιμή των μετοχών.

Η τιμή μιας μετοχής αποτελεί την καλύτερη εκτίμηση της αγοράς αναφορικά με τη μελλοντική κερδοφορία της εταιρίας. Δεδομένου δε ότι η (δίκαιη) τιμή μιας μετοχής προκύπτει από την προεξοφλημένη αξία των μελλοντικών καθαρών κερδών της εταιρίας, τότε οι τρέχουσες και οι αναμενόμενες μελλοντικές επιδράσεις που θα επιφέρει η άνοδος της τιμής του πετρελαίου θα πρέπει να αντανakλώνται στην τιμή της μετοχής. Δεδομένου ότι η αύξηση των επιτοκίων μειώνει τις τιμές των μετοχών η αγορά των ομολόγων γίνεται πιο ελκυστική επένδυση για τους διεθνείς επενδυτές οι οποίοι προσπαθούν να αντισταθμίσουν τον κίνδυνο.

Η επίδραση της αύξησης των τιμών του πετρελαίου στις αποδόσεις των μετοχών εξαρτάται φυσικά από το εάν μια εταιρεία είναι καταναλωτής ή παραγωγός πετρελαίου και προϊόντων αυτού. Οι μικρές ανεπτυγμένες χώρες δεν επηρεάζονται από τις αλλαγές των τιμών του πετρελαίου ή την προσφορά και ζήτηση του αργού πετρελαίου. Ο λόγος της θετικής σχέσης μεταξύ των διακυμάνσεων των τιμών του πετρελαίου και των αποδόσεων των μετοχών για χώρες παραγωγής πετρελαίου είναι το γεγονός ότι το πετρέλαιο θεωρείται συστατικό των εσόδων της παραγωγής σε αυτές τις χώρες. Μια αύξηση στις τιμές του πετρελαίου οδηγεί σε αύξηση των εσόδων που με τη σειρά του οδηγεί σε αύξηση των αποδόσεων των μετοχών. Από την άλλη μεριά, οι τιμές του πετρελαίου έχουν αρνητική επίδραση στις αποδόσεις των μετοχών σε ανεπτυγμένες χώρες. Αυτό δικαιολογείται από ότι οι περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες είναι εισαγωγείς πετρελαίου και μια δυσμενή αλλαγή οδηγεί σε αύξηση του κόστους παραγωγής το οποίο σαν αποτέλεσμα έχει τη μείωση της απόδοσης των μετοχών. Δεδομένου ότι υπάρχουν περισσότερες χώρες στον κόσμο που καταναλώνουν παρά παράγουν πετρέλαιο η συνολική

επίδραση της αύξησης των τιμών του πετρελαίου στα χρηματιστήρια είναι αρνητική.

Τέλος, η αύξηση των τιμών εισαγωγών θα έχει σαν αποτέλεσμα μια επιδείνωση των όρων εμπορίου και ως εκ τούτου θα δημιουργήσει απώλειες ευημερίας. Από την άλλη πλευρά, χώρες εξαγωγείς πετρελαίου επωφελούνται από την αύξηση των εσόδων από εξαγωγές, η οποία θα μπορούσε να μειωθεί με τη μείωση της παγκόσμιας ζήτησης πετρελαίου. Η απελευθέρωση των διεθνών οικονομικών αγορών, η οποία χαρακτηρίζεται από το αυξημένο επίπεδο των ροών κεφαλαίου και των διεθνών επενδύσεων σε αναδυόμενες αγορές έχουν κάνει τους διεθνείς επενδυτές πιο ευάλωτους στην επίδραση των τιμών του πετρελαίου χρηματιστηριακές αγορές. Ως εκ τούτου, η κατανόηση του επιπέδου της ευαισθησίας των τιμών των μετοχών στην κίνηση των τιμών του πετρελαίου είναι πολύ σημαντική.

2. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Πολλές μελέτες έχουν γίνει για τη σχέση της τιμής του πετρελαίου και των τιμών των μετοχών.

Η έρευνα του Chittedi (2012) εξέταζε τη μακροχρόνια σχέση των τιμών του πετρελαίου με τις τιμές των μετοχών στην Ινδία, μια χώρα εξαγωγής πετρελαίου, για την περίοδο από το 2000 έως το 2011 χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Auto Regressive Distributed Lag κατέληξε ότι η μεταβλητότητα των τιμών των μετοχών έχει σημαντική επίπτωση στη μεταβλητότητα των τιμών του πετρελαίου. Παρόλα αυτά μια αλλαγή στην τιμή του πετρελαίου δεν επηρεάζει τις τιμές των χρηματιστηρίων.

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι το πετρέλαιο παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των ανερχόμενων οικονομιών. Η έρευνα των Raheman et al (2012) εξετάζει την σχέση μεταξύ των διακυμάνσεων της τιμής του πετρελαίου και των αποδόσεων των χρηματιστηρίων στην Ασία. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν είναι VAR, VEC και GRANGER και τα αποτελέσματα έδειξαν μια μακροχρόνια σχέση μεταξύ των διακυμάνσεων της τιμής του πετρελαίου και των αποδόσεων της μετοχής.

Οι Arouri et al (2012) χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Var-Garch μελέτησαν τη μεταβλητότητα μεταξύ του πετρελαίου και των χρηματιστηριακών αγορών στην Ευρώπη. Περίμεναν ότι όλες οι εταιρείες δεν θα επηρεάζονταν το ίδιο από τις αλλαγές των τιμών του πετρελαίου. Κάποιοι τομείς επηρεάζονται πιο πολύ από άλλους και αυτό εξαρτάται από το αν το πετρέλαιο και τα παράγωγα αυτού προϊόντα χρησιμοποιούνται ως εισροή ή εκροή για την εταιρεία όπως επίσης και των έμμεσων επιδράσεων της τιμής του πετρελαίου στην εταιρεία, το βαθμό ανταγωνισμού και την ικανότητα της εταιρείας να μεταφέρει τις τιμές του πετρελαίου στους καταναλωτές. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι πράγματι υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ τιμής πετρελαίου και αποδόσεων μετοχών σε κάποιους τομείς.

Η έρευνα των Seyyed et al (2011) εξετάζει μια χώρα εξαγωγής πετρελαίου και πιο συγκεκριμένα το Ιράν όπου και μελέτησαν τη δυναμική

σχέση μεταξύ αγοράς χρηματιστηρίου και διεθνούς αγορά πετρελαίου. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι δεν υπάρχει επίδραση μεταξύ του χρηματιστηρίου και της αγοράς πετρελαίου.

Ο Karusuzoglu (2011) εξέτασε τη μακροχρόνια και βραχυχρόνια σχέση μεταξύ 3 χρηματιστηριακών δεικτών της Κωνσταντινούπολης και της τιμής του πετρελαίου Brent κατά την περίοδο 04/01/2000 έως 04/01/2010. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει μονόδρομη επίδραση δηλαδή οι χρηματιστηριακοί δείκτες επηρεάζουν τη τιμή του πετρελαίου ενώ δεν ισχύει το αντίθετο.

Οι Arouri et al (2011) μελέτησε τη βραχυχρόνια και μακροχρόνια σχέση που υπάρχει μεταξύ των τιμών του πετρελαίου και των χρηματιστηριακών αποδόσεων στις χώρες του Κόλπου. Από πλευράς βραχυχρόνιας ανάλυσης υπάρχει θετική σχέση στο Κατάρ και τη Σαουδική Αραβία. Από μακροπρόθεσμη ανάλυση απέδειξαν ότι εκτός από το Μπαχρέιν δεν υπάρχει σχέση μεταξύ της τιμής του πετρελαίου και των αποδόσεων στις χώρες του Κόλπου.

Ο Anogo (2011) μελέτησε τη γραμμική και τη μη γραμμική σχέση μεταξύ της τιμής του πετρελαίου και των αποδόσεων των μετοχών στις ΗΠΑ. Τα αποτελέσματα έδειξαν στοιχεία συσχέτισης μεταξύ των τιμών του αργού πετρελαίου και των αποδόσεων των μετοχών στις ΗΠΑ.

Με τις χώρες του Κόλπου ασχολήθηκε και ο Ravichandran (2010). Εξαιτίας του ότι οι χώρες αυτές είναι οι μεγαλύτεροι προμηθευτές πετρελαίου, οι χρηματιστηριακές αγορές τους είναι πιθανό να μεταβάλλουν τις τιμές του πετρελαίου. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν ότι υπάρχει επίδραση της τιμής του πετρελαίου στις μεταβολές των χρηματιστηριακών αγορών σε μακροχρόνιο επίπεδο.

Οι Filis et al (2010) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ τιμών πετρελαίου για χώρες εισαγωγής και εξαγωγής πετρελαίου και αποδόσεων μετοχών. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο garch απέδειξε ότι η σχέση αποδόσεων μετοχών και τιμών πετρελαίου δεν διαφέρει από το αν η χώρα συμπεριφέρεται ως εξαγωγέας ή ως εισαγωγέας πετρελαίου. Επιπλέον διαπίστωσαν ότι κατά την περίοδο σημαντικών οικονομικών γεγονότων το πετρέλαιο δεν είναι ένας “

ασφαλής παράδεισος” που προστατεύει τους επενδυτές από τις απώλειες που οφείλονται στις χρηματιστηριακές αγορές.

Ο Chen (2010) εξέτασε την επίδραση των αλλαγών στην τιμή του πετρελαίου σε σχέση με τη συμπεριφορά του δείκτη Standard & Poor's S&P 500 και απέδειξε ότι όσο υψηλότερη είναι η τιμή του πετρελαίου τόσο περισσότερο σπρώχνει την αγορά των μετοχών ισχυρή.

Οι Aroui et al (2010) χρησιμοποιώντας γραμμικά και μη γραμμικά μοντέλα, μελέτησαν την ανταπόκριση των χρηματιστηριακών αγορών του Κόλπου στις τιμές του πετρελαίου. Κατέληξε στο ότι οι χρηματιστηριακές αποδόσεις αντιδρούν σε αλλαγές των τιμών του πετρελαίου κυρίως στο Κατάρ, Ομάν και Σαουδική Αραβία. Επίσης οι σχέσεις μεταξύ των τιμών του πετρελαίου και χρηματιστηριακών αγορών είναι μη γραμμικές. Για το Μπαχρέιν και το Κουβέιτ δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι οι αλλαγές στη τιμή του πετρελαίου επηρεάζουν τις χρηματιστηριακές αποδόσεις.

Ο Nedal Al Fayoumi (2009) μελετά τη σχέση μεταξύ των αλλαγών στις τιμές πετρελαίου και των αγορών των μετοχών σε 3 χώρες εισαγωγείς πετρελαίου, την Τουρκία, την Τυνησία και την Ιορδανία. Χρησιμοποιούν μηνιαία δεδομένα στις τιμές του πετρελαίου, των επιτοκίων, των γενικών δεικτών και τη μέθοδο Vector Error Correction για την περίοδο Δεκέμβριο 1997 έως Μάρτιο 2008. Τα εμπειρικά αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την υπόθεση ότι οι τιμές του πετρελαίου οδηγούν σε αλλαγές στις αποδόσεις των μετοχών. Παρόλα αυτά τα αποτελέσματα μας φέρουν στοιχεία ότι η επίδραση των τοπικών μακροοικονομικών μεταβλητών είναι πιο σημαντική στην απόδοση των μετοχών από ότι στις τιμές του πετρελαίου.

Οι Apergis και Miller (2009) χρησιμοποιώντας την SVAR προσέγγιση ανέλυσαν ότι η επίδραση των διαταραχών της τιμής του πετρελαίου σε 8 ανεπτυγμένες χώρες δεν είναι σημαντική. Η Γαλλία και η Γερμανία είναι μέσα στις 8 ανωτέρω ανεπτυγμένες χώρες.

Ο Bjornland (2009) χρησιμοποιώντας μοντέλο Var εξέτασε την επίδραση της τιμής του πετρελαίου στην αγορά της Νορβηγίας (χώρα εξαγωγής πετρελαίου). Χρησιμοποίησε μηνιαία στοιχεία από το 1993 – 2005 όπου και απέδειξε ότι η Νορβηγική οικονομία ανταποκρίνεται στις υψηλές τιμές του πετρελαίου αυξάνοντας τον πλούτο της και τη ζήτηση και

βραχυπρόθεσμα οι τιμές των μετοχών επηρεάζονται από τις διακυμάνσεις των πολιτικών και νομισματικών διαταραχών.

Οι Miller και Ratti (2009) εξέτασαν τη μακροπρόθεσμη σχέση του αργού πετρελαίου και των διεθνών χρηματιστηρίων. Χρησιμοποιώντας δεδομένα κατά την περίοδο 1971 έως 2008 και μοντέλο Vec απέδειξαν ότι υπάρχει μακροπρόθεσμη σχέση μεταξύ των μεταβλητών κατά τις περιόδους 1971-1980 και 1988-1999.

Οι Park και Ratti (2008) μελέτησαν κατά πόσο η επίδραση των κρίσεων που συμβαίνουν στις τιμές του πετρελαίου επηρεάζουν τις αποδόσεις των τιμών. Εξέτασαν την περίοδο 1986 έως 2005 και χρησιμοποιώντας το μοντέλο Var κατέληξαν ότι οι αλλαγές των τιμών του πετρελαίου επηρεάζουν την πλειοψηφία των ευρωπαϊκών χρηματιστηρίων αλλά όχι την ΗΠΑ.

Στη βιομηχανία επικεντρώθηκε η έρευνα των Nondha και Faff (2008). Ερευνούν τη βραχυπρόθεσμη σχέση μεταξύ τιμών πετρελαίου και 35 παγκόσμιων βιομηχανιών και δείχνουν ότι η αύξηση της τιμής του πετρελαίου έχει αρνητική επίδραση σε όλες τις βιομηχανίες εκτός από αυτές του πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Στην έρευνα των Cong, Wei, Jiao και Fan (2008) εξέτασαν τη διαδραστική σχέση των τιμών του πετρελαίου και των χρηματιστηρίων στην Κίνα. Χρησιμοποίησαν μοντέλο Var και δεδομένα κατά την περίοδο 1996 έως 2007 όπου και απέδειξαν ότι οι αλλαγές στις τιμές των μετοχών δεν έχουν καμία επίδραση στις αποδόσεις των μετοχών στο χρηματιστήριο της Κίνας.

Σκοπός της έρευνας των Basher και Sadorsky (2006) ήταν να μελετήσει την επίδραση των αλλαγών των τιμών του πετρελαίου στις αποδόσεις αναδυόμενων χρηματιστηριακών αγορών. Χρησιμοποιώντας ένα πολυπαραγοντικό μοντέλο περιέλαβαν υποθετικούς και μη παράγοντες για να ερευνήσουν τη σχέση μεταξύ της τιμής του πετρελαίου και των χρηματιστηριακών αποδόσεων στις άνω αγορές. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι τιμές του πετρελαίου επιδρούν στις αποδόσεις των μετοχών στις αναδυόμενες χώρες.

Οι Hammoudeh και Choi (2006) χρησιμοποιώντας το VEC μοντέλο μελέτησαν τη βραχυχρόνια σχέση μεταξύ εβδομαδιαίων χρηματιστηριακών αποδόσεων των χωρών του Κόλπου με τρεις παγκόσμιους παράγοντες μέσα

στους οποίους και η τιμή του πετρελαίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τιμή του πετρελαίου δεν έχει καμία άμεση επίδραση στις αποδόσεις.

Οι Sari και Soytaş (2006) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ του αργού πετρελαίου και αποδόσεων μετοχών για την περίοδο 1987 έως 2004 στην Κωνσταντινούπολη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα κατέληξαν στο ότι οι αλλαγές που συνέβησαν στις τιμές του πετρελαίου δεν είχαν σημαντική επίδραση στις τιμές των μετοχών.

Την επίδραση των επιπτώσεων της τιμής του πετρελαίου στις αποδόσεις των μετοχών του Ηνωμένου Βασιλείου μελέτησαν οι El-Sharif et al (2005) χρησιμοποιώντας ένα πολυπαραγοντικό μοντέλο απέδειξαν την θετική επίδραση της τιμής του πετρελαίου στις αποδόσεις του πετρελαίου και φυσικού αερίου στην αγορά των μετοχών του Ηνωμένου Βασιλείου. Δεν κατάφερε να απέδειξε λόγο έλλειψης στοιχείων σχετικά με την επίδραση της τιμής του πετρελαίου σε τομείς εκτός πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Οι Hammoudei & Aleisa (2004) μελέτησαν την ευαισθησία των τιμών των μετοχών στις αλλαγές της τιμής του πετρελαίου σε χώρες εξαγωγείς πετρελαίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει σχέση μεταξύ τιμών πετρελαίου και αποδόσεων μετοχών στο Μπαχρέιτ, Κουβέιτ και Ομάν αλλά όχι στη Σαουδική Αραβία.

Ο Mag Hyereh (2004) με τη σειρά του μελέτησε τις επιπτώσεις της αλλαγής της τιμής του πετρελαίου και των αποδόσεων των μετοχών. Χρησιμοποιώντας μοντέλο Var βρήκε ότι η τιμή του πετρελαίου δεν έχει καμία επίπτωση στις αποδόσεις των μετοχών σε 22 αναδυόμενες αγορές οι οποίες ήταν μεταξύ άλλων η Κίνα, η Ινδία και το Μεξικό.

Ο Sadorsky (2001) μελέτησε τη σχέση μεταξύ εταιρειών παραγωγής πετρελαίου και παραγώγων αυτού και της τιμής του πετρελαίου. Απέδειξε μια θετική σχέση μεταξύ εταιρειών (φυσικού αερίου και πετρελαίου) με την αύξηση της τιμής του πετρελαίου.

Την ίδια περίοδο ο Παπαπέτρου (2001) με τη έρευνα του εξηγεί το σημαντικό ρόλο που παίζει η τιμή του πετρελαίου στις αλλαγές των τιμών των μετοχών στην Ελλάδα.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

3. Μεθοδολογία

Χρονική σειρά (time series) λέγεται το σύνολο των τιμών που παίρνει μια μεταβλητή σε τακτά χρονικά διαστήματα, μεταβάλλεται δηλαδή κατά τη διάρκεια του χρόνου. Με άλλα λόγια θα λέγαμε ότι μία χρονική σειρά είναι ένα σύνολο παρατηρήσεων μιας μεταβλητής οι οποίες έχουν ληφθεί σε ίσα χρονικά διαστήματα. Το ημερήσιο κλείσιμο των τιμών των μετοχών στο χρηματιστήριο, ο μηνιαίος δείκτης του πληθωρισμού, το τριμηνιαίο επιτόκιο των ομολόγων είναι ορισμένες χρονικές σειρές. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη μελέτη των χρονικών σειρών είναι η ύπαρξη δεδομένων. Τα δεδομένα αυτά προέρχονται από μετρήσεις που έγιναν σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Η κάθε χρονική σειρά προκύπτει από κάποιο αίτιο το οποίο διαμορφώνει και την τιμή της. Υπάρχουν τέσσερα τέτοια αίτια που ονομάζονται και συνιστώσες που είναι τα παρακάτω:

1. Η τάση (trend) μιας χρονικής σειράς. Όταν λέμε τάση της χρονικής σειράς εννοούμε τη μακροχρόνια μεταβολή (αύξηση ή μείωση) που παρατηρείται σε μια μεταβλητή κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου. Η τάση αυτή ενδέχεται να είναι γραμμική (αυξανόμενη ή μειωμένη), μη γραμμική, ή και μηδενική σε ορισμένες περιπτώσεις.
2. Εποχική μεταβολή (seasonal variation). Όταν λέμε εποχική μεταβολή εννοούμε την περιοδική μεταβολή που παρατηρείται σε μια μεταβλητή μέσα σε ένα χρονικό διάστημα (χρόνος, εξάμηνο) και επαναλαμβάνεται με την ίδια περίοδο και στα επόμενα χρονικά διαστήματα.
3. Κυκλική διακύμανση (cyclical fluctuation). Όταν λέμε κυκλική διακύμανση εννοούμε τις κυματοειδείς διακυμάνσεις που παρατηρούνται σε μια μεταβλητή και οι οποίες διαρκούν περισσότερο της μιας χρονικής περιόδου. Το εύρος και η διάρκεια των διακυμάνσεων αυτών δεν είναι σταθερή.

4. Ακανόνιστη μεταβολή (irregular variation). Όταν λέμε ακανόνιστη μεταβολή εννοούμε τις τυχαίες μεταβολές που παρατηρούνται σε μια μεταβλητή της χρονικής σειράς που δεν αποδίδονται στα τρία προηγούμενα αίτια.

Υπάρχει ένα μεγάλο εύρος στατιστικών μεθόδων για την ανάλυση χρονοσειρών. Γενικά οι μέθοδοι αυτοί ανήκουν σε δυο κατηγορίες: αυτές που βασίζονται στη μελέτη συναρτήσεων που εξαρτώνται από το χρόνο, και σε αυτές οι οποίες εξαρτώνται από τις συχνότητες και οι οποίες ερευνούν τις περιοδικές ιδιότητες που μπορεί να έχει η σειρά.

3.1 Αποδόσεις

Στα οικονομικά ο βαθμός απόδοσης (Rate of Return), ή απλά απόδοση είναι ο λόγος του πλούτου που κερδίζεται ή χάνεται (είτε πραγματοποιήσιμος είτε όχι) σε μια επένδυση ως προς το ποσό που επενδύθηκε αρχικά. Ο πλούτος που κερδήθηκε ή χάθηκε λέγεται τόκος, είτε κέρδος/ απώλεια και ο πλούτος που επενδύθηκε ονομάζεται κεφάλαιο, περιουσιακό στοιχείο ή το αρχικό κόστος της επένδυσης. Η απόδοση εκφράζεται συνήθως ως ποσοστό παρά ως κλάσμα. Υπάρχουν πολλοί τρόποι υπολογισμού της απόδοσης, αλλά αυτός που θα χρησιμοποιήσουμε είναι η λογαριθμική απόδοση η οποία δίνεται από τον τύπο :

$$r_t = \ln \frac{p_t}{p_{t-1}} = \ln p_t - \ln p_{t-1} \quad (1)$$

όπου p_t η τιμή της σειράς τη χρονική στιγμή t . Η λογαριθμική απόδοση διευκολύνει μαθηματικούς υπολογισμούς και κατά προσέγγιση αντιστοιχεί στο ρυθμό μεταβολής, δηλαδή

$$r_t = \ln \frac{p_t}{p_{t-1}} \approx \frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}} \quad (2)$$

3.2 Στασιμότητα

Τα χαρακτηριστικά μιας κατανομής πιθανότητας περιορίζονται στο μέσο και στη διακύμανση. Σε μια συνδυασμένη συνάρτηση πιθανότητας εκτός από το μέσο και τη διακύμανση έχουμε και τη συνδιακύμανση. Επομένως από ένα μόνο δείγμα (n παρατηρήσεων) δε μπορούμε να εκτιμήσουμε τις παραπάνω παραμέτρους. Το πρόβλημα που δημιουργείται μπορεί να απλοποιηθεί με την υπόθεση της στασιμότητας (stationarity). Επομένως μια στοχαστική διαδικασία είναι στάσιμη όταν οι ιδιότητές της δεν επηρεάζονται από μία αλλαγή μέτρησης της χρονικής περιόδου, δηλαδή η συνδυασμένη συνάρτηση πιθανότητας με αρχή τη χρονική περίοδο t είναι ακριβώς ίδια με τη συνδυασμένη συνάρτηση πιθανότητας με αρχή τη χρονική περίοδο $t+k$. Όπου k είναι μια τυχαία χρονική περίοδο κατά μήκος του άξονα του χρόνου.

3.3 Στασιμότητα των Χρονικών Σειρών

Για να εφαρμόσουμε την ανάλυση της παλινδρόμησης στις χρονικές σειρές θα πρέπει τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται να προέρχονται από στάσιμες διαδικασίες. Οι περισσότερες οικονομικές σειρές είναι μη στάσιμες. Άρα πριν εφαρμόσουμε την παλινδρόμηση σ' αυτές τις χρονικές σειρές θα πρέπει να κάνουμε τους ελέγχους για τη στασιμότητα των χρονικών αυτών σειρών.

Μια χρονική σειρά λέγεται στάσιμη όταν η τιμή της ταλαντεύεται γύρω από το μέσο, δηλαδή οι τιμές που αυτή παίρνει στα διάφορα χρονικά διαστήματα έχουν τον ίδιο μέσο, την ίδια διακύμανση και η τιμή της συνδιακύμανσης της μεταξύ δύο χρονικών περιόδων εξαρτάται μόνον από την υστέρηση μεταξύ των δύο χρονικών περιόδων δηλαδή από την απόσταση ανάμεσα στα δύο αυτά χρονικά σημεία και όχι από την πραγματική χρονική περίοδο που υπολογίζεται η συνδιακύμανση.

Μια χρονική σειρά Y_t είναι στάσιμη όταν:

$$\text{Μέσος: } E(y_t) = \mu \quad (3)$$

$$\text{Διακύμανση: } \text{Var}(y_t) = E(y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \quad (4)$$

$$\text{Συνδιακύμανση: } \text{Cov}(y_t, y_{t+k}) = E[(y_t - \mu)(y_{t+k} - \mu)] = \gamma_k \quad (5)$$

Αν μία τουλάχιστον από τις παραπάνω σχέσεις δεν ισχύει, τότε η χρονική σειρά Y_t χαρακτηρίζεται μη στάσιμη. Δηλαδή σε μία μη στάσιμη χρονική σειρά τόσο ο μέσος, όσο και η διακύμανση είναι συνάρτηση του χρόνου. Στην πράξη είναι πολύ δύσκολο να βρούμε στάσιμες χρονικές σειρές ιδιαίτερα δε στην οικονομική επιστήμη. Μια χρονική σειρά δεν είναι στάσιμη όταν παρουσιάζει τάση (ανοδική ή καθοδική), όταν μεταβάλλεται η μεταβλητότητα της σε συνάρτηση με το χρόνο ή όταν παρουσιάζει εποχικότητα.

3.4 Έλεγχοι της Στασιμότητας

Τους ελέγχους της στασιμότητας μπορούμε να τους χωρίσουμε σε δύο κατηγορίες.

Στην πρώτη κατηγορία αναφέρονται οι έλεγχοι των γραφικών παραστάσεων, καθώς και των συναρτήσεων αυτοσυσχέτισης, ενώ στη δεύτερη κατηγορία αναφέρονται όλοι οι έλεγχοι των μοναδιαίων ριζών.

3.4.1 Γραφικές Παραστάσεις

Για να διαπιστώσουμε αν μια χρονική σειρά παρουσιάζει στασιμότητα κάνουμε τη γραφική παράσταση των μεταβλητών της. Η γραφική παράσταση είναι συνήθως το πρώτο βήμα για την ανάλυση οποιασδήποτε χρονικής σειράς. Αν διαπιστώσουμε την εμφάνιση κάποιας από τις συνιστώσες που αναφέρονται πιο πάνω, δηλαδή τάση, εποχική μεταβολή, κυκλική διακύμανση ή ακανόνιστη μεταβολή, τότε λέμε ότι η χρονική σειρά δεν παρουσιάζει στασιμότητα.

3.4.2 Μοναδιαία Ρίζα (Unit Root)

Ένας άλλος τρόπος που χρησιμοποιείται ευρύτατα στην ανάλυση των χρονικών σειρών είναι οι έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας (unit root tests). Με τον όρο μοναδιαία ρίζα στις μακροοικονομικές σειρές εννοούμε ότι κάποια ρίζα του πολυωνύμου

$$f(x) = 1 - \rho_1 x - \rho_2 x^2 - \rho_3 x^3 - \dots - \rho_n x^n = 0 \quad (6)$$

ισούται με τη μονάδα, βρίσκεται δηλαδή πάνω στο μοναδιαίο κύκλο.

Οι έλεγχοι αυτοί που καλούνται έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας (unit root tests) αντιστοιχούν στην υπόθεση $H_0: \rho = 1$ για την εξίσωση αυτοπαλινδρόμησης. Εύλογο είναι να σκεφτεί κανείς ότι εκτιμώντας την εξίσωση

$$y_t = \rho y_{t-1} + u_t \quad (7)$$

με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων να κάνουμε τον έλεγχο της $H_0: \rho = 1$ με την κατανομή t - Student. Ο εκτιμητής όμως μπορεί να είναι μεροληπτικός οπότε η κατανομή t - Student (λόγω συμμετρίας) να μην είναι η κατάλληλη για τον έλεγχο της μεταβλητής αυτής που χρησιμοποιούμε πολύ δε περισσότερο όταν η διαδικασία είναι και μη στατική.

3.4.2.1 Έλεγχος Dickey - Fuller

Οι Dickey - Fuller μέσω των πειραμάτων Monte - Carlo βρήκαν μια κατάλληλη ασύμμετρη κατανομή που χρησιμοποίησαν για τον έλεγχο της υπόθεσης $H_0: \rho = 1$. Την κατανομή αυτή μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να ξεχωρίσουμε ένα $AR(1)$ υπόδειγμα από μια ολοκληρωμένη σειρά, δηλαδή την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας $I(1)$. Οι δύο υποθέσεις μπορούν να γραφούν και ως εξής:

$H_0: \delta = 0$ η διαδικασία Y_t είναι μη στάσιμη. (υπάρχει μοναδιαία ρίζα)

$H_a: \delta < 0$ η διαδικασία Y_t είναι στάσιμη. (δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα)

Η ύπαρξη Μοναδιαίας Ρίζας στα δεδομένα μιας χρονολογικής σειράς σημαίνει ότι οι τιμές ακολουθούν ένα τυχαίο περίπατο και συνεπώς δε μπορούν να προβλεφθούν με κάποιο υπόδειγμα οι μελλοντικές τιμές της σειράς αυτής. Αυτό σημαίνει ότι η σειρά δεν είναι στάσιμη και δε μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς. Αντιθέτως, όταν η χρονολογική σειρά εμφανίζει στασιμότητα συμβολίζεται με $I(d)$ και απορρίπτεται η ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας. Το d συμβολίζει την τάξη στην οποία η συνάρτηση γίνεται στάσιμη και ονομάζεται στάσιμη ή ολοκληρωμένη d τάξεως. Η ολοκλήρωση δείχνει πόσες φορές d πρέπει να αθροισθεί (ολοκληρωθεί) μια στάσιμη διαδικασία για να προκύψει μια μη στάσιμη σειρά. Μια διαδικασία τυχαίου περιπάτου είναι ολοκληρωμένη πρώτης τάξεως $I(1)$, αφού μετατρέπεται σε στάσιμη παίρνοντας τις πρώτες διαφορές.

Μια χρονολογική σειρά χαρακτηρίζεται αυστηρώς στάσιμη όταν τα χαρακτηριστικά της δεν επηρεάζονται από το χρονικό παράγοντα. Συνεπώς για τη συνδυασμένη συνάρτηση πιθανότητας ισχύει:

$$f(y_t, y_{t+1}, y_{t+2}, \dots, y_{t+T}) = f(y_{t+s}, y_{t+1+s}, \dots, y_{t+T+s}) \quad (8)$$

όπου το s παριστάνει μια μετακίνηση στον άξονα του χρόνου, είτε θετική προς το μέλλον, είτε αρνητική προς το παρελθόν. Εφόσον η μετακίνηση στο χρόνο αφήνει ανεπηρέαστη τη συνάρτηση πιθανότητας, τότε ισχύει ότι ο μέσος και η διακύμανση του Y_t δε μεταβάλλονται, ενώ μόνο η συνδιακύμανση αποτελεί συνάρτηση του μεγέθους του s . Ισχύει δηλαδή ότι :

$$\text{Μέσος: } E(y_t) = \mu \quad (9)$$

$$\text{Διακύμανση: } \text{Var}(y_t) = \sigma^2 \quad (10)$$

$$\text{Συνδιακύμανση: } \text{Cov}(y_t, y_{t+s}) = \gamma_s \quad (11)$$

Στη διαδικασία ελέγχου ύπαρξης τυχαίου περιπάτου στα δεδομένα μιας χρονολογικής σειράς έχουμε δυο βασικές κατηγορίες:

Τα τεστ με μηδενική υπόθεση H_0 ότι υπάρχει μοναδιαία ρίζα άρα και μη-στασιμότητα των δεδομένων. Αν δεν απορριφθεί η H_0 τότε υπάρχουν ενδείξεις ύπαρξης τυχαίου περιπάτου και συνεπώς αποτελεσματικής αγοράς. Σε περίπτωση απόρριψης της H_0 γίνεται δεκτή η εναλλακτική υπόθεση για στασιμότητα των δεδομένων.

Τα τεστ με μηδενική υπόθεση H_0 ότι υπάρχει στασιμότητα, η οποία και πρέπει να απορριφθεί προκειμένου να γίνει δεκτή η εναλλακτική υπόθεση για ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας.

Όπως γίνεται κατανοητό ο ισχυρότερος συνδυασμός ένδειξης τυχαίου περιπάτου στις τιμές αποτελεί η ταυτόχρονη μη απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης H_0 στα πρώτα τεστ και η απόρριψή της στα δεύτερα.

Εν συνεχεία, και εφόσον δεν έχουμε απορρίψει την H_0 στα πρώτα τεστ, προχωρούμε στον έλεγχο των πρώτων διαφορών των τιμών μας. Το ζητούμενο σε αυτό τον έλεγχο είναι να βρεθεί ότι υπάρχει στασιμότητα στις σειρές των πρώτων διαφορών. Αυτό συμβολίζεται $I(1)$, συνεπώς τα δεδομένα είναι ολοκληρωμένα πρώτης τάξεως και αποτελεί ένα ακόμα ενισχυτικό στοιχείο ύπαρξης τυχαίας μεταβολής των τιμών άρα και αποτελεσματικής αγοράς.

3.4.2.2 Επαυξημένο έλεγχο των Dickey -Fuller

Στον έλεγχο των Dickey – Fuller (DF) και στα τρία υποδείγματα που χρησιμοποιήσαμε προηγουμένως κάνουμε την υπόθεση ότι ο διαταρακτικός όρος e_t είναι μια ανεξάρτητη και στάσιμη διαδικασία. Αν ο όρος e_t δεν είναι ανεξάρτητος όπως αναφέραμε πιο πάνω, λόγω πιθανών συσχετίσεων στη χρονική σειρά, τότε χρησιμοποιούμε τον επαυξημένο έλεγχο των Dickey - Fuller (Augmented Dickey - Fuller test) ο οποίος είναι ένας τροποποιημένος έλεγχος των DF. Με άλλα λόγια ο προηγούμενος έλεγχος των Dickey – Fuller (DF) ήταν ο έλεγχος για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας σε ένα αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα πρώτης τάξης $AR(1)$.

Στην περίπτωση που μία χρονική σειρά ακολουθεί ένα αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα τάξης μεγαλύτερης από την πρώτη, τότε η χρήση των υποδειγμάτων των Dickey - Fuller (DF), δηλαδή των υποδειγμάτων $AR(1)$ για τον έλεγχο ύπαρξης της μοναδιαίας ρίζας θα έχει ως συνέπεια την

αυτοσυσχέτιση των καταλοίπων. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα $AR(p)$ υπόδειγμα όπου η τάξη p να είναι αρκετά μεγάλη ώστε τα κατάλοιπα να μην αυτοσυσχετίζονται. Για τον έλεγχο της μοναδιαίας ρίζας στα υποδείγματα αυτά, δηλαδή στα υποδείγματα $AR(p)$ χρησιμοποιούμε τον επαυξημένο έλεγχο των Dickey - Fuller (ADF) ο οποίος διαφέρει από αυτό των DF στο ότι στο δεξί μέλος περιλαμβάνει επιπλέον τις υστερήσεις της εξαρτημένης μεταβλητής οι οποίες διορθώνουν την αυτοσυσχέτιση των καταλοίπων. Η τροποποίηση αυτή περιλαμβάνει την εισαγωγή χρονικών υστερήσεων της εξαρτημένης μεταβλητής και για τα τρία υποδείγματα που χρησιμοποιήσαμε στον έλεγχο των Dickey - Fuller (DF).

Άρα για τα τρία υποδείγματα του επαυξημένου ελέγχου (ADF) θα έχω:

$$\Delta x_t = \delta_2 x_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_1 \Delta x_{t-i} + e_t \quad (12)$$

$$\Delta x_t = \delta_0 + \delta_2 x_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_1 \Delta x_{t-i} + e_t \quad (13)$$

$$\Delta x_t = \delta_0 + \delta_1 \times t + \delta_2 x_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_1 \Delta x_{t-i} + e_t \quad (14)$$

όπου: $i = 1, 2, \dots, p$ ο αριθμός των χρονικών υστερήσεων.

Οι υποθέσεις που έχουμε για τα τρία παραπάνω υποδείγματα είναι οι ίδιες με αυτές για τα υποδείγματα των Dickey – Fuller.

$H_0: \delta_2 = 0$ (η σειράχτ περιέχει μια μοναδιαία ρίζα άρα είναι μη - στάσιμη).

$H_a: \delta_2 < 0$ (δεν ισχύει η H_0).

Οι υποθέσεις αυτές ελέγχονται και πάλι με το στατιστικό t χρησιμοποιώντας και πάλι τις κριτικές τιμές του MacKinnon από τον πίνακα των Dickey – Fuller. Ο έλεγχος επομένως είναι ίδιος με τον απλό έλεγχο των Dickey – Fuller (DF) και διαφέρει μόνο η εξίσωση της παλινδρόμησης η οποία έχει επαυξηθεί με τις υστερήσεις της εξαρτημένης μεταβλητής.

3.5 Επιλογή Επιπέδου Σημαντικότητας

Ένα ζήτημα που έχει προβληματίσει ιδιαίτερα τους ερευνητές είναι το κατάλληλο επίπεδο σημαντικότητας το οποίο θα εφαρμοσθεί για την απόρριψη ή αποδοχή της μηδενικής υποθέσεως. Η συντριπτική πλειοψηφία των μελετών επιλέγουν το συμβατικό επίπεδο του 5%σημαντικότητας, τόσο αυστηρότερος γίνεται ο έλεγχος και συνεπώς μεγαλύτερη η πιθανότητα απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης, με την έλξης έννοια: το επίπεδο σημαντικότητας α που επιλέγεται λειτουργεί ως $1 - \alpha$. Συνεπώς, ορίζοντας ως α το επίπεδο σημαντικότητας, εννοούμε ότι δεχόμαστε το $1 - \alpha = 0,05 = 5\%$ ή 95% των παρατηρήσεων για την απόρριψη ή αποδοχή της μηδενικής υπόθεσης.

Άρα το πρόβλημα στον έλεγχο για ύπαρξη τυχαίου περιπάτου και συνολοκλήρωσης στα δεδομένα είναι διπλό. Η επιλογή επιπέδου σημαντικότητας στους ελέγχους στασιμότητας και μοναδιαίας ρίζας είναι κοινή με εκείνου για ύπαρξη συνολοκλήρωσης και των διανυσμάτων της: τα τεστ στασιμότητας και μοναδιαίας ρίζας για ύπαρξη $I(1)$ λειτουργούν στην πράξη σαν προ-έλεγχοι προκειμένου να συνεχιστεί ο έλεγχος συνολοκλήρωσης. Σε συνέπεια, τυχόν αποδοχή ή απόρριψη ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας. Λόγω λανθασμένης επιλογής επιπέδου σημαντικότητας, δεσμεύει την πρόοδο και τα συμπεράσματα του ελέγχου.

Προς αποφυγή εξαγωγής λανθασμένων συμπερασμάτων, είθισται οι ερευνητές να επιλέγουν ένα συγκεκριμένο επίπεδο σημαντικότητας και να σχολιάζουν τα αποτελέσματα αυτών σε περίπτωση διαφορετικής επιλογής. Στη παρούσα μελέτη θα εφαρμοσθεί ως βασικό κριτήριο το επίπεδο σημαντικότητας του 5%.

3.6 Ανάλυση Ολοκλήρωσης (Integration Analysis)

Οι μεταβλητές του υποδείγματός μας ελέγχονται για στασιμότητα με τη βοήθεια των ανωτέρω ελέγχων. Αρχικά εξετάζουμε αν η τάση είναι στατιστικά σημαντική ή όχι σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Αν το p-value είναι μεγαλύτερο του 0,05 τότε διώχνουμε την τάση και δεν απορρίπτουμε την

H_0 που στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι ότι η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική. Αν το p-value δεν είναι μεγαλύτερο από το 5% τότε δεν διώχνουμε την τάση και απορρίπτουμε την H_0 . Στην περίπτωση που διώχνουμε την τάση εξετάζουμε την περίπτωση κατά πόσο η σταθερά είναι σημαντική. Με τον ίδιο τρόπο αν το p-value είναι μεγαλύτερο του 5% τότε διώχνουμε τη σταθερά ενώ αν είναι μικρότερο από το 0,05 τότε η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική. Αν η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική συνεχίζουμε τον έλεγχο αν η μεταβλητή έχει μοναδιαία ρίζα ή όχι. Αν το p-value είναι μεγαλύτερο από το 0,05 τότε δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση δηλαδή η μεταβλητή έχει μοναδιαία ρίζα. Στην περίπτωση που το p-value είναι μικρότερο του 5% τότε η μεταβλητή δεν έχει μοναδιαία ρίζα. Αν υπάρχει μοναδιαία ρίζα τότε η σειρά μας δεν είναι στάσιμη και συνεχίζεται ο ανωτέρω έλεγχος για τις πρώτες διαφορές. Αν δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα στις πρώτες διαφορές τότε η σειρά μας είναι στάσιμη και ο βαθμός ολοκλήρωσής της είναι $I(1)$.

3.7 Επιλογή Τελεστή Υστέρησης

Στις περισσότερες οικονομικές χρονικές σειρές υπάρχει υψηλή συσχέτιση μεταξύ της τρέχουσας μεταβλητής και των τιμών που παίρνει αυτή σε προηγούμενες περιόδους. Στην περίπτωση αυτή η εκτίμηση του υποδείγματος με χρονικές υστερήσεις μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση του προβλήματος της πολυσυγγραμμικότητας (ύπαρξη γραμμικών σχέσεων μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών) με συνέπεια να υπάρξουν προβλήματα στη σταθερότητα, την αποτελεσματικότητα και την αξιοπιστία των εκτιμητών.

Οι δύο πιο δημοφιλείς μέθοδοι που εφαρμόζονται για την επιλογή της κατάλληλης υστέρησης στη συνάρτηση ελέγχου για την ύπαρξη ή όχι τυχαίου περιπάτου στις χρονολογικές σειρές, έχουν ως εξής:

1. Το κριτήριο Akaike.
2. Το κριτήριο του Schwartz

3.7.1 Κριτήριο του Akaike

Σύμφωνα με το κριτήριο του Akaike(1973) (AIC) ως αριθμό των χρονικών υστερήσεων p επιλέγουμε εκείνον που ελαχιστοποιεί την παρακάτω συνάρτηση:

$$AIC = \ln(\sigma^2) + \frac{2}{n} \times k \quad (15)$$

όπου:

k = Ο αριθμός των συντελεστών της παλινδρόμησης (ο αριθμός των παραμέτρων που εκτιμήθηκαν).

n = Το μέγεθος του δείγματος.

σ^2 = Είναι η διακύμανση των καταλοίπων η οποία ισούται με το τετράγωνο των καταλοίπων διαιρούμενο με τους βαθμούς ελευθερίας $n - k$.

3.7.2 Κριτήριο του Schwartz

Σύμφωνα με το κριτήριο του Schwartz (1978) (SBC) ως αριθμό των χρονικών υστερήσεων p επιλέγουμε εκείνον που ελαχιστοποιεί την παρακάτω συνάρτηση:

$$SBC = \ln(\sigma^2) + \frac{k}{n} \ln n \quad (16)$$

Όπου:

k = Ο αριθμός των συντελεστών της παλινδρόμησης (ο αριθμός των παραμέτρων που εκτιμήθηκαν).

n = Το μέγεθος του δείγματος.

σ^2 = Είναι η διακύμανση των καταλοίπων η οποία ισούται με το τετράγωνο των καταλοίπων διαιρούμενο με τους βαθμούς ελευθερίας $n - k$.

Βέβαια για την επιλογή του αριθμού των χρονικών υστερήσεων καλό θα ήταν να συμφωνούν όλα τα κριτήρια που υπάρχουν. Αυτό όμως είναι αδύνατο, για το λόγο αυτό παίρνουμε εκείνο τον αριθμό των χρονικών υστερήσεων που συμφωνούν τα περισσότερα κριτήρια. Τα κριτήρια που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι αυτά του

Akaike και Schwartz με το κριτήριο του Akaike να χρησιμοποιείται περισσότερο στις χρονικές σειρές.

Επομένως πρώτα θα πρέπει να βρούμε τον κατάλληλο αριθμό των χρονικών υστερήσεων. Είναι φανερό ότι η αύξηση των χρονικών υστερήσεων των διαφορών στη συνάρτηση των

Dickey – Fuller προκαλεί μείωση στους βαθμούς ελευθερίας, αφού εκτιμούμε περισσότερες παραμέτρους. Επομένως το κέρδος που αποκομίζουμε με την εξάλειψη της αυτοσυσχέτισης το πληρώνουμε με τη μείωση στους βαθμούς ελευθερίας.

3.8 Ανάλυση Συνολοκλήρωση (Cointegration Analysis)

Ένα σύνολο μη στάσιμων χρονικών σειρών λέμε ότι είναι συνολοκληρωμένο (cointegrated) αν υπάρχει ένας γραμμικός συνδυασμός των χρονικών αυτών σειρών ο οποίος είναι στάσιμος, πράγμα που σημαίνει ότι ο συνδυασμός αυτός δεν παρουσιάζει μία στοχαστική τάση. Ο γραμμικός αυτός συνδυασμός των χρονικών σειρών ονομάζεται εξίσωση συνολοκλήρωσης. Η εξίσωση αυτή παριστά τη μακροχρόνια σχέση ισορροπίας που υπάρχει μεταξύ των χρονικών αυτών σειρών. Η οικονομική θεωρία ασχολείται με την εξέταση της αλληλεπίδρασης και των αιτιωδών σχέσεων μεταξύ αυτών των οικονομικών μεταβλητών, καθώς και με την εξέταση της διαχρονικής συγκριτικής εξέλιξής τους. Οι οικονομικές μεταβλητές μπορεί να έχουν μια ανεξάρτητη πορεία μεταξύ τους σε βραχυχρόνιο επίπεδο (να είναι μη στάσιμες) μπορεί όμως να υπάρχουν και κοινές μακροχρόνιες πορείες (αν είναι συνολοκληρωμένες) που αυτές πρέπει να τις λαμβάνουμε υπόψη μας μέσω της εξειδίκευσης της διόρθωσης σφάλματος. Δυο ή περισσότερες χρονικές σειρές είναι δυνατό να είναι συνολοκληρωμένες όταν είναι ολοκληρωμένες τις ίδιες τάξης. Η εξίσωση της συνολοκλήρωσης είναι:

$$Y_t = ax_t + u_t \quad (17)$$

Ο γραμμικός συνδυασμός των δύο αυτών μεταβλητών είναι στάσιμος είναι δηλαδή $I(0)$

$$u_t = y_t - ax_t \quad (18)$$

Γενικά αν δύο ή περισσότερες μη στάσιμες μεταβλητές είναι του ίδιου βαθμού ολοκληρωμένες έστω d τότε λέμε ότι αυτές συνολοκληρώνονται αν υπάρχει γραμμικός τους συνδυασμός ή διάνυσμα γραμμικών τους

συνδυασμών, που να είναι βαθμού ολοκλήρωσης b μικρότερου βαθμού ολοκλήρωσης d ($b < d$) των μεταβλητών αυτών. Δηλαδή αν $Y_t \sim I(1)$, και $X_t \sim I(1)$ τότε λέμε ότι αυτές είναι συνολοκληρωμένες όταν ο γραμμικός τους συνδυασμός u_t είναι στάσιμος $I(0)$. Στην περίπτωση που υπάρχει ένας τέτοιος γραμμικός συνδυασμός μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει και μια μακροχρόνια σχέση μεταξύ των μεταβλητών αυτών, αν και οι βραχυχρόνιες διακυμάνσεις τους μπορεί να μη συσχετίζονται μεταξύ τους. Δηλαδή σε μακροχρόνιο επίπεδο, αυτές οι μεταβλητές συνδιακυμαίνονται, παρουσιάζουν μακροχρόνιες τάσεις.

3.8.1 Έλεγχοι Συνολοκλήρωσης

Αφού διαπιστωθεί πως οι εξεταζόμενες μεταβλητές είναι ολοκληρωμένες της ίδιας τάξης, τότε εκτελείται ο έλεγχος για τη συνολοκλήρωση. Η υπόθεση που ελέγχεται είναι η μηδενική της μη συνολοκλήρωσης έναντι της εναλλακτικής που είναι η ύπαρξη συνολοκλήρωσης.

H_0 : Εάν υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών

H_a : Υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών

Για τον έλεγχο της συνολοκλήρωσης μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες μεθόδων. Η πρώτη αναφέρεται στις μεθόδους της μίας εξίσωσης και βασίζεται στην εκτίμηση των ελαχίστων τετραγώνων και η δεύτερη σε σύστημα εξισώσεων η οποία βασίζεται στη μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας. Στην πρώτη κατηγορία έχουμε τους ελέγχους συνολοκλήρωσης με δύο μεταβλητές και τους ελέγχους με περισσότερες από δύο μεταβλητές. Στη δεύτερη κατηγορία έχουμε τους ελέγχους που στηρίζονται στη μεθοδολογία των VAR υποδειγμάτων, όπου μπορούμε να προσδιορίσουμε το μέγιστο αριθμό των σχέσεων συνολοκλήρωσης που μπορούν να έχουν οι μεταβλητές του υποδείγματος που εξετάζουμε, πράγμα που δε μπορούμε να κάνουμε με την πρώτη κατηγορία της μίας εξίσωσης. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος από την κατηγορία αυτή είναι η μέθοδος του Johansen (1988) ενώ μέθοδος συνολοκλήρωσης με δύο μεταβλητές γίνεται με τον έλεγχο των Engle – Granger.

Η μέθοδος των Engle – Granger (1987) η οποία ονομάζεται και μέθοδος συνολοκλήρωσης βάσει των καταλοίπων στηρίζεται στον έλεγχο της στασιμότητας των καταλοίπων.

Οι υποθέσεις που ελέγχουμε για την παραπάνω εξίσωση είναι οι παρακάτω:

$H_0: \delta_2 = 0$ (όταν δεν υπάρχει στασιμότητα στα κατάλοιπα δηλαδή δεν υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών)

$H_a: \delta_2 < 0$ (όταν υπάρχει στασιμότητα στα κατάλοιπα δηλαδή υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών).

3.9 Διανύσματα Αυτοπαλινδρομήσεων (Vector Autoregression): Υπόδειγμα VAR

Το υπόδειγμα VAR είναι ένα σύστημα εξισώσεων όπου όλες οι μεταβλητές είναι ενδογενείς και κάθε μια από αυτές προσδιορίζεται ως συνάρτηση των προηγούμενων τιμών όλων των υπολοίπων μεταβλητών του συστήματος. Το υπόδειγμα VAR με p αριθμό υστερήσεων θα έχει τη μορφή:

$$x_t = \gamma + a_1x_{t-1} + a_2x_{t-2} + \dots + a_px_{t-p} \quad (19)$$

Για την ορθή εκτίμηση ενός VAR υποδείγματος θα πρέπει να ικανοποιούνται ορισμένες βασικές υποθέσεις τόσο για τις ενδογενείς μεταβλητές όσο και για τα κατάλοιπα u_t . Έτσι υποθέτουμε ότι το διάνυσμα των καταλοίπων ενός VAR συστήματος έχει μέσο το μηδέν και ότι το κατάλοιπο κάθε εξίσωσης χωριστά έχει σταθερή διακύμανση που οι τιμές του δε αυτοσυσχετίζονται.

3.10 Διανυσματικό Υπόδειγμα Διόρθωσης Λαθών (Vector Error Correction-VEC)

Στην ουσία το VEC μοντέλο δεν είναι παρά ένα VAR μοντέλο το οποίο ενσωματώνει τις υπάρχουσες σχέσεις συνολοκλήρωσης ανάμεσα στις μεταβλητές. Το υπόδειγμα έχει τη μορφή:

$$Y_t = \gamma_0 + \gamma x_t + u_t \quad (20)$$

3.11 Μοντέλα GARCH

Η ασταθής συμπεριφορά των αγορών αναφέρεται γενικά στη βιβλιογραφία ως αστάθεια (volatility). Η αστάθεια έχει καταστεί μια πολύ σημαντική έννοια στην οικονομική θεωρία και στις εφαρμογές αυτής, όπως η διαχείριση κινδύνων, διαχείριση χαρτοφυλακίου κ.α. Με στατιστικούς όρους η αστάθεια μετράται με τη διακύμανση ή την τυπική απόκλιση.

Τα μοντέλα GARCH εισήχθησαν πρώτη φορά από τον Engle και επεκτάθηκαν από τον Bollerslev και τον Nelson και μπορούμε με αυτά να μοντελοποιήσουμε αστάθεια μεταβλητή με το χρόνο και να παρατηρήσουμε πολλά από τα χαρακτηριστικά που συναντώνται σε οικονομικές χρονοσειρές.

Η γραμμική συσχέτιση στα τετράγωνα των αποδόσεων μπορεί να μοντελοποιηθεί χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο AR για τα τετράγωνα των καταλοίπων. Καθώς όμως οι αποδόσεις είναι μια χρονική σειρά μηδενικού μέσου γραμμικά ασυσχέτιστη αλλά με τα τετράγωνα τους να συσχετίζονται, τότε μπορούμε να εφαρμόσουμε σε αυτά ένα μοντέλο GARCH. Το GARCH είναι ένα μοντέλο για τα τετράγωνα μιας μηδενικού μέσου σειράς. Αυτή η διακύμανση για μια χρηματοοικονομική σειρά παριστά αστάθεια ή κίνδυνο.

Έχουμε λοιπόν: $y_t = \varepsilon_t$

όπου ε_t είναι λευκός θόρυβος δευτέρου βαθμού.

Για να μπορέσουμε να μοντελοποιήσουμε για μεταβλητή ως προς το χρόνο δεσμευμένη ετεροσκεδαστικότητα υποθέτουμε ότι $Var_{t-1}(\varepsilon_t) = h_t$ με $Var_{t-1}(\cdot)$ να είναι η διακύμανση δεσμευμένη στην πληροφορία τη χρονική στιγμή t-1 και τελικά έχουμε:

$$h_t = \gamma + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p \varepsilon_{t-p}^2 \quad (21)$$

Αφού το ε_t έχει μέσο μηδέν, $Var_{t-1}(\varepsilon) = E_{t-1}(\varepsilon_t^2) = h_t$ και μπορούμε να γράψουμε την ως

$$\varepsilon_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p \varepsilon_{t-p}^2 + u_t \quad (22)$$

με $u_t = \varepsilon_t^2 - E_{t-1}(\varepsilon_t^2)$ ή $u_t = \varepsilon_t^2 - h_t$ να είναι λευκός θόρυβος μηδενικού μέσου.

Αν το τεστ LM είναι στατιστικά σημαντικό μπορούμε να υπολογίσουμε το μοντέλο ARCH και να εκτιμήσουμε τη χρονικά μεταβαλλόμενη αστάθεια h_t από τις προηγούμενες χρονικές στιγμές. Ωστόσο στην πράξη αποδεικνύεται ότι χρειάζεται ένας μεγάλος αριθμός υστερήσεων p και συνεπώς ένας μεγάλος αριθμός παραμέτρων για να έχουμε ένα ικανοποιητικό μοντέλο. Ένα αποδοτικότερο μοντέλο προτάθηκε από τον Bollerslev και αντικαθιστά το μοντέλο στην (21) με την παρακάτω διατύπωση:

$$h_t = \gamma + \sum_{i=1}^p a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q b_j h_{t-j}$$

(23)

όπου οι συντελεστές a_i ($i = 0, \dots, p$) και b_j ($j = 0, \dots, q$) είναι θετικοί έτσι ώστε η διακύμανση h_t να είναι πάντα θετική.

Το μοντέλο της (23) είναι το $GARCH(p, q)$ μοντέλο. Όταν $q = 0$ το GARCH μοντέλο γίνεται το $ARCH(p)$. Στο μοντέλο $GARCH(p, q)$ η δεσμευμένη διακύμανση του ε_t , h_t , εξαρτάται από τα τετράγωνα των καταλοίπων των p προηγούμενων περιόδων καθώς και από τη δεσμευμένη διακύμανση των q προηγούμενων περιόδων. Συνήθως αρκεί ένα $GARCH(1,1)$ με μόνο τρεις παραμέτρους για να έχουμε ένα καλό μοντέλο για τη χρονική σειρά που μελετούμε. Για να είναι στάσιμο το μοντέλο $GARCH(1,1)$ πρέπει να ισχύει $a_1 + b_1 < 1$

3.12 Έλεγχος Αιτιότητας (Granger Causality)

Ένα από τα βασικά προβλήματα που υπάρχουν στην εξειδίκευση ενός υποδείγματος είναι να προσδιοριστεί η κατεύθυνση που μία μεταβλητή προκαλεί μία άλλη σε μία εξίσωση παλινδρόμησης. Στην οικονομική επιστήμη μία τέτοια σχέση είναι σχεδόν αδύνατον να καθοριστεί εκ των προτέρων. Για το λόγο αυτό στα οικονομικά πολλές φορές θεωρούμε εκ των προτέρων δεδομένη μία συγκεκριμένη σχέση αιτίου και αποτελέσματος προκειμένου να εφαρμόσουμε με τις κλασικές οικονομετρικές μεθόδους εκτίμησης ενός υποδείγματος.

Αν έχουμε δύο μεταβλητές X και Y και σύμφωνα με την οικονομική θεωρία η μεταβλητή X προσδιορίζει τη συμπεριφορά της Y το ερώτημα που

τίθεται είναι αν πράγματι μια τέτοια σχέση υπάρχει. Η διαδικασία που κάνουμε για να απαντήσουμε στο ερώτημα αυτό είναι να παλινδρομήσουμε τη μεταβλητή Y πάνω στη X χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που έχουμε και να ελέγξουμε τη στατιστική σημαντικότητα του συντελεστή X . Η ύπαρξη υψηλής συσχέτισης μεταξύ δύο μεταβλητών δεν αποτελεί σε καμία περίπτωση και απόδειξη ότι υπάρχει μία σχέση αιτιότητας μεταξύ των μεταβλητών που μελετάμε. Τα προβλήματα με τις φαινομενικές (νόθες) συσχετίσεις παρουσιάζονται πολύ συχνά ακόμη και σε δυναμικά υποδείγματα. Ο ίδιος ο Granger επισημαίνει τον κίνδυνο ύπαρξης νόθας ή φαινομενικής αιτιότητας στην περίπτωση που σε ένα διμεταβλητό σύστημα δε ληφθούν υπόψη άλλες σημαντικές μεταβλητές. Δηλαδή τα στατιστικά αποτελέσματα εμφανίζονται σημαντικά ενώ στην πραγματικότητα δεν υπάρχει πραγματική οικονομική σχέση. Επίσης η επιλογή του μήκους της χρονικής υστέρησης των μεταβλητών μπορεί να επηρεάσει τα συμπεράσματα, με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε είτε να εμφανισθεί αιτιότητα προς μια κατεύθυνση, είτε να είναι αμφίδρομη, είτε και να μη γίνει δεκτή η υπόθεση αιτιότητας προς οποιαδήποτε κατεύθυνση.

Οι δυσκολίες του καθορισμού μίας σχέσης αιτιότητας μεταξύ των οικονομικών μεταβλητών οδήγησαν τον Granger (1969) στην ανάπτυξη της οικονομικής έννοιας της αιτιότητας γνωστής ως «αιτιότητα κατά Granger» (Granger Causality). Γενικά, θα λέμε ότι μία μεταβλητή X αιτιάζει κατά Granger μία άλλη Y , αν όλη η πρόσφατη και προηγούμενη πληροφόρηση γύρω από τις τιμές της μεταβλητής αυτής βοηθούν στην καλύτερη πρόβλεψη των τιμών της Y . Για να χρησιμοποιηθεί αυτός ο ορισμός της αιτιότητας είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν τόσο ο τρόπος διεξαγωγής των προβλέψεων όσο και ο τρόπος μέτρησης της ακρίβειας των προβλέψεων που αφορούν τις τιμές της ενδιαφερόμενης μεταβλητής.

Το τεστ αιτιότητας κατά Granger είναι μια στατιστική δοκιμή υπόθεσης για τον προσδιορισμό αν μια χρονική σειρά είναι χρήσιμη στην πρόβλεψη άλλης. Μια χρονοσειρά X λέγεται ότι προκαλεί *Granger-Y* εάν μπορεί να αποδειχθεί, συνήθως μέσα από μια σειρά t -tests και δοκιμασίες F για υστέρηση τιμές των X που παρέχουν αυτές οι αξίες X στατιστικά σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τις μελλοντικές τιμές του Y . Αν μια χρονική σειρά είναι

στάσιμη, η δοκιμή πραγματοποιείται με τη χρήση των τιμών επίπεδο των δύο (ή περισσότερα) μεταβλητές. Εάν οι μεταβλητές είναι μη στάσιμες, τότε η δοκιμή γίνεται χρησιμοποιώντας το πρώτο (ή μεγαλύτερο) διαφορές. Ο αριθμός των υστερήσεων να συμπεριληφθούν επιλέγεται συνήθως χρησιμοποιώντας ένα κριτήριο πληροφορίας, όπως το Akaike κριτήριο πληροφορίας ή το κριτήριο πληροφορίας Schwarz. Κάθε συγκεκριμένη χρονική υστέρηση αξία μία από τις μεταβλητές συγκρατείται στην παλινδρόμηση εάν (1) είναι σημαντικό σύμφωνα με μια δοκιμή t , και (2) και οι άλλοι με χρονική υστέρηση τιμές της μεταβλητής προσθήκη κοινού επεξηγηματική ισχύ με το υπόδειγμα σύμφωνα με το ένα F-test. Στη συνέχεια, η μηδενική υπόθεση της μη αιτιότητας κατά Granger δεν απορρίπτεται, αν και μόνο αν δεν έχουν μείνει τιμές ερμηνευτική μεταβλητή έχουν διατηρηθεί στην παλινδρόμηση.

Στην πράξη, είναι δυνατό να βρεθεί ότι ούτε μεταβλητή Granger-προκαλεί το άλλο, ή ότι κάθε μία από τις δύο μεταβλητές Granger-προκαλεί την άλλη.

Όπως υποδηλώνει το όνομά του, αιτιότητα κατά Granger δεν είναι απαραίτητα αλήθεια αιτιότητα. Αν και τα δύο X και Y οδηγούνται από ένα κοινό τρίτη διαδικασία με διαφορετικές χρονικές υστερήσεις, θα μπορούσε κανείς να αποδεχθεί ακόμα την εναλλακτική υπόθεση της αιτιότητας κατά Granger. Όμως, ο χειρισμός ενός των μεταβλητών δεν θα άλλαζε τον άλλο. Πράγματι, το τεστ Granger είναι σχεδιασμένο να χειρίζεται ζεύγη των μεταβλητών, και μπορεί να παράγει παραπλανητικά αποτελέσματα όταν η πραγματική σχέση περιλαμβάνει τρεις ή περισσότερες μεταβλητές. Μια παρόμοια δοκιμή με περισσότερες μεταβλητές μπορεί να εφαρμοστεί με αυτοπαλινδρόμηση φορέα.

Αν y και x είναι στάσιμες χρονικές σειρές. Για να ελέγξετε τη μηδενική υπόθεση ότι το x δεν Granger- y αιτία, βρίσκει κανείς πρώτα την κατάλληλη χρονική υστέρηση τις τιμές του y να συμπεριλάβει σε μία μεταβλητή αυτοπαλινδρόμησης του y :

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + \dots + a_m y_{t-m} + residual_t \quad (24)$$

Στη συνέχεια, η αυτοπαλινδρόμηση αυξάνεται με χρονική υστέρηση συμπεριλαμβανομένων των τιμών του x :

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + \dots + a_m y_{t-m} + b_p x_{t-p} + \dots + b_q x_{t-q} + residual_t \quad (25)$$

Ένα διατηρεί σε αυτή την παλινδρόμηση όλα τα υστέρηση τις τιμές του x που είναι από μόνα τους σημαντικά, σύμφωνα με t -στατιστικές τους, υπό τον όρο ότι συλλογικά να προσθέσετε επεξηγηματικό δύναμη στην οπισθοδρόμηση, σύμφωνα με ένα F -test (του οποίου η μηδενική υπόθεση δεν είναι επεξηγηματική δύναμη από κοινού προστέθηκε από το x 's). Στο συμβολισμό των ανωτέρω παλινδρόμησης επαυξημένης, p είναι η συντομότερη, και q είναι το μακρύτερο, χρονικής υστέρησης για την οποία η χρονική υστέρηση τιμή του x είναι σημαντική. Η μηδενική υπόθεση ότι το x δεν *Granger*- y αιτία είναι αποδεκτή, εάν και μόνο εάν δεν μείνει τιμές του x διατηρείται στην παλινδρόμηση. Η αξιοπιστία του ελέγχου αιτιότητας κατά *Granger* εξαρτάται από την τάξη του *VAR* υποδείγματος, καθώς και από τη στασιμότητα των μεταβλητών. Σύμφωνα με τους Geweke et al (1983) η αξιοπιστία του ελέγχου αιτιότητας κατά *Granger* μειώνεται αν οι μεταβλητές που συμμετέχουν στον έλεγχο αυτό είναι μη στάσιμες.

3.13 Συναρτήσεις Αιφνίδιων Αντιδράσεων (Impulse Response Functions)

Ένα σοκ στην i -οστή μεταβλητή δεν επηρεάζει άμεσα την i -οστή μεταβλητή αλλά μεταφέρεται σε όλες τις άλλες ενδογενείς μεταβλητές μέσω της χρονικής υστέρησης του μοντέλου *Var*. Λόγω της δυναμικής φύσης των συστημάτων θα αλλάξουν και οι μελλοντικές τιμές τόσο της μεταβλητής μας όσο και των άλλων του συστήματος. Με τη βοήθεια της συνάρτησης μπορούμε να καταγράψουμε την επίδραση από μια απότομη διαταραχή μια ή περισσότερων τυπικών αποκλίσεων πάνω στις τρέχουσες αλλά και μελλοντικές τιμές των ενδογενών μεταβλητών.

3.14 Ανάλυση Διακύμανσης (Variance Decomposition)

Η ανάλυση της διακύμανσης είναι μία στατιστική μέθοδος με την οποία η μεταβλητότητα που υπάρχει σ' ένα σύνολο δεδομένων διασπάται στις επιμέρους συνιστώσες της με στόχο την κατανόηση της σημαντικότητας των διαφορετικών πηγών προέλευσής της. Η ανάπτυξη της μεθοδολογίας οφείλεται στον θεμελιωτή της σύγχρονης στατιστικής επιστήμης, άγγλο στατιστικό Sir Ronald Aylmer Fisher (1890-1962). Η πιο απλή περίπτωση ανάλυσης διακύμανσης είναι όταν θέλουμε να διερευνήσουμε τις επιδράσεις ενός μόνο παράγοντα σε μια μεταβλητή. Έστω ότι έχουμε επιλέξει και δείγματα μεγέθους $n_i (i=1, k)$ και ότι ενδιαφερόμαστε να διερευνήσουμε τις επιδράσεις ενός παράγοντα με k τιμές σε μια μεταβλητή X .

Οι βασικές προϋποθέσεις που πρέπει να ισχύουν είναι:

- Ο παράγοντας ή κριτήριο να μπορεί να θεωρηθεί σαν ποιοτική μεταβλητή με K τιμές. (Αν είναι ποσοτική να μπορεί να διαχωριστεί σε K κλάσεις). Κάθε ένα από τα K δείγματα θεωρούμε ότι αντιστοιχεί σε μια από τις K τιμές.
- Οι επιλογές των στοιχείων κάθε δείγματος να έχουν γίνει κατά τρόπο τυχαίο μέσα από το αντίστοιχο υποσύνολο του αρχικού πληθυσμού.
- Οι τιμές κάθε στοιχείου να θεωρούνται χωρίς λάθη.

4. Δεδομένα και Εμπειρικά Αποτελέσματα

Στη διπλωματική αυτή χρησιμοποιώντας όρους διακύμανσης θα εξετάσουμε τις επιδράσεις που έχουν οι διακυμάνσεις της τιμής του πετρελαίου στις αποδόσεις διαφορετικών χρηματιστηριακών δεικτών. Επιλέξαμε γενικούς δείκτες για την περίοδο 1 Ιανουαρίου 2000 έως 31 Δεκεμβρίου 2011 (ημερήσιες τιμές κλεισίματος). Επιλέχθηκαν 14 χώρες με βάση τη συμπεριφορά τους ως προς τη χρήση του πετρελαίου. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει την προσφορά την κατανάλωση καθώς και τη συνολική εισαγωγή και εξαγωγή πετρελαίου.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Πίνακας 1 Συνολική Παραγωγή – Κατανάλωση και Συνολικές Εισαγωγές - Εξαγωγές

Μεξικό												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Συνολική Παραγωγή	3460,085	3570,03	3593,349	3807,678	3847,933	3784,067	3709,578	3500,19	3186,742	3000,688	2978,199	2959,472
Συνολική Κατανάλωση	2095,926	2068,704	2019,14	2015,66	2069,205	2116,671	2122,932	2172,806	2161,142	2067,047	2072,964	2132,721
Συνολικές Εισαγωγές	433,5313	361,7513	330,2075	274,9224	302,238	377,361	401,7627	467,9712	515,3542	506,5109	607,3939	
Συνολικές Εξαγωγές	88,97612	96,21151	111,0097	100,399	89,72686	86,64115	130,0649	122,1068	72,79945	241,8923	189,1468	
ΗΠΑ												
Συνολική Παραγωγή	9057,776	8957,008	8998,433	8760,66	8716,495	8329,164	8317,005	8469,367	8564,232	9133,129	9692,433	10135,63
Συνολική Κατανάλωση	19701,08	19648,7	19761,3	20033,51	20731,15	20802,16	20687,42	20680,38	19497,96	18771,4	19180,13	18949,43
Συνολικές Εισαγωγές	1770,877	1742,537	1591,142	1807,022	2027,128	2402,751	2142,847	1909,701	1221,156	2677,904	2579,937	
Συνολικές Εξαγωγές	937,5823	912,1836	908,7041	952,6411	956,3525	1062,608	1200,8	1304,238	1188,997	1980,326	2310,918	
Ολλανδία												
Συνολική Παραγωγή	-0,75737	-2,16916	-1,00718	-0,26368	-0,02917	-0,58477	-0,73755	0,53109	0,53109	0,53109	0,53109	0,53109
Συνολική Κατανάλωση	70,96349	71,86007	70,50978	65,75789	66,39284	69,94149	73,1393	75,62523	87,08532	79,04042	74,7952	74
Συνολικές Εισαγωγές	955,191	1000,084	1085,752	1086,699	1192,386	1335,167	1547,576	1355,005	1065,976	1958,057	2079,176	
Συνολικές Εξαγωγές	1367,497	1416,798	1408,072	1417,465	1521,637	1615,383	1804,83	1564,595	1285,75	1920,872	2138,174	
Γαλλία												
Συνολική Παραγωγή	93,20904	90,13303	86,21381	90,23643	89,10493	84,25015	89,19878	74,63232	77,16606	76,31161	76,5425	75,88213
Συνολική Κατανάλωση	1999,596	2054,074	1984,611	2001,293	2009,339	1990,888	1991,143	1979,222	1945,44	1870,307	1861,233	1791,504
Συνολικές Εισαγωγές	554,0354	542,4513	608,3684	569,0424	663,6389	759,9675	736,4527	716,7125	581,85	798,1298	834,8354	
Συνολικές Εξαγωγές	395,0236	399,1334	385,1581	450,6628	499,7559	584,6996	558,1487	551,4058	449,3873	493,3131	464,262	
Γερμανία												
Συνολική Παραγωγή	130,9604	124,5201	127,7022	125,0723	124,6711	117,9431	123,2004	120,3612	130,3153	133,0608	125,0016	141,0002
Συνολική Κατανάλωση	2766,751	2807,46	2710,4	2662,367	2649,399	2620,666	2638,923	2416,406	2542,139	2452,104	2494,937	2400,137
Συνολικές Εισαγωγές	913,3255	945,8613	784,8152	777,9208	735,3805	756,0464	794,2941	622,705	538,9792	702,3981	758,0821	
Συνολικές Εξαγωγές	392,2494	388,5863	391,6793	394,7707	496,414	549,2512	568,9723	585,4784	442,2234	467,2962	376,553	
Ιταλία												
Συνολική Παραγωγή	132,5218	119,2401	125,7389	137,5893	153,2107	164,8136	164,539	168,6095	164,2072	145,5256	156,1428	152,7214
Συνολική Κατανάλωση	1853,768	1832,444	1870,132	1859,655	1828,924	1780,57	1776,586	1728,704	1666,79	1543,46	1528,296	1453,614
Συνολικές Εισαγωγές	355,9175	320,2576	312,451	282,1438	288,4356	278,8728	277,7976	254,6445	147,5075	388,2358	393,3142	

Συνολικές Εξαγωγές	429,647	451,0302	447,1764	470,9114	501,2663	585,3146	533,704	624,2902	485,408	563,5977	627,9742	
Νορβηγία												
Συνολική Παραγωγή	3354,609	3422,984	3341,884	3272,957	3196,488	2978,031	2786,373	2564,794	2463,522	2351,555	2134,62	2007,349
Συνολική Κατανάλωση	211,3954	219,6011	218,596	229,2695	215,5217	216,7056	236,698	231,7108	229,3883	222,8	228,6822	255,1725
Συνολικές Εισαγωγές	74,92358	71,46203	70,4963	78,18189	81,58063	76,70466	83,66641	83,63449	70,1138	98,33899	99,99551	
Συνολικές Εξαγωγές	199,2059	196,0143	193,5575	350,827	335,9526	375,6874	403,289	402,0467	331,0144	412,604	349,6272	
Ισπανία												
Συνολική Παραγωγή	22,22755	26,05527	24,3576	28,16977	31,68717	29,34667	30,06005	28,20955	27,55896	29,48995	28,75125	28,45621
Συνολική Κατανάλωση	1433,2	1492,332	1504,529	1542,364	1571,437	1607,258	1588,17	1611,14	1547,003	1467,488	1441,025	1383,669
Συνολικές Εισαγωγές	402,7401	430,7178	462,7978	485,6052	511,7022	556,8864	561,8292	623,4478	408,6132	602,7564	566,1965	
Συνολικές Εξαγωγές	162,2169	137,9881	134,03	150,5807	175,1672	181,801	213,3562	226,8962	152,9274	240,6868	249,467	
Βρετανία												
Συνολική Παραγωγή	127,0668	117,2253	113,9741	103,1589	96,62753	90,56146	84,60998	80,58485	80,74385	82,08141	78,13009	73,65457
Συνολική Κατανάλωση	1765,44	1746,986	1738,638	1758,762	1785,402	1820,285	1805,734	1752,858	1726,88	1645,822	1622,225	1607,882
Συνολικές Εισαγωγές	293,0122	364,5817	316,7444	353,9226	395,7345	484,5775	579,6678	512,6312	404,7228	637,3031	680,3894	
Συνολικές Εξαγωγές	441,9999	412,9403	517,2208	520,6128	635,3169	630,315	614,8705	628,1528	486,1498	673,7532	679,6828	
Κουβέιτ												
Συνολική Παραγωγή	2200,734	2125,595	2029,911	2268,314	2515,382	2671,98	2662,916	2603,426	2728,501	2496,427	2450,37	2681,894
Συνολική Κατανάλωση	264,422	275,184	285,1573	297,8268	305,3185	329,938	317,0605	321,6055	325,3187	372,1414	383,3846	410
Συνολικές Εισαγωγές	10,02432	9,02438	8,02438	13,11151	2,61128	8,02203	0	0	0	0	0	
Συνολικές Εξαγωγές	618,7661	627,2849	621,9554	709,4652	720,9268	713,5868	754,352	777,1692	717,66	634,9033	656,0702	
Κίνα												
Συνολική Παραγωγή	3377,527	3434,535	3529,762	3559,006	3657,453	3791,566	3865,271	3925,572	3986,934	4022,959	4308,36	4288,685
Συνολική Κατανάλωση	4795,715	4917,882	5160,714	5578,111	6437,484	6695,444	7263,328	7534,082	7948,274	8539,725	9330,176	9810
Συνολικές Εισαγωγές	565,005	589,2207	698,652	796,5111	911,2	871,2729	915,1916	873,1391	941,3425	1102,291	971,4985	
Συνολικές Εξαγωγές	218,7111	258,0245	292,9019	337,0931	365,7357	454,5719	332,4463	388,6172	421,3262	611,1109	623,4059	
Ινδία												
Συνολική Παραγωγή	770,0509	781,6308	812,6652	815,0335	843,1008	820,1614	847,3563	847,9438	849,1253	835,8456	911,7128	934,4084
Συνολική Κατανάλωση	2127,438	2183,73	2263,439	2346,328	2429,616	2512,431	2690,898	2800,754	2907,647	3112,736	3255,391	3360
Συνολικές Εισαγωγές	136,4358	155,7504	179,5883	166,6893	186,4352	220,4436	362,376	439,796	380,8536	324,7446	379,6258	

Η επίπτωση των διακυμάνσεων των τιμών του πετρελαίου στις τιμές των μετοχών.
Μια εμπειρική έρευνα μέσω των επιπτώσεων σε όρους διακύμανσης.

Συνολικές Εξαγωγές	147,5159	213,4787	269,6702	325,2383	386,8719	450,7126	671,2244	825,634	812,0529	1089,307	1246,648	
Ιαπωνία												
Συνολική Παραγωγή	112,1991	121,0593	120,1748	116,5688	123,3917	128,5047	129,3191	132,4442	134,0847	137,6242	141,1722	134,957
Συνολική Κατανάλωση	5515,426	5411,953	5318,759	5428,414	5318,765	5327,945	5197,4	5037,044	4795,358	4393,773	4452,468	4464,06
Συνολικές Εισαγωγές	1255,159	1174,544	1206,696	1237,574	1214,649	1182,615	1201,329	1090,526	549,48	1209,73	1310,754	
Συνολικές Εξαγωγές	89,90068	96,05332	84,32589	69,6989	94,83372	168,843	179,3543	268,2757	361,7881	366,764	349,8898	
Σιγκαπούρη												
Συνολική Παραγωγή	13,09457	14,95604	8,29042	9,70066	9,83605	8,55323	9,66656	10,90831	10,90831	10,90831	10,90831	10,90831
Συνολική Κατανάλωση	660,3006	707,5564	698,0393	668,3042	745,6558	808,5758	828,9589	889,5878	1006,518	1169,607	1380,063	1250
Συνολικές Εισαγωγές	755,2858	818,5261	805,9535	882,9766	948,3586	957,6389	1096,624	1195,05	1489,158	1170,158	1348,192	
Συνολικές Εξαγωγές	844,3982	880,1771	917,9204	977,3018	1073,379	1200,133	1285,168	1374,318	1579,68	1064,329	1144,558	

Από τις 14 χώρες που επιλέξαμε οι 6 είναι εισαγωγείς πετρελαίου δηλαδή η Κίνα, η Ιαπωνία, η Γερμανία, η Γαλλία, το Μεξικό, η Ισπανία, οι 6 χώρες εξαγωγείς πετρελαίου όπως είναι η Σιγκαπούρη, η Ιταλία, η Ινδία, η Νορβηγία, η Ολλανδία και το Κουβέιτ και οι υπόλοιπες 2 χώρες συμπεριφέρονται ως εισαγωγείς και εξαγωγείς πετρελαίου όπως είναι η Βρετανία και οι ΗΠΑ, αφού η ποσότητα που εισάγουν είναι περίπου η ίδια με την ποσότητα που εξάγουν. Οι χώρες αυτές επιλέχτηκαν εξαιτίας του ότι τα χρηματιστήριά τους αποτελούν τα μεγαλύτερα χρηματιστήρια του κόσμου και εξαιτίας της διαφορετικότητας στη συμπεριφορά τους σε σχέση με το πετρέλαιο. Χρησιμοποιώντας τις ανωτέρω χώρες προσπαθήσαμε να κάνουμε την έρευνα μας μοναδική λόγω του ότι καμία έως τώρα δεν έχει χρησιμοποιήσει τόσο μεγάλο δείγμα και ταυτόχρονα καλά διαφοροποιημένο και να εξετάσει τη συμπεριφορά του σε σχέση με τις τιμές του πετρελαίου και τέλος να τις συγκρίνει βγάζοντας ομαδοποιημένα συμπεράσματα.

Για το πετρέλαιο θα επιλέξουμε την τρέχουσα τιμή του αργού πετρελαίου της Νέας Υόρκης West Texas Intermediate (WTI), γνωστό και ως Texas Light Sweet, το οποίο όπως αναφέραμε και παραπάνω είναι ένας βαθμός αργού πετρελαίου που χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς για την τιμολόγηση του πετρελαίου. Ο βαθμός αυτός περιγράφεται ως το φως, λόγω της σχετικά χαμηλής πυκνότητας του, και γλυκό λόγω της χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο του. Προτιμήθηκε το WTI από τον άλλον τύπο του αργού πετρελαίου Brent γιατί είναι ελαφρύτερο και γλυκύτερο από το Brent.

Λόγω της σημαντικότητας του πετρελαίου δεν θα μπορούσαμε να φανταστούμε ότι δεν θα επηρέαζε και της χρηματιστηριακές αγορές. Βαρόμετρο των οικονομικών συνθηκών μιας χώρας είναι η χρηματιστηριακή αγορά. Η συμπεριφορά των μετοχών βασίζεται στις οικονομικές επιδόσεις και στο πολιτικό περιβάλλον. Υπάρχουν πολλά κανάλια μέσω των οποίων οι τιμές του πετρελαίου ενδέχεται να επηρεάσουν τις τιμές των μετοχών στο χρηματιστήριο.

Τα δεδομένα για τους χρηματιστηριακούς δείκτες παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα για κάθε μια από τις ανωτέρω χώρες.

Πίνακας 2 Δεδομένα

Χώρα	Σύμβολο	Πηγή
Τιμή Πετρελαίου	OIL INDEX	Bloomberg
ΗΠΑ	NYSEALL	Datastream
Βρετανία	FTALLSH	Datastream
Κίνα	CHSASHR	Datastream
Ιαπωνία	JAPDOWA	Datastream
Γερμανία	DAXINDX	Datastream
Γαλλία	FRCAC40	Datastream
Ιταλία	ITFTSP	Datastream
Ισπανία	MADRIDI	Datastream
Ολλανδία	MSNETHL	Datastream
Σιγκαπούρη	MSSINGL	Datastream
Μεξικό	MXIPC35	Datastream
Ινδία	IBOMBSE	Datastream
Νορβηγία	OSLOASH	Datastream
Κουβέιτ	KWKICGN	Datastream

4.1 Στατιστικά Περιγραφικά Μέτρα

Αρχικά θα εξετάσουμε την κάθε σειρά, μια προς μια, ως προς τα στατιστικά περιγραφικά μέτρα, έτσι ώστε να βγουν κάποια πρώτα συμπεράσματα για τη διαχρονική πορεία των αποδόσεων των γενικών δεικτών των χρηματιστηρίων και του δείκτη του πετρελαίου. Οι παρατηρήσεις μας είναι ημερήσιες σε πενθήμερη βάση και αφορούν την περίοδο από 01/01/2000 έως 31/12/2011. Τα περιγραφικά στατιστικά μέτρα για κάθε χρονοσειρά προκύπτουν από την επεξεργασία των δεδομένων στο στατιστικό λογισμικό E-views. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τα κυριότερα χαρακτηριστικά των χρονικών σειρών τα οποία είναι ο μέσος, η διάμεσος, το εύρος των παρατηρήσεων καθώς επίσης και οι συντελεστές Skewness και Kurtosis.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Πίνακας 3 Στατιστικά στοιχεία Χρονοσειρών

Στατιστικά Στοιχεία	Δ. Πετρελαίου	Μ.Βρετανία	Κίνα	Γαλλία	Γερμανία	Ινδία	Ιταλία	Ιαπωνία	Κουβέιτ	Μεξικό	Ολλανδία	Νορβηγία	Σιγκαπούρη	Ισπανία	ΗΠΑ
Μέσος	3,925670	7,872240	7,672638	8,346488	8,579079	7,797147	5,216050	9,378065	5,958697	9,617408	6,845625	5,650963	7,141182	6,919075	8,853714
Διάμεσος	4,031405	7,904896	7,620115	8,305309	8,643676	7,880423	5,232658	9,323311	6,052607	9,780794	6,802307	5,715349	7,147586	6,906324	8,849612
Εύρος Παρατηρ.	2,859340- 4,978732	7,37358- 8,154497	6,968333 -	7,784490 -	7,697557 -	6,558893 -	4,495913 -	8,8861489 -	4,884921 -	8,533344 -	6,229071 -	4,661740 -	6,533062- 7,704640	6,343001 -	8,349085 -
Skewness	-0,074803	0,536574	0,525874	0,135570	0,651886	0,176849	0,264942	0,335140	0,421210	0,137248	0,149146	0,224905	-0,108818	0,200534	0,076646
Kurtosis	1,804048	2,314436	2,658699	2,029863	2,692600	1,545447	2,184173	2,050188	2,112416	1,400615	2,127544	1,671820	2,095657	2,462728	2,530330

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι ο μέσος και η διάμεσος δε συμπίπτουν για καμία από τις χρονικές σειρές μας καθώς επίσης οι συντελεστές SK αποκλίνουν από την τιμή 0 ενώ οι συντελεστές κύρτωσης KU αποκλίνουν από την τιμή 3. Αυτά τα χαρακτηριστικά μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι σειρές δεν ακολουθούν κανονική κατανομή.

4.2 Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας (Unit Root Test)

Στο πρώτο στάδιο της ανάλυσης μας, έπρεπε να εξετάσουμε την παρουσία μοναδιαίας ρίζας στις λογαριθμικές τιμές των γενικών δεικτών και του πετρελαίου. Για να μπορέσουμε να πραγματοποιήσουμε τον έλεγχο χρησιμοποιήσαμε τα τεστ του Augmented Dickey Fuller (ADF), Phillips-Perron test και Kwiatkowski- Phillips- Schmidt-Shin test. Στην εφαρμογή των παραπάνω τεστ αντιμετωπίσαμε δυο πρακτικά προβλήματα. Πρώτα, ήταν η επιλογή του να περιλάβουμε σταθερά, σταθερά και χρονική τάση ή κανένα από τα δύο. Πραγματικά η χρήση κάποιου όρου που δεν θα χρειαζόταν θα μας αποδυνάμωνε τη δύναμη της απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης δηλαδή την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας.

Πίνακας 4 Αποτελέσματα ελέγχου Μοναδιαίας Ρίζας στις αρχικές τιμές

Μεταβλητές	Augmented Dickey-Fuller Test					
	Με Σταθερά		Με Σταθερά και Χρονική Τάση		Χωρίς Σταθερά και Χρονική Τάση	
	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.
Βρετανία	1,89858	0,3333	2,12766	0,5295	0,17667	0,6226
Κίνα	1,33229	0,6166	1,22228	0,905	0,41285	0,8022
Γαλλία	1,89024	0,3372	2,00348	0,5987	0,78719	0,3753
Γερμανία	1,73361	0,4141	2,00507	0,5978	0,1763	0,6227
Ινδία	0,58278	0,872	2,24045	0,4662	0,94446	0,9088
Ιταλία	0,76991	0,8268	1,49668	0,8309	1,11537	0,241
Ιαπωνία	2,04435	0,2679	2,05621	0,5695	0,98394	0,2916
Κουβέιτ	1,95048	0,3092	0,47973	0,9845	1,09173	0,929
Μεξικό	0,47452	0,8937	2,1798	0,5002	1,96542	0,9887
Ολλανδία	1,96035	0,3047	1,97155	0,6161	0,67647	0,4242
Νορβηγία	0,90213	0,7881	1,40142	0,8607	1,00028	0,9169
Σιγκαπούρη	1,484	0,5419	2,59077	0,2846	-0,2281	0,6042
Ισπανία	1,53896	0,5138	1,50504	0,8281	0,21805	0,6079
ΗΠΑ	1,90905	0,3284	2,10064	0,5447	0,14431	0,7279
Τιμή Πετρελαίου	1,43851	0,5648	2,90758	0,1601	0,76357	0,8786

Κάνοντας έλεγχο μοναδιαίας ρίζας για τις μεταβλητές των χρηματιστηριακών δεικτών καθώς και της τιμής του πετρελαίου με τη βοήθεια του επαυξημένου ελέγχου Dickey-Fuller παίρνουμε τα αποτελέσματα του πίνακα 1. Εξετάσουμε στο επίπεδο σημαντικότητας 0,05 αν η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική ή όχι, στη συνέχεια αν η τάση και η σταθερά είναι στατιστικά σημαντικές ή όχι και τέλος αν η κάθε μια σειρά μας έχει μοναδιαία ρίζα η όχι. Τα αποτελέσματα του ελέγχου δείχνουν ότι οι σειρές δεν είναι

Η επίπτωση των διακυμάνσεων των τιμών του πετρελαίου στις τιμές των μετοχών.
Μια εμπειρική έρευνα μέσω των επιπτώσεων σε όρους διακύμανσης.

49

στάσιμες για όλα τα διαστήματα εμπιστοσύνης. Επομένως προχωρούμε
ελέγχοντας τις πρώτες διαφορές των μεταβλητών.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Πίνακας 5 Αποτελέσματα ελέγχου Μοναδιαίας Ρίζας στις πρώτες διαφορές

Μεταβλητές	Augmented Dickey-Fuller Test					
	Με Σταθερά		Με Σταθερά και Χρονική Τάση		Χωρίς Σταθερά και Χρονική Τάση	
	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.
Βρετανία	2,6665	0.0000	2,6672	0.0000	2,66686	0.0000
Κίνα	5,5878	0.0001	5,5874	0.0000	5,58826	0.0001
Γαλλία	3,595	0.0000	3,5944	0.0000	3,59447	0.0000
Γερμανία	5,7178	0.0001	5,7175	0.0000	5,71872	0.0001
Ινδία	5,1647	0.0001	5,1641	0.0000	5,1637	0.0001
Ιταλία	5,5922	0.0001	5,5924	0.0000	5,59106	0.0001
Ιαπωνία	5,6645	0.0001	5,6637	0.0000	5,66395	0.0001
Κουβέιτ	1,0918	0.0000	1,1151	0.0000	1,08421	0.0000
Μεξικό	3,949	0.0000	3,9484	0.0000	5,06636	0.0001
Ολλανδία	2,671	0.0000	2,6711	0.0000	2,67035	0.0000
Νορβηγία	5,5749	0.0001	5,574	0.0000	5,57357	0.0001
Σιγκαπούρη	5,5377	0.0001	5,5375	0.0000	5,53855	0.0001
Ισπανία	5,578	0.0001	5,5775	0.0000	5,57883	0.0001
ΗΠΑ	6,0029	0.0001	6,0019	0.0000	6,00379	0.0001
Τιμή Πετρελαίου	5,6796	0.0001	5,6787	0.0000	5,67875	0.0001

Κάνοντας τον έλεγχο των πρώτων διαφορών με τις ίδιες υποθέσεις δηλαδή αν η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική ή όχι, αν η τάση και η σταθερά είναι στατιστικά σημαντικές παίρνουμε τον πίνακα 2. Τα αποτελέσματα του ελέγχου για τις πρώτες διαφορές των μεταβλητών μας δείχνουν ότι οι σειρές είναι στάσιμες για όλα τα διαστήματα εμπιστοσύνης. Επομένως οι σειρές μας είναι ολοκληρωμένες πρώτης τάξης $I(1)$.

Συνεχίζουμε με τον έλεγχο της μοναδιαίας ρίζας με τη μέθοδο Phillips – Perron έτσι ώστε να ενισχύσουμε τα αποτελέσματα του προηγούμενου ελέγχου.

Πίνακας 6 Αποτελέσματα ελέγχου Μοναδιαίας Ρίζας στις αρχικές τιμές

Μεταβλητές	Phillips - Perron Test					
	Με Σταθερά		Με Σταθερά και Χρονική Τάση		Χωρίς Σταθερά και Χρονική Τάση	
	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.
Βρετανία	-	0,451	-	-	-	0,619
	2,267221	3	2,039948	2698	0,186106	3
Κίνα	-	0,895	-	0,603	-	-
	1,265913	5	1,359936	4	0,400374	0,799
Γαλλία	-	0,734	-	0,462	-	0,357
	1,737614	4	1,639464	2	0,828628	1
Γερμανία	-	0,629	-	0,445	-	0,621
	-1,94723	2	1,671214	9	0,180135	4
Ινδία	-	0,429	-	0,877	-	-
	2,306591	7	0,556912	4	0,926565	0,906
Ιταλία	-	0,854	-	0,847	-	-
	1,423613	2	0,687684	9	1,157138	0,226
Ιαπωνία	-	0,637	-	0,317	-	0,259
	-1,93239	1	1,932142	6	1,065574	5
Κουβέιτ	-	0,831	-	0,338	-	0,910
	1,494927	5	1,888328	1	0,954191	2
Μεξικό	-	0,607	-	0,898	-	0,991
	1,987947	2	0,448104	5	2,091379	7
Ολλανδία	-	0,680	-	0,353	-	0,406
	1,848646	7	1,856484	3	0,716562	5
Νορβηγία	-	0,863	-	-	-	0,917
	1,391764	5	0,896109	0,79	1,004605	5
Σιγκαπούρη	-	0,270	-	0,522	-	0,605
	-2,62201	4	1,522686	1	0,224696	5
Ισπανία	-	0,882	-	0,589	-	0,603
	1,319925	6	1,389077	2	-0,22957	7
ΗΠΑ	-	0,606	-	0,377	-	0,734
	1,988474	9	1,807636	2	0,165204	1
	-	0,206	-	0,611	0,855109	0,894

Τιμή Πετρελαίου	2,774418	9	1,343652	2	6
--------------------	----------	---	----------	---	---

Η διαδικασία δεν διαφέρει και πολύ σε σχέση με τον έλεγχο Phillips – Perron. Εξετάζουμε σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05 αν η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική ή όχι, αν η σταθερά και η τάση είναι στατιστικά σημαντικές και τέλος αν οι σειρές μας έχουν μοναδιαία ρίζα. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν φαίνονται στον πίνακα 3 και ομοίως μας δείχνουν ότι οι σειρές δεν είναι στάσιμες για όλα τα διαστήματα εμπιστοσύνης. Επομένως προχωρούμε ελέγχοντας τις πρώτες διαφορές των μεταβλητών.

Πίνακας 7 Αποτελέσματα ελέγχου Μοναδιαίας Ρίζας στις πρώτες διαφορές

Μεταβλητές	Phillips - Perron Test					
	Με Σταθερά		Με Σταθερά και Χρονική Τάση		Χωρίς Σταθερά και Χρονική Τάση	
	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.
Βρετανία	-57,55159	0,0000	-57,55314	0,0001	-	0,0001
Κίνα	-55,89056	0,0000	-55,89401	0,0001	55,89890	0,0001
Γαλλία	-58,50277	0,0000	-58,51318	0,0001	58,50543	0,0001
Γερμανία	-57,24531	0,0000	-57,22372	0,0001	57,23284	0,0001
Ινδία	-51,63829	0,0000	-51,64379	0,0001	51,63673	0,0001
Ιταλία	-55,97682	0,0000	-55,97294	0,0001	55,95544	0,0001
Ιαπωνία	-56,84731	0,0000	-56,85550	0,0001	56,84030	0,0001
Κουβέιτ	-140,7901	0,0001	-136,3025	0,0001	134,8596	0,0001
Μεξικό	-50,47354	0,0000	-50,48165	0,0001	50,42224	0,0001
Ολλανδία	-57,24299	0,0000	-57,24928	0,0001	57,25026	0,0001
Νορβηγία	-55,74009	0,0000	-55,74881	0,0001	55,73647	0,0001
Σιγκαπούρη	-55,38430	0,0000	-55,38578	0,0001	55,39439	0,0001
Ισπανία	-56,06723	0,0000	-56,06993	0,0001	56,07926	0,0001
ΗΠΑ	-60,51619	0,0000	-60,52655	0,0001	60,53586	0,0001
	-56,96033	0,0000	-56,97006	0,0001	-	0,0001

Τιμή Πετρελαίου	56,94208
--------------------	----------

Τα αποτελέσματα του ελέγχου για τις πρώτες διαφορές των δύο μεταβλητών μας δείχνουν παρόμοια αποτελέσματα με την πρώτη μέθοδο δηλαδή ότι οι σειρές είναι στάσιμες για όλα τα διαστήματα εμπιστοσύνης. Επομένως οι σειρές μας είναι ολοκληρωμένες πρώτης τάξης $I(1)$.

Τέλος ολοκληρώνουμε τον έλεγχο για στασιμότητα των μεταβλητών μας χρησιμοποιώντας τον έλεγχο Kwiatkowski - Phillips - Schmidt - Shin.

Πίνακας 8 Αποτελέσματα ελέγχου Μοναδιαίας Ρίζας στις αρχικές τιμές

Μεταβλητές	Kwiatkowski - Phillips - Schmidt - Shin Test	
	Με Σταθερά	Με Σταθερά και Χρονική Τάση
	LM-Statistic	LM-Statistic
Βρετανία	0,520041	1,055379
Κίνα	0,605123	2,937597
Γαλλία	0,602587	1,068871
Γερμανία	0,703084	1,556439
Ινδία	0,55748	6,396071
Ιταλία	0,76711	2,606375
Ιαπωνία	0,690373	2,032754
Κουβέιτ	1,588158	4,717842
Μεξικό	0,683045	6,812132
Ολλανδία	0,571789	1,43296
Νορβηγία	0,71854	5,235597
Σιγκαπούρη	0,455188	3,664682
Ισπανία	0,808734	2,449418
ΗΠΑ	0,542941	1,928632
Τιμή Πετρελαίου	0,458586	5,910908

Ο τελευταίος έλεγχος που πραγματοποιείται μας δείχνει ότι οι σειρές μας είναι μη στάσιμες άρα πρέπει να προχωρήσουμε στη δημιουργία πρώτων διαφορών και στη συνέχεια επανεξέταση των σειρών για στασιμότητα ή μη.

Πίνακας 9 Αποτελέσματα ελέγχου Μοναδιαίας Ρίζας στις πρώτες διαφορές

Μεταβλητές	Kwiatkowski - Phillips - Schmidt - Shin Test	
	Με Σταθερά	Με Σταθερά και Χρονική Τάση
	LM-Statistic	LM-Statistic
Βρετανία	0,064896	0,109269
Κίνα	0,153853	0,160573
Γαλλία	0,101232	0,101372
Γερμανία	0,097072	0,141936
Ινδία	0,185047	0,19865
Ιταλία	0,09251	0,149381
Ιαπωνία	0,130853	0,13349
Κουβέιτ	0,077092	0,478926
Μεξικό	0,111487	0,111735
Ολλανδία	0,078509	0,099258
Νορβηγία	0,143872	0,145439
Σιγκαπούρη	0,154246	0,197601
Ισπανία	0,131579	0,156176
ΗΠΑ	0,068632	0,068676
Τιμή Πετρελαίου	0,035604	0,035859

Τα αποτελέσματα του ελέγχου για τις πρώτες διαφορές των δύο μεταβλητών μας δείχνουν παρόμοια αποτελέσματα με τις δυο πρώτες μεθόδους δηλαδή ότι οι σειρές είναι στάσιμες για όλα τα διαστήματα

εμπιστοσύνης. Επομένως οι σειρές μας είναι ολοκληρωμένες πρώτης τάξης $I(1)$.

Συνοπτικά παρατηρούμε ότι στους πίνακες 1, 3, 5 εμφανίζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου για μοναδιαία ρίζα περιλαμβάνοντας το σταθερό όρο και τη χρονική τάση, το σταθερό όρο και τέλος κανένα από τα δύο για τα δεδομένα μας με τρεις διαφορετικούς ελέγχους. Όλοι οι έλεγχοι κατέληξαν στο ίδιο συμπέρασμα ότι οι σειρές μας είναι μη στάσιμες. Στους πίνακες 2, 4, 6 έχουμε επαναλάβει τους ελέγχους με τη διαφορά ότι έχουμε πάρει τις πρώτες διαφορές των τιμών μας. Τα αποτελέσματα και με τους τρεις ελέγχους έδειξαν ότι οι νέες σειρές είναι στάσιμες και ότι είναι ολοκληρωμένες με βαθμό (1). Σε όλες τις περιπτώσεις το επίπεδο σημαντικότητας είναι 5%.

4.3 Έλεγχος Αυτοσυσχέτισης

Επειδή στους ελέγχους για μοναδιαία ρίζα καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι οι σειρές μας είναι μη στάσιμες και ολοκληρωμένες ίδιου βαθμού η θεωρία λέει ότι οι μη στάσιμες σειρές έχουν αυτοσυσχέτιση αν υπάρχει ένας γραμμικός συνδυασμός μεταξύ αυτών των σειρών. Το δεύτερο πρόβλημα που αντιμετωπίσαμε είναι να καταλήξουμε στον αριθμό των χρονικών υστερήσεων που θα πρέπει να προσθέσουμε στο τεστ της παλινδρόμησης. Αυτό που ακολουθήσαμε ήταν να περιλάβουμε τέτοιο αριθμό χρονικών υστερήσεων που να μας επιτρέπουν να απομακρύνουμε την αυτοσυσχέτιση μεταξύ των σφαλμάτων. Καταλήξαμε στον αριθμό των χρονικών υστερήσεων τα οποία διατηρούν ελάχιστο το κριτήριο που του θέσαμε.

Για να ελέγξουμε την αυτοσυσχέτιση θα χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο του Johansen and Juselius στις μη στάσιμες σειρές μας. Επειδή ο έλεγχος του Johansen and Juselius είναι ευαίσθητος όσον αφορά τις χρονικές υστερήσεις θα πρέπει να αποφασίσουμε το βέλτιστο αριθμό χρονικών υστερήσεων. Έτσι πριν τον έλεγχο θα ακολουθήσουμε τη μέθοδο Chang and Wong (2003) και θα τοποθετήσουμε τις σειρές μας σε ένα μοντέλο VAR το οποίο και θα μας βοηθήσει να αποφασίσουμε το βέλτιστο αριθμό χρονικών υστερήσεων που πρέπει να επιλέξουμε για την ανάλυση της αυτοσυσχέτισης.

Η απόφαση θα παρθεί με τη βοήθεια των πληροφοριών που μας δίνει το κριτήριο του AIC (Akaike,1969). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Ανοίγω ως var την ομάδα μου τις στάσιμες λογαριθμισμένες σειρές των γενικών δεικτών και της τιμής του πετρελαίου και στη συνέχεια με την επιλογή lag structure-lag length criteria προκύπτει ο παρακάτω πίνακας.

Σύμφωνα με το AIC ο καταλληλότερος αριθμός υστερήσεων για το μοντέλο VAR παρουσιάζονται ξεχωριστά για την κάθε χώρα στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 10 Αποτελέσματα Χρονικών Υστερήσεων

Χώρες	Αριθμός Χρονικών Υστερήσεων
Βρετανία	8
Κίνα	8
Γαλλία	9
Γερμανία	0
Ινδία	15
Ιταλία	40
Ιαπωνία	10
Κουβέιτ	43
Μεξικό	22
Ολλανδία	9
Νορβηγία	47
Σιγκαπούρη	1
Ισπανία	5
ΗΠΑ	47

Σε κάποιες χώρες μπορεί η χρονική υστέρηση να είναι πολύ μεγάλη αυτό δικαιολογείται λόγω των ημερήσιων δεδομένων που χρησιμοποιήσαμε στην εργασία.

Τρέχουμε μια βοηθητική παλινδρόμηση:

$$p_{index} = c + bp_{oil} + \epsilon_t \quad (26)$$

Στη συνέχεια αποθηκεύουμε τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης και ελέγχουμε αν τα κατάλοιπα έχουν μοναδιαία ρίζα ή όχι. Αν τα κατάλοιπα είναι στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο 5% τότε οι μεταβλητές είναι συνολοκληρωμένες ενώ αν

τα κατάλοιπα δεν έχουν μοναδιαία ρίζα τότε δεν είναι συνολοκληρωμένες οι μεταβλητές μας. Στην περίπτωση που υπάρχει συνολοκλήρωση θα χρησιμοποιήσουμε το VEC μοντέλο ενώ αν δεν υπάρχει θα χρησιμοποιήσουμε το VAR μοντέλο.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Πίνακας 11 Αποτελέσματα ελέγχου Μοναδιαίας Ρίζας στα κατάλοιπα

Μεταβλητές	Augmented Dickey-Fuller Test					
	Με Σταθερά		Με Σταθερά και Χρονική Τάση		Χωρίς Σταθερά και Χρονική Τάση	
	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.
Βρετανία	-2,6166	0,2728	-2,7035	0,0735	-2,7038	0,0069
Κίνα	-1,5426	0,8149	-1,5708	0,4975	-1,5711	0,1094
Γαλλία	-1,9998	0,6007	-1,8934	0,3357	-1,8939	0,0556
Γερμανία	-2,2097	0,4834	-2,2733	0,1808	-2,2736	0,0222
Ινδία	-4,3326	0,0028	-4,1191	0,0009	-4,1198	0,0000
Ιταλία	-1,3784	0,8673	-0,0974	0,7643	-0,9748	0,2953
Ιαπωνία	-0,2090	0,5504	-2,0555	0,2632	-2,0560	0,0382
Κουβέιτ	-1,7549	0,7264	-1,7959	0,3830	-1,7970	0,0688
Μεξικό	-4,0330	0,0079	-3,7088	0,0041	-3,7094	0,0002
Ολλανδία	-1,9459	0,6299	-1,9722	0,2994	-1,9725	0,0465
Νορβηγία	-3,0286	0,1244	-3,0290	0,0324	-3,0295	0,0024
Σιγκαπούρη	-3,6542	0,0256	-3,7049	0,0041	-3,7054	0,0002
Ισπανία	-2,0517	0,5720	-1,9328	0,3173	-1,9335	0,0509
ΗΠΑ	-2,6827	0,2439	-2,6032	0,0924	-2,6037	0,0090

Τα κατάλοιπα των βοηθητικών παλινδρομήσεων αποθηκεύονται και ελέγχονται για μοναδιαία ρίζα. Με τη βοήθεια του επαυξημένου ελέγχου Dickey –Fuller παίρνουμε τα αποτελέσματα του ανωτέρω πίνακα. Εξετάζουμε για κάθε χρονοσειρά τις μηδενικές υποθέσεις αν η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική ή όχι, αν η σταθερά και η τάση στη συνέχεια είναι στατιστικά σημαντικές ή όχι καταλήγουμε στον έλεγχο αν τα κατάλοιπα της κάθε

χρονοσειράς έχουν μοναδιαία ρίζα και συνεπακόλουθα αν είναι συνολοκληρωμένα ή όχι καταλήγουμε στο ότι για τις χώρες Μ.Βρετανία, Γερμανία, Ινδία, Ιαπωνία, Μεξικό, Ολλανδία, Νορβηγία, Σιγκαπούρη και ΗΠΑ τα κατάλοιπα έχουν p -value μικρότερο από 0,05 άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση δηλαδή ότι έχουν μοναδιαία ρίζα. Άρα συνολοκληρώνονται και το μοντέλο που θα χρησιμοποιήσουμε είναι το VEC. Ενώ για τις υπόλοιπες χώρες δηλαδή Κουβέιτ, Ιταλία, Γαλλία, Κίνα και Ισπανία τα p -values των καταλοίπων είναι μεγαλύτερα από το 0,05 και άρα δεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση δηλαδή έχουν μοναδιαία ρίζα. Άρα δε συνολοκληρώνονται και το μοντέλο που θα χρησιμοποιήσουμε είναι το VAR.

4.4 Έλεγχος Αιτιότητας (Granger Causality)

Τη δυναμική σχέση μεταξύ των μεταβλητών μου μπορούμε εύκολα να την εξηγήσουμε χρησιμοποιώντας τον έλεγχο Granger Causality. Ανοίγω ως ομάδα τις στάσιμες σειρές μου και στην συνέχεια κάνω έλεγχο granger causality με το lag αυτό που βρήκα παραπάνω. Στον παρακάτω πίνακα έχουμε τα αποτελέσματα από τον παραπάνω έλεγχο μεταξύ των στάσιμων σειρών μου.

Στις περιπτώσεις που οι χρονοσειρές μας δεν είναι συνολοκληρωμένες ελέγχουμε την αιτιότητα μέσω του ελέγχου granger causality.

Πίνακας 12 Αποτελέσματα ελέγχου Granger Causality

Μεταβλητές	F-Statistics	Prob.	Αποτέλεσμα
Τιμή πετρελαίου/Κίνα	2,0365	0,0387	Δεν επηρεάζει
Κίνα/Τιμή πετρελαίου	1,80086	0,0722	Επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Γαλλία	1,56437	0,1201	Επηρεάζει
Γαλλία/Τιμή πετρελαίου	1,32768	0,2167	Επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Ιταλία	2,73743	3.E-0,8	Δεν επηρεάζει
Ιταλία/Τιμή πετρελαίου	2,72865	4.E-0,8	Δεν επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Κουβέιτ	1,71961	0,0025	Δεν επηρεάζει
Κουβέιτ/Τιμή πετρελαίου	1,18437	0,1921	Επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Ισπανία	0,5154	0,7648	Επηρεάζει

Ισπανία/Τιμή πετρελαίου	2,25264	0,0467	Δεν επηρεάζει
-------------------------	---------	--------	---------------

Σύμφωνα με τον έλεγχο granger Causality εξετάζουμε αρχικά την υπόθεση H_0 : η τιμή του πετρελαίου δεν αιτιάζει τους χρηματιστηριακούς δείκτες των ανωτέρω χωρών με εναλλακτική H_1 :η τιμή του πετρελαίου αιτιάζει τους χρηματιστηριακούς δείκτες των χωρών που δε συνοκληρώνονται. Όταν το p-value είναι μεγαλύτερο από το 0.05 δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, ενώ όταν το p-value είναι μικρότερο από το 0.05 απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η τιμή του πετρελαίου δεν επηρεάζει το χρηματιστήριο της Κίνας της Ιταλίας και του Κουβέιτ ενώ επηρεάζει η τιμή του πετρελαίου το χρηματιστήριο της Γαλλίας και της Ισπανίας.

Στις περιπτώσεις που οι μεταβλητές είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές και ολοκληρωμένες η αιτιότητα δεν μπορεί να ελέγξει με τη βοήθεια του Granger test, το οποίο εστιάζει στη βραχυχρόνια αιτιότητα αλλά θα το ελέγξουμε με τη μακροπρόθεσμη αιτιότητα η οποία προκύπτει από το μοντέλο VEC.

Πίνακας 13 Ανάλυση Αιτιότητας		
Error Correction	D(DLOGBRITAIN)	D(DLOGOIL_INDEX)
CointEq1	-0.021484 (0.01756)	0.683428 (0.03445)
T-Statistic	[-1.22342]	[19.8358]
Error Correction	D(DLOGGERMANY)	D(DLOGOIL_INDEX)
CointEq1	-1.014.379 (0.03037)	-0.536852 (0.05344)
T-Statistic	[-33.4038]	[-10.0457]
Error Correction	D(DLOGINDIA)	D(DLOGOIL_INDEX)
CointEq1	-0.216917 (0.04009)	0.765200 (0.05910)
T-Statistic	[-5.41042]	[12.9467]
Error Correction	D(DLOGJAPAN)	D(DLOGOIL_INDEX)
CointEq1	-0.199655	0.844752

	(0.03101) [-6.43860]	(0.04907) [17.2140]
Error Correction	D(DLOGMEXICO)	D(DLOGOIL_INDEX)
CointEq1	-0.346797 (0.06556)	1.083732 (0.11425)
T-Statistic	[-5.29016]	[9.48553]
Error Correction	D(DLOGNETHERLANDS)	D(DLOGOIL_INDEX)
CointEq1	-0.052752 (0.01979)	0.612272 (0.03214)
T-Statistic	[-2.66537]	[19.0505]
Error Correction	D(DLOGNORWAY)	D(DLOGOIL_INDEX)
CointEq1	-0.203008 (0.11515)	1.375246 (0.19223)
T-Statistic	[-1.76295]	[7.15421]
Error Correction	D(DLOGSINGAPORE)	D(DLOGOIL_INDEX)
CointEq1	-0.184466 (0.01490)	0.859766 (0.02498)
T-Statistic	[-12.3777]	[34.4247]
Error Correction	D(DLOGUSA)	D(DLOGOIL_INDEX)
CointEq1	-0.768048 (0.14614)	1.632742 (0.27171)
T-Statistic	[-5.25566]	[6.00918]

Από τον ανωτέρω πίνακα μπορούμε να ελέγξουμε τη σημαντικότητα του error correction term. Η μηδενική υπόθεση υποδηλώνει ότι η διόρθωση των σφαλμάτων δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της εναλλακτικής ότι η διόρθωση των σφαλμάτων είναι στατιστικά σημαντική. Όσο αφορά τη μεταβλητή D(DLOGBRITAIN) το $t\text{-statistic} = 1,22342 < 1,64$ καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση που σημαίνει ότι η διόρθωση των σφαλμάτων δεν είναι στατιστικά σημαντική. Όσο αφορά τη μεταβλητή D(DLOGOIL_INDEX) το $t\text{-statistic} = 19,8358 > 1,64$ που σημαίνει ότι απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η διόρθωση σφαλμάτων είναι στατιστικά σημαντική. Καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ο χρηματιστηριακός δείκτης της Μ.Βρετανίας δεν επηρεάζει την τιμή του πετρελαίου ενώ αντίθετα

η τιμή του πετρελαίου επηρεάζει το χρηματιστήριο της Μ.Βρετανίας. Ομοίως παρατηρούμε ότι τα t -statistics των μεταβλητών $D(DLOGGERMANY)$, $D(DLOGINDIA)$, $D(DLOGJAPAN)$, $D(DLOGMEXICO)$, $D(DLOGNETHERLANDS)$, $D(DLOGNORWAY)$, $D(DLOGSINGAPORE)$, $D(DLOGUSA)$ είναι μεγαλύτερα του 1,64 που σημαίνει ότι απορρίπτουμε την H_0 που σημαίνει ότι η διόρθωση σφαλμάτων είναι στατιστικά σημαντική. Για τη μεταβλητή $D(DLOGOIL_INDEX)$ όσο αφορά όλες τις χώρες που εξετάζουμε τα t -statistics είναι μεγαλύτερα του 1,64 που σημαίνει ότι και σε αυτήν την περίπτωση απορρίπτουμε την H_0 δηλαδή η διόρθωση των σφαλμάτων είναι στατιστικά σημαντική.

Το συμπέρασμά μας είναι οι γενικοί δείκτες της Γερμανίας, της Ινδίας, της Ιαπωνίας, του Μεξικού, της Ολλανδίας, της Νορβηγίας, της Σιγκαπούρης και τέλος της ΗΠΑ επηρεάζουν την τιμή του πετρελαίου και αντίστοιχα η τιμή του πετρελαίου επηρεάζει τους γενικούς δείκτες της Μ.Βρετανίας, της Γερμανίας, της Ινδίας, του Μεξικού, της Ολλανδίας, της Νορβηγίας, της Σιγκαπούρης και της ΗΠΑ.

4.5 Δημιουργία σειρών Garch

Αφού διαπιστώσαμε τη σχέση των τιμών των γενικών χρηματιστηριακών δεικτών και της τιμής του πετρελαίου στη συνέχεια θα ασχοληθούμε με τη δημιουργία garch στις τιμές του πετρελαίου και θα επαναλάβουμε τον έλεγχο μεταξύ της νέας σειράς του πετρελαίου και των γενικών χρηματιστηριακών δεικτών.

Υπολογίζω το garch του Oil. Πηγαίνω στο estimation equation επιλέγω method Arch –Autoregressive Conditional Heteroskedasticity και χρησιμοποιώντας τη στάσιμη σειρά του oil βρίσκω τα AR και MA χρησιμοποιώντας τη μέθοδο από το γενικό στο ειδικό και καταλήγω στο παρακάτω.

4.5.1 Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας στις σειρές Garch

Γνωρίζουμε ότι οι σειρές garch είναι στάσιμες. Παρακάτω επιβεβαιώνουμε την θεωρία.

Πίνακας 14 Αποτελέσματα ελέγχου Μοναδιαίας Ρίζας στις αρχικές τιμές

Μεταβλητές	Augmented Dickey-Fuller Test							
	Με Σταθερά		Με Σταθερά και Χρονική Τάση		Χωρίς Σταθερά και Χρονική Τάση			
	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.		
Τιμή Πετρελαίου	-4,795431	0,0005	-	4,796981	0,0001	-	2,978539	0,0028

Μετά από τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας με τη μέθοδο Augmented Dickey-Fuller διαπιστώνουμε ότι η σειρά garch είναι στάσιμη και δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσουμε τις πρώτες διαφορές.

Πίνακας 15 Αποτελέσματα ελέγχου Μοναδιαίας Ρίζας στις αρχικές τιμές

Μεταβλητές	Phillips-Perron Test							
	Με Σταθερά		Με Σταθερά και Χρονική Τάση		Χωρίς Σταθερά και Χρονική Τάση			
	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.		
Τιμή Πετρελαίου	-4,636679	0,0009	-	4,639378	0,0001	-	2,870442	0,0040

Ο έλεγχος επαναλαμβάνεται για την επιβεβαίωση των ανωτέρω αποτελεσμάτων με τη μέθοδο Phillips-Perron. Και σε αυτό το σημείο τα αποτελέσματα των δύο μεθόδων συμπίπτουν και άρα επιβεβαιώσαμε ότι η σειρά hoil είναι στάσιμη.

4.5.2 Έλεγχος Αυτοσυσχέτισης

Λόγω του ότι οι μεταβλητές μας, δηλαδή οι λογαριθμημένες τιμές των χρηματιστηριακών δεικτών και η σειρά h της τιμής του πετρελαίου δεν είναι στάσιμες του ίδιου βαθμού δεν μπορούμε να κάνουμε έλεγχο συνολοκλήρωσης. Επομένως το μοντέλο που θα χρησιμοποιήσουμε θα είναι το VAR.

4.5.3 Έλεγχος Αιτιότητας (Granger Causality)

Ελέγχουμε την αιτιότητα μεταξύ των στάσιμων γενικών χρηματιστηριακών τιμών και του $garch$ της τιμής πετρελαίου

Πίνακας 16 Αποτελέσματα ελέγχου Granger Causality

Μεταβλητές	F-Statistics	Prob.	Αποτελέσματα
Τιμή πετρελαίου/Βρετανία	1,12531	0,3425	Επηρεάζει
Βρετανία/Τιμή πετρελαίου	4,36284	3.E-05	Επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Κίνα	0,30484	0,9645	Δεν επηρεάζει
Κίνα/Τιμή πετρελαίου	3,61332	0,0001	Επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Γαλλία	1,10877	0,3526	Δεν επηρεάζει
Γαλλία/Τιμή πετρελαίου	3,75850	0,0001	Επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Γερμανία	1,37424	0,2532	Δεν επηρεάζει
Γερμανία/Τιμή πετρελαίου	0,62180	0,5370	Δεν επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Ινδία	1,18499	0,2754	Δεν επηρεάζει
Ινδία/Τιμή πετρελαίου	3,06336	6.E-05	Επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Ιταλία	2,04857	0,0001	Επηρεάζει
Ιταλία/Τιμή πετρελαίου	4,19806	5,00E-17	Επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Ιαπωνία	2,14731	0,0183	Επηρεάζει
Ιαπωνία/Τιμή πετρελαίου	4,16997	9.E-06	Επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Κουβέιτ	3,22207	1.E-11	Επηρεάζει
Κουβέιτ/Τιμή πετρελαίου	1,31382	0,0833	Δεν επηρεάζει
	1,38721	0,1076	Δεν επηρεάζει

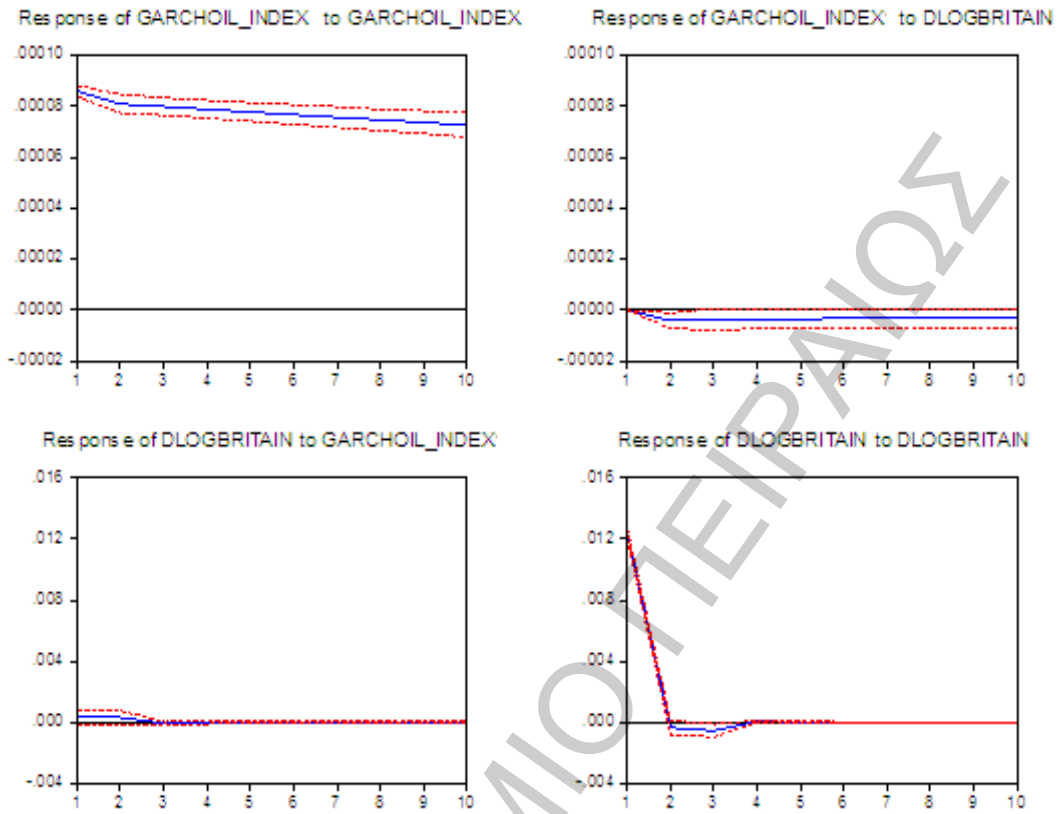
Τιμή πετρελαίου/Μεξικό Μεξικό/Τιμή πετρελαίου	3,11070	1.E-06	Επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Ολλανδία Ολλανδία/Τιμή πετρελαίου	0,94304 4,35585	0,4861 1.E-05	Δεν επηρεάζει Επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Νορβηγία Νορβηγία/Τιμή πετρελαίου	3,72021 3,94070	5.E-16 1.E-17	Επηρεάζει Επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Σιγκαπούρη Σιγκαπούρη/Τιμή πετρελαίου	0,18838 2,74875	0,6643 0,0974	Δεν επηρεάζει Δεν επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/Ισπανία Ισπανία/Τιμή πετρελαίου	1,18093 4,48794	0,3159 0,0004	Δεν επηρεάζει Επηρεάζει
Τιμή πετρελαίου/ΗΠΑ ΗΠΑ/Τιμή πετρελαίου	3,83690 5,64779	7.E-17 1.E-30	Επηρεάζει Επηρεάζει

Τα αποτελέσματα του ελέγχου μας δείχνουν πως υπάρχει σχέση αιτιότητας μεταξύ των μεταβλητών Βρετανία/Τιμή πετρελαίου, Ιαπωνία/Τιμή πετρελαίου Νορβηγία/Τιμή πετρελαίου, ΗΠΑ/Τιμή πετρελαίου καθώς επίσης και προς την αντίθετη κατεύθυνση ενώ πιο περίπλοκα είναι τα αποτελέσματα όσο αναφορά τις υπόλοιπες χώρες όπου ο έλεγχος δείχνει ότι υπάρχει αιτιότητα μεταξύ Κίνα/Τιμή πετρελαίου, Γαλλία/Τιμή πετρελαίου, Γερμανία/Τιμή πετρελαίου, Ινδία/Τιμή πετρελαίου, Ιταλία/Τιμή πετρελαίου, Τιμή πετρελαίου/Κουβέιτ, Μεξικό/Τιμή πετρελαίου, Ολλανδία/Τιμή πετρελαίου, Σιγκαπούρη/Τιμή πετρελαίου, Ισπανία/Τιμή πετρελαίου ενώ αιτιότητα προς την αντίθετη κατεύθυνση δεν υπάρχει.

4.5.4 Αιφνίδια Αντίδραση (Impulse Response)

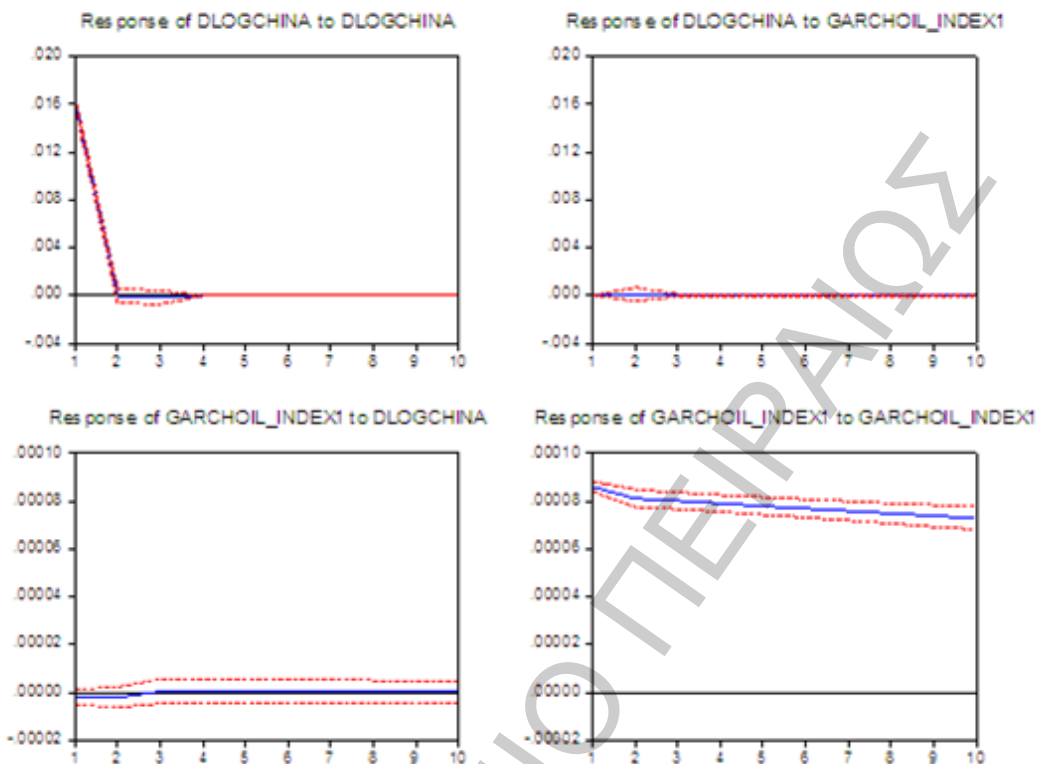
Στη συνέχεια το μοντέλο garch το παρουσιάζω ως χρονοσειρά και ανοίγω το hoil και το γενικό δείκτη της κάθε χώρας με το var και επιλέγω impulse response. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω.

Διάγραμμα 1 Αιφνίδια Αντίδραση στην Μ.Βρετανία



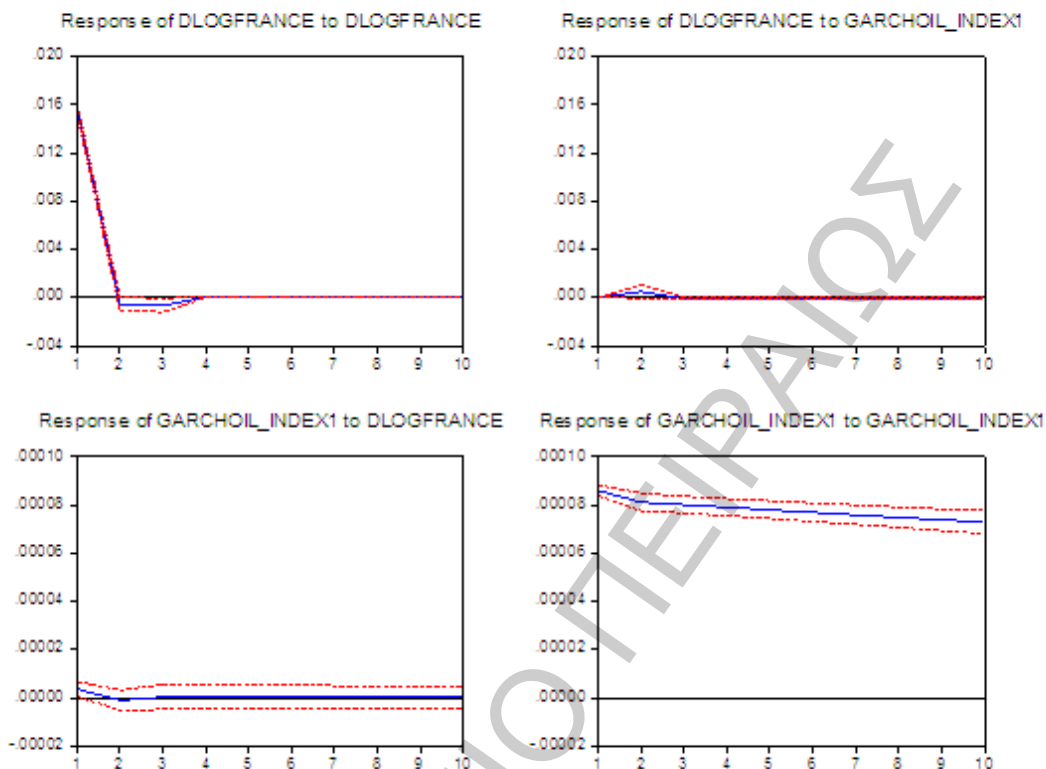
Όσο αφορά την ανάλυση της αιφνίδιας αντίδρασης του γενικού δείκτη της Μ.Βρετανίας παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα. Το δεύτερο γράφημα της πρώτης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου μειώνει τις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη στο άμεσο μέλλον και στη συνέχεια παραμένουν σταθερές.

Διάγραμμα 2 Αιφνίδια Αντίδραση στην Κίνα



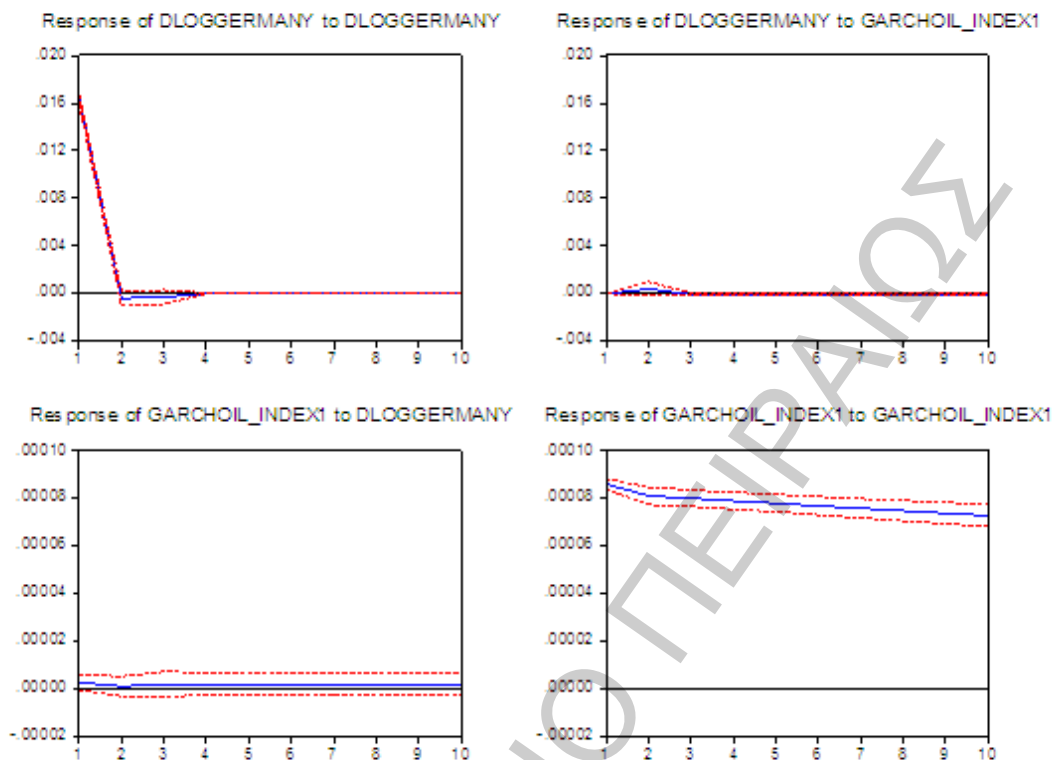
Όσο αφορά την ανάλυση της αιφνίδιας αντίδρασης του γενικού δείκτη της Κίνας παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα. Το πρώτο γράφημα της δεύτερης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου μειώνει τις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη σε δεύτερο χρόνο και στη συνέχεια επανέρχονται στο αρχικό επίπεδο.

Διάγραμμα 3 Αιφνίδια Αντίδραση στην Γαλλία



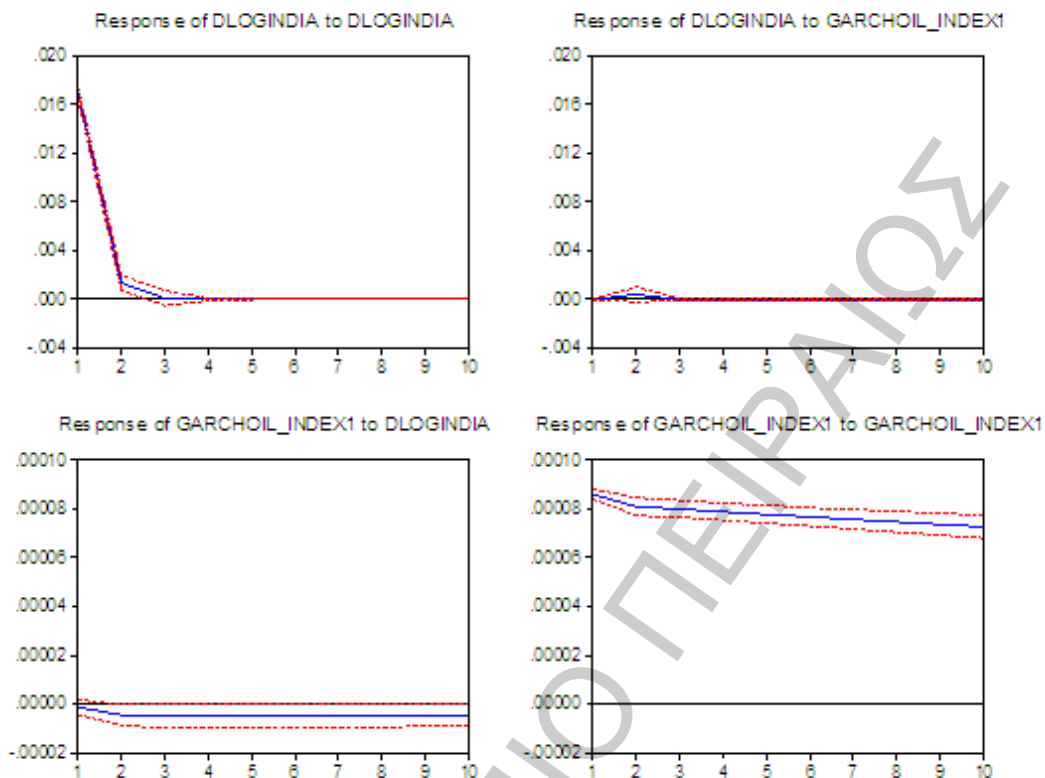
Όσο αφορά την ανάλυση της αιφνίδιας αντίδρασης του γενικού δείκτη της Γαλλίας παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα. Το πρώτο γράφημα της δεύτερης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου δεν επιδρά στις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη.

Διάγραμμα 4 Αιφνίδια Αντίδραση στην Γερμανία



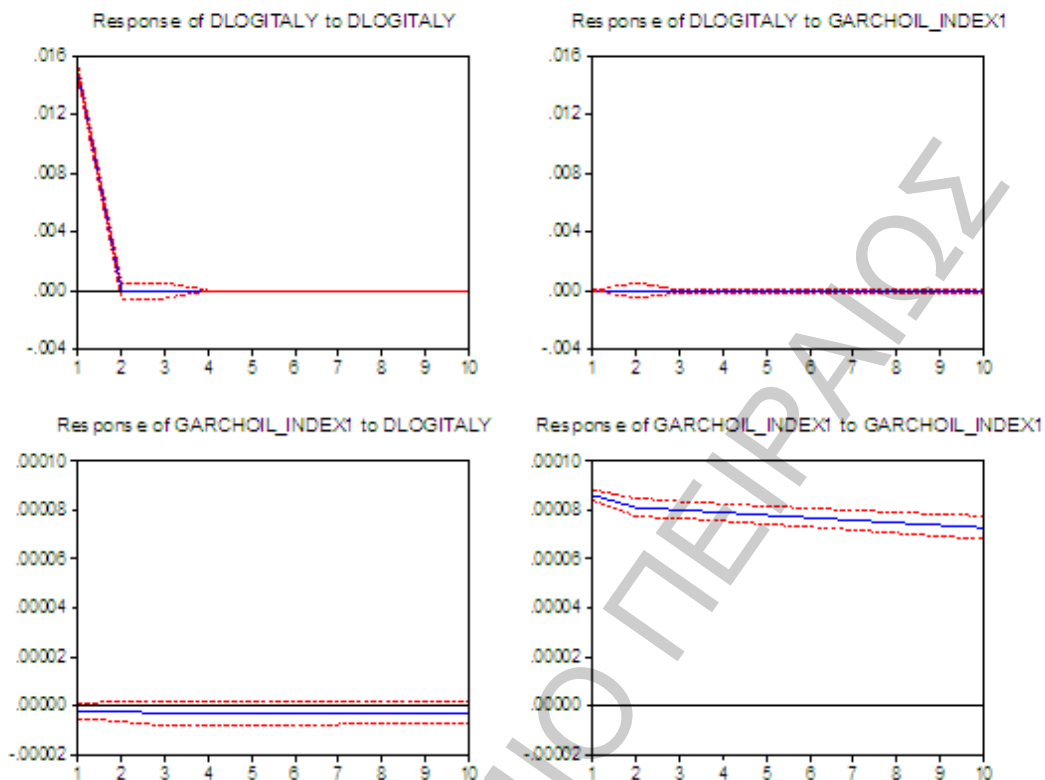
Η ανάλυση της αιφνίδιας αντίδρασης του γενικού δείκτη της Γερμανίας παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα. Το πρώτο γράφημα της δεύτερης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου δεν προκαλεί καμία επίδραση στις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη.

Διάγραμμα 5 Αιφνίδια Αντίδραση στην Ινδία



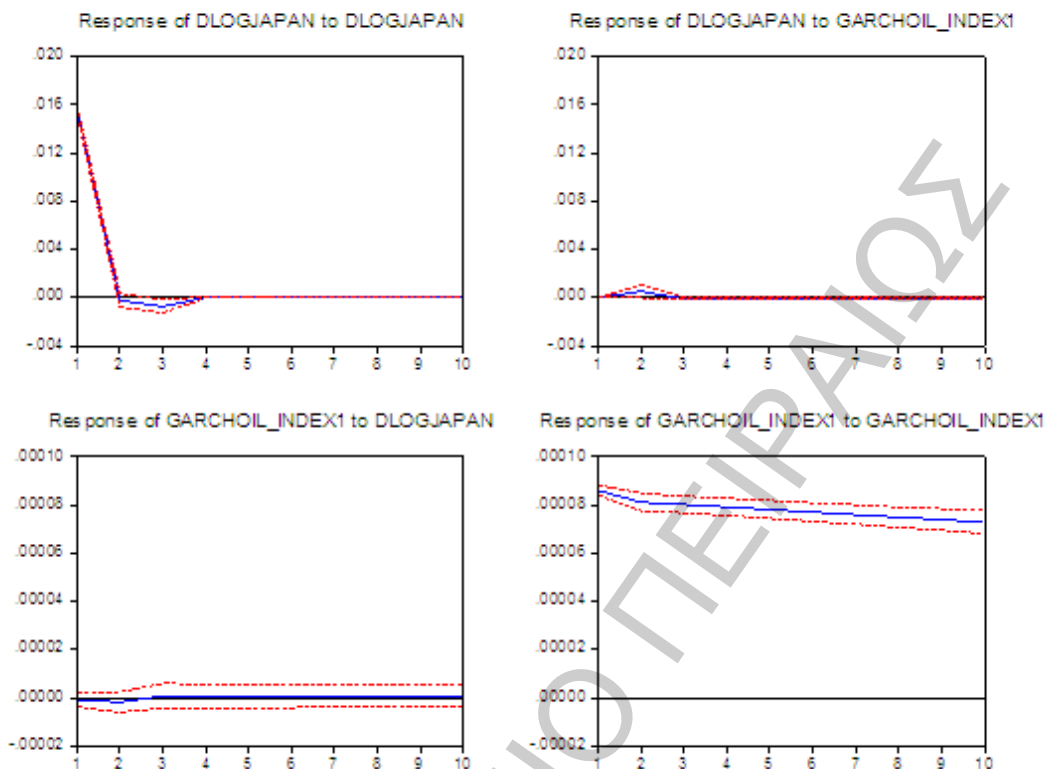
Όσο αφορά την ανάλυση της αιφνίδιας αντίδρασης του γενικού δείκτη της Ινδίας παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα. Το πρώτο γράφημα της δεύτερης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου επιδρά πολύ ελάχιστα σε δεύτερο χρόνο στις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη και στη συνέχεια παραμένουν σταθερές.

Διάγραμμα 6 Αφνίδια Αντίδραση στην Ιταλία



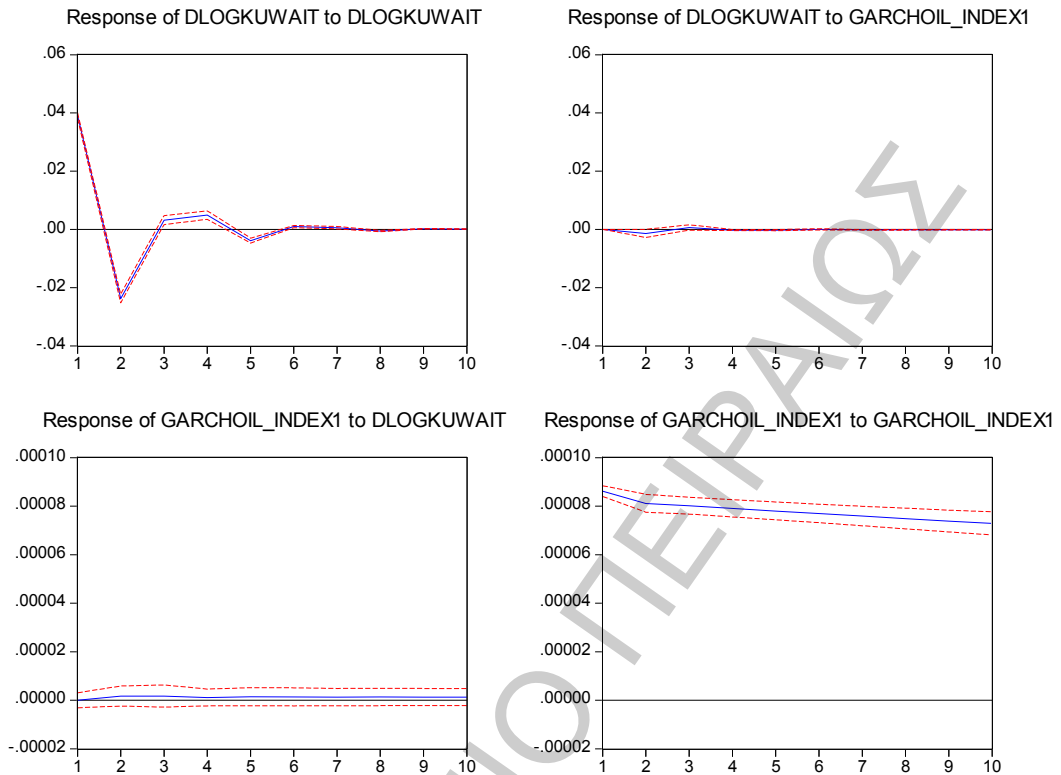
Η ανάλυση της αφνίδιας αντίδρασης του γενικού δείκτη της Ιταλίας παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα. Το πρώτο γράφημα της δεύτερης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου προκαλεί μια πολύ μικρή μείωση στις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη.

Διάγραμμα 7 Αιφνία Αντίδραση στην Ιαπωνία



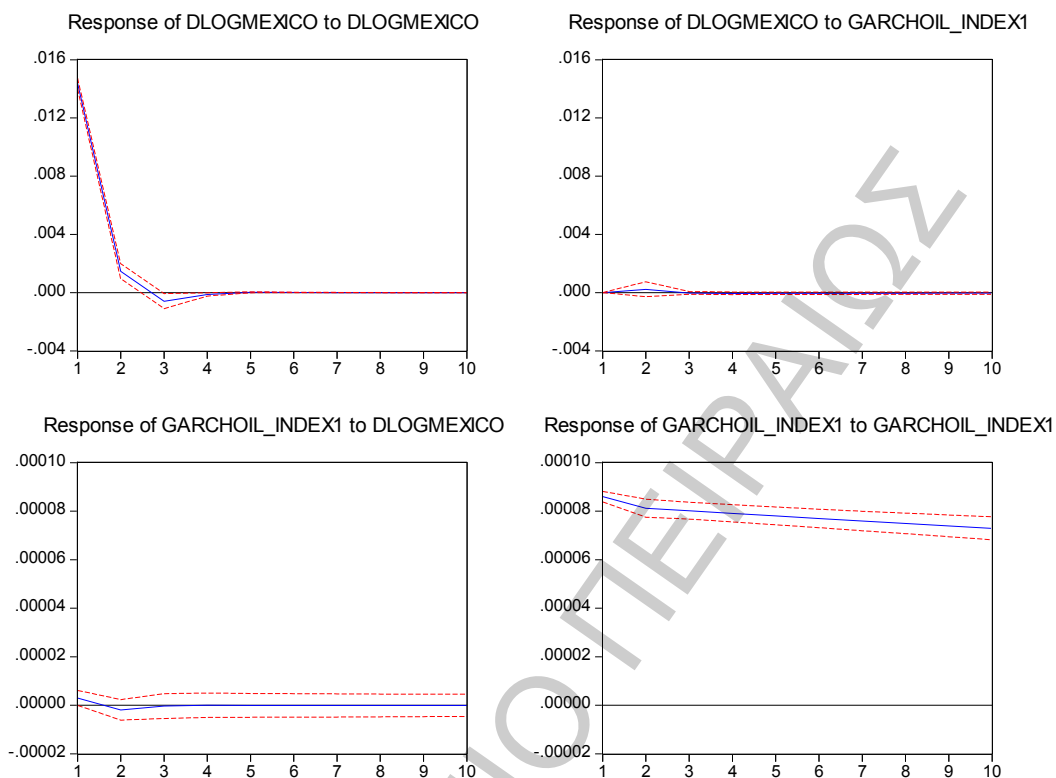
Όσο αφορά την ανάλυση της αιφνίδιας αντίδρασης του γενικού δείκτη της Ιαπωνίας παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα. Το πρώτο γράφημα της δεύτερης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου μειώνει τις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη στο άμεσο μέλλον και στη συνέχεια επανέρχονται στο αρχικό επίπεδο.

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



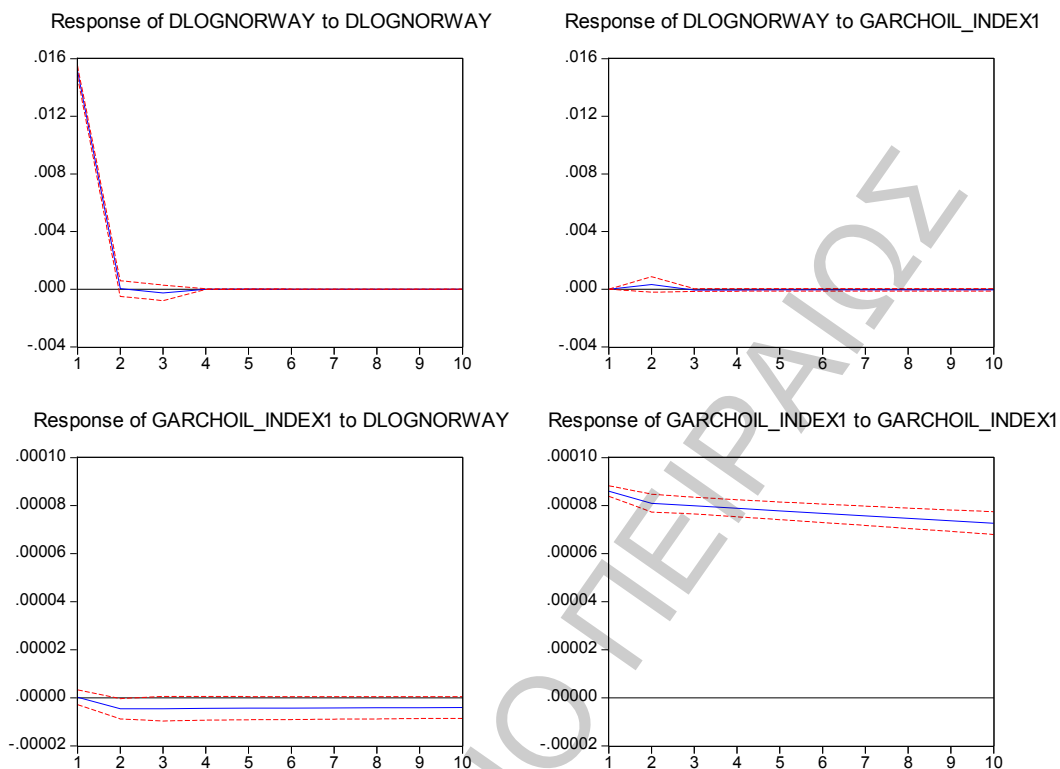
Όσο αφορά την ανάλυση της αιφνίδιας αντίδρασης του γενικού δείκτη του Κουβέιτ παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα. Το πρώτο γράφημα της δεύτερης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου επιφέρει μια πολύ μικρή διαταραχή στις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη.

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



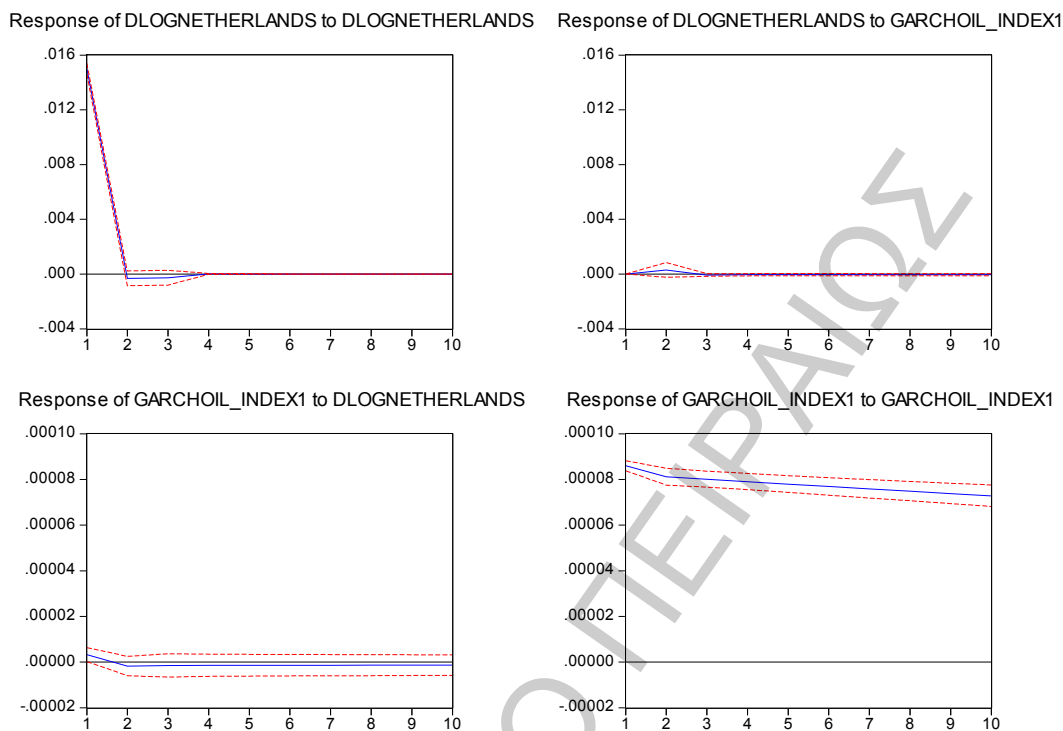
Όσο αφορά την ανάλυση της αιφνίδιας αντίδρασης του γενικού δείκτη του Μεξικό παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα. Το πρώτο γράφημα της δεύτερης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου διατηρεί σε γενικές γραμμές σταθερές τις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη.

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



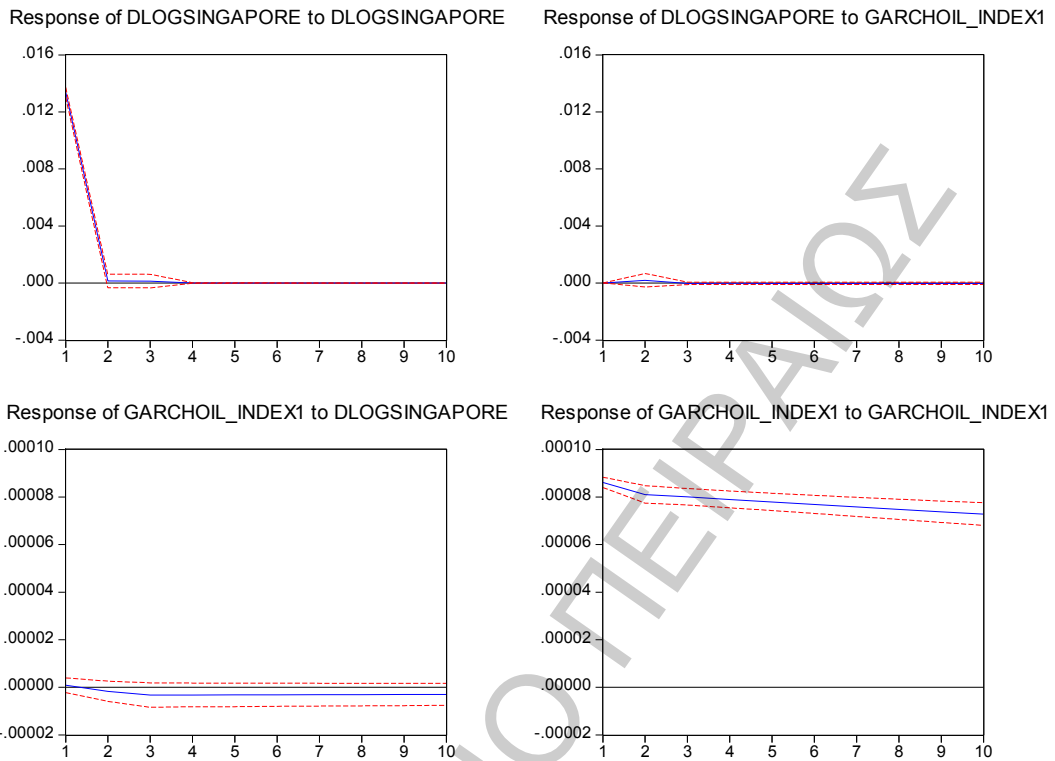
Όσο αφορά την ανάλυση της αιφνίδιας αντίδρασης του γενικού δείκτη της Νορβηγίας παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα. Το πρώτο γράφημα της δεύτερης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου μειώνει την τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη στο άμεσο μέλλον και στη συνέχεια διατηρείται σταθερός ο δείκτης.

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



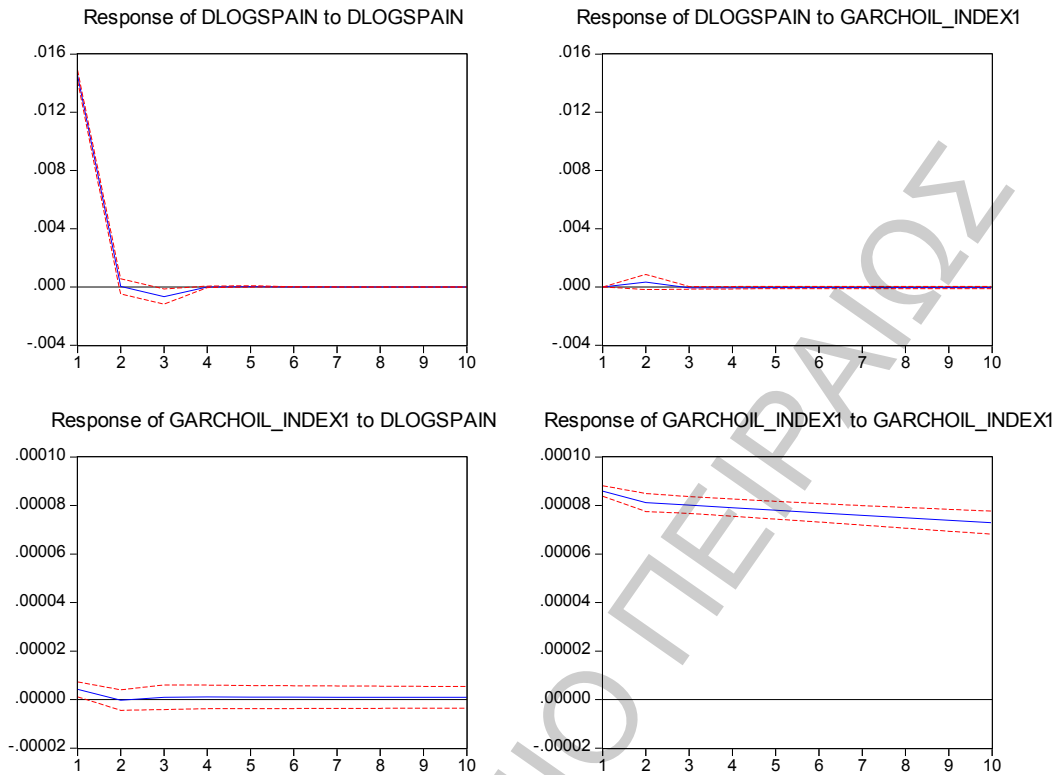
Όσο αφορά την ανάλυση της αιφνίδιας αντίδρασης του γενικού δείκτη της Ολλανδίας παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα. Το πρώτο γράφημα της δεύτερης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου δεν επιφέρει σημαντική αλλαγή στις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη.

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



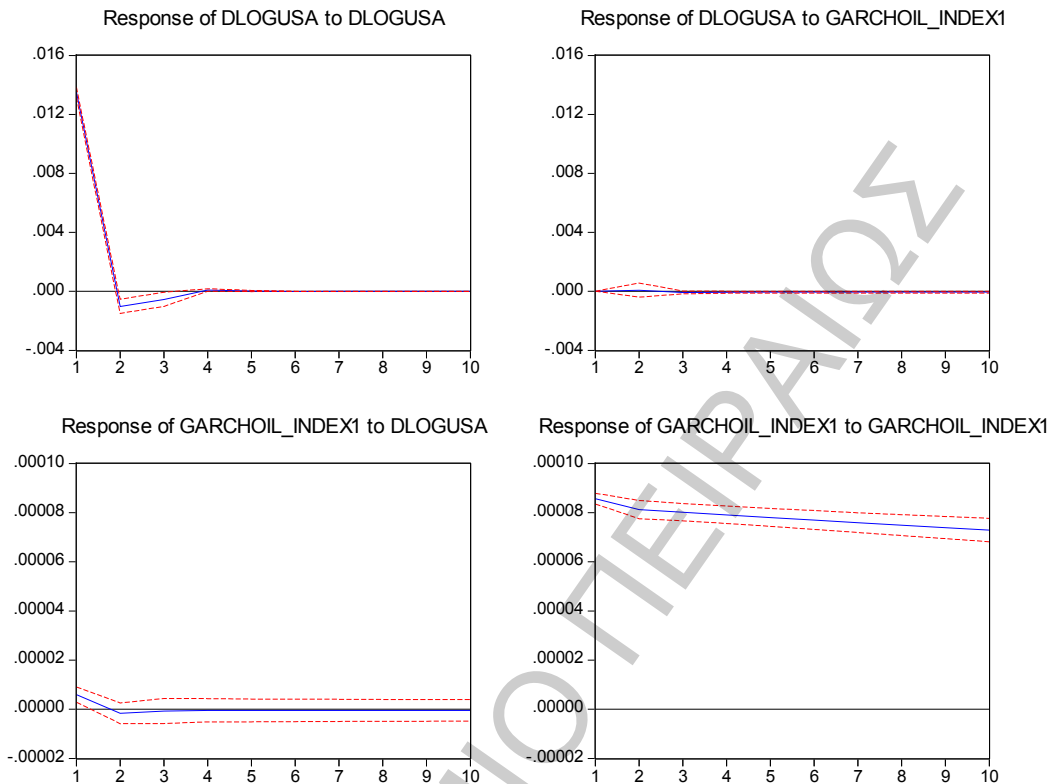
Όσο αφορά την ανάλυση της αιφνίδιας αντίδρασης του γενικού δείκτη της Σγκαπούρης παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα. Το πρώτο γράφημα της δεύτερης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου διατηρεί στα ίδια επίπεδα τις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη.

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Το πρώτο γράφημα της δεύτερης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου δεν επηρεάζουν μελλοντικά τις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη της Ισπανίας.

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Όσο αφορά την ανάλυση της αιφνίδιας αντίδρασης του γενικού δείκτη των ΗΠΑ παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα. Το πρώτο γράφημα της δεύτερης σειράς μας πληροφορεί ότι μια διαταραχή στη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου αυξάνει τις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη και στη συνέχεια επανέρχονται στο αρχικό επίπεδο.

4.5.5 Ανάλυση Διακύμανσης (Variance Decomposition)

Στη συνέχεια το μοντέλο garch το παρουσιάζω ως χρονοσειρά και ανοίγω το hoil και το γενικό δείκτη της κάθε χώρας με var και επιλέγω Variance Decomposition. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω. Με την ανάλυση της διακύμανσης προσδιορίζουμε ποσοτικά το επίπεδο σημαντικότητας των μεταβλητών οι οποίες επηρεάζουν τους χρηματιστηριακούς δείκτες πέρα από την περίοδο του δείγματος. Είναι δυνατό να αναλύσουμε τη συνολική διακύμανση των γενικών δεικτών σε κάθε μελλοντική περίοδο και να προσδιορίσουμε τι ποσοστό διακύμανσης εξηγείται από τις διακυμάνσεις της τιμής του πετρελαίου.

Πίνακας 17 Ανάλυση Διακύμανσης Μ.Βρετανίας- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης Μ.Βρετανίας			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	BRITAIN	HOIL_INDEX	S.E.	BRITAIN	HOIL_INDEX
1	0,012361	100,00000	0,00000	8.61E-05	0,06347	99,93653
2	0,01237	99,93285	0,06715	0.000118	0,06595	99,93405
3	0,012383	99,93086	0,06914	0.000143	0,05760	99,94240
4	0,012383	99,92957	0,07043	0.000163	0,05154	99,94846
5	0,012383	99,92907	0,07093	0.000181	0,04810	99,95190
6	0,012383	99,92855	0,07145	0.000197	0,04584	99,95416
7	0,012383	99,92801	0,07199	0.000211	0,04420	99,95580
8	0,012383	99,92749	0,07251	0.000224	0,04297	99,95703
9	0,012383	99,92698	0,07302	0.000236	0,04202	99,95798
10	0,012383	99,92649	0,07351	0.000247	0,04125	99,95875

Πέραν από το πρώτο έτος, το 99,93285% της διακύμανσης των τιμών του γενικού χρηματιστηριακού δείκτη της Μ.Βρετανίας εξηγείται από τις διαταραχές της διακύμανσης της τιμής του πετρελαίου. Για την περίοδο πέραν των πέντε ετών, το ποσοστό παραμένει περίπου το ίδιο και φαίνεται να είναι 99,92855% το οποίο και εξηγείται από τη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου. Τα ποσοστά δεν αλλάζουν πολύ και πέρα των εννιά χρόνων.

Πίνακας 18 Ανάλυση Διακύμανση Κίνας- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης Κίνας			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	CHINA	HOIL_INDEX	S.E.	CHINA	HOIL_INDEX
1	0,016075	100,000000	0,000000	0,000086	0,051030	99,948970
2	0,016076	99,996090	0,003910	0,000118	0,060400	99,939600
3	0,016077	99,995970	0,004030	0,000143	0,042140	99,957860
4	0,016077	99,995820	0,004180	0,000163	0,032540	99,967460
5	0,016077	99,995670	0,004330	0,000181	0,026680	99,973320
6	0,016077	99,995520	0,004480	0,000197	0,022750	99,977250
7	0,016077	99,995370	0,004630	0,000211	0,019930	99,980070
8	0,016077	99,995230	0,004770	0,000224	0,017810	99,982190
9	0,016077	99,995090	0,004910	0,000236	0,016160	99,983840
10	0,016077	99,994950	0,005050	0,000247	0,014840	99,985160

Παρόμοια αποτελέσματα έχουμε και για το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη της Κίνας. Πέραν από το πρώτο έτος, το 99,996090% της διακύμανσης των τιμών του γενικού χρηματιστηριακού δείκτη της Κίνας εξηγείται από τις διαταραχές της διακύμανσης της τιμής του πετρελαίου. Για την περίοδο πέραν των πέντε ετών, το ποσοστό παραμένει περίπου το ίδιο και φαίνεται να είναι 99,995520% το οποίο και εξηγείται από τη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου. Τα ποσοστά δεν αλλάζουν πολύ και πέρα των εννιά χρόνων.

Πίνακας 19 Ανάλυση Διακύμανσης Γαλλίας- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης Γαλλίας			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	FRANCE	HOIL_INDEX	S.E.	FRANCE	HOIL_INDEX
1	0,015684	100,000000	0,000000	0,000086	0,176610	99,823390
2	0,015701	99,892420	0,107580	0,000118	0,102400	99,897600
3	0,015715	99,889130	0,110870	0,000143	0,070630	99,929370
4	0,015715	99,887300	0,112700	0,000163	0,054600	99,945400
5	0,015715	99,886560	0,113440	0,000181	0,044750	99,955250
6	0,015715	99,885770	0,114230	0,000197	0,038140	99,961860
7	0,015715	99,884970	0,115030	0,000211	0,033400	99,966600
8	0,015715	99,884190	0,115810	0,000224	0,029840	99,970160
9	0,015715	99,883430	0,116570	0,000236	0,027060	99,972940
10	0,015715	99,882700	0,117300	0,000247	0,024840	99,975160

Τα αποτελέσματα για το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη της Γαλλίας πέραν από το πρώτο έτος, δείχνουν ότι το 99,892420% της διακύμανσης των τιμών του γενικού χρηματιστηριακού δείκτη της εξηγείται από τις διαταραχές της διακύμανσης της τιμής του πετρελαίου. Για την περίοδο πέραν των πέντε ετών, το ποσοστό παραμένει περίπου το ίδιο και φαίνεται να είναι 99,885770% το οποίο και εξηγείται από τη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου.

Πίνακας 20 Ανάλυση Διακύμανσης Γερμανίας- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης Γερμανίας			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	GERMANY	HOIL INDEX	S.E.	GERMANY	HOIL INDEX
1	0,016302	100,000000	0,000000	0,000086	0,106430	99,893570
2	0,016311	99,939900	0,060100	0,000118	0,066710	99,933290
3	0,016313	99,937910	0,062090	0,000143	0,069020	99,930980
4	0,016314	99,937040	0,062960	0,000163	0,069570	99,930430
5	0,016314	99,936430	0,063570	0,000181	0,069710	99,930290
6	0,016314	99,935810	0,064190	0,000197	0,069810	99,930190
7	0,016314	99,935210	0,064790	0,000211	0,069890	99,930110
8	0,016314	99,934620	0,065380	0,000224	0,069950	99,930050
9	0,016314	99,934050	0,065950	0,000236	0,069990	99,930010
10	0,016314	99,933490	0,066510	0,000247	0,070030	99,929970

Παρόμοια αποτελέσματα έχουμε και για το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη της Γερμανίας. Το 99,9399% της διακύμανσης των τιμών του γενικού χρηματιστηριακού δείκτη της Γερμανίας εξηγείται από τις διαταραχές της διακύμανσης της τιμής του πετρελαίου. Για την περίοδο πέραν των πέντε ετών, το ποσοστό παραμένει περίπου το ίδιο και φαίνεται να είναι 99,935810% το οποίο και εξηγείται από τη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου. Τα ποσοστά δεν αλλάζουν πολύ και πέρα των εννιά χρόνων.

Πίνακας 21 Ανάλυση Διακύμανσης Ινδίας- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης Ινδίας			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	INDIA	HOIL_INDEX	S.E.	INDIA	HOIL_INDEX
1	0,016992	100,000000	0,000000	0,000086	0,022930	99,977070
2	0,017051	99,943670	0,056330	0,000118	0,162720	99,837280
3	0,017051	99,943250	0,056750	0,000143	0,230730	99,769270
4	0,017051	99,942440	0,057560	0,000163	0,266300	99,733700
5	0,017051	99,941600	0,058400	0,000181	0,287930	99,712070
6	0,017051	99,940780	0,059220	0,000197	0,302450	99,697550
7	0,017051	99,939980	0,060020	0,000211	0,312870	99,687130
8	0,017051	99,939210	0,060790	0,000224	0,320700	99,679300
9	0,017051	99,938450	0,061550	0,000236	0,326800	99,673200
10	0,017051	99,937720	0,062280	0,000247	0,331690	99,668310

Παρόμοια αποτελέσματα έχουμε και για το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη της Ινδίας. Το 99,943670% της διακύμανσης των τιμών του γενικού χρηματιστηριακού δείκτη της Ινδίας εξηγείται από τις διαταραχές της διακύμανσης της τιμής του πετρελαίου. Για την περίοδο πέραν των πέντε ετών, το ποσοστό παραμένει περίπου το ίδιο και φαίνεται να είναι 99,940780% το οποίο και εξηγείται από τη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου. Τα ποσοστά δεν αλλάζουν πολύ και πέρα των εννιά χρόνων.

Πίνακας 22 Ανάλυση Διακύμανσης Ιταλίας- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης Ιταλίας			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	ITALY	HOIL_INDEX	S.E.	ITALY	HOIL_INDEX
1	0,014893	100,000000	0,000000	0,000086	0,066350	99,933650
2	0,014893	100,000000	0,000000	0,000118	0,078510	99,921490
3	0,014893	99,997950	0,002050	0,000143	0,102570	99,897430
4	0,014893	99,996150	0,003850	0,000163	0,114070	99,885930
5	0,014893	99,994390	0,005610	0,000181	0,121050	99,878950
6	0,014893	99,992680	0,007320	0,000197	0,125740	99,874260
7	0,014894	99,991010	0,008990	0,000211	0,129100	99,870900
8	0,014894	99,989390	0,010610	0,000224	0,131630	99,868370
9	0,014894	99,987810	0,012190	0,000236	0,133600	99,866400
10	0,014894	99,986270	0,013730	0,000247	0,135170	99,864830

Τα αποτελέσματα για το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη της Ιταλίας πέραν από το πρώτο έτος είναι το 100% της διακύμανσης των τιμών του γενικού χρηματιστηριακού δείκτη της Ιταλίας εξηγείται από τις διαταραχές της διακύμανσης της τιμής του πετρελαίου. Για την περίοδο πέραν των πέντε ετών, το ποσοστό μειώνεται στο 99,992680% το οποίο και εξηγείται από τη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου. Τα ποσοστά δεν αλλάζουν πολύ και πέρα των εννιά χρόνων.

Πίνακας 23 Ανάλυση Διακύμανσης Ιαπωνίας- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης Ιαπωνίας			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	JAPAN	HOIL_INDEX	S.E.	JAPAN	HOIL_INDEX
1	0,015527	100,000000	0,000000	0,000086	0,009610	99,990390
2	0,015538	99,885150	0,114850	0,000118	0,030310	99,969690
3	0,015556	99,882020	0,117980	0,000143	0,023780	99,976220
4	0,015556	99,879440	0,120560	0,000163	0,019880	99,980120
5	0,015556	99,878420	0,121580	0,000181	0,017070	99,982930
6	0,015556	99,877370	0,122630	0,000197	0,015220	99,984780
7	0,015556	99,876290	0,123710	0,000211	0,013900	99,986100
8	0,015556	99,875250	0,124750	0,000224	0,012910	99,987090
9	0,015556	99,874230	0,125770	0,000236	0,012130	99,987870
10	0,015556	99,873250	0,126750	0,000247	0,011510	99,988490

Παρόμοια αποτελέσματα έχουμε και για το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη της Ιαπωνίας στην οποία σχεδόν για όλα τα έτη η διακύμανση του γενικού χρηματιστηριακού δείκτη εξηγείται από ένα μεγάλο ποσοστό από τη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου.

Πίνακας 24 Ανάλυση Διακύμανσης Κουβέιτ- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης Κουβέιτ			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	KUWAIT	HOIL_INDEX	S.E.	KUWAIT	HOIL_INDEX
1	0,039080	100,000000	0,000000	0,000086	0,000010	99,999990
2	0,045763	99,905190	0,094810	0,000118	0,020690	99,979310
3	0,045878	99,886970	0,113030	0,000143	0,028350	99,971650
4	0,046139	99,885210	0,114790	0,000163	0,026390	99,973610
5	0,046304	99,881880	0,118120	0,000181	0,027800	99,972200
6	0,046314	99,881920	0,118080	0,000197	0,028440	99,971560
7	0,046317	99,880580	0,119420	0,000211	0,028480	99,971520
8	0,046321	99,879500	0,120500	0,000224	0,028790	99,971210
9	0,046322	99,878880	0,121120	0,000236	0,028970	99,971030
10	0,046322	99,877970	0,122030	0,000247	0,029090	99,970910

Παρόμοια αποτελέσματα έχουμε και για το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη του Κουβέιτ ο οποίος σχεδόν για όλα τα έτη που μελετάμε η διακύμανση του γενικού χρηματιστηριακού δείκτη του εξηγείται από ένα μεγάλο ποσοστό από τη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου.

Πίνακας 25 Ανάλυση Διακύμανσης Μεξικό- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης Μεξικό			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	MEXICO	HOIL_INDEX	S.E.	MEXICO	HOIL_INDEX
1	0,014379	100,000000	0,000000	0,000086	0,120600	99,879400
2	0,014455	99,975530	0,024470	0,000118	0,090630	99,909370
3	0,014467	99,975170	0,024830	0,000143	0,062740	99,937260
4	0,014468	99,973770	0,026230	0,000163	0,048030	99,951970
5	0,014468	99,972870	0,027130	0,000181	0,039130	99,960870
6	0,014468	99,972080	0,027920	0,000197	0,033160	99,966840
7	0,014468	99,971300	0,028700	0,000211	0,028880	99,971120
8	0,014468	99,970530	0,029470	0,000224	0,025670	99,974330
9	0,014468	99,969790	0,030210	0,000236	0,023160	99,976840
10	0,014468	99,969070	0,030930	0,000247	0,021150	99,978850

Τα αποτελέσματα όσο αναφορά το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη του Μεξικού φαίνεται ότι για όλα τα έτη η διακύμανση του γενικού χρηματιστηριακού δείκτη του εξηγείται από ένα μεγάλο ποσοστό από τη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου.

Πίνακας 26 Ανάλυση Διακύμανσης Ολλανδίας- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης Ολλανδίας			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	NETHERLANDS	HOIL_INDEX	S.E.	NETHERLANDS	HOIL_INDEX
1	0,015009	100,000000	0,000000	0,000086	0,140810	99,859190
2	0,015015	99,961430	0,038570	0,000118	0,098320	99,901680
3	0,015018	99,959250	0,040750	0,000143	0,078860	99,921140
4	0,015018	99,958070	0,041930	0,000163	0,068080	99,931920
5	0,015018	99,957150	0,042850	0,000181	0,061590	99,938410
6	0,015018	99,956250	0,043750	0,000197	0,057240	99,942760
7	0,015018	99,955360	0,044640	0,000211	0,054120	99,945880
8	0,015018	99,954500	0,045500	0,000224	0,051780	99,948220
9	0,015018	99,953660	0,046340	0,000235	0,049950	99,950050
10	0,015018	99,952850	0,047150	0,000246	0,048490	99,951510

Τα αποτελέσματα όσο αναφορά το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη της Ολλανδίας φαίνεται ότι για όλα τα έτη η διακύμανση του γενικού χρηματιστηριακού δείκτη του εξηγείται από ένα μεγάλο ποσοστό από τη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου.

Πίνακας 27 Ανάλυση Διακύμανσης Νορβηγίας- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης Νορβηγίας			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	NORWAY	HOIL_INDEX	S.E.	NORWAY	HOIL_INDEX
1	0,015132	100,000000	0,000000	0,000086	0,000730	99,999270
2	0,015136	99,951570	0,048430	0,000118	0,150680	99,849320
3	0,015138	99,949770	0,050230	0,000143	0,204530	99,795470
4	0,015138	99,948550	0,051450	0,000163	0,229240	99,770760
5	0,015138	99,947630	0,052370	0,000181	0,244220	99,755780
6	0,015138	99,946720	0,053280	0,000197	0,254310	99,745690
7	0,015139	99,945840	0,054160	0,000211	0,261540	99,738460
8	0,015139	99,944980	0,055020	0,000224	0,266980	99,733020
9	0,015139	99,944140	0,055860	0,000235	0,271220	99,728780
10	0,015139	99,943320	0,056680	0,000246	0,274620	99,725380

Παρόμοια αποτελέσματα έχουμε και για το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη της Νορβηγίας. Πέραν από το πρώτο έτος, το 99,951570% της διακύμανσης των τιμών του γενικού χρηματιστηριακού δείκτη της Νορβηγίας εξηγείται από τις διαταραχές της διακύμανσης της τιμής του πετρελαίου. Για την περίοδο πέραν των πέντε ετών, το ποσοστό παραμένει περίπου το ίδιο και φαίνεται να είναι 99,946720% το οποίο και εξηγείται από τη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου. Τα ποσοστά δεν αλλάζουν πολύ και πέρα των εννιά χρόνων.

Πίνακας 28 Ανάλυση Διακύμανσης Σιγκαπούρης- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης Σιγκαπούρης			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	SINGAPORE	HOIL_INDEX	S.E.	SINGAPORE	HOIL_INDEX
1	0,013372	100,000000	0,000000	0,000086	0,009610	99,990390
2	0,013374	99,979250	0,020750	0,000118	0,026210	99,973790
3	0,013375	99,978770	0,021230	0,000143	0,071570	99,928430
4	0,013375	99,978550	0,021450	0,000163	0,094020	99,905980
5	0,013375	99,978280	0,021720	0,000181	0,107990	99,892010
6	0,013375	99,978020	0,021980	0,000197	0,117360	99,882640
7	0,013375	99,977770	0,022230	0,000211	0,124080	99,875920
8	0,013375	99,977530	0,022470	0,000224	0,129130	99,870870
9	0,013375	99,977290	0,022710	0,000236	0,133070	99,866930
10	0,013375	99,977050	0,022950	0,000247	0,136220	99,863780

Παρόμοια αποτελέσματα έχουμε και για το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη της Σιγκαπούρης. Πέραν από το πρώτο έτος, το 99,979250% της διακύμανσης των τιμών του γενικού χρηματιστηριακού δείκτη της Σιγκαπούρης εξηγείται από τις διαταραχές της διακύμανσης της τιμής του πετρελαίου. Τα ποσοστά δεν αλλάζουν πολύ και πέρα του έτους.

Πίνακας 29 Ανάλυση Διακύμανσης Ισπανίας- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης Ισπανίας			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	SPAIN	HOIL_INDEX	S.E.	SPAIN	HOIL_INDEX
1	0,014528	100,000000	0,000000	0,000086	0,238030	99,761970
2	0,014532	99,947590	0,052410	0,000118	0,126550	99,873450
3	0,014547	99,945840	0,054160	0,000143	0,090970	99,909030
4	0,014547	99,944060	0,055940	0,000163	0,073890	99,926110
5	0,014547	99,943180	0,056820	0,000181	0,063180	99,936820
6	0,014548	99,942310	0,057690	0,000197	0,055960	99,944040
7	0,014548	99,941440	0,058560	0,000211	0,050800	99,949200
8	0,014548	99,940600	0,059400	0,000224	0,046910	99,953090
9	0,014548	99,939780	0,060220	0,000236	0,043890	99,956110
10	0,014548	99,938980	0,061020	0,000247	0,041470	99,958530

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν και για το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη της Ισπανίας είναι περίπου τα ίδια. Πέραν από το πρώτο έτος, το 99,947590% της διακύμανσης των τιμών του γενικού χρηματιστηριακού δείκτη της Ισπανίας εξηγείται από τις διαταραχές της διακύμανσης της τιμής του πετρελαίου. Για την περίοδο πέραν του έτους τα ποσοστά παραμένουν περίπου τα ίδια.

Πίνακας 30 Ανάλυση Διακύμανσης ΗΠΑ- Δείκτη Πετρελαίου						
Περίοδος	Ανάλυση Διακύμανσης ΗΠΑ			Ανάλυση Διακύμανσης Δείκτη Πετρελαίου		
	S.E.	USA	HOIL_INDEX	S.E.	USA	HOIL_INDEX
1	0,013510	100,000000	0,000000	0,000086	0,478020	99,521980
2	0,013549	99,996770	0,003230	0,000118	0,272920	99,727080
3	0,013560	99,993320	0,006680	0,000143	0,189410	99,810590
4	0,013561	99,991040	0,008960	0,000163	0,145710	99,854290
5	0,013561	99,989220	0,010780	0,000181	0,119400	99,880600
6	0,013561	99,987380	0,012620	0,000197	0,101770	99,898230
7	0,013561	99,985570	0,014430	0,000211	0,089120	99,910880
8	0,013561	99,983820	0,016180	0,000224	0,079610	99,920390
9	0,013561	99,982120	0,017880	0,000236	0,072200	99,927800
10	0,013561	99,980460	0,019540	0,000247	0,066270	99,933730

Τέλος τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον πίνακα για το γενικό χρηματιστηριακό δείκτη των ΗΠΑ μας δείχνουν ότι ένα μεγάλο μέρος της διακύμανσης των τιμών του χρηματιστηριακού της δείκτη εξηγείται από τη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου.

Το πετρέλαιο παίζει σημαντικό επεξηγηματικό ρόλο για τα χρηματιστήρια των 14 χωρών που διαλέξαμε χωρίς να έχει ιδιαίτερη σημασία αν η χώρα είναι εξαγωγέας ή εισαγωγέας πετρελαίου.

5. Συμπεράσματα

Ο κύριος σκοπός της εργασίας ήταν να αναλύσουμε εμπειρικά με όρους διακύμανσης την επίπτωση της τιμής του πετρελαίου πάνω στις τιμές των χρηματιστηριακών δεικτών για 6 χώρες εισαγωγείς πετρελαίου, για 6 χώρες εξαγωγείς πετρελαίου και για 2 χώρες που συμπεριφέρονται και ως εξαγωγείς και εισαγωγείς πετρελαίου.

Τα αποτελέσματα μας δείχνουν ότι η ύπαρξη αιτιότητας δεν έχει καμία σχέση αν η χώρα είναι εισαγωγέας ή εξαγωγέας πετρελαίου το οποίο έρχεται σε πλήρη συμφωνία με μελέτες και άλλων ερευνητών όπως Filis et al (2010), οι οποίοι υποστήριξαν ότι η σχέση αποδόσεων μετοχών και τιμής πετρελαίου σε όρους διακύμανσης δεν διαφέρει από το αν η χώρα συμπεριφέρεται ως εξαγωγέας ή ως εισαγωγέας πετρελαίου.

Η ανάλυση της αιτιότητας κατά Granger για τους 14 χρηματιστηριακούς δείκτες έρχεται σε συνέπεια με την θεωρία και συγκεκριμένα όσο αφορά το χρηματιστηριακό δείκτη της Μ.Βρετανίας φαίνεται ότι η διακύμανση του πετρελαίου έχει σημαντική επίπτωση πάνω του όπως ακριβώς απέδειξαν στη μελέτη τους οι El –Sharifet et al (2005).

Καμία επίδραση δεν έχει η τιμή του πετρελαίου στα χρηματιστήρια της Κίνας, της Γαλλίας και της Ινδίας το οποίο έρχεται σε άμεση συνέπεια με τις μελέτες των Cong Wei, Jiao, Fen (2008), Apergi & Miller (2009) και Chittedi (2012) αντίστοιχα.

Τα χρηματιστήρια της Ιαπωνίας και του Κουβέιτ είναι πιο ευαίσθητα στις μεταβολές της διακύμανσης της τιμής του πετρελαίου όπως απέδειξαν και πολλοί μελετητές όπως Raheman(2012) και Hammoudel & Aleisa (2004).

Υπήρξαν αντιφατικά αποτελέσματα για την ύπαρξη ή όχι αιτιότητας της τιμής του πετρελαίου στα χρηματιστήρια των ΗΠΑ. Η μελέτη μας έρχεται σε συμφωνία με τη μελέτη του Anoro (2011) δηλαδή ότι η τιμή του πετρελαίου επηρεάζει τα χρηματιστήρια των ΗΠΑ.

Τα χρηματιστήρια της Γερμανίας και της Σιγκαπούρης από την άλλη μεριά φαίνονται να μην επηρεάζονται από τη διακύμανση της τιμής του

πετρελαίου σύμφωνα και με τις μελέτες των Apergi & Miller (2009) και Thai-ha Le, Young ho Chang(2011)

Τα αποτελέσματα για την Νορβηγία δείχνουν ότι τα χρηματιστήρια της επηρεάζονται από την τιμή του πετρελαίου το οποίο είναι σύμφωνο με την μελέτη του Bjornland (2009).

Τέλος η Σιγκαπούρη, η Ολλανδία και το Μεξικό φαίνεται ότι δεν επηρεάζονται σημαντικά από τις διαταραχές στις τιμές του πετρελαίου. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συνέπεια με την θεωρία και συγκεκριμένα με τη μελέτη του Mayhyereh (2004).

Τα συμπεράσματα από την ανάλυση των Συναρτήσεων Αιφνίδιων Αντιδράσεων έρχονται σε συμφωνία με την θεωρία όπου μια αιφνίδια διαταραχή στην τιμή του πετρελαίου δεν επιδρά σε όλα τα χρηματιστήρια το ίδιο. Όποια χρηματιστήρια επηρεάζονται από τη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου φαίνεται να αντιδρούν και να επηρεάζονται οι μελλοντικές τους τιμές, ενώ αντίθετα όποιο χρηματιστήριο δεν ανταποκρίνεται σημαντικά στις διαταραχές του πετρελαίου σημειώνουν ασήμαντη μεταβολή οι μελλοντικές τους τιμές.

Τέλος από τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Διακύμανσης φαίνεται ότι η τιμή του πετρελαίου είναι η μεταβλητή εκείνη που επεξηγεί σημαντικότερα τη μεταβολή των χρηματιστηριακών δεικτών τόσο στους δείκτες που φαίνεται ότι έχουμε επίδραση αλλά και στους υπόλοιπους. Αυτό συμβαίνει γιατί όπως έχουμε αναφέρει το πετρέλαιο είναι ένα αγαθό με οικονομική αλλά και στρατηγική σημασία και συνεπώς θα επηρεάζει είτε άμεσα είτε έμμεσα σχεδόν όλους τους τομείς.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

6. Βιβλιογραφία

Anoruo Emmanuel (2011). Testing for linear and nonlinear causality between crude oil price changes and stock market returns. *International journal of economic sciences and applied research* 4(3):75-92.

Ayhan Kapusuzoglu (2011). Relationships between oil price and stock market: an empirical analysis from Istanbul stock exchange. *International journal of economics and finance* vol3, No6.

Chittedi Krishna Reddy (2012). Does oil price matters for Indian stock markets? An empirical analysis. *Journal of applied economics & business research JAEBR* (2(1):2-10)

Chen, S. (2010). Do higher oil prices push the stock market into bear territory? *Energy Economics*, 32, pp. 490-495

Cong, R-G., Wei, Y-M., Jiao, J-L., & Fan, Y. (2008). Relationships between oil price shocks and stock market: An empirical analysis from China. *Energy Policy*, 36, pp3544-3553.

El-Sharif, I., Brown, D. Burton, B. Nixon, B. –Russell, A. (2005). Evidence on the nature and extent of the relationship between oil price and equity values in the UK. *Energy Economics*, 27(6) pp.819-830.

Filis George, Degiannakis Stavros, Floros Christos (2011). Dynamic correlation between stock market and oil prices: the case of oil-importing and oil-exporting countries. *International of financial analysis* 20, 152-164.

Miller, J.I., Ratti, R.A. (2009). Crude oil and stock markets: Stability, instability and bubbles. *Energy Economics*, 31, pp559-568.

Mohamed El Hedi Arouri, Jamel Jouini, Duc Khuong Nguyen (2011). On the impacts of oil price fluctuations on European equity markets: volatility spillover and hedging effectiveness. *Journal homepage* :www.elsevier.com/locate/eneco.

Mohamed El Hedi Arouri, Mondher Bellalah, Duc Khuong Nguyen (2011). Further evidence on the responses of stock prices in GCC countries to oil price shocks. *International journal of business*, 16(1) ISSN:1083-4346

Maghyereh, A. (2004). Oil price shocks and emerging stock markets: a generalized VAR approach. *International Journal of applied Econometrics and Quantitative studies*, 1, 27-40.

Mohamed El Hedi Arouri, Amine Lahiani, Bellalah Makram (2010). Oil price shocks and stock market returns in oil-exporting countries : The case of GCC countries. *International journal of economics and finance* vol 2, No5.

Nadha, M.- Faff, R. (2008). Does oil move equity prices? A global view, *Energy Economics*, 30,986-997

Nedal A. Al.-Fayoumi (2009). Oil prices and sock market returns in oil importing countries : The case of Turkey, Tunisia and Jordan. *European journal of economics, fiancé and administrative sciences* ISSN 1450-2275 Issue 16

Papapetrou, E. (2001). Oil price shocks, stock market, economic activity and employment in Greece. *Energy Economics*, 23,511-532.

Park, J., Ratti, R.A. (2008). Oil price shocks and markets in the U.S. and 13 European countries. *Energy Economics*,30, pp.2587-2608.

Raheman Abdul, Muhammad Khalid Sohail, Umara Noreen, Bushra Zulfiqar, Mehran, Irfan, Adeel (2012). Oil prices fluctuations and stock returns- a study on Asia Pacific Countries. *American journal of scientific research* p.p.97-106

Ravichandran K., Khalid Abdullah Alkhathlan (2010). Impact of oil prices on GCC stock market. *Research in applied economics* ISSN 1948-5433 Vol2,No1:E4

Sari, R., Soytas, U. (2006). The relationship between stock returns, crude oil prices, interest rates and output: Evidence from a developing economy. *The Empirical Economics Letters*, 5(4), pp.205-220.

Seyyed Ali Paytakhti Oskooe (2011). Oil price shock market in an oil-exporting country evidence from causality in mean and variance test. *International conference on applied economics*.

Sadorsky, P. (2001). Risk factors in stock returns of Canadian oil and gas companies. *Energy Economics*, 23, 17-28.

Shawkat Hammoudeh, Aleisa, e. (2004). Dynamic relationships among GCC stock markets and NYMEX oil futures. *Contemporary Economic Policy*, 22(2), 250-269.

Shawkat Hammoudeh, Kyongwook Choi (2005). Behavior of GCC stock markets and impacts of US oil and financial markets. *Journal homepage: www.elsevier.com/locate/ribaf*.

Syed A. Basher, Perry Sadorsky (2006). Oil price risk and emerging stock markets. *Global finance journal* 17 224-251.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΝ