



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ & ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΔΙΠΜΣ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ»

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: «ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΗ»

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

Τιμές ενέργειας και οικονομική δραστηριότητα:
Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία, Πορτογαλία.

Κωνσταντίνος Α. Δούγκας

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Κωστελέτου Νικολίνα

Αθήνα Δεκέμβριος 2023

*Στην γιαγιά μου Σταματούλα,
που έφυγε νωρίς.*

Περίληψη

Στην εργασία θα ερευνηθεί η σχέση των τιμών ενέργειας και της οικονομικής δραστηριότητας στις χώρες της Νότιας Ευρώπης. Διάφορες προεκτάσεις της εν λόγω επιστημονικής προσέγγισης έχουν ερευνηθεί επιτυχώς στο παρελθόν. Πιο συγκεκριμένα, ο σκοπός της εργασίας είναι να γίνει έλεγχος της επίδρασης των τιμών του πετρελαίου, του ηλεκτρικού ρεύματος και του φυσικού αερίου στις διακυμάνσεις του εισοδήματος (ΑΕΠ) και έτσι να ερευνηθεί σχέση μεταξύ των τιμών ενέργειας και της οικονομικής μεγέθυνσης. Κίνητρο για αυτή την έρευνα αποτελεί η πρόσφατη αύξηση στις τιμές της ενέργειας και η άμεση επίδραση τους στον πληθωρισμό με άγνωστες ακόμη επιδράσεις στην μεγέθυνση των οικονομικών και την απασχόληση. Στο παρελθόν, η πετρελαϊκή κρίση του 1973 και του 1978 οδήγησαν σε παγκόσμια ύφεση και στασιμοπληθωρισμό.

Αρχικά, θα γίνει μια αναλυτική περιγραφή της σχετικής βιβλιογραφίας. Μέσα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση, θα εξεταστεί η σχέση μεταξύ τιμών πετρελαίου και τιμών προϊόντων, καθώς και η επίδραση των τιμών του πετρελαίου στην οικονομική μεγέθυνση. Επίσης, μέσω της βιβλιογραφίας διαπιστώνουμε εάν οι αυξήσεις των τιμών πετρελαίου προκάλεσαν αυξήσεις στις τιμές των προϊόντων και αν αυτό είχε επίδραση στο προϊόν.

Ακολούθως, η εργασία εστιάζει στη μελέτη περίπτωσης για 4 χώρες της Νότιας Ευρωζώνης (Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία, Πορτογαλία). Η χρονική περίοδος εξέτασης αφορά την περίοδο 2008-2019. Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται είναι μηνιαία. Αντί του ΑΕΠ ως δείκτη οικονομικής δραστηριότητας χρησιμοποιούμε το δείκτη βιομηχανικής παραγωγής για τον οποίο υπάρχουν αξιόπιστα μηνιαία στοιχεία από τη Eurostat. Η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των τιμών ενέργειας και του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής πραγματοποιείται με την ανάλυση του υποδείγματος VAR για κάθε χώρα χωριστά.

Η εμπειρική έρευνα ξεκινά με την παρουσίαση στοιχείων περιγραφικής στατιστικής για τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν, ακολουθεί έλεγχος στασιμότητας, έλεγχος συνολοκλήρωσης, έλεγχος αιτιότητας και καταλήγουμε στην εκτίμηση του υποδείγματος VAR και της αιτιότητας κατά Granger απ' τα οποία αντλούμε και τα συμπεράσματά μας. Το κυριότερο ίσως συμπέρασμα της μελέτης μας είναι ότι οι τέσσερις χώρες της Νότιας Ευρωζώνης που επιλέγουμε στο δείγμα μας διαφέρουν πάρα πολύ. Δεν είναι δυνατόν να προκύψουν κοινά συμπεράσματα για την επίδραση των τιμών των διαφόρων μορφών ενέργειας στη βιομηχανική δραστηριότητα. Άρα, αν εφαρμοστούν κοινές πολιτικές για την ενέργεια, θα έχουν τελείως διαφορετικές επιπτώσεις σε κάθε χώρα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ : τιμή φυσικού αερίου, τιμή πετρελαίου, τιμή ηλεκτρικής ενέργειας, δείκτης βιομηχανικής παραγωγής, οικονομική δραστηριότητα, ΑΕΠ, πληθωρισμός, υπόδειγμα VAR, Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία, Πορτογαλία.

Abstract

The paper will investigate the relationship between energy prices and economic activity in Southern European countries. Various extensions of this scientific approach have been successfully investigated in the past. More specifically, the purpose of the paper is to test the impact of oil, electricity, and gas prices on income (GDP) fluctuations and thus investigate the relationship between energy prices and economic growth. The motivation for this research is the recent increase in energy prices and their direct impact on inflation with as yet unknown effects on economic growth and employment. In the past, the oil crisis of 1973 and 1978 led to global recession and stagflation.

First, a detailed description of the relevant literature will be provided. Through the literature review, the relationship between oil prices and commodity prices will be examined, as well as the effect of oil prices on economic growth. Also, through the literature we establish whether increases in oil prices caused increases in product prices, and whether this had an effect on the product.

Next, the paper focuses on the case study, for 4 countries in the Southern Eurozone (Greece, Spain, Italy, Portugal, Spain). The time period considered is the period 2008-2019. The data used are monthly. Instead of GDP, as an indicator of economic activity we use the industrial production index for which reliable monthly data are available from Eurostat. The relationship between energy prices and the industrial production index is investigated by analyzing the VAR model on a country-by-country basis.

The empirical investigation starts with the presentation of descriptive statistics data for the data used, followed by a stationarity test, a test of cointegration, a causality test and concludes with the estimation of the VAR model and Granger causality from which we draw our conclusions. Perhaps the main conclusion of our study is that the four countries of the Southern Eurozone that we select in our sample are very different. It is not possible to draw common conclusions about the impact of the prices of different forms of energy on industrial activity. Therefore, if common energy policies are implemented, they will have completely different effects in each country.

KEY WORDS: analysis, energy prices, economic development, oil, natural gas, electricity price, GDP, inflation, oil crisis, linear regression analysis, statistical analysis, impact, time period, stationarity, integration, VAR test, data, Greece, Spain, Italy, Portugal.

Δηλώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω κάνει σαφείς αναφορές (συντάκτη, χρονολογία, εργασία, σελίδα) τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, προτάσεων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε είναι παραφρασμένες. Καταλαβαίνω ότι η αποτυχία να γίνει αυτό ανέρχεται σε λογοκλοπή και θα θεωρηθεί λόγος αποτυχίας σε αυτήν την διπλωματική και του συνολικού βαθμού της. Ακόμα δηλώνω ότι αυτή η γραπτή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά και αποκλειστικά και ότι θα αναλάβω πλήρως τις συνέπειες εάν η εργασία αυτή αποδειχθεί ότι δεν μου ανήκει.

Όνομα:

Κωνσταντίνος Α. Δούγκας.

Υπογεγραμμένος/η:

Konstantinos A. Dougkas

Ημερομηνία: 01/12/2023

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να απευθύνω ένα θερμό ευχαριστώ σε όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας και στην επίτευξη των στόχων της.

Καταρχάς, θέλω να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα μου, κα. Κωστελέτου Νικολίνα, Ομότιμη Καθηγήτρια, για την εμπιστοσύνη, την καθοδήγηση και την ανεκτίμητη συμβολή της σε αυτήν την έρευνα. Οι συμβουλές και οι παρατηρήσεις της με οδήγησαν στην ανάπτυξη και την περαιτέρω βελτίωση της εργασίας μου.

Επιπλέον τον κ. Βεργίνη Ξενοφώντα, οικονομολόγο, πολιτικό και διδάσκοντα στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του ΕΚΠΑ, 1967-2004, για τις συμβουλές του και την ουσιαστική ανατροφοδότηση κατά την διάρκεια της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Εν συνεχεία, θέλω να ευχαριστήσω το πανεπιστήμιο μου και όλο το ακαδημαϊκό προσωπικό που παρείχε τους απαραίτητους πόρους και τις εγκαταστάσεις για την εκπόνηση αυτής της έρευνας. Η πρόσβαση σε βιβλιοθήκες, βάσεις δεδομένων και εργαστήρια ήταν ζωτικής σημασίας για τη συγκέντρωση των απαραίτητων πληροφοριών και την ανάπτυξη της εργασίας μου.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τους αγαπημένους μου φίλους για τη συνεχή υποστήριξη, την πνευματική και συναισθηματική τους στήριξη κατά τη διάρκεια αυτής της πορείας. Η συμπαράσταση και η στήριξή τους με έκαναν να νιώθω δυνατός ώστε να ξεπεράσω τις προκλήσεις και να ολοκληρώσω αυτήν την έρευνα με επιτυχία.

ACNOWLEDGMENTS

I would like to express my sincere thanks to all those who contributed to the completion of this thesis and the achievement of its objectives.

First of all, I would like to thank my supervisor, Mrs. Kosteletou Nikolina, for her trust, guidance and invaluable contribution to this research. Her advice and comments have guided me in the development and further improvement of my work.

Furthermore, Mr. Verginis Xenophon, economist, politician, and lecturer at the Economic Department of The National and Kapodistrian University of Athens, for his advice and essential feedback during the course of this thesis.

Subsequently, I would like to thank my university and all the academic staff for providing the necessary resources and facilities to carry out this research. Access to libraries, databases and laboratories was vital in gathering the necessary information and developing my thesis.

Finally, I would like to thank my family and dear friends for their constant support, intellectual and emotional support throughout this course. Their support and encouragement made me feel strong to overcome the challenges and complete this research successfully.

Περιεχόμενα

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
2	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	10
2.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
2.2	ΤΙΜΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	10
2.3	ΤΙΜΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΤΙΜΕΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	12
2.4	ΤΙΜΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ.....	14
2.4.1	ΤΙΜΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ.....	14
2.4.2	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΣΤΗ ΣΧΕΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	15
3	ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	17
3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	17
3.2	ΕΛΛΑΔΑ: ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	18
3.3	ΙΣΠΑΝΙΑ: ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	19
3.4	ΙΤΑΛΙΑ: ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	21
3.5	ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ: ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	23
3.6	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	25
4	ΣΚΟΠΟΣ.....	31
4.1	ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ.....	31
5	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ.....	32
5.1	Εισαγωγή.....	32
5.2	Έλεγχος Στασιμότητας	33
5.2.1	ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	35
5.2.2	Αποτελέσματα Στασιμότητας στατιστικού ελέγχου ADF	60
5.2.3	Έλεγχος Συνολοκλήρωσης.....	61
6	Εκτίμηση αυτοπαλίνδρομου Διανύσματος (VAR).....	62
6.1	ΕΛΛΑΔΑ Βραχυχρόνιο υπόδειγμα	63
6.1.1	Εκτίμηση με αυτόματη επιλογή χρονικών υστερήσεων με βάση το Enviews.....	63
6.1.2	Με σταθερές επιλογές υστερήσεων	66

6.2	Ιταλία Βραχυχρόνιο υπόδειγμα	67
6.2.1	Εκτίμηση με αυτόματη επιλογή χρονικών υστερήσεων με βάση το Enviews.	67
6.2.2	Με σταθερές επιλογές υστερήσεων	68
6.3	Ισπανία Βραχυχρόνιο υπόδειγμα.....	70
6.3.1	Εκτίμηση με αυτόματη επιλογή χρονικών υστερήσεων με βάση το Enviews.	70
6.3.2	Με σταθερές επιλογές υστερήσεων	71
6.4	Πορτογαλία Βραχυχρόνιο υπόδειγμα	73
6.4.1	Εκτίμηση με αυτόματη επιλογή χρονικών υστερήσεων με βάση το Enviews.	73
6.4.2	Με σταθερές επιλογές υστερήσεων	75
7	Έλεγχος Αιτιότητας Κατά GRANGER.....	77
7.1	ΕΛΛΑΔΑ	77
7.2	ΙΤΑΛΙΑ	79
7.3	ΙΣΠΑΝΙΑ.....	81
7.4	ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	83
8	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	85
8.1	ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ & ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	85
8.2	ΣΥΝΟΨΗ & ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	87
9	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	89
9.1	Ερευνητικές Υποθέσεις:.....	89
9.2	Αποτελέσματα Στασιμότητας στατιστικού ελέγχου ADF	90
9.2.1	ΕΛΛΑΔΑ	90
9.2.2	ΙΤΑΛΙΑ	98
9.2.3	ΙΣΠΑΝΙΑ.....	106
9.2.4	ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	115
9.3	Εκτίμηση αυτοπαλίνδρομου Διανύσματος (VAR).....	123
9.3.1	ΕΛΛΑΔΑ	123
9.3.2	Ιταλία	128
9.3.3	Ισπανία.....	132
9.3.4	Πορτογαλία	137
10	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	142

1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ενέργεια αποτελεί ζωτικό και απαραίτητο στοιχείο για την οικονομική ανάπτυξη και την καθημερινή ζωή των ανθρώπων. Η τιμή της ενέργειας έχει μεγάλη σημασία για την οικονομική δραστηριότητα και την ανταγωνιστικότητα των χωρών. Σε αυτήν την διπλωματική εργασία, θα εξετάσουμε τη σχέση μεταξύ των τιμών της ενέργειας και της οικονομικής δραστηριότητας σε τέσσερις ευρωπαϊκές χώρες: Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία και Πορτογαλία.

Η επιλογή αυτών των τεσσάρων χωρών δεν είναι τυχαία. Αποτελούν μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και αντιμετωπίζουν κοινές προκλήσεις στον τομέα της ενέργειας. Παράλληλα, έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά και προσεγγίσεις στην ενεργειακή πολιτική, προσφέροντας έτσι μια ενδιαφέρουσα σύγκριση και ανάλυση.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνήσουμε την επίδραση των τιμών της ενέργειας στην οικονομική δραστηριότητα αυτών των τεσσάρων χωρών κατά την περίοδο 2008-2019. Θα εξετάσουμε τις διακυμάνσεις των τιμών της ενέργειας και τη σχέση τους με την οικονομική ανάπτυξη,

Για την επίτευξη του στόχου μας, θα βασιστούμε σε δεδομένα και στατιστικές πληροφορίες από επίσημες πηγές της Ευρωπαϊκής Στατιστικής Υπηρεσίας ¹. Θα χρησιμοποιήσουμε κατάλληλες μεθοδολογίες ανάλυσης δεδομένων και στατιστικά μοντέλα προκειμένου να εξάγουμε συμπεράσματα και να δώσουμε απαντήσεις στις ερευνητικές ερωτήσεις που θέτουμε.

Η διπλωματική εργασία αυτή αποτελείται από 10 κεφάλαια με σκοπό την εξέταση της σχέσης των τιμών ενέργειας και της οικονομικής δραστηριότητας για κάθε μια από τις παραπάνω χώρες. Θα αναλύσουμε τα αποτελέσματα και θα προβούμε σε συμπεράσματα για κάθε μία από τις τέσσερις χώρες που μελετήσαμε.

Στο τέλος της εργασίας, θα έχουμε αναδείξει τη σημασία των τιμών της ενέργειας για την οικονομική ανάπτυξη των χωρών και θα έχουμε προσφέρει μια συνολική κατανόηση της κατάστασης στις τέσσερις αυτές χώρες.

¹ Η Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία (Eurostat) είναι υπηρεσία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που εδρεύει στο Λουξεμβούργο.

Αρχικά παρουσιάζεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση των τιμών ενέργειας καθώς και η οικονομική δραστηριότητα τους. Στο 3ο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα δεδομένα για τις χώρες που αναλύουμε μέσω γραφικών απεικονίσεων δεδομένων αλλά και η συγκριτική παρουσίαση τους.

Ακολουθεί το κεφάλαιο με τον σκοπό της έρευνας, και αναφέρουμε τις ερευνητικές υποθέσεις, ενώ στο 5^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογική προσέγγιση που χρησιμοποιήσαμε, η οποία έχει χρησιμοποιηθεί στην βιβλιογραφία για την διερεύνηση της σχέσης και παρουσιάζεται στην παρούσα διπλωματική εργασία.

Παράλληλα, στα κεφάλαια που ακολουθούν 6ο και 7ο παρουσιάζονται τα εμπειρικά αποτελέσματα των οικονομετρικών ελέγχων που έχουν πραγματοποιηθεί με την βοήθεια του προγράμματος EViews², και αναλύονται τα αποτελέσματα (Εκτίμηση αυτοπαλίνδρομου διανύσματος & Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger³)

Στο 8^ο κεφάλαιο παραθέτουμε τα συμπεράσματα, στο 9ο την βιβλιογραφία που έχουμε χρησιμοποιήσει και τέλος τα παρατήματα.

² Το EViews είναι ένα στατιστικό πακέτο για Windows, που χρησιμοποιείται κυρίως για οικονομετρική ανάλυση προσανατολισμένη σε χρονοσειρές. Αναπτύχθηκε από την Quantitative Micro Software (QMS)

³ Η αιτιότητα κατά Granger είναι ένα στατιστικό μέτρο που χρησιμοποιείται για να διερευνήσει την αιτιοσυνδετική σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών. Συγκεκριμένα, εξετάζει εάν η προσθήκη των παρελθοντικών τιμών μιας μεταβλητής βοηθάει στην πρόβλεψη μιας άλλης μεταβλητής.

2

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Διάφορες μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί ως προς το θέμα των τιμών ενέργειας, είτε αυτές οι τιμές αναφέρονται στις τιμές του πετρελαίου, είτε στις τιμές φυσικού αερίου ή σε τιμές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, και την αλληλεπίδρασή τους με μακροοικονομικά μεγέθη⁴. Πολλές από αυτές τις έρευνες εξετάζουν τη σχέση μεταξύ των τιμών ενέργειας και της οικονομικής ανάπτυξης. Άλλες διερευνούν τη σχέση μεταξύ των τιμών ενέργειας και των τιμών των προϊόντων, ενώ άλλες αφορούν τις τιμές ενέργειας και την ενεργειακή –ή μη- κατανάλωση.

Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιαστούν μελέτες που υπάρχουν στην ακαδημαϊκή βιβλιογραφία και αφορούν τις παραπάνω σχέσεις.

2.2 ΤΙΜΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Αρχικώς, σε μια πιο γενική ανάλυση ως προς τις τιμές ενέργειας και της οικονομικής δραστηριότητας, η Paparetrou (2001) έλεγξε τη σχέση μεταξύ των τιμών του πετρελαίου, των πραγματικών τιμών των μετοχών και των επιτοκίων, με την πραγματική οικονομική δραστηριότητα και την εργασία. Για τους σκοπούς της έρευνας της χρησιμοποίησε ως μελέτη περίπτωσης στοιχεία από την Ελλάδα για την χρονική περίοδο από το 1989 έως το 1996. Χρησιμοποίησε μοντέλα διανυσματικά αυτοπαλίνδρομα. Η Paparetrou (2001) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι μεταβολές στις τιμές του πετρελαίου επηρεάζουν την πραγματική οικονομική δραστηριότητα και την εργασία. Επιπλέον, οι τιμές του πετρελαίου παίζουν σημαντικό ρόλο στην εξήγηση των αποδόσεων των τιμών των μετοχών.

Ακολούθως, πριν από το ξέσπασμα της οικονομικής κρίσης, οι Lardic&Mignon (2006) εξετάζουν εάν υπάρχει σταθερή μακροπρόθεσμη σχέση μεταξύ των τιμών του πετρελαίου και του ΑΕΠ των χωρών. Για

⁴ Τα μακροοικονομικά μεγέθη αναφέρονται σε μεγέθη που μελετούνται και αναλύονται στο πλαίσιο της μακροοικονομικής θεωρίας και ανάλυσης. Αυτά τα μεγέθη παρέχουν πληροφορίες για τη συνολική οικονομία ενός κράτους ή περιφέρειας και περιλαμβάνουν την απόδοση, την ανάπτυξη, την απασχόληση, το πληθωρισμό, την επενδυτική δραστηριότητα, τις εισαγωγές και εξαγωγές, την κατανάλωση και άλλες οικονομικές μεταβλητές.

τους σκοπούς της έρευνας τους, χρησιμοποιούν ως μελέτη περίπτωσης 12 ευρωπαϊκές χώρες⁵, για χρονικό διάστημα από τον Ιανουάριο 1970 έως και τον Δεκέμβριο 2003 (τριμηνιαία δεδομένα). Χρησιμοποιούν μια προσέγγιση ασύμμετρης συνολοκλήρωσης⁶. Οι Lardic&Mignon (2006) κατέληξαν ότι μια αύξηση στις τιμές του πετρελαίου φαίνεται να καθυστερεί τη συνολική οικονομική δραστηριότητα περισσότερο, από ότι μια πτώση στις τιμές του πετρελαίου τονώνει αυτή την οικονομική δραστηριότητα. Οι συγγραφείς επίσης απέρριψαν την τυπική συνολοκλήρωση, δηλώνοντας ότι υπάρχουν στοιχεία για ασύμμετρη συνολοκλήρωση μεταξύ των τιμών του πετρελαίου και του ΑΕΠ.

Σε μια αντίστοιχη προσέγγιση, ο Benhmad (2013) εξετάζει τις κινήσεις μεταξύ των τιμών του αργού πετρελαίου και του ΑΕΠ. Σαν μελέτη περίπτωσης ο συγγραφέας παίρνει το ΑΕΠ των ΗΠΑ. Για τους σκοπούς της ανάλυσης του χρησιμοποιεί τα τεστ αιτιότητας κατά Granger, για ένα δείγμα δεδομένων από το 1947 έως το 2007. Ο Benhmad (2013) βρήκε ότι πριν από το πρώτο τρίμηνο του 1984 (δηλαδή αρχές 1947 έως τέλη 1983), οι τιμές του πετρελαίου επηρέαζαν και οδηγούσαν το ΑΕΠ των ΗΠΑ. Για την ακρίβεια, εκείνη την περίοδο, οι τιμές το αργού πετρελαίου ήταν έντονα αντικυκλικές⁷, και οδηγούσαν το ΑΕΠ των ΗΠΑ κατά 3 τρίμηνα. Η αιτιότητα κατά Granger εκτεινόταν από τον κύκλο της τιμής του πετρελαίου, στον κύκλο του ΑΕΠ των ΗΠΑ, δηλώνοντας αρνητικό αντίκτυπο των πετρελαϊκών κρίσεων στη μακροοικονομική δραστηριότητα των ΗΠΑ. Στον αντίποδα, από το πρώτο τρίμηνο του 1984 έως και το 2007, οι τιμές του αργού πετρελαίου ήταν έντονα προκυκλικές⁸ και καθυστερούν το ΑΕΠ των ΗΠΑ, κατά ένα τρίμηνο. Στην περίπτωση αυτή, η αιτιότητα είχε κατεύθυνση από το πραγματικό ΑΕΠ των ΗΠΑ στις πραγματικές τιμές του πετρελαίου.

Σε πιο πρόσφατες μελέτες, ο Abdelsalam (2020) ασχολήθηκε με την επίδραση που έχουν οι διακυμάνσεις και η αστάθεια της τιμής του αργού πετρελαίου, στην οικονομική ανάπτυξη. Ως μελέτη περίπτωσης πήρε τις χώρες της Μέσης Ανατολής και της Βόρειας Αφρικής, για χρονική περίοδο από το 1970 έως το 2018. Χρησιμοποιεί έναν συνδυασμό ποσοτικής παλινδρόμησης πάνελ με άλλα γραμμικά μοντέλα. Ο Abdelsalam (2020) βρήκε ότι σε χώρες παραγωγής και εξαγωγής πετρελαίου, οι μεταβολές στις τιμές του πετρελαίου έχουν θετικό αντίκτυπο στην οικονομική ανάπτυξη. Αλλά, μια αστάθεια στις τιμές αυτές έχει αρνητικές επιδράσεις στην οικονομία. Το αντίθετο φαινόμενο παρατηρήθηκε στις χώρες εισαγωγής πετρελαίου.

Οι Li&Leung (2021) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της οικονομικής ανάπτυξης. Ως μελέτη περίπτωσης πήραν επτά χώρες της Ευρώπης, μέλη του Οργανισμού Οικονομικής

⁵ Οι 12 αυτές ευρωπαϊκές χώρες είναι η Αυστρία, το Βέλγιο, η Φινλανδία, η Γαλλία, η Γερμανία, η Ιταλία, η Ολλανδία, η Νορβηγία, η Πορτογαλία, η Ισπανία, η Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο.

⁶ Η συνολοκλήρωση (cointegration) είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για την εύρεση μιας πιθανής συσχέτισης μεταξύ των διαδικασιών χρονοσειρών μακροπρόθεσμα.

⁷ Η αντικυκλικότητα αναφέρεται στην αντιστροφή των διακυμάνσεων στις εθνικές οικονομίες.

⁸ Η προκυκλικότητα αναφέρεται σε θετική συσχέτιση μεταξύ ενός οικονομικού δείκτη και της συνολικής κατάστασης της οικονομίας.

Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Ο.Ο.Σ.Α.). Η χρονική περίοδος εξέτασης του δείγματος τους ήταν 34 έτη, από το 1985 έως το 2018. Χρησιμοποίησαν ετήσια δεδομένα, μεθοδολογίες δεδομένων πάνελ, και αναλύσεις παλινδρόμησης. Οι Li&Leung (2021) βρήκαν ότι η οικονομική ανάπτυξη⁹ και οι τιμές των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχουν σημαντικό ρόλο στη μετάβαση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Την ίδια χρονιά, οι Mukhtarov, *etal.* (2021) εξέτασαν την επίδραση που έχουν οι τιμές του πετρελαίου, στην οικονομική ανάπτυξη (κατά κεφαλήν ΑΕΠ), στο συνολικό εμπορικό κύκλο εργασιών, και στη συναλλαγματική ισοτιμία. Ως μελέτη περίπτωσης πήραν το Αζερμπαϊτζάν (χώρα εξαγωγής πετρελαίου), για χρονική περίοδο μεταξύ 1992 με 2019. Χρησιμοποίησαν την μέθοδο του αυτοπαλινδρομικού δομικού φορέα¹⁰. Οι Mukhtarov, *etal.* (2021) βρήκαν ότι μια άνοδος στην τιμή του πετρελαίου επηρέαζε θετικά τόσο το κατά κεφαλήν ΑΕΠ, όσο και το συνολικό εμπορικό κύκλο εργασιών. Στον αντίποδα, στην περίπτωση του Αζερμπαϊτζάν, μια αύξηση στις τιμές του πετρελαίου έχει αρνητική επίδραση στη συναλλαγματική ισοτιμία.

2.3 TIMEΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & TIMEΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Συνεχίζοντας, σε μια κάπως διαφορετική προσέγγιση, ο Alghalith (2010) ασχολείται με τις τιμές του πετρελαίου, αλλά εξετάζει τις τιμές αυτές ως προς την επίδραση που έχουν στις τιμές των τροφίμων. Ακόμη, ο συγγραφέας μέσα από τη μελέτη του, παρέχει και μια στατιστική μεθοδολογία για την εκτίμηση της εν λόγω επίδρασης. Για την επιβεβαίωση του μοντέλου του και της στατιστικής του μεθοδολογίας, ο Alghalith (2010) χρησιμοποίησε ως μελέτη περίπτωσης στοιχεία από τη Δημοκρατία του Τρινιντάντ και Τομπάγκο¹¹, για μια περίοδο από το 1974 έως και το 2007 (ετήσια δεδομένα). Ο Alghalith (2010) βρήκε ότι τα στοιχεία από τη μελέτη περίπτωσης (εμπειρικά αποτελέσματα) επιβεβαιώνουν τις θεωρητικές προβλέψεις. Μια υψηλή τιμή πετρελαίου αυξάνει την τιμή των τροφίμων. Αντίστοιχα, μια υψηλή αστάθεια στις τιμές του πετρελαίου οδηγεί σε υψηλότερες τιμές τροφίμων. Ομοίως, μια αύξηση στην προσφορά του πετρελαίου οδηγεί σε μείωση στην τιμή των τροφίμων.

Οι Gohin&Chantret (2010), ασχολήθηκαν με μια παρεμφερή έρευνα, και εξέτασαν την μακροχρόνια σχέση μεταξύ των τιμών ορισμένων τροφίμων και των τιμών προϊόντων ενέργειας. Για τους σκοπούς της έρευνας τους χρησιμοποίησαν στοιχεία από την Ευρωπαϊκή Ένωση, τις ΗΠΑ, τη Ρωσία, αλλά και

⁹ Η οικονομική ανάπτυξη αναφέρεται στην αύξηση του πραγματικού ΑΕΠ (Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν) ή του ΑΕΠ ανά κάτοικο ενός κράτους σε μακροοικονομικό επίπεδο.

¹⁰ Ο αυτοπαλινδρομικός δομικός φορέας (Structural Vector Autoregressions - SVAR) αναφέρεται σε μια πολύ-μεταβλητή, γραμμική αναπαράσταση ενός διανύσματος παρατηρήσεων, στις δικές του υστερήσεις. Χρησιμοποιείται για την απόκτηση οικονομικών διαταραχών από παρατηρήσιμα στοιχεία, επιβάλλοντας ένα ελάχιστο αριθμό υποθέσεων συμβατών με μια μεγάλη κατηγορία υποδειγμάτων.

¹¹ Η χώρα αποτελεί μια μικρή πετρελαιοπαραγωγική χώρα.

παγκόσμια στοιχεία, για μια περίοδο μεταξύ του 1990 με το 2009. Χρησιμοποίησαν ένα μοντέλο γενικής ισορροπίας, με λεπτομερείς αναπαραστάσεις των αγορών τροφίμων και ενέργειας. Οι Gohin&Chantret (2010) βρήκαν ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ αυτών των μεταβλητών. Όμως, εάν στην παραπάνω σχέση προστεθεί και η επίδραση του πραγματικού εισοδήματος¹², τότε δημιουργείται μια αρνητική σχέση μεταξύ των τιμών των τροφίμων και των τιμών ενέργειας.

Μερικά χρόνια αργότερα, οι Dedeoglu&Kaya (2014) ασχολούνται με την επίδραση που έχουν οι παγκόσμιες τιμές του πετρελαίου στις τιμές καταναλωτή και στις τιμές του παραγωγού. Ως μελέτη περίπτωσης χρησιμοποιούν στοιχεία από την Τουρκία¹³. Για τους σκοπούς της έρευνας τους, οι αναλυτές χρησιμοποιούν ένα μοντέλο αξίας σε κίνδυνο (ValueatRisk -VAR), προκειμένου να εξηγήσουν τις αλλαγές στη μετακύλιση των τιμών του πετρελαίου στις εγχώριες τιμές προϊόντων και αγαθών. Η χρονική περίοδος εξέτασης τους ήταν από το 1990 έως το 2012 (μηνιαία δεδομένα). Οι Dedeoglu&Kaya (2014) βρήκαν ότι -μεταξύ της εξεταζόμενης περιόδου- υπάρχει μια αυξητική τάση στη μετακύλιση των τιμών του πετρελαίου στις εγχώριες τιμές προϊόντων και αγαθών, στη Τουρκία. Επίσης, οι αλλαγές στις τιμές του πετρελαίου φαίνεται να έχουν υψηλότερη επίδραση στις τιμές του παραγωγού, σε σχέση με τις τιμές του καταναλωτή. Οι επιχειρήσεις ανταποκρίνονται περισσότερο στις αλλαγές των τιμών του πετρελαίου. Το χάσμα μεταξύ αυτής της επίδρασης φαίνεται να μεγαλώνει.

Μερικά χρόνια αργότερα, οι Zafeiriou, *etal.* (2018) ασχολήθηκαν με την εξέταση της σχέσης μεταξύ των τιμών του αργού πετρελαίου με τις τιμές του καλαμποκιού και τις τιμές της σόγιας. Τα απαραίτητα οικονομικά δεδομένα και τιμές εμπορευμάτων βρέθηκαν από την πλατφόρμα του Bloomberg, για μια χρονική περίοδο μεταξύ του 1987 με το 2015 (μηνιαία δεδομένα). Η χρονική περίοδος εξέτασης ήταν ιδιαίτερα σημαντική αφού περιλάμβανε τόσο εξαιρετικά χαμηλές, όσο και εξαιρετικά υψηλές τιμές αργού πετρελαίου. Χρησιμοποίησαν αυτό-παλινδρομικά μοντέλα κατανεμημένης υστέρησης¹⁴. Οι Zafeiriou, *etal.* (2018) βρήκαν ότι υπάρχει αιτιότητα από τις τιμές του αργού πετρελαίου προς τις τιμές των γεωργικών προϊόντων, τα οποία χρησιμοποιούνται στην παραγωγή βιοντίζελ ή αιθανόλης. Ουσιαστικά, επιβεβαίωσαν ότι υπάρχει αλληλοεπίδραση μεταξύ των αγορών ενέργειας και των γεωργικών εμπορευμάτων. Επίσης, οι συγγραφείς θεωρούν ότι τα βίο-καύσιμα δεν μπορούν να υποκαταστήσουν το αργό πετρέλαιο, προστατεύοντας τις οικονομίες από την ενεργειακή αστάθεια.

¹² Το πραγματικό εισόδημα αναφέρεται στο εισόδημα που ένα άτομο ή μια οικογένεια λαμβάνει, λαμβάνοντας υπόψη την πραγματική αξία των χρημάτων, δηλαδή την αγοραστική τους δύναμη, σε αντίθεση με το νομισματικό τους ποσό.

¹³ Η Τουρκία είναι άμεσα εξαρτημένη από τις εισαγωγές αργού πετρελαίου και προϊόντων πετρελαίου.

¹⁴ Autoregressive distributed lag model (ADL).

2.4 ΤΙΜΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Η Wang (2013) εξετάζει την επίδραση που έχει η αύξηση των τιμών του πετρελαίου στις προσωπικές καταναλωτικές δαπάνες. Για τους σκοπούς της έρευνας της χρησιμοποιεί στοιχεία από τις χώρες της G7¹⁵, για μια περίοδο από το πρώτο τρίμηνο του 2005 έως το δεύτερο τρίμηνο του 2010 (τριμηνιαία δεδομένα). Χρησιμοποιεί μοντέλα παλινδρόμησης και αυτοπαλινδρόμησης¹⁶. Η Wang (2013) βρήκε μια μη γραμμική και ασύμμετρη σχέση μεταξύ των μεταβολών της τιμής του πετρελαίου και των προσωπικών καταναλωτικών δαπανών. Η σχέση αυτή είναι πιο έντονη όταν υπάρχει αύξηση στις τιμές του πετρελαίου, σε σύγκριση με την περίπτωση πτώσης των τιμών του πετρελαίου. Επιπρόσθετα, η Wang (2013) βρήκε ότι υπάρχει μια ελάχιστη τιμή (αύξηση 1% βάση τα ευρήματα της έρευνας), κάτω από αυτή την τιμή, μια αύξηση στις τιμές του πετρελαίου μειώνει τις προσωπικές καταναλωτικές δαπάνες. Δηλαδή, η αρχική αβεβαιότητα σχετικά με τις μελλοντικές τιμές του πετρελαίου οδηγεί σε αναβολή της κατανάλωσης. Στη συνέχεια, όταν η τιμή του πετρελαίου ξεπεράσει αυτή την ελάχιστη τιμή υπάρχει αύξηση των εγχώριων συντελεστών παραγωγής, αύξηση των τιμών των αγαθών, και τελικά αύξηση στην κατανάλωση. Παρόλο αυτά, από χώρα σε χώρα βρέθηκαν αποκλίσεις και διαφορές.

Παρόμοια, οι Vizek, *et al.* (2020) εξετάζουν την επίδραση των τιμών του πετρελαίου στη συνολική κατανάλωση των νοικοκυριών. Ως μελέτη περίπτωσης χρησιμοποιούν 30 ευρωπαϊκές χώρες, εφαρμόζοντας μοντέλα αξίας σε κίνδυνο (VAR) και τεστ αιτιότητας Granger. Η χρονική περίοδος εξέτασης ήταν από το 1996 έως το 2018. Οι Vizek, *et al.* (2020) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι μια απρόβλεπτη αύξηση στις τιμές του πετρελαίου μειώνει την κατανάλωση των νοικοκυριών, συμφωνώντας εν μέρη με τα αποτελέσματα της Wang (2013). Η κατανάλωση διαρκών αγαθών παρουσιάζει τη μεγαλύτερη μείωση μετά από ακραίες αλλαγές στις τιμές του πετρελαίου (σε σύγκριση με άλλα είδη αγαθών και υπηρεσιών).

2.4.1 ΤΙΜΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Αρχικά, ο Asafu - Adjaye (2000) ασχολήθηκε με τη σχέση μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας και του εισοδήματος. Για τους σκοπούς της έρευνας του, ως μελέτη περίπτωσης πήρε αναπτυσσόμενες χώρες της Ασίας, για χρονική περίοδο εξέτασης από το 1971 έως το 1995 (ετήσια δεδομένα). Χρησιμοποίησε τεχνικές μοντελοποίησης συνολοκλήρωσης, διόρθωσης σφαλμάτων, καθώς και τεστ αιτιότητας Granger. Ο Asafu - Adjaye (2000) βρήκε ότι βραχυπρόθεσμα η κατανάλωση ενέργειας επηρεάζεται από το εισόδημα, όσον

¹⁵Οι χώρες της G7 είναι οι ΗΠΑ, ο Καναδάς, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία, η Γαλλία, η Ιταλία και η Ιαπωνία.

¹⁶ Η αυτοπαλινδρόμηση (autoregression) είναι μια στατιστική τεχνική που χρησιμοποιείται για τη μοντελοποίηση και πρόβλεψη χρονοσειρών. Αναφέρεται στη συσχέτιση μιας μεταβλητής με τις προηγούμενες τιμές της ίδιας μεταβλητής.

αφορά στοιχεία από την Ινδία και την Ινδονησία. Ενώ, φαίνεται να υπάρχει αμφίδρομος επηρεασμός μεταξύ αυτών των δύο στοιχείων στην περίπτωση της Ταϊλάνδης και των Φιλιππίνων.

Μένοντας στην Ασία, οι He, *etal.* (2016) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ των σχετικών τιμών ενέργειας και της κατανάλωσης ενέργειας, από την άποψη του πληθωριστικού κόστους¹⁷. Για τους σκοπούς της έρευνας τους παίρνουν στοιχεία από την αγορά της Κίνας, για χρονική περίοδο από το 1988 έως το 2012. Χρησιμοποιούν μεθόδους παλινδρόμησης και μοντέλα χώρου¹⁸. Ενώ, ως σχετική τιμή ενέργειας δημιούργησαν μια νέα επεξηγηματική μεταβλητή, η οποία ορίστηκε ως ο λόγος των εγχώριων τιμών ενέργειας προς το γενικό επίπεδο τιμών. Οι He, *etal.* (2016) βρήκαν ότι όταν η οικονομική ανάπτυξη και το επίπεδο των τιμών ενέργειας ήταν σταθερά, ο πληθωρισμός παρέμεινε. Μια αύξηση στις τιμές ενέργειας ωφελούσε τόσο την οικονομία, όσο και το περιβάλλον. Επίσης, μια αύξηση στις τιμές ενέργειας βελτίωναν την ενεργειακή απόδοση και μείωναν την ενεργειακή ένταση.

Σε πιο πρόσφατες μελέτες, οι Wang, *etal.* (2019) προσπαθούν να αποκαλύψουν τις επιπτώσεις των τιμών της ενέργειας και του ΑΕΠ, στη κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας. Ως μελέτη περίπτωσης λαμβάνονται 186 χώρες, οι οποίες χωρίζονται σε τρεις ομάδες (χώρες υψηλού εισοδήματος, χώρες ανώτερου εισοδήματος, και χώρες μεσαίου – κατώτερου εισοδήματος). Χρησιμοποιούνται τα τεστ αιτιότητας Granger (όπως και η προηγούμενη μελέτη). Η χρονική περίοδος εξέτασης είναι μεταξύ 1980 με 2015. Οι Wang, *etal.* (2019) βρήκαν μια αμφίδρομη αιτιώδη σύνδεση μεταξύ ΑΕΠ και ενεργειακής κατανάλωσης. Αυτή η σύνδεση φάνηκε να υπάρχει σε όλες τις ομάδες. Επιπρόσθετα, όπως ήταν και αναμενόμενο, οι αναλυτές βρήκαν ότι υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ των τιμών ενέργειας και της ενεργειακής κατανάλωσης στις χώρες υψηλού εισοδήματος, και στις χώρες μεσαίου – κατώτερου εισοδήματος. Στον αντίποδα, υπάρχει θετική σχέση μεταξύ αυτών των δύο στοιχείων σε χώρες ανώτερου εισοδήματος.

2.4.2 ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΣΤΗ ΣΧΕΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κατά καιρούς, στην παγκόσμια βιβλιογραφία, έχουν γίνει έρευνες πάνω στην μελέτη της σχέσης και της επίδρασης των τιμών ενέργειας με την οικονομική ανάπτυξη και την βιομηχανική παραγωγή μιας χώρας . Πολλές από αυτές τις έρευνες στην σχετική βιβλιογραφία χρησιμοποιούν την μεθοδολογία της ανάλυσης της γραμμικής παλινδρόμησης.

¹⁷Η μελέτη τους βασίζεται στην υπόθεση ότι οι τιμές των προϊόντων μπορεί να αυξηθούν ή να μειωθούν με διαφορετικούς ρυθμούς από εκείνους των τιμών της ενέργειας, εξαιτίας των γενικών επιπτώσεων του πληθωρισμού.

¹⁸ Τα μοντέλα χώρου αναφέρονται σε μαθηματικά μοντέλα που αναπαριστούν τη δομή και τις ιδιότητες του χώρου. Ανάλογα με τον τομέα εφαρμογής, τα μοντέλα αυτά μπορούν να είναι φυσικά, ψηφιακά ή μαθηματικά.

Για παράδειγμα, η Wang (2013), στην προσπάθεια της να εξετάσει την επίδραση που έχει μια αύξηση των τιμών του πετρελαίου στις προσωπικές καταναλωτικές δαπάνες, των χωρών των G7¹⁹, ανέπτυξε μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης²⁰. Αντίστοιχα, οι He, *et al.* (2016) στην προσπάθεια τους να εξετάσουν τη σχέση μεταξύ των σχετικών τιμών ενέργειας και της κατανάλωσης ενέργειας στην Κίνα, χρησιμοποίησαν και αυτοί, μοντέλα παλινδρόμησης.

Ακόμη, οι Li&Leung (2021) προκειμένου να ελέγξουν τη σχέση μεταξύ των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της οικονομικής ανάπτυξης, σε χώρες της Ευρώπης, χρησιμοποίησαν την μέθοδο της γραμμικής ανάλυσης παλινδρόμησης.

¹⁹ Οι χώρες των G7 αναφέρονται στην ομάδα των επτά μεγαλύτερων ανεπτυγμένων εθνικών οικονομιών στον κόσμο (Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, Καναδάς, Ηνωμένο Βασίλειο, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Ιαπωνία).

²⁰ Τα μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης είναι μαθηματικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται για να εκτιμήσουν και να προβλέψουν τη σχέση μεταξύ μιας ανεξάρτητης μεταβλητής (εξαρτημένης μεταβλητής) και μίας ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών.

3

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα δεδομένα αυτής της διπλωματικής εργασίας αφορούν τέσσερις χώρες τις Νότιας Ευρώπης, πιο αναλυτικά οι χώρες αυτές είναι η Ελλάδα, η Ισπανία, η Ιταλία και η Πορτογαλία. Για κάθε χώρα ξεχωριστά, οι μεταβλητές που λαμβάνονται υπόψη είναι οι μηνιαίες τιμές του πετρελαίου (PP), οι μηνιαίες τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος (PE) και του φυσικού του φυσικού αερίου (PG) ανά χώρα. Ως δείκτη που αντιπροσωπεύει την οικονομική δραστηριότητα²¹ χρησιμοποιούμε τους δείκτες βιομηχανικής παραγωγής (IND), καθώς δεν υπάρχουν αξιόπιστα μηνιαία στοιχεία για την οικονομική δραστηριότητα, όπως το ΑΕΠ, των εν λόγω χωρών, σε μηνιαία βάση. Οι πηγές από τις οποίες αντλήσαμε τα στοιχεία μας είναι από την Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία. Για τις χώρες Ελλάδα, Ισπανία, και Ιταλία η εξεταζόμενη χρονική περίοδος είναι από τον Ιανουάριο 2008 έως και τον Δεκέμβριο 2019 (144 δεδομένα για κάθε μεταβλητή, συνολικά 576 στοιχεία). Για την Πορτογαλία, η εξεταζόμενη χρονική περίοδος είναι από τον Δεκέμβριο 2008²² έως και τον Δεκέμβριο 2019 (135 δεδομένα για κάθε μεταβλητή, συνολικά 540 στοιχεία). Η εξεταζόμενη χρονική περίοδος επιλέχθηκε να τελειώνει τον Δεκέμβριο 2019, καθώς από εκείνη την χρονική περίοδο και ύστερα εμφανίζεται η πανδημία του Covid-19²³ που στρεβλώνει τα δεδομένα, εξ αιτίας της απαγόρευσης κυκλοφορίας για μεγάλα χρονικά διαστήματα στις εν λόγω χώρες.

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα παρουσιαστεί μια αναλυτική περιγραφή και μια αναλυτική γραφική απεικόνιση όλων των μεταβλητών για τις τέσσερις χώρες που εξετάζονται.

²¹ Η οικονομική δραστηριότητα αναφέρεται στις οικονομικές δραστηριότητες που εκτελούνται σε μία οικονομία και επηρεάζουν την παραγωγή, την απασχόληση, το εισόδημα και την κατανάλωση των αγαθών και των υπηρεσιών.

²² Εξαιτίας έλλειψης δεδομένων το 2008.

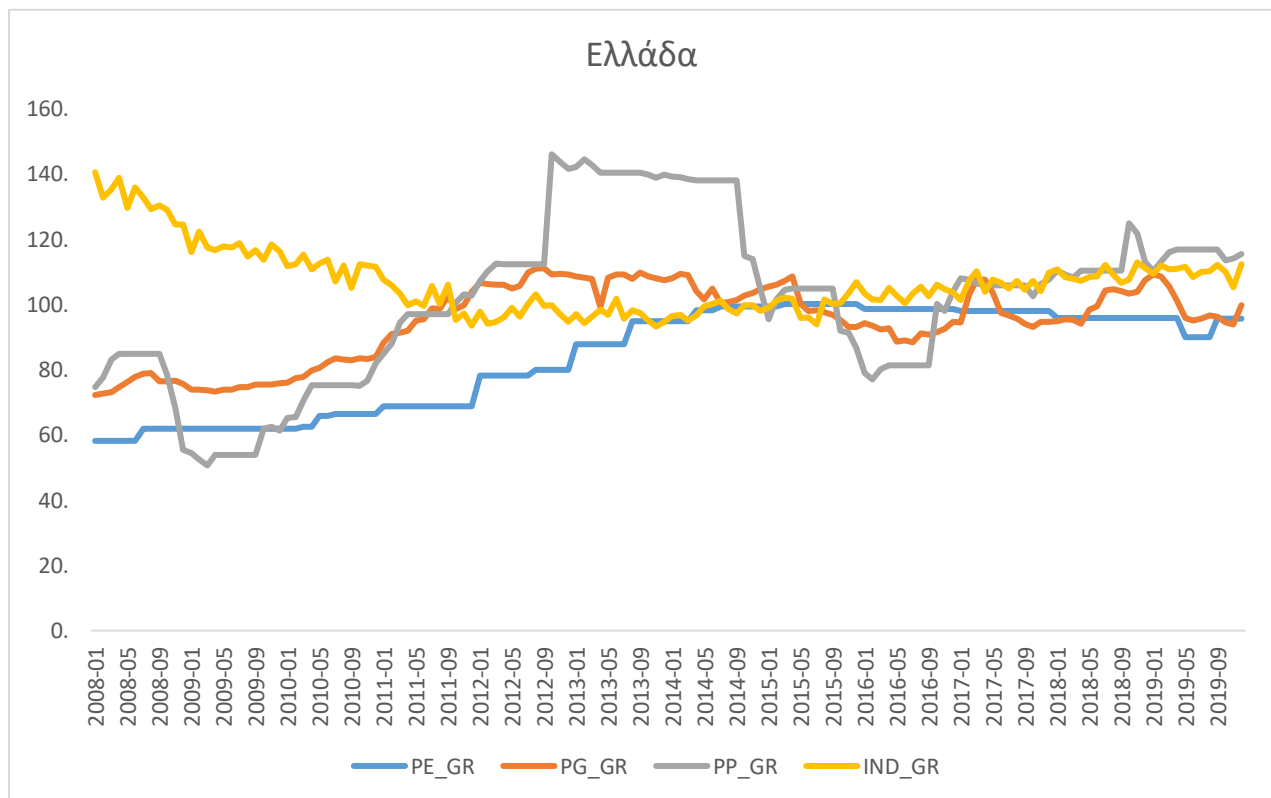
²³ Η πανδημία του κορονοϊού (COVID-19) είναι πανδημία που προκλήθηκε από τον κορονοϊό SARS-CoV-2 και αναγνωρίστηκε για πρώτη φορά στην πόλη Ουχάν, πρωτεύουσα της επαρχίας Χουπέι της Κίνας, τον Δεκέμβριο του 2019.

3.2 ΕΛΛΑΔΑ: ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Όπως φαίνεται και από το Διάγραμμα 2.1., για την Ελλάδα οι τιμές του πετρελαίου (PP), οι τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος (PE), οι τιμές του φυσικού αερίου (PG), και οι τιμές της βιομηχανικής παραγωγής (IND) δεν φαίνεται να ακολουθούν κάποια παράλληλη πορεία.

Στο πρώτο εξεταζόμενο τρίμηνο (δηλαδή έως τον Μάρτιο 2008), οι τιμές του πετρελαίου είχαν μια ελαφριά αύξηση. Στη συνέχεια, για διάστημα πέντε μηνών μέσα στο 2008 παρέμειναν σταθερές. Αλλά, από εκεί και ύστερα, άρχισαν οι μειώσεις (έως Μάρτιο 2009). Από τον Μάρτιο 2009 και μετά, οι τιμές του πετρελαίου στην Ελλάδα ακολούθησαν μια συνολική αύξηση, μέχρι τον Οκτώβριο 2012. Για την ακρίβεια, μεταξύ Σεπτεμβρίου και Οκτωβρίου 2012, οι τιμές αυτές παρουσίασαν μια σημαντική ποσοστιαία αύξηση, της τάξης του 30%. Για τα επόμενα δύο χρόνια (έως Σεπτέμβριος 2014), οι τιμές του πετρελαίου στην Ελλάδα ήταν σχετικά σταθερές, αλλά μετά εμφάνισαν μια συνολική μείωση, έως τον Φεβρουάριο 2016. Τον Οκτώβριο 2016, η τιμή του πετρελαίου έφθασε την τιμή 100. Από τότε, έως και το Δεκέμβριο 2019, οι τιμές κυμάνθηκαν μεταξύ 100 και 120. Μόνη εξαίρεση ήταν γύρω στον Οκτώβριο 2018, όπου οι τιμές έφθασαν περίπου το 125.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.1.: ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ: ΕΛΛΑΔΑ



Πηγή δεδομένων: Eurostat

PE_GR: Τιμή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα

PG_GR: Τιμή φυσικού αερίου στην Ελλάδα

PP_GR: Τιμή πετρελαίου στην Ελλάδα

IND_GR: Δείκτης Βιομηχανικής Παραγωγής στην Ελλάδα

Οι τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος στην Ελλάδα εμφάνισαν μια σταθερή αύξηση από την αρχή της εξεταζόμενης περιόδου (Ιανουάριος 2008) έως και το καλοκαίρι του 2016. Στη συνέχεια, οι τιμές αυτές παρέμειναν σχετικά σταθερές, μεταξύ 95 και 100. Μειώθηκαν το καλοκαίρι του 2019, σε τιμή ίση με 90, αλλά στη συνέχεια αυξήθηκαν πάλι στο 96. Όπως και οι τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος, έτσι και οι τιμές του φυσικού αερίου στην Ελλάδα σημείωσαν μια συνολική αύξηση στην αρχή της εξεταζόμενης περιόδου (Ιανουάριος 2008). Ωστόσο, η αύξηση στο φυσικό αέριο διήρκησε έως τον Σεπτέμβριο 2012. Από τότε και ύστερα εμφανίζονται διακυμάνσεις, με περιόδους αυξήσεων (Απρίλιος 2015, Απρίλιος 2017, Ιανουάριος 2019), αλλά και με εκτενείς περιόδους μειώσεων, όπως το πρώτο εξάμηνο 2016 και το καλοκαίρι του 2017).

Σε αντίθεση με τις τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος και τις τιμές του φυσικού αερίου, οι τιμές της βιομηχανικής παραγωγής της Ελλάδας παρουσίασαν σταδιακή μείωση από την αρχή της εξεταζόμενης περιόδου (Ιανουάριος 2008) και για τα επόμενα τέσσερα χρόνια. Μεταξύ Ιανουαρίου 2008 και Δεκεμβρίου 2012, η συνολική τιμή της βιομηχανικής παραγωγής της Ελλάδας είχε μειωθεί κατά 35% περίπου. Στη συνέχεια, οι εν λόγω τιμές παρέμειναν σχετικά σταθερές, κυμαίνοντουσαν γύρω από το 90 και το 100. Σταδιακά άρχισαν να αυξάνονται από το τέλος του 2015 και ύστερα. Εν τέλει, μετά από μικρές αυξομειώσεις, η βιομηχανική παραγωγή της Ελλάδας έφθασε την τιμή 112 τον Δεκέμβριο 2019.

Συνοψίζοντας με τα δεδομένα της Ελλάδας, από ότι φαίνεται και από το Διάγραμμα 2.1., οι πιο έντονες μεταβολές εμφανίστηκαν στις τιμές του πετρελαίου. Η μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση εμφανίστηκε στις τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας, περίπου 70%. Ενώ, κατά την εξεταζόμενη περίοδο, οι τιμές και των τριών πηγών ενέργειας είχαν αύξηση. Αντιθέτως, μείωση παρουσιάστηκε στις τιμές της βιομηχανικής παραγωγής, συνολική μείωση 20% περίπου.

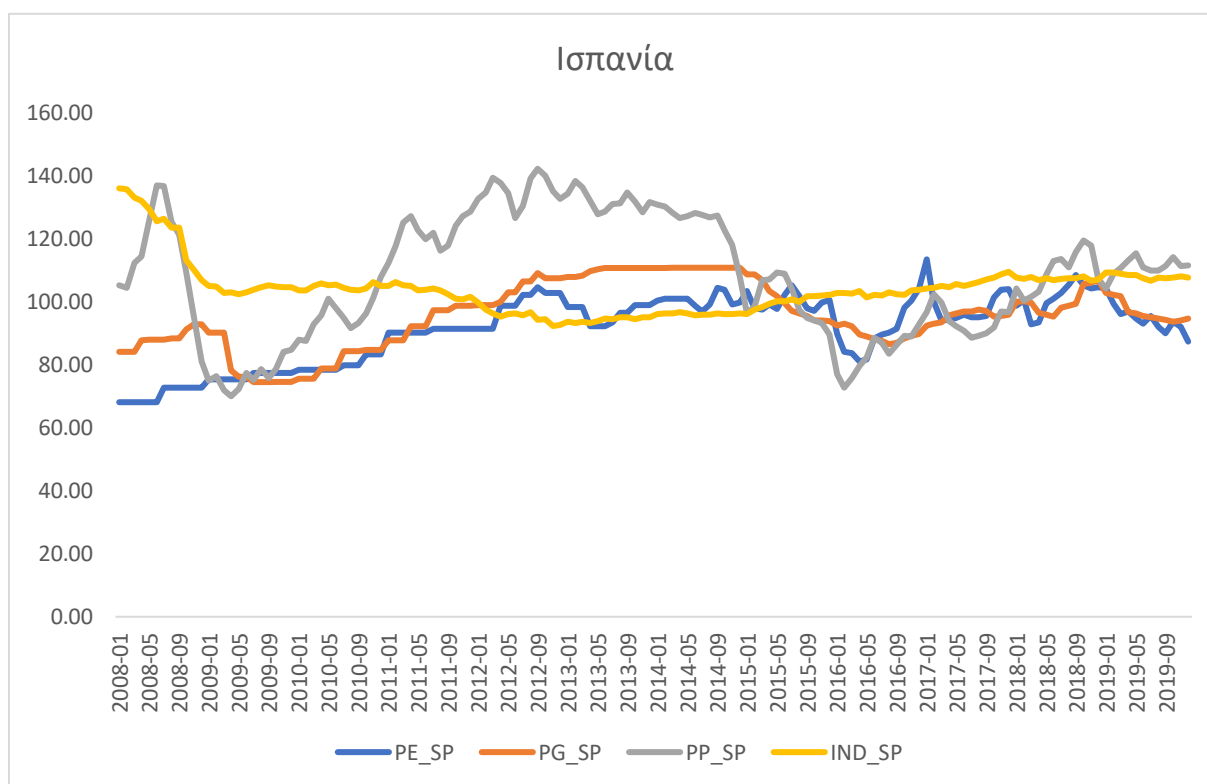
3.3 ΙΣΠΑΝΙΑ: ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 2.2., για την Ισπανία οι τιμές του πετρελαίου (PP), οι τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος (PE), οι τιμές του φυσικού αερίου (PG), και οι τιμές της βιομηχανικής παραγωγής (IND) δεν φαίνεται να ακολουθούν κάποια σχετική πορεία. Η μόνη εξαίρεση είναι μεταξύ του Ιουλίου 2017 με τον

Ιανουάριο 2019, όπου οι τιμές του πετρελαίου και οι τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος φαίνεται να έχουν αντίστοιχες μεταβολές.

Παρακάτω, από την αρχή της εξεταζόμενης περιόδου (Ιανουάριος 2008) έως και τον Ιούλιο 2008, οι τιμές του πετρελαίου στην Ισπανία παρουσίασαν αύξηση. Όμως, από τότε έως και τον Απρίλιο 2009 παρουσίασαν σημαντική μείωση (περίπου 50%). Στη συνέχεια άρχισαν πάλι οι αυξήσεις, φθάνοντας τα επίπεδα του καλοκαιριού του 2008 τον Μάρτιο του 2012. Σημαντικές μειώσεις άρχισαν να εμφανίζονται πάλι από τον Σεπτέμβριο 2014 έως και τον Φεβρουάριο 2016. Από τότε έως και τον Δεκέμβριο 2019 υπάρχουν μεταβολές στις τιμές του πετρελαίου, αλλά συνολικά, οι τιμές αυτές παρουσιάζουν αύξηση.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.2.: ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ: ΙΣΠΑΝΙΑ



Πηγή δεδομένων: Eurostat

PE_GR: Τιμή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα

PG_GR: Τιμή φυσικού αερίου στην Ελλάδα

PP_GR: Τιμή πετρελαίου στην Ελλάδα

IND_GR: Δείκτης Βιομηχανικής Παραγωγής στην Ελλάδα

Οι τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος στην Ισπανία παρουσίασαν αρκετές αυξομειώσεις μέσα στο εξεταζόμενο χρονικό διάστημα. Οι πιο σημαντικές αυξήσεις τους ήταν από την αρχή της εξεταζόμενης περιόδου, έως και τον Σεπτέμβριο 2012, και το δεύτερο εξάμηνο του 2016. Από την άλλη πλευρά, οι πιο σημαντικές μειώσεις ήταν από τον Μάιο 2017 έως τον Μάιο 2016, και από τον Σεπτέμβριο 2018 έως τον Δεκέμβριο 2019. Μεταβολές κατά την εξεταζόμενη περίοδο είχαν και οι τιμές του φυσικού αερίου. Πιο συγκεκριμένα, οι μειώσεις στις εν λόγω τιμές ήταν μεταξύ του δεύτερου τριμήνου του 2009, μεταξύ του 2015 και του 2016, αλλά και μέσα στο τελευταίο υπό εξέταση έτος, δηλαδή μέσα στο 2019. Από την άλλη πλευρά, αυξήσεις παρουσιάστηκαν μεταξύ του 2009 με το 2013, αλλά και μεταξύ του 2016 με το 2018. Όσον αφορά τις τιμές της βιομηχανικής παραγωγής, αυτές παρουσίασαν μια σημαντική, σταδιακή, συνολική μείωση μεταξύ του Ιανουαρίου 2008 με το Νοέμβριο 2012. Στην συνέχεια, έως το τέλος του 2019, υπήρξε μια σταδιακή συνολική αύξηση.

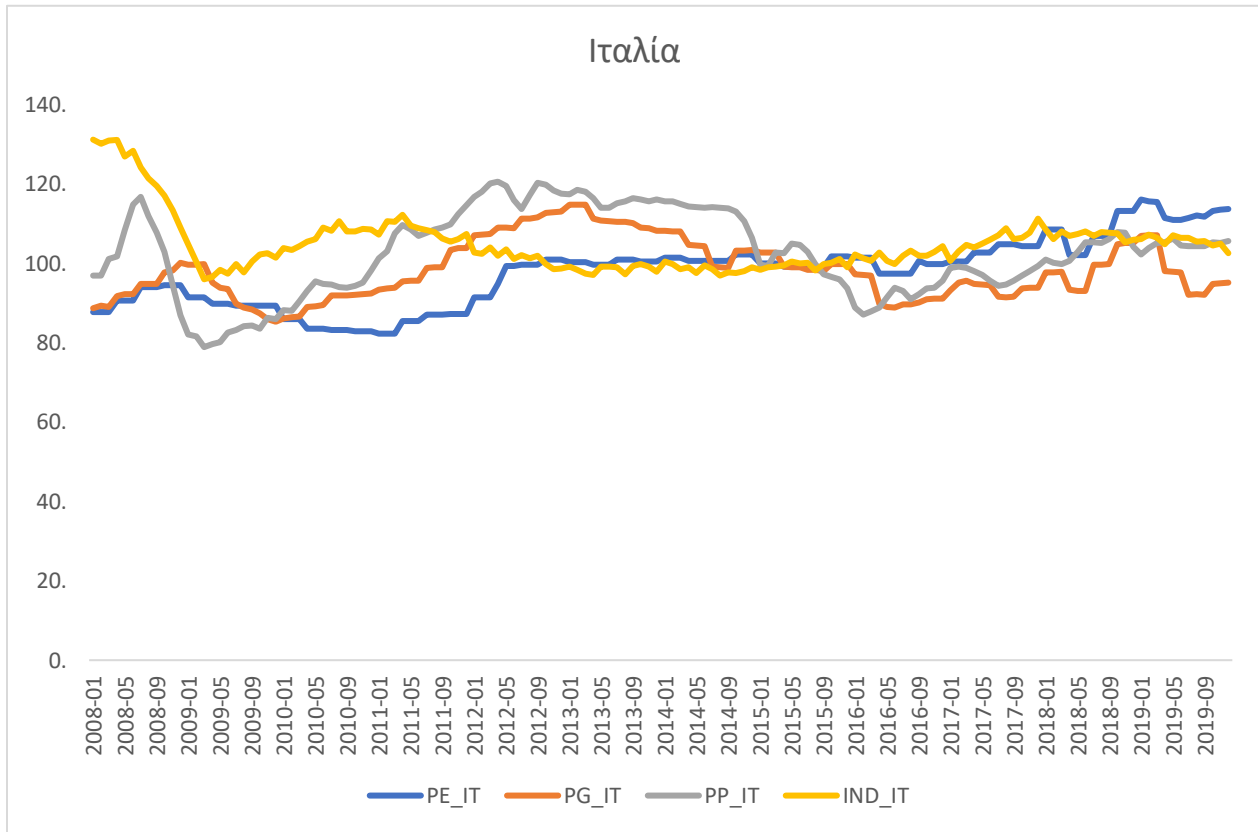
Συνοπτικά, όπως στην περίπτωση της Ελλάδας, έτσι και στην περίπτωση της Ισπανίας, οι μεγαλύτερες διακυμάνσεις παρουσιάστηκαν στις τιμές του πετρελαίου. Επίσης, οι τιμές και των τριών πηγών ενέργειας παρουσίασαν, συνολικά, αύξηση. Μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση είχε η ηλεκτρική ενέργεια (περίπου 30%).

3.4 ΙΤΑΛΙΑ: ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στο Διάγραμμα 2.3. παρουσιάζονται οι γραφικές απεικονίσεις για τις τιμές του πετρελαίου (PP), τις τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος (PE), τις τιμές του φυσικού αερίου (PG), και τις τιμές της βιομηχανικής παραγωγής (IND) για την Ιταλία. Η μόνη συσχέτιση που μπορεί να παρουσιαστεί σε αυτές τις τιμές είναι μια ταυτόχρονη, συνολική αύξηση των τιμών από το καλοκαίρι του 2016 έως το τέλος του 2017. Πέρα από αυτή την μικρή συνάφεια, οι τιμές δεν παρουσιάζουν κάποια άλλη συσχέτιση.

Πιο αναλυτικά, οι τιμές του πετρελαίου εμφάνισαν δύο σημαντικές μειώσεις, μεταξύ Ιουλίου 2008 με Μαρτίου 2009, και μεταξύ Σεπτεμβρίου 2014 με Φεβρουάριο 2016. Στην ίδια εξεταζόμενη περίοδο παρουσίασε αύξηση από τον Μάρτιο 2009 έως τον Απρίλιο 2012. Παρουσίασε επίσης συνολική αύξηση μεταξύ Φεβρουαρίου 2016, έως και το τέλος της εξεταζόμενης περιόδου (Δεκέμβριος 2019). Οι τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας της Ιταλίας αυξήθηκαν ελαφρώς μέσα στο 2008. Στη συνέχεια μειώθηκαν, μέχρι τον Μάρτιο 2011, για να αυξηθούν πάλι έως το τέλος του 2012. Από τότε και για περίπου τέσσερα χρόνια, οι τιμές του ηλεκτρισμού παρέμειναν σχετικά σταθερές, και κοντά στο 100. Ύστερα υπήρξαν μεταβολές, οι οποίες ωστόσο οδήγησαν σε συνολική αύξηση των τιμών, έως τον Δεκέμβριο του 2019.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.3.: ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ: ΙΤΑΛΙΑ



Πηγή δεδομένων: Eurostat

PE_GR: Τιμή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα

PG_GR: Τιμή φυσικού αερίου στην Ελλάδα

PP_GR: Τιμή πετρελαίου στην Ελλάδα

IND_GR: Δείκτης Βιομηχανικής Παραγωγής στην Ελλάδα

Παρακάτω, από το Διάγραμμα 2.3. φαίνεται ότι οι τιμές του φυσικού αερίου στην Ιταλία παρουσίασαν πιο ξεκάθαρες μεταβολές. Συγκεκριμένα, από την αρχή της εξεταζόμενης περιόδου (Ιανουάριος 2008) έως και τον Μάρτιο 2009, οι εν λόγω τιμές είχαν αύξηση. Μέχρι το τέλος του 2012 είχαν μειωθεί, για να αυξηθούν εκ νέου έως τον Μάρτιο 2013. Ύστερα, και για περίπου τρεισήμισι χρόνια, οι τιμές αυτές παρουσίασαν μειώσεις. Ενώ, τα τελευταία χρόνια, οι τιμές εμφανίζουν συνεχείς αυξομειώσεις. Επιπλέον, η βιομηχανική παραγωγή της Ιταλία εμφάνισε μια σημαντική μείωση (περίπου 30%), κατά τον πρώτο χρόνο της εξεταζόμενης χρονικής περιόδου. Από τότε, παρά τις μεταβολές και τις αυξήσεις που υπήρξαν δεν κατάφεραν να ακουμπήσουν πάλι τα επίπεδα των τιμών του 2008.

Συνοπτικά, όσον αφορά την Ιταλία, οι πιο έντονες διακυμάνσεις εμφανίστηκαν στις τιμές του πετρελαίου, και αυτές κυρίως στα πρώτα υπό-εξέταση έτη (περίπου έως και το 2014). Όπως στην Ελλάδα

και στην Ισπανία, έτσι και στην Ιταλία, οι τιμές και των τριών πηγών ενέργειας παρουσίασαν αύξηση, με την μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση να εμφανίζεται στις τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας (περίπου 25%). Αντιθέτως, η βιομηχανική παραγωγή της Ιταλίας παρουσίασε συνολικά μείωση, της τάξης του 20% περίπου.

3.5 ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ: ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

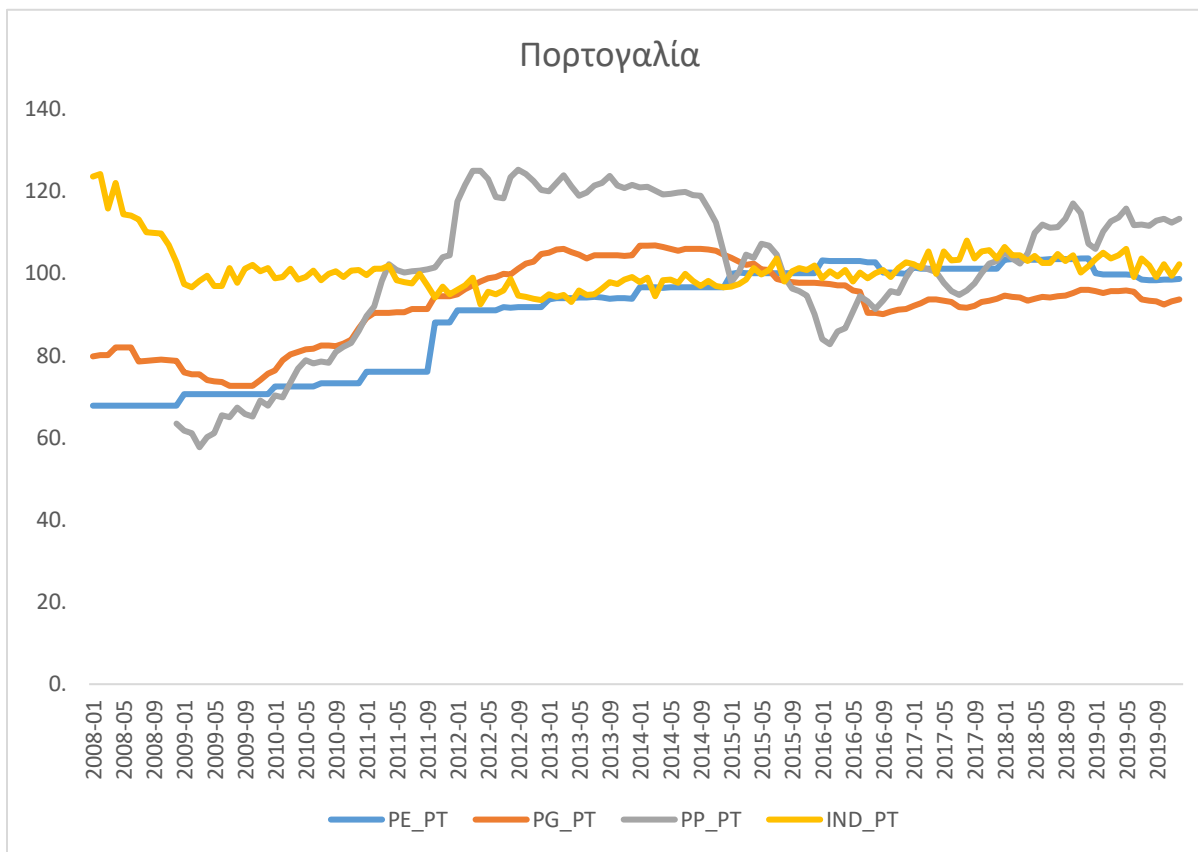
Όπως και στις περιπτώσεις των τριών προηγούμενων χωρών, έτσι και στην Πορτογαλία, τα δεδομένα της χώρας δεν φαίνεται να παρουσιάζουν κάποια εμφανή συσχέτιση. Οι τιμές του πετρελαίου (PP) για την Πορτογαλία φαίνεται να έχουν μια ανοδική πορεία από την αρχή της εξεταζόμενης περιόδου (Δεκέμβριος 2012) έως τον Απρίλιο 2012. Για περίπου δύομιση χρόνια (έως Σεπτέμβριος 2014) παραμένουν σε συγκριτικά υψηλά επίπεδα. Στην συνέχεια, και μέχρι τις αρχές του 2016 υπάρχει μείωση. Από τότε και έως το τέλος της εξεταζόμενης περιόδου (Δεκέμβριος 2019), οι εν λόγω τιμές παρουσίασαν αύξηση.

Παρακάτω, συνολικά, οι τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος (PE) για την Πορτογαλία παρουσιάζουν μια ανοδική πορεία, η οποία διακόπτεται ελαφρώς προς τα τέλη του 2016, και από τις αρχές του 2019. Συγκεκριμένα, κατά το τελευταίο έτος εξέτασης των δεδομένων (το 2019), οι τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας παρουσίασαν μικρή, σταδιακή μείωση. Αντίστοιχα, οι τιμές του φυσικού αερίου (PG) παρουσίασαν μια συνολική αύξηση, έως το 2014, ακολουθούμενη από μια μικρή σταδιακή μείωση έως τα μέσα του 2016. Από τότε έως και τον Δεκέμβριο 2019, συνολικά, οι τιμές του φυσικού αερίου στην Πορτογαλία είχαν αύξηση.

Σε αντίθεση με τις υπόλοιπες χώρες του δείγματος, για την Πορτογαλία, οι τιμές της βιομηχανικής παραγωγής παρέμειναν σχετικά στα ίδια επίπεδα. Παρά τις μεταβολές και τις αλλαγές, οι εν λόγω τιμές κυμάνθηκαν γύρω από την τιμή 100, κατά την εξεταζόμενη χρονική περίοδο (Δεκέμβριος 2008 με Δεκέμβριος 2019).

Ολοκληρώνοντας, όπως φαίνεται από το Διάγραμμα 2.4., και στην περίπτωση της Πορτογαλίας, οι μεγαλύτερες διακυμάνσεις παρουσιάστηκαν στις τιμές του πετρελαίου. Οι τρεις πηγές ενέργειας που είναι υπό εξέταση εμφάνισαν συνολική αύξηση κατά την διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου, με την μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση να εμφανίζεται στις τιμές του πετρελαίου (περίπου αύξηση 80%). Ακόμη, σε αντίθεση με τις υπόλοιπες χώρες του δείγματος, συνολικά, εμφάνισε μια οριακή μείωση (ούτε 1% μείωση).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.4.: ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ: ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ



Πηγή δεδομένων: Eurostat

PE_GR: Τιμή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα

PG_GR: Τιμή φυσικού αερίου στην Ελλάδα

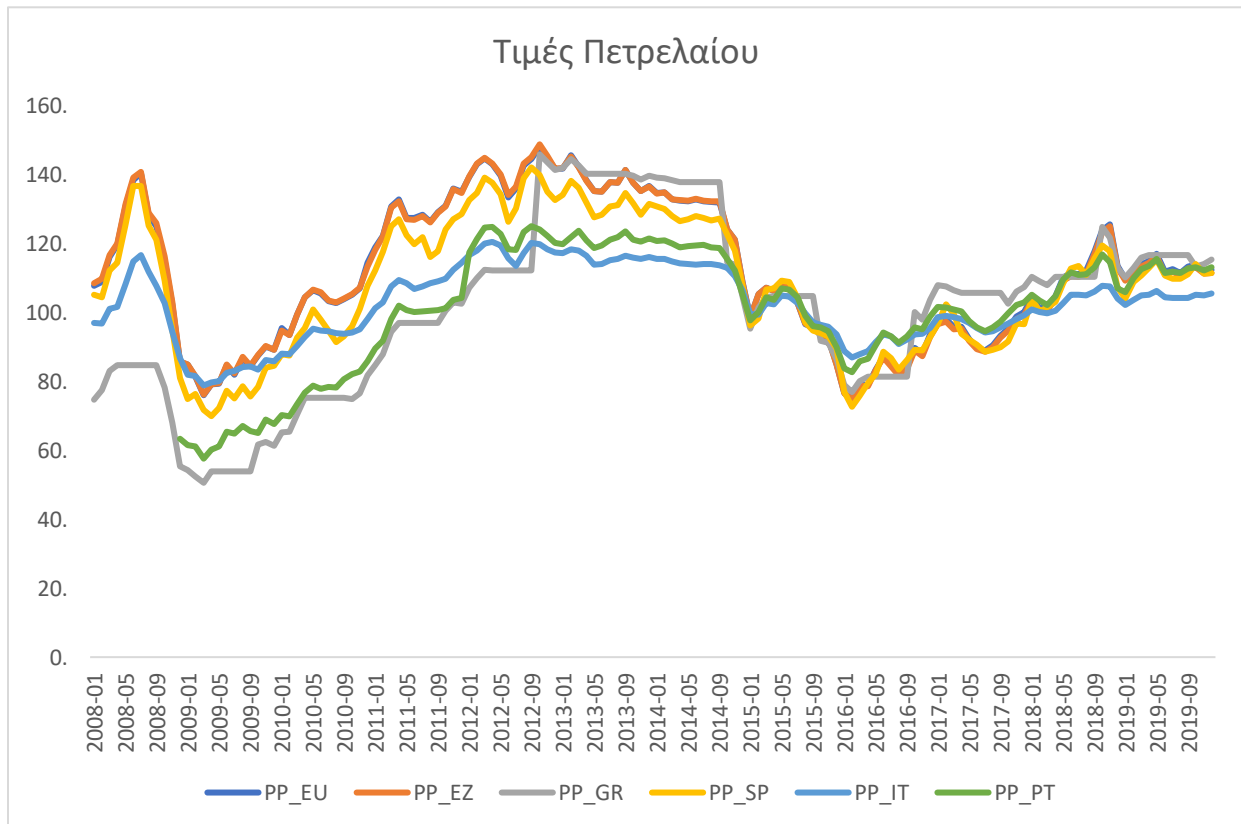
PP_GR: Τιμή πετρελαίου στην Ελλάδα

IND_GR: Δείκτης Βιομηχανικής Παραγωγής στην Ελλάδα

3.6 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Παρακάτω παρουσιάζονται οι δείκτες που εξετάζονται σε αυτή την εργασία, συνολικά, για όλες τις χώρες του δείγματος. Στα διαγράμματα υπάρχουν και τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ευρωζώνης, για καλύτερη σύγκριση.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.5.: ΤΙΜΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ



Πηγή δεδομένων: Eurostat

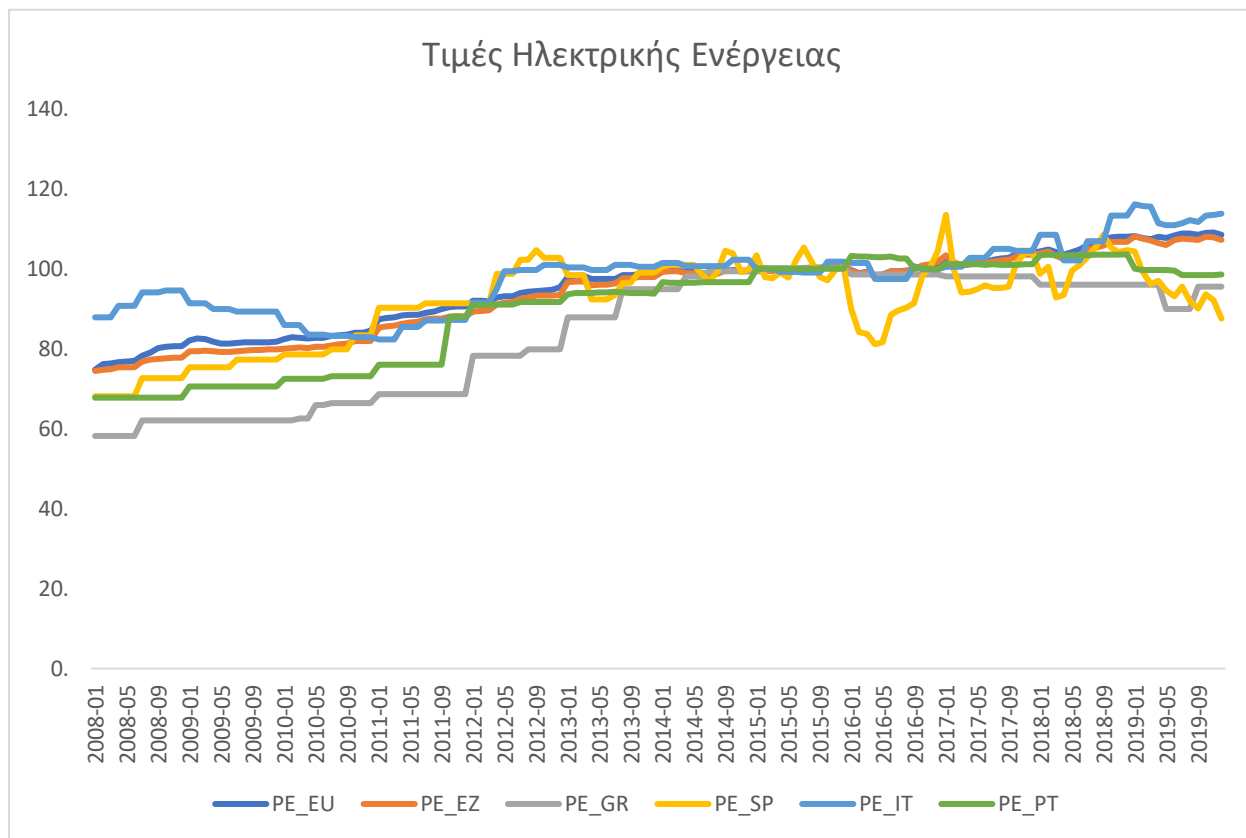
PE_GR: Τιμή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα

PG_GR: Τιμή φυσικού αερίου στην Ελλάδα

PP_GR: Τιμή πετρελαίου στην Ελλάδα

IND_GR: Δείκτης Βιομηχανικής Παραγωγής στην Ελλάδα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.6.: ΤΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Πηγή δεδομένων: Eurostat

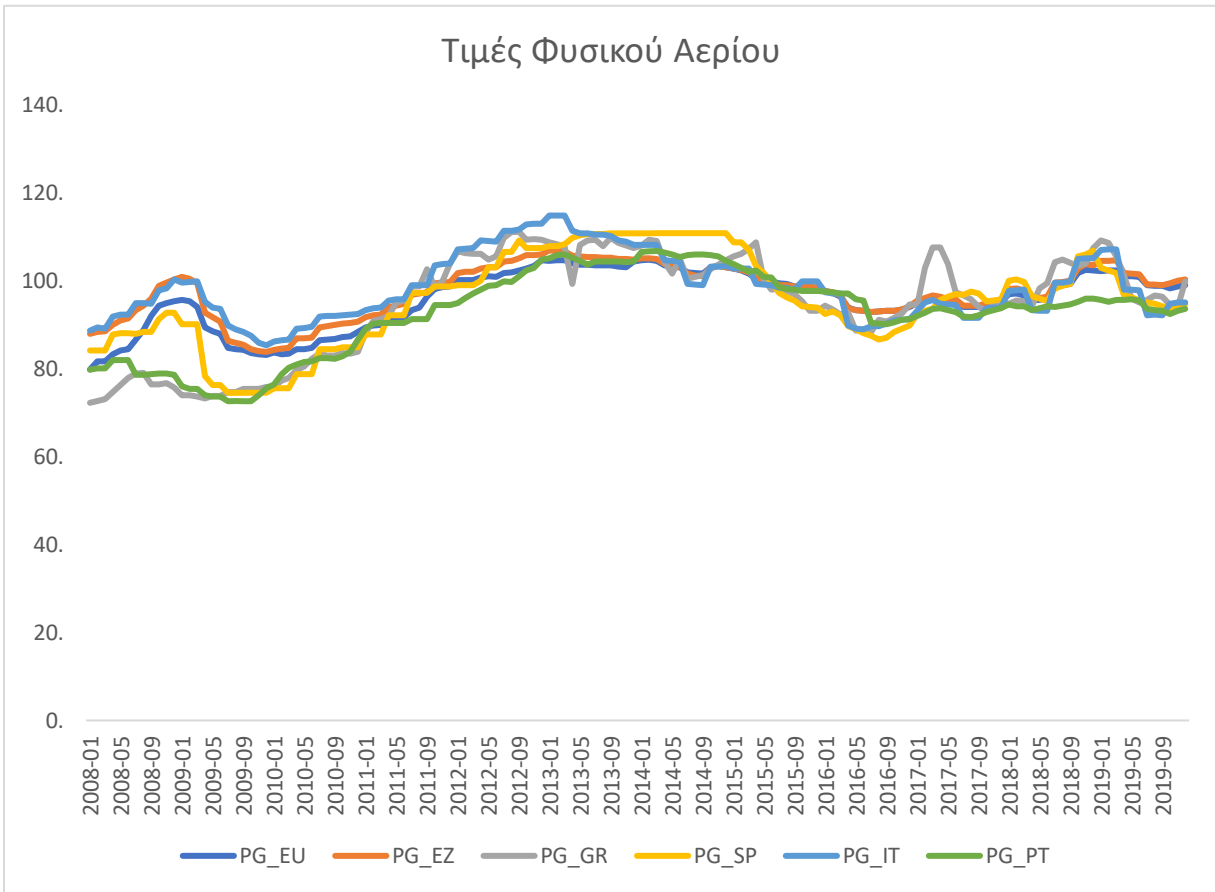
PE_GR: Τιμή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα

PG_GR: Τιμή φυσικού αερίου στην Ελλάδα

PP_GR: Τιμή πετρελαίου στην Ελλάδα

IND_GR: Δείκτης Βιομηχανικής Παραγωγής στην Ελλάδα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.7.: ΤΙΜΕΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ



Πηγή δεδομένων: Eurostat

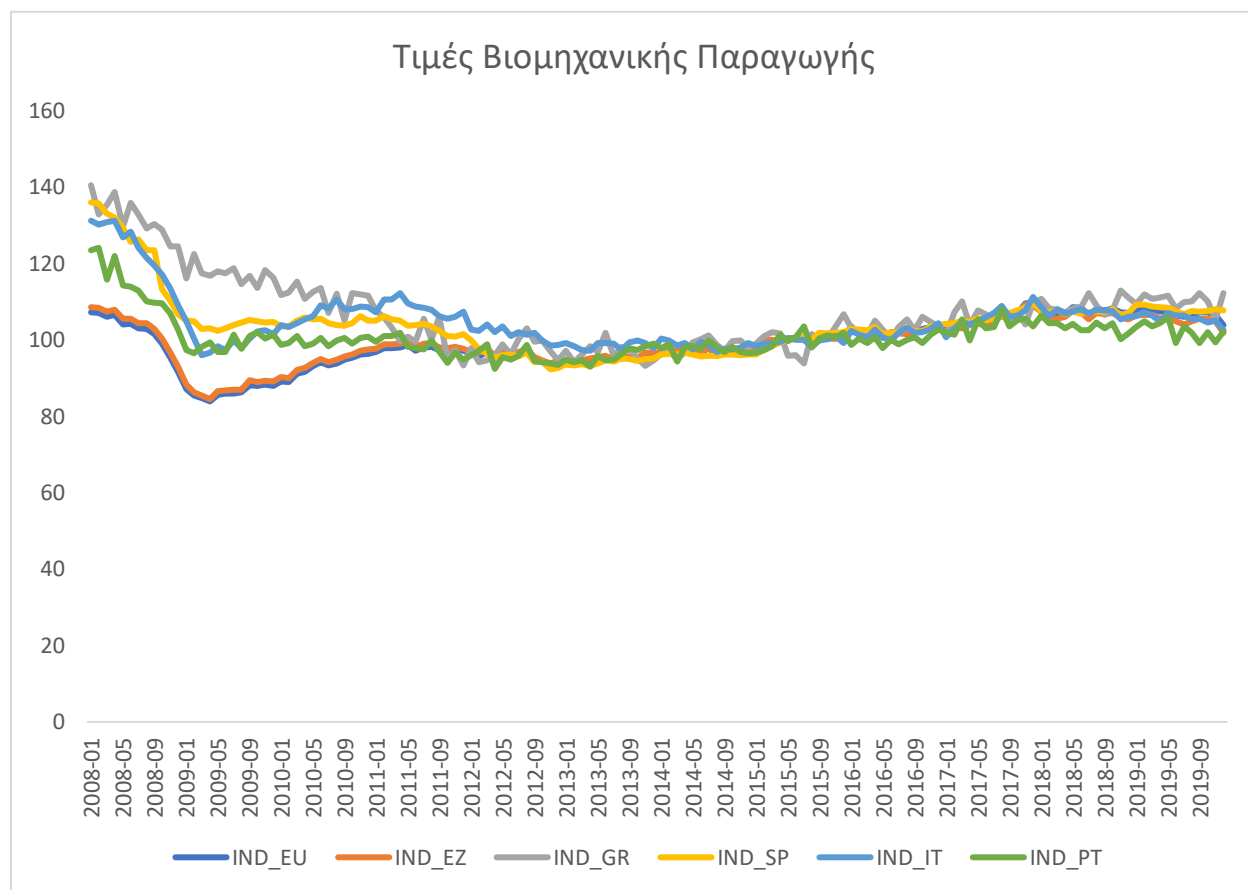
PE_GR: Τιμή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα

PG_GR: Τιμή φυσικού αερίου στην Ελλάδα

PP_GR: Τιμή πετρελαίου στην Ελλάδα

IND_GR: Δείκτης Βιομηχανικής Παραγωγής στην Ελλάδα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.8.: ΤΙΜΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



Πηγή δεδομένων: Eurostat

PE_GR: Τιμή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα

PG_GR: Τιμή φυσικού αερίου στην Ελλάδα

PP_GR: Τιμή πετρελαίου στην Ελλάδα

IND_GR: Δείκτης Βιομηχανικής Παραγωγής στην Ελλάδα

Αρχικά, όπως φαίνεται και από τα παραπάνω διαγράμματα, οι τιμές που αφορούν τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και οι τιμές που αφορούν τα δεδομένα της Ευρωζώνης είναι σχεδόν ίδια, και κινούνται όμοια.

Παρακάτω, οι τέσσερις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης που εξετάζονται σε αυτή την εργασία, όχι μόνο ακολουθούν ίδια πορεία μεταξύ τους, αλλά η πορεία των δεδομένων τους εμφανίζει ομοιότητες και με το σύνολο της Ένωσης. Μικρές διαφορές μπορούν να εμφανιστούν στις τιμές του πετρελαίου για την Ελλάδα, όπου οι τιμές ακολουθούν την πορεία του συνόλου, αλλά με πιο απότομες μεταβολές (Διάγραμμα 2.5.). Μπορούν να εμφανιστούν στις τιμές του φυσικού αερίου, όπου για την Ελλάδα και για την Πορτογαλία, οι

τιμές αυτές εμφάνισαν χαμηλότερες μεταβολές στην αρχή της εξεταζόμενης χρονικής περιόδου. Ενώ, οι τιμές του φυσικού αερίου για την Ελλάδα εμφάνισαν μια απότομη αύξηση μέσα στο 2017. Οι υπόλοιπες πορείες είναι ίδιες με τις άλλες χώρες του δείγματος, και με τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ευρωζώνης (Διάγραμμα 2.7.).

Ίσως οι μεγαλύτερες μεταβολές εμφανίζονται στις τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας. Στην αρχή της εξεταζόμενης περιόδου, η Ελλάδα και η Πορτογαλία είχαν όμοιες πορείες μεταξύ τους, ακολουθώντας την πορεία συνολικά της Ευρώπης. Αυτό άρχισε να αλλάζει από το 2018 και ύστερα, όπου οι δύο χώρες του δείγματος εμφάνισαν μικρή σταδιακή μείωση στις τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας. Ενώ, τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ευρωζώνης άρχισαν να αυξάνονται. Όσον αφορά τις τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας για την Ισπανία και την Ιταλία, οι εν λόγω τιμές είχαν αρκετές μεταβολές κατά την εξεταζόμενη περίοδο (Διάγραμμα 2.6.).

Συνεχίζοντας, ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι στην αρχή της εξεταζόμενης περιόδου, και πριν την εμφάνιση της οικονομικής κρίσης στην Ευρώπη, οι τέσσερις χώρες του Ευρωπαϊκού Νότου, που εξετάζονται, εμφάνισαν καλύτερη πορεία στις τιμές της βιομηχανικής παραγωγής, σε σχέση με τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ευρωζώνης. Αυτή η καλή πορεία, με το πέρασμα των ετών, μειώθηκε. Στο τέλος της εξεταζόμενης περιόδου (Δεκέμβριος 2019), όλα τα δεδομένα είχαν παρεμφερείς τιμές (Διάγραμμα 2.8.).

Όπως φαίνεται από όλα τα στοιχεία που αναλύθηκαν, παρά το γεγονός ότι οι τιμές των δεδομένων μεταξύ των χωρών δεν εμφανίζουν κάποια εμφανή συσχέτιση, οι τέσσερις μεγαλύτερες οικονομίες εμφανίζουν ομοιότητες, ως προς την πορεία των εξεταζόμενων δεδομένων, ξεχωριστά. Συγκεκριμένα, και στις τέσσερις χώρες που εξετάζονται, οι μεγαλύτερες διακυμάνσεις εμφανίστηκαν στις τιμές του πετρελαίου, και οι τρεις πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται ως δεδομένα (πετρέλαιο, ηλεκτρισμός, φυσικό αέριο) παρουσίασαν συνολική αύξηση τιμών κατά την εξεταζόμενη περίοδο. Ενώ, η βιομηχανική παραγωγή των εν λόγω χωρών παρόλο που ήταν υψηλή πριν το ξέσπασμα της οικονομικής κρίσης, και υψηλότερη από τις τιμές του πετρελαίου, λίγο πριν το ξέσπασμα της πανδημίας (2019), η βιομηχανική παραγωγή παρουσίασε μείωση, σε όλες τις υπό εξέταση χώρες, πέφτοντας ταυτόχρονα κάτω από τις τιμές του πετρελαίου.

Επιπρόσθετα, σε σχέση με τις τέσσερις μεγαλύτερες οικονομίες της Νότιας Ευρώπης, η Πορτογαλία φαίνεται να εμφανίζει τις περισσότερες διαφορές, σε σχέση με τις υπόλοιπες τρεις χώρες. Για παράδειγμα, για την Ελλάδα, την Ισπανία και την Ιταλία, οι υψηλότερες, συνολικές ποσοστιαίες αυξήσεις εμφανίστηκαν στις τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας. Αντιθέτως, στην Πορτογαλία, η μεγαλύτερη, συνολική ποσοστιαία αύξηση εμφανίστηκε στις τιμές του πετρελαίου.

Ολοκληρώνοντας, οι ομοιότητες των δεδομένων αυτών των τεσσάρων χωρών (Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία, Πορτογαλία), τόσο μεταξύ τους, όσο και με τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ευρωζώνης, οδήγησαν στις επιλογή αυτών των χωρών ως δείγμα της έρευνας, αυτής της διπλωματικής εργασίας.

4

ΣΚΟΠΟΣ

4.1 ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

Σκοπός της εργασίας είναι να ελεγχθεί η σχέση της οικονομικής δραστηριότητας και των τιμών της ενέργειας για τέσσερις χώρες της Νότιας Ευρώπης, την Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία και την Πορτογαλία, με μηνιαία στοιχεία για την περίοδο 2008-2019. Ως τιμές ενέργειας χρησιμοποιούμε τις τιμές πετρελαίου, φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας. Η οικονομική δραστηριότητα όπως διευκρινίστηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, προσεγγίζεται με τον μηνιαίο δείκτη βιομηχανικής παραγωγής.

Οπότε, με βάση το πεδίο έρευνας, τα ερωτήματα που επιδιώκεται να απαντηθούν είναι τα ακόλουθα:

- Ποια είναι η σχέση των τιμών του πετρελαίου, του ηλεκτρικού ρεύματος, του φυσικού αερίου και της βιομηχανικής παραγωγής, για κάθε μία χώρα του δείγματός μας (Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία, Πορτογαλία);
- Ποια είναι η κατεύθυνση της αιτιότητας μεταξύ των τιμών ενέργειας και των δεικτών της βιομηχανικής παραγωγής;
- Ποια μορφή ενέργειας επηρεάζει περισσότερο, μέσω της μεταβολής των τιμών, την βιομηχανική παραγωγή;

Βλέπε παράρτημα [8.1](#) Ερευνητικές Υποθέσεις

5

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

5.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα βήματα που θα ακολουθήσουμε για τη διερεύνηση της σχέσης τιμών ενέργειας και βιομηχανικής παραγωγής, με οικονομετρικές μεθόδους.

Αρχικά, πριν γίνει αναφορά στην μεθοδολογία και στην μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθεί αυτή η διπλωματική εργασία, να αναφερθεί ότι δεν θα παρθούν οι απόλυτες τιμές των δεδομένων, Θα χρησιμοποιήσουμε τους λογάριθμους όλων των μεταβλητών. αλλά ούτε και οι μεταβολές τους. Αντιθέτως, θα εξεταστούν οι μεταβολές των λογαρίθμων των τιμών ενέργειας (πετρέλαιο, ηλεκτρισμός, φυσικό αέριο) και της βιομηχανικής παραγωγής, και για τις τέσσερις χώρες του δείγματος.

Με την λογαριθμική μετατροπή²⁴ των μεταβλητών ενός δείγματος, αυτές μετατρέπονται σε νούμερα με πολύ μικρές τιμές, όντας όλες περίπου στο ίδιο μέγεθος. Μέσα από τα μικρά νούμερα αποκτώνται καλύτερα αποτελέσματα. Άλλωστε, ακόμη και μέσα από τον έλεγχο για την στασιμότητα²⁵ της μεταβολής μιας μεταβλητής, εφόσον βρεθεί ότι η μεταβλητή είναι στάσιμη -ή μη στάσιμη- οποιαδήποτε μετατροπή της μεταβλητής, όπως ο λογάριθμος θα είναι και αυτός στάσιμος -ή μη στάσιμος.

Ξεκινάμε με τον έλεγχο στασιμότητας των σειρών, καθώς αυτό είναι απαραίτητο για να γίνει η επιλογή της μορφής τους.

Πρώτα ελέγχουμε τη στασιμότητα²⁶ μέσω της διαγραμματικής απεικόνισης των χρονολογικών σειρών όλων των μεταβλητών. Στη συνέχεια ελέγχουμε την στασιμότητα των χρονολογικών σειρών εφαρμόζοντας τους γνωστούς ελέγχους: Οι έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας πραγματοποιήθηκαν με την χρήση του επαυξημένου

²⁴ Η λογαριθμική μετατροπή αναφέρεται στη διαδικασία μετατροπής μίας μεταβλητής ή ενός συνόλου δεδομένων σε λογαριθμική κλίμακα. Αυτό συνήθως γίνεται για να επιτευχθεί γραμμικότητα μεταξύ των δεδομένων ή να μειωθεί η διακύμανση τους, καθιστώντας τα πιο κατάλληλα για στατιστική ανάλυση ή μοντέλα πρόβλεψης.

²⁵ Στην επόμενη υπό-ενότητα θα γίνει αναφορά στον έλεγχο στασιμότητας των δεδομένων του δείγματος.

²⁶ Στο πλαίσιο της στατιστικής και της οικονομετρίας, η έννοια της στασιμότητας είναι σημαντική καθώς αναφέρεται στην ιδέα ότι οι χρονοσειρές ή άλλες μεταβλητές μπορεί να διατηρούν ένα σταθερό επίπεδο ή μηδενικές τάσεις μεταξύ των χρονικών παρατηρήσεων.

ελέγχου Dickey-Fuller ²⁷(ADF) ή με τον έλεγχο Phillips-Perron²⁸ (PP). Ακολούθησε ο έλεγχος συνολοκλήρωσης, ο οποίος αποδεικνύει την ύπαρξη ή μη μακροχρόνιας σχέσης ανάμεσα στις υπό εξέταση μεταβλητές. Στις περισσότερες εμπειρικές μελέτες εφαρμόζεται ο έλεγχος συνολοκλήρωσης κατά Johansen²⁹, ενώ υπάρχουν και έρευνες στις οποίες εφαρμόζεται ο έλεγχος συνολοκλήρωσης Engle-Granger.³⁰

Όπως προαναφέραμε, στην εμπειρική διερεύνηση θα χρησιμοποιηθούν οι λογάριθμοι των χρονολογικών σειρών, καθώς αυτή η μετατροπή δίνει καλύτερα αποτελέσματα.

5.2 Έλεγχος Στασιμότητας

Για τους σκοπούς της μεθοδολογικής προσέγγισης αυτής της διπλωματικής εργασίας, το πρώτο βήμα που θα γίνει είναι ο έλεγχος στασιμότητας των δεδομένων (stationary). Ο εν λόγω έλεγχος γίνεται μέσα από τον επανξιμένο έλεγχο Dickey Fuller (ADF), μια από τις πιο γνωστές μεθόδους ελέγχου στασιμότητας χρονοσειρών. Ο έλεγχος της στασιμότητας εξετάζει εάν οι χρονολογικές σειρές των δεδομένων αλλάζουν -ή όχι- με την πάροδο του χρόνου (μη στάσιμες ή στάσιμες σειρές). Μια χρονολογική σειρά χαρακτηρίζεται στάσιμη όταν η τιμή της ταλαντεύεται γύρω από το μέσο, δηλαδή οι τιμές της στα διάφορα χρονικά διαστήματα έχουν τον ίδιο μέσο, την ίδια διακύμανση και η τιμή της συνδιακύμανσης³¹ της μεταξύ δύο χρονικών περιόδων εξαρτάται μόνον από την απόσταση ανάμεσα στα δύο αυτά χρονικά σημεία. Ουσιαστικά, μια χρονοσειρά είναι στάσιμη, εάν τα στατιστικά χαρακτηριστικά της μένουν σταθερά με την πάροδο του χρόνου.

Επίσης, σε αυτή την εργασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο επανξιμένο έλεγχο Dickey Fuller (ADF) αφού το ποιοτικό συμπέρασμα από τα δεδομένα είναι ότι η σχέση της βιομηχανικής παραγωγής για όλες

²⁷ Το τεστ Dickey-Fuller είναι ένα στατιστικό τεστ που χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει εάν μια χρονοσειρά έχει μια μοναδική ρίζα (unit root), που υπονοεί μη στάσιμη συμπεριφορά.

²⁸ Ο έλεγχος Phillips-Perron είναι ένα άλλο στατιστικό τεστ που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της υπόθεσης της μη στάσιμης χρονοσειράς. Είναι παρόμοιο με το τεστ Dickey-Fuller αλλά χρησιμοποιεί διαφορετικές μεθόδους για την εκτίμηση και τον υπολογισμό της στατιστικής δοκιμής.

²⁹ Ο έλεγχος συνολοκλήρωσης κατά Johansen είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για να εξετάσει τον αριθμό των συνολικών ριζών (unit roots) σε ένα σύνολο σχετιζόμενων χρονοσειρών. Χρησιμοποιείται συχνά σε πολυμεταβλητές μοντέλα, όπως τα VAR (Vector Autoregression) μοντέλα.

³⁰ Ο έλεγχος συνολοκλήρωσης Engle-Granger είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για να ελέγξει τη συνολοκλήρωση μεταξύ δύο χρονοσειρών. Αυτή η μέθοδος αναπτύχθηκε από τους Robert Engle και Clive Granger.

³¹ Η συνδιακύμανση (covariance) είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται στη στατιστική για να μετρήσει τη σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών. Συγκεκριμένα, δείχνει τον τρόπο με τον οποίο αυτές οι μεταβλητές μεταβάλλονται μαζί.

τις χώρες -σε όλα τα επίπεδα και σε πρώτες διαφορές- είναι στάσιμη μεταβλητή. Δηλαδή, υπάρχει στασιμότητα και στο επίπεδο και στις πρώτες διαφορές.

Έστω μια χρονοσειρά Y_t , η χρονοσειρά είναι στάσιμη όταν ισχύουν τα ακόλουθα:

- **Μέσος:** $E(Y_t) = \mu$.
- **Διακύμανση:** $VAR(Y_t) = \sigma^2$.
- **Συνδιακύμανση:** $COV(Y_t, Y_{t+k}) = \gamma_k$.

Αν μία τουλάχιστον από τις παραπάνω σχέσεις δεν ισχύει, τότε η χρονοσειρά Y_t χαρακτηρίζεται ως μη στάσιμη. Σε μία μη στάσιμη χρονολογική σειρά τόσο ο μέσος, όσο και η διακύμανση είναι συνάρτηση του χρόνου.

Πρακτικά, είναι δύσκολο να βρεθούν στάσιμες χρονολογικές σειρές, διότι οι περισσότερες μεταβάλλονται μακροχρόνια με την πάροδο του χρόνου.

Ακολουθως, στην παρούσα διπλωματική εργασία, όπως ήδη έχει αναφερθεί, ο έλεγχος στασιμότητας των χρονολογικών σειρών θα γίνει μέσα από τον επαυξημένο έλεγχο DickeyFuller (ADF). Τα υποδείγματα του εν λόγω ελέγχου είναι τα ακόλουθα:

- $\Delta Y_t = \delta_2 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta Y_{t-1} + e_t$ (3)
- $\Delta Y_t = \delta_0 + \delta_2 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta Y_{t-1} + e_t$ (4)
- $\Delta Y_t = \delta_0 + \delta_1 t + \delta_2 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta Y_{t-1} + e_t$ (5)³²

όπου $i=1, 2, 3, \dots, n$.

Οι ερευνητικές υποθέσεις για τα τρία παραπάνω υποδείγματα είναι οι ίδιες και είναι οι εξής:

- H_0 : Αν $\delta_2 = 0$, τότε η χρονοσειρά έχει μοναδιαία ρίζα, και άρα είναι μη στάσιμη.
- H_1 : Αν $\delta_2 < 0$, τότε η χρονοσειρά δεν έχει μοναδιαία ρίζα και άρα είναι στάσιμη.

Ο έλεγχος των ερευνητικών υποθέσεων γίνεται με την εξής στατιστική ελέγχου:

$$ADF(p) = \frac{\widehat{\delta}_2}{s\widehat{\delta}_2}$$

Εάν η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή DF_α , τότε η μηδενική υπόθεση H_0 γίνεται αποδεκτή, η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη. Εάν η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή DF_α , τότε η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση, H_1 , συνεπώς η χρονοσειρά είναι στάσιμη.

³² Το υπόδειγμα (3) είναι χωρίς σταθερά και τάση, το (4) με σταθερά και το (5) με σταθερά και τάση.

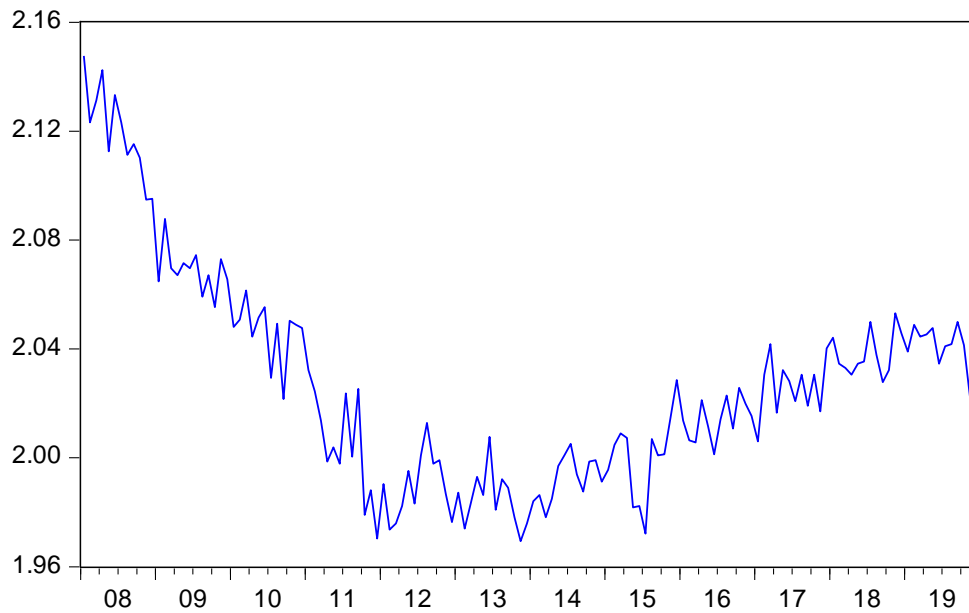
5.2.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ

Ακολουθεί ο διαγραμματικός έλεγχος της στασιμότητας των χρονολογικών σειρών.

5.2.1.1 ΕΛΛΑΔΑ

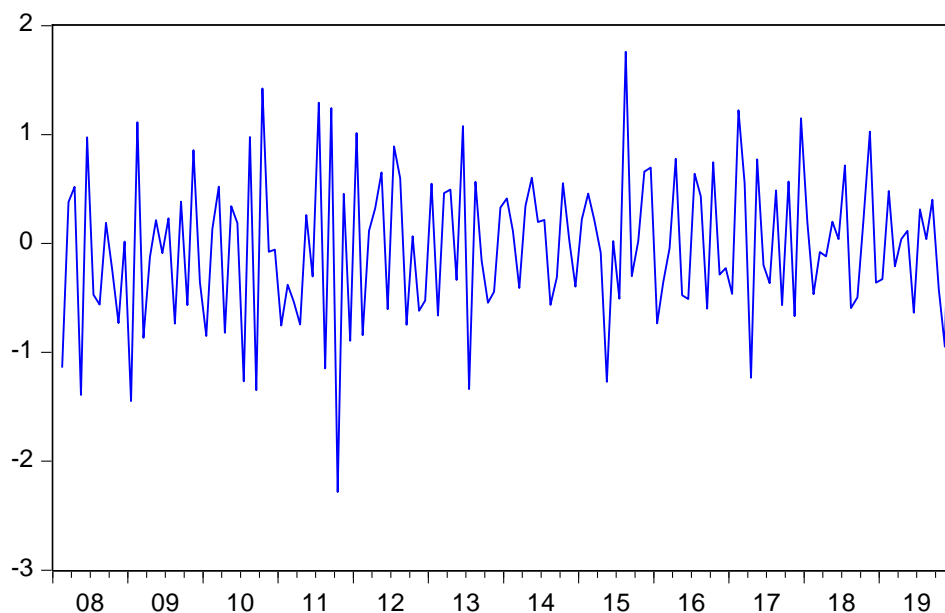
ΔΕΙΚΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Log_IND_GR



Από το 2008 μέχρι το 2011 παρατηρείται μια μείωση των τιμών της βιομηχανίας στην Ελλάδα. Από τα μέσα του 2011 μέχρι και τις αρχές του 2015 παρατηρείται μια σταθερότητα στον δείκτη της βιομηχανικής παραγωγής, ενώ στην συνέχεια και μέχρι το τέλος υπάρχει αυξητική τάση.

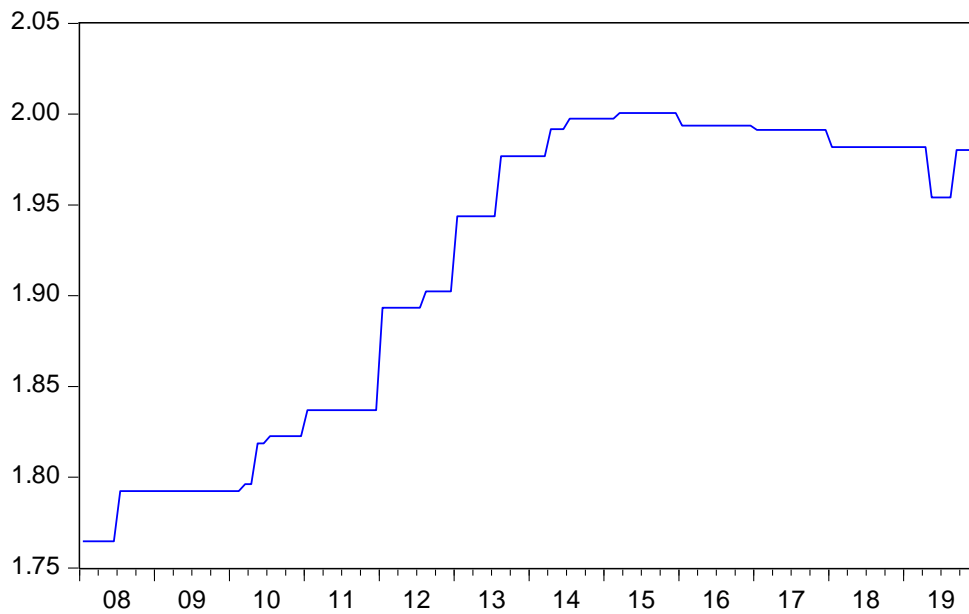
% Change Log_IND_GR



Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

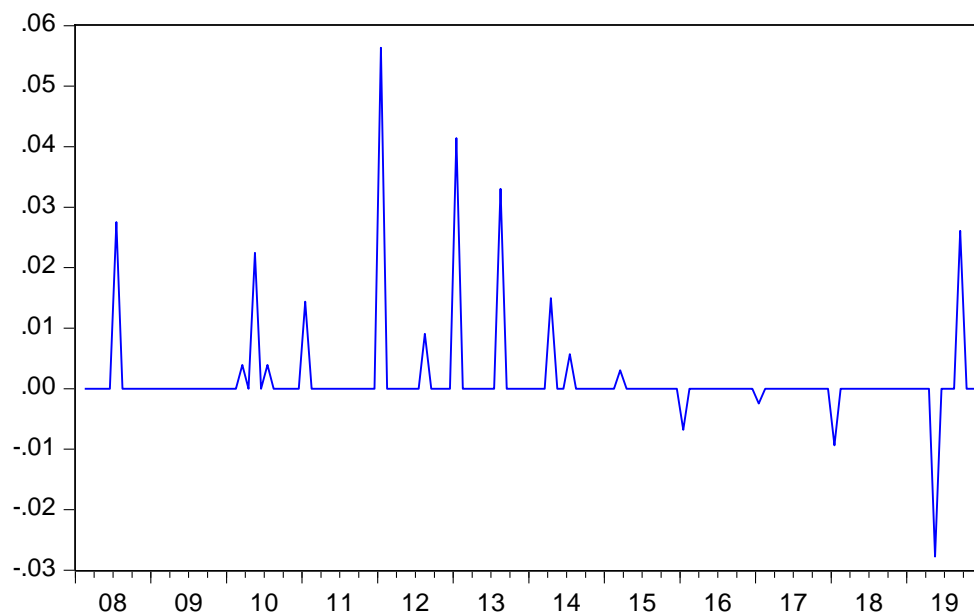
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Log_PE_GR



Από το 2008 μέχρι το 2015 παρατηρείται μια έντονη αυξητική τάση στις τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, και από το 2015 και μέχρι το τέλος του δείγματος μια ασθενής μείωση.

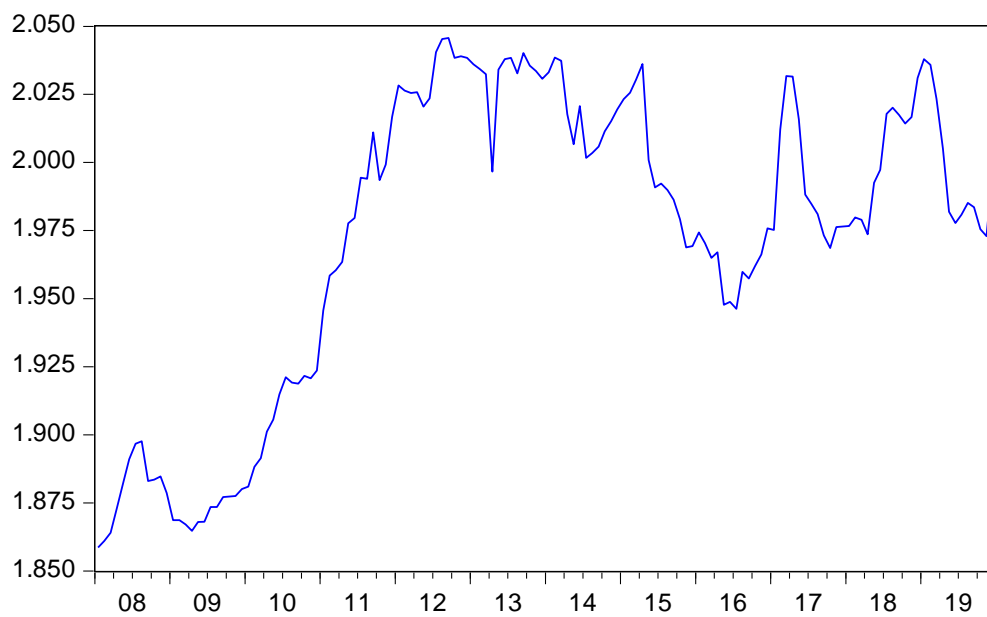
Differenced Log_PE_GR



Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

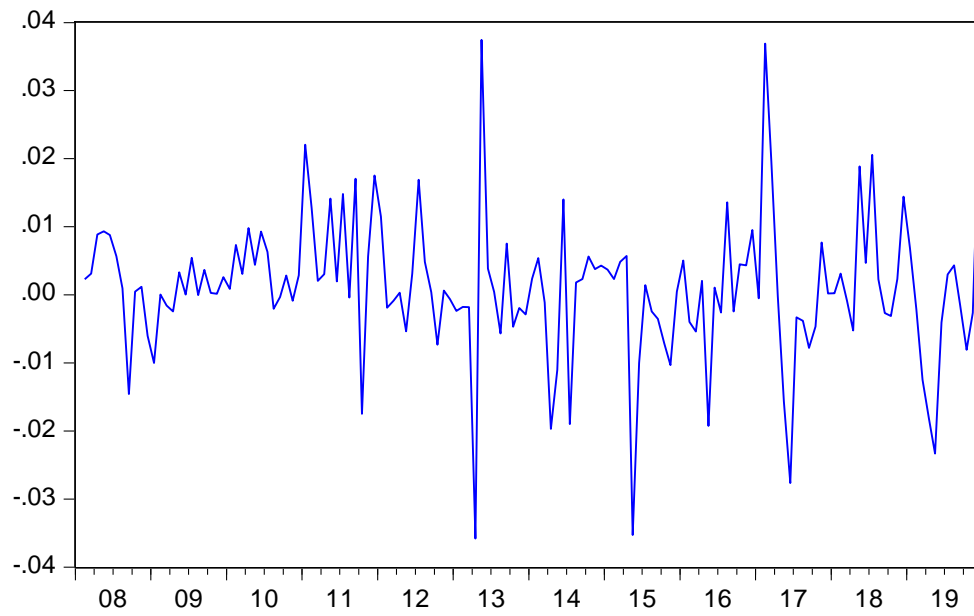
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Log_PG_GR



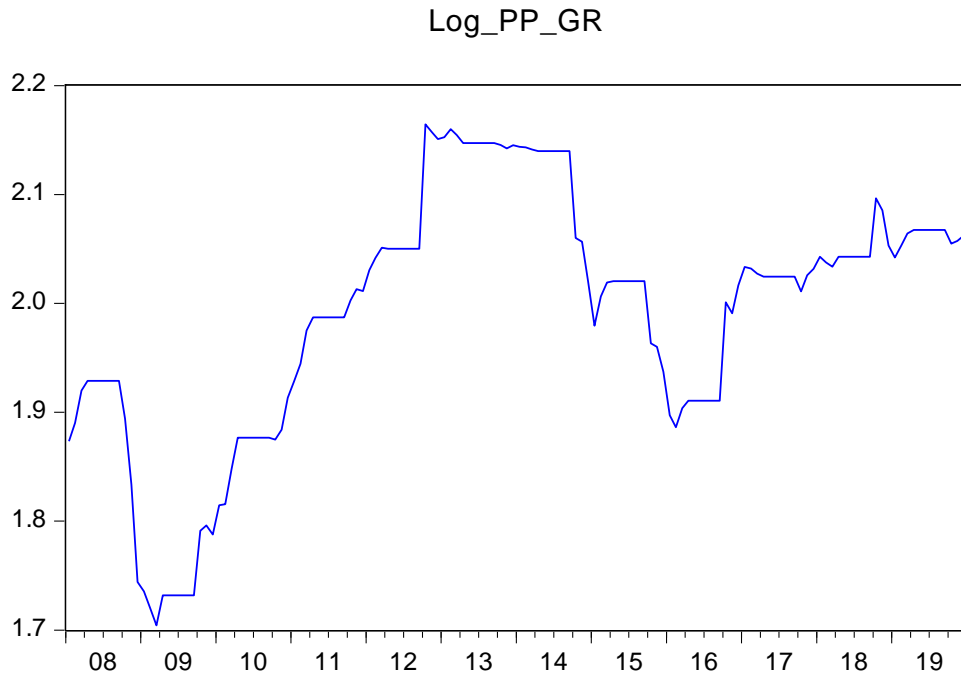
Παρουσιάζονται έντονες διακυμάνσεις στις τιμές του φυσικού αερίου στην Ελλάδα. Αρχικά μέχρι το 2012 υπάρχει αύξηση των τιμών και μέχρι το τέλος εμφανίζεται έντονη αστάθεια.

Differenced Log_PG_GR



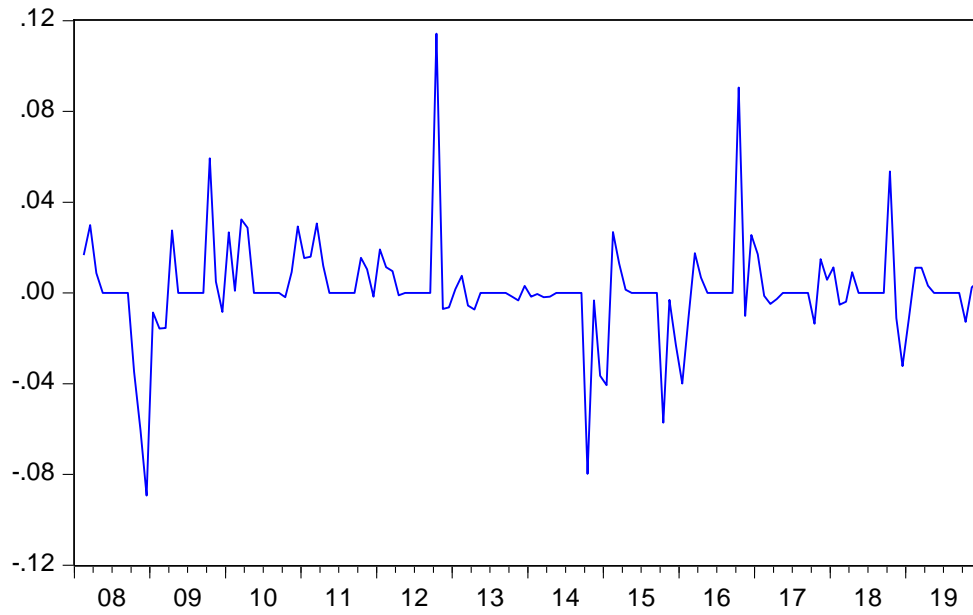
Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ



Παρουσιάζονται έντονες διακυμάνσεις, οι τιμές του πετρελαίου φαίνεται να μην ταλαντεύονται γύρω από κάποιο μέσο τιμών, καθώς όπως παρατηρούμε από το 2008 μέχρι το 2009 υπάρχει έντονη πτώση, από το 2009 μέχρι το 2012 παρατηρούμε ισχυρή αύξηση, ενώ στην συνέχεια σταθερότητα για τα επόμενα 2 χρόνια. Από το 2014 μέχρι το 2016 έντονη πτωτική τάση, και από εκεί μέχρι το τέλος υπάρχει ανοδική πορεία.

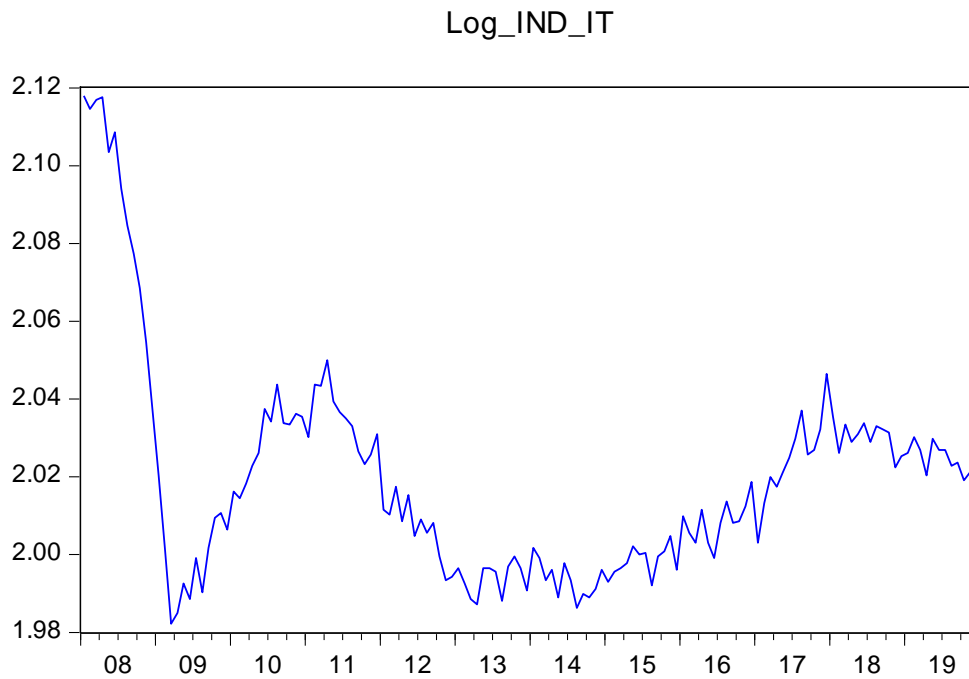
Differenced Log_PP_GR



Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

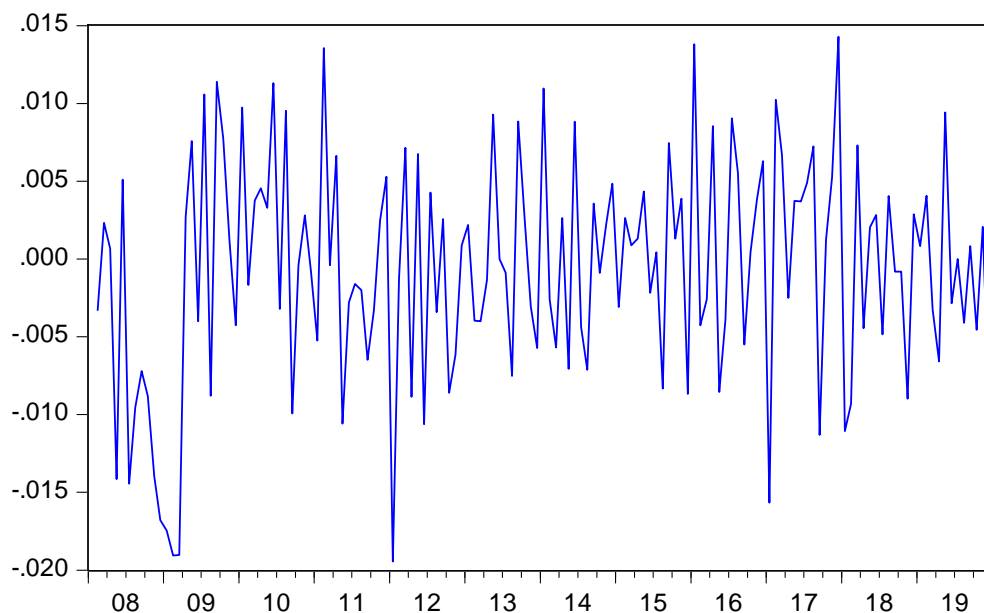
5.2.1.2 ΙΤΑΛΙΑ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ



Οι τιμές της Ιταλίας στην βιομηχανία παρουσιάζουν μια έντονη πτωτική τάση κατά τον πρώτο χρόνο του δείγματος, στην συνέχεια από το 2009 μέχρι το 2011 υπάρχει αύξηση στις τιμές, από το 2011 μέχρι το 2014 παρατηρείτε πτώση, ενώ από το 2014 μέχρι το 2017 υπάρχει ανοδική πορεία, και από το 2017 μέχρι και το τέλος του δείγματος πτωτική πορεία.

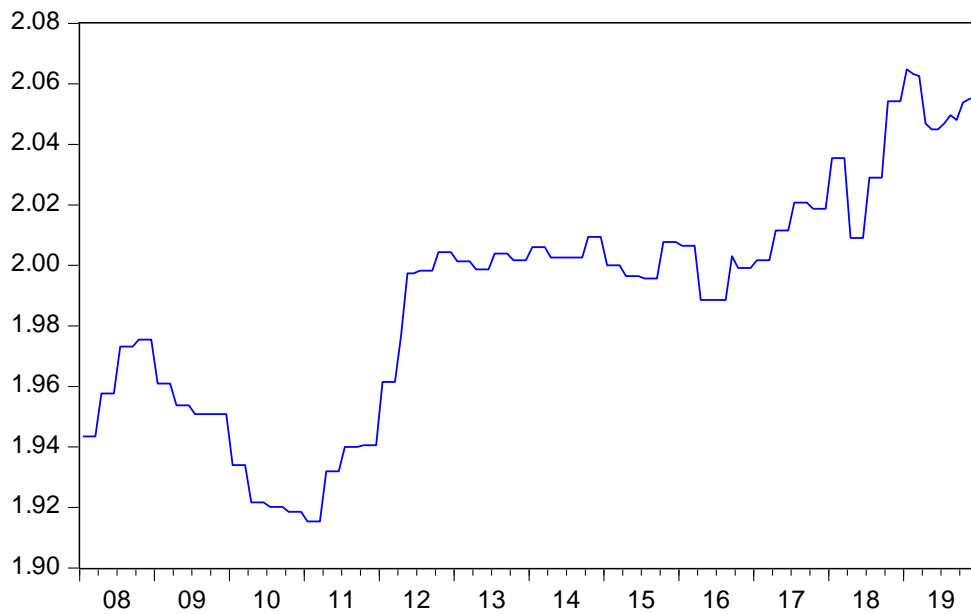
Differenced Log_IND_IT



Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

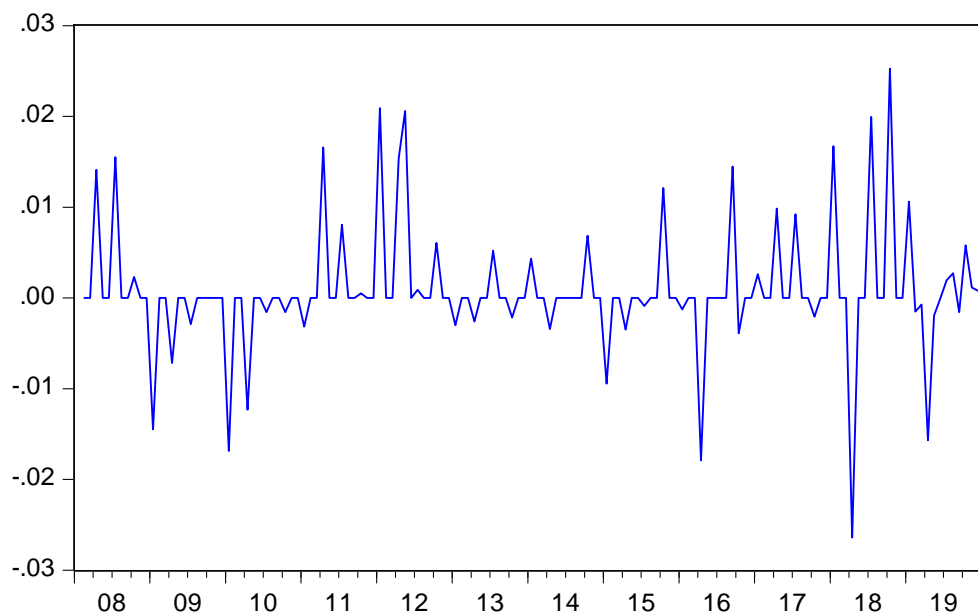
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Log_PE_IT



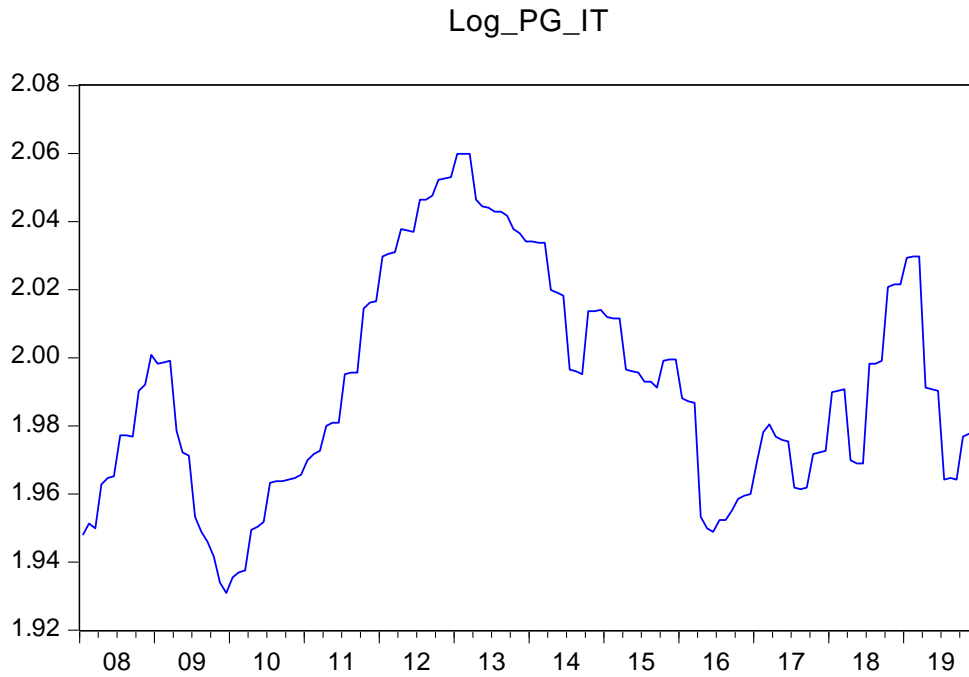
Το πρώτο εξάμηνο του 2018 παρουσιάζεται αύξηση στις τιμές της ενέργειας της Ιταλίας, στην συνέχεια και μέχρι το 2011 παρουσιάζουν πτώση, και από το 2011 καταγράφεται αυξανόμενη πορεία.

Differenced Log_PE_IT



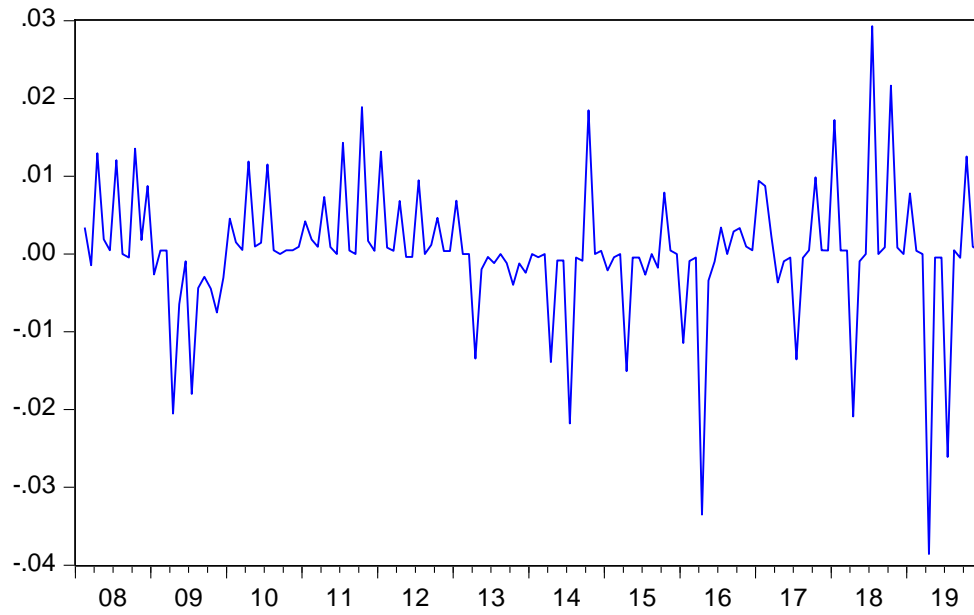
Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ



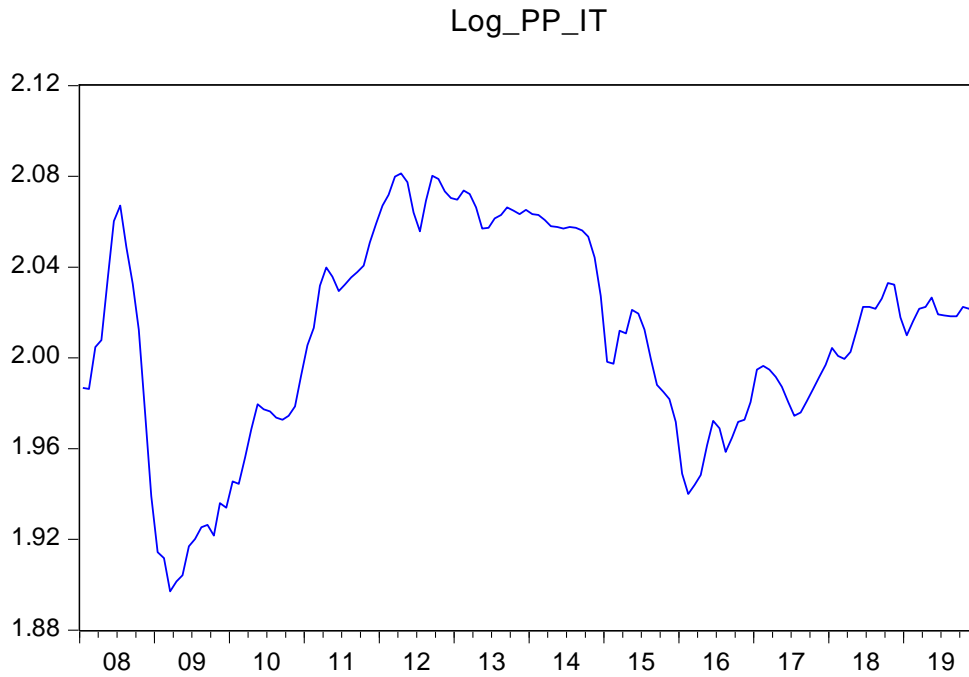
Παρατηρείται έντονη μεταβλητότητα στις τιμές του φυσικού αερίου της Ιταλίας. Από την αρχή μέχρι το 2008 υπάρχει αύξηση, ύστερα πτώση στο δεύτερο εξάμηνο του ίδιου έτους, ενώ από το 2009 μέχρι το 2013 καταγράφεται αύξηση. Στην συνέχεια έντονες διακυμάνσεις χαμηλότερων τιμών.

Differenced Log_PG_IT



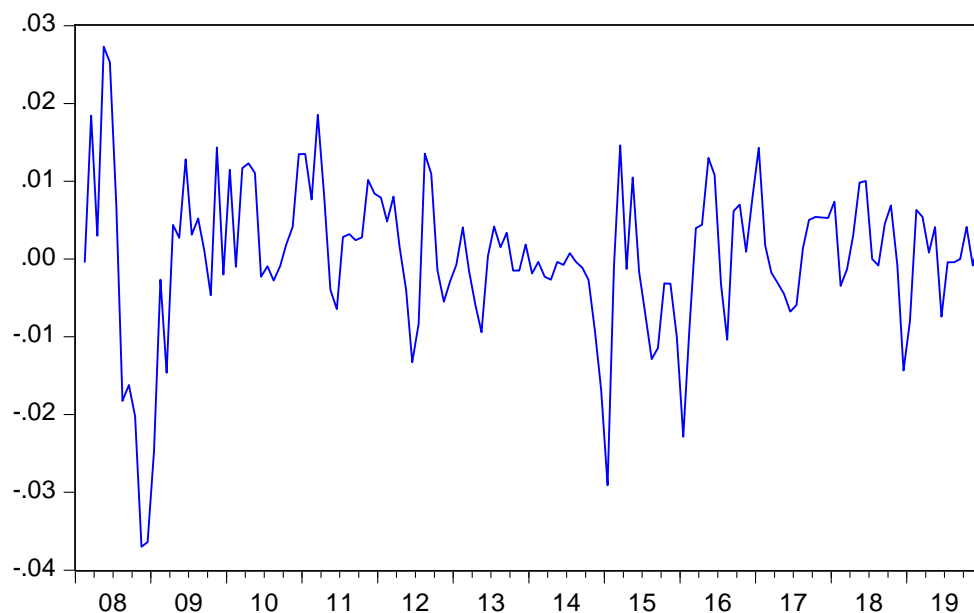
Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ



Παρατηρείται έντονη μεταβλητότητα στις τιμές του πετρελαίου της Ιταλίας. Αρχικά καταγράφεται αύξηση το πρώτο εξάμηνο του δείγματος, ενώ στην συνέχεια απότομη πτώση μέχρι το δεύτερο εξάμηνο του 2008. Από το 2009 μέχρι και το δεύτερο εξάμηνο του 2011 αύξηση των τιμών ενώ από το 2012 μέχρι και το τέλος του δείγματος διακυμάνσεις με κυρίως πτωτική πορεία.

Differenced Log_PP_IT

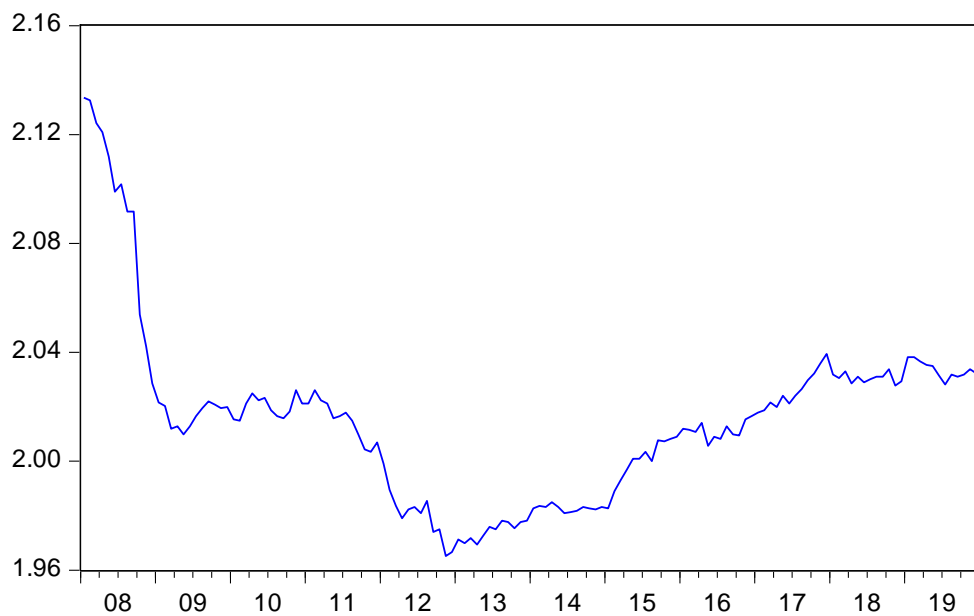


Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

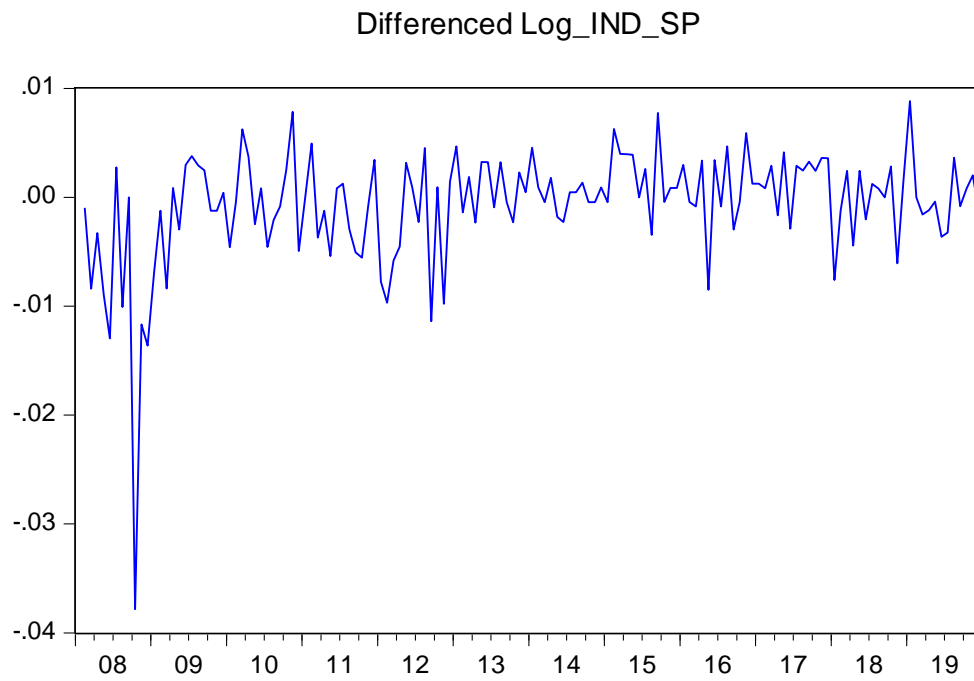
5.2.1.3 ΙΣΠΑΝΙΑ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Log_IND_SP

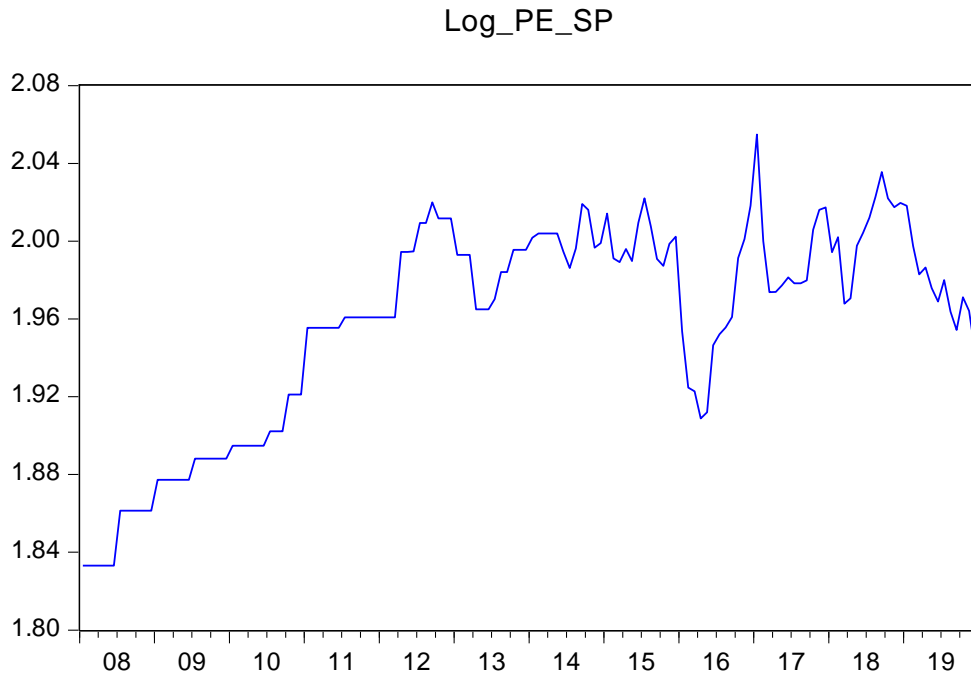


Παρατηρείται πτωτική τάση από την αρχή του δείγματος έως το 2012, ενώ έκτοτε και μέχρι το τέλος πτωτική τάση.

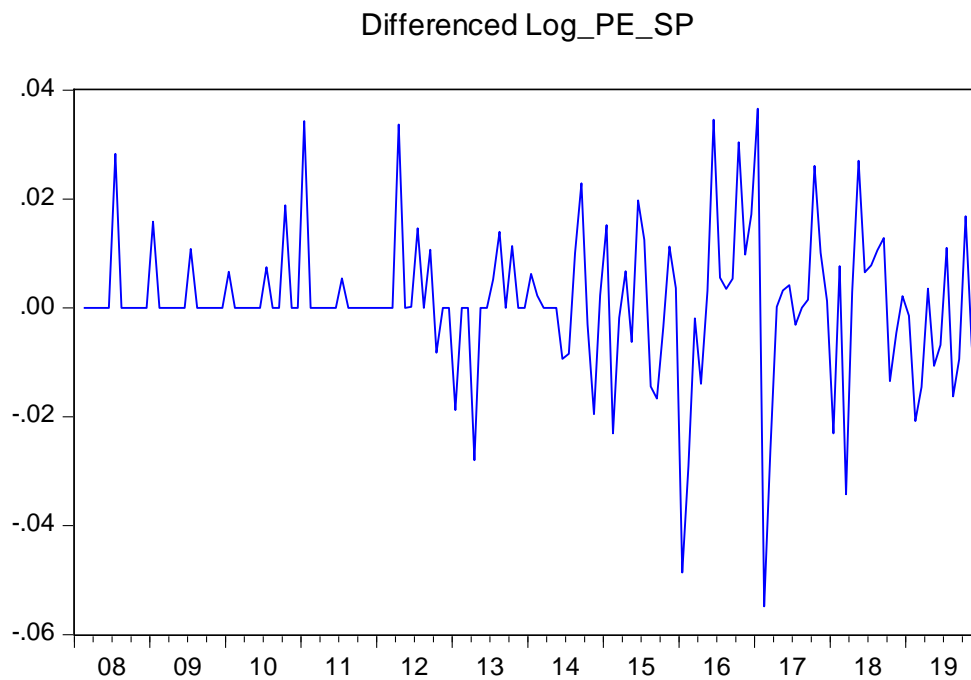


Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

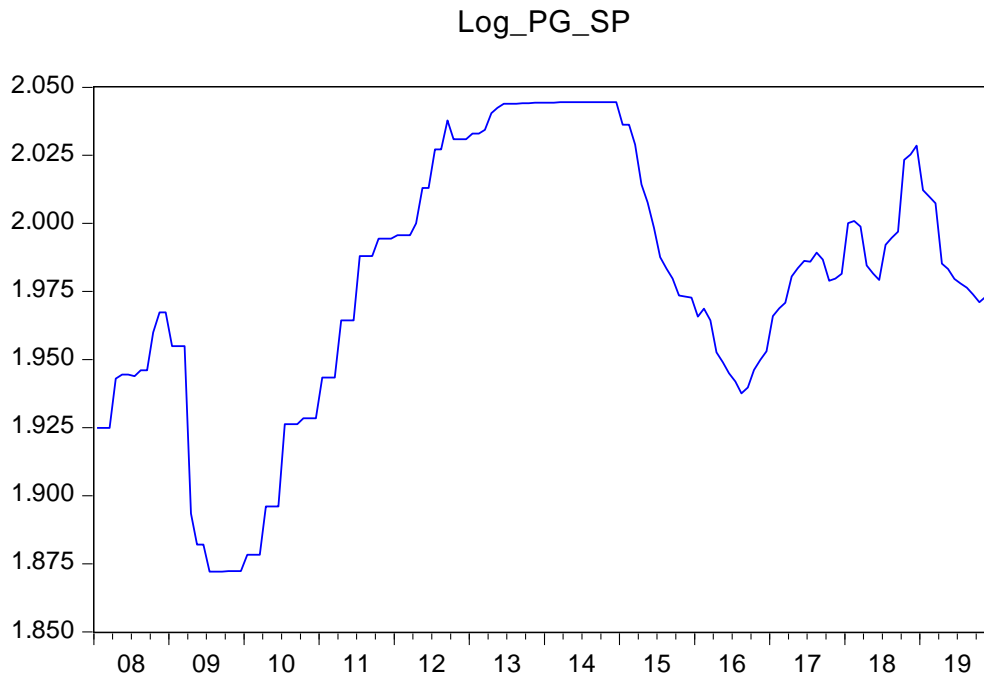


Από την αρχή του δείγματος έως το 2018 υπάρχει αυξητική τάση, ενώ κατά το τελευταίο έτος παρουσιάζεται πτωτική τάση.

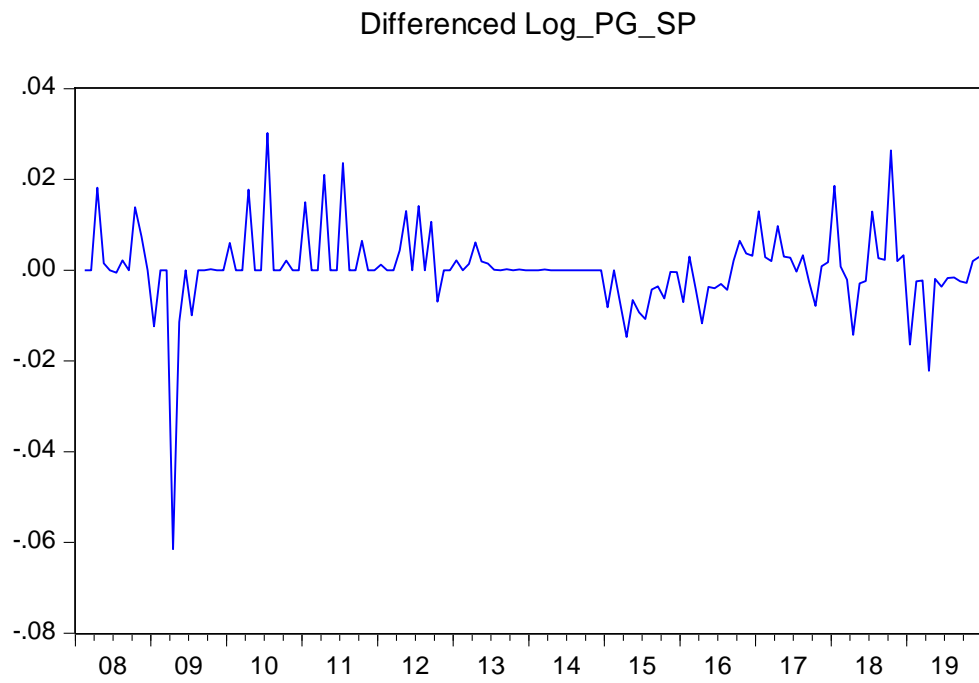


Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

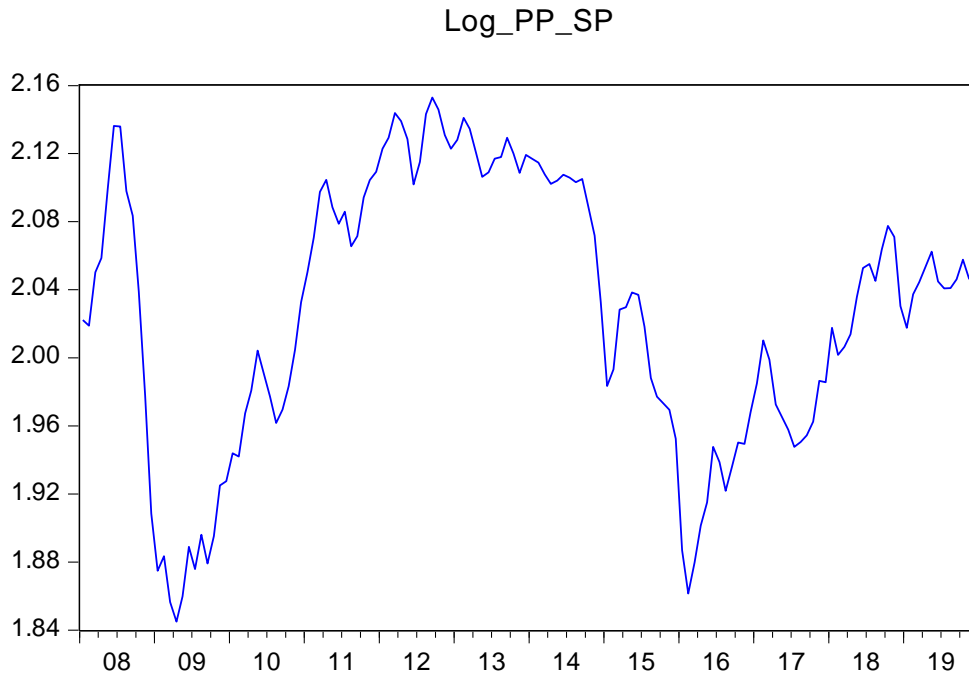


Οι τιμές του φυσικού αερίου της Ισπανίας παρουσιάζουν μια έντονη μεταβλητότητα. Από την αρχή του δείγματος έως το 2009 καταγράφεται πτώση των τιμών. Στην συνέχεια έως το 2013 αυξητική τάση, ενώ έκτοτε και μέχρι το τέλος έντονες αυξομειώσεις των τιμών.



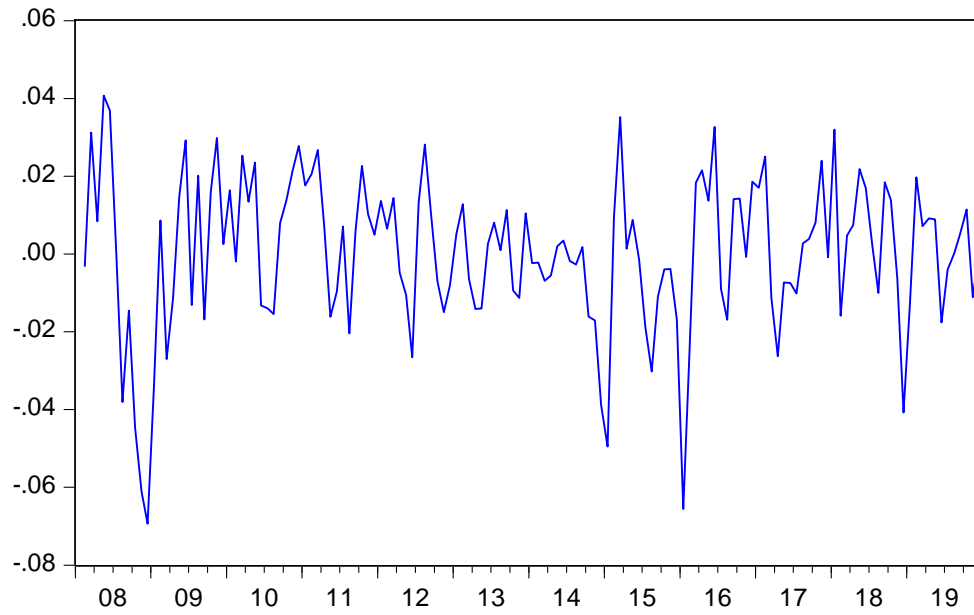
Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ



Παρατηρείται έντονη μεταβλητότητα στις τιμές του πετρελαίου της Ισπανίας. Από την ράχη έως το 2008 παρουσιάζεται αύξηση των τιμών, στην συνέχεια πτωτική τάση έως το 2009, έκτοτε έως το 2012 παρουσιάζεται εκ νέου αύξηση των τιμών στο δείγμα. Ενώ στην συνέχεια και έως το τέλος έντονες διακυμάνσεις με πτωτική τάση.

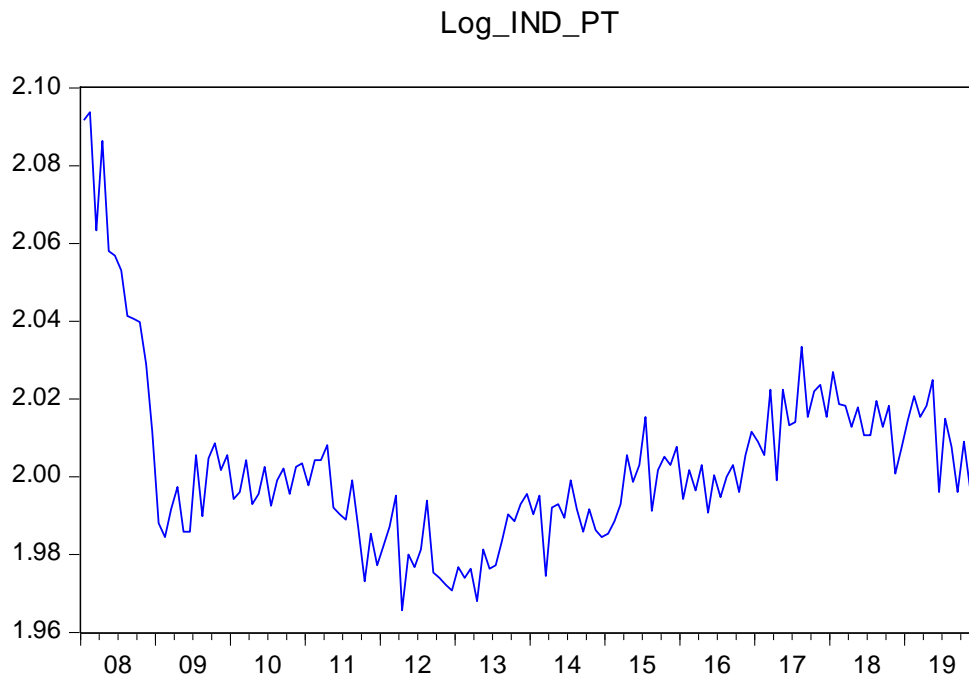
Differenced Log_PP_SP



Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

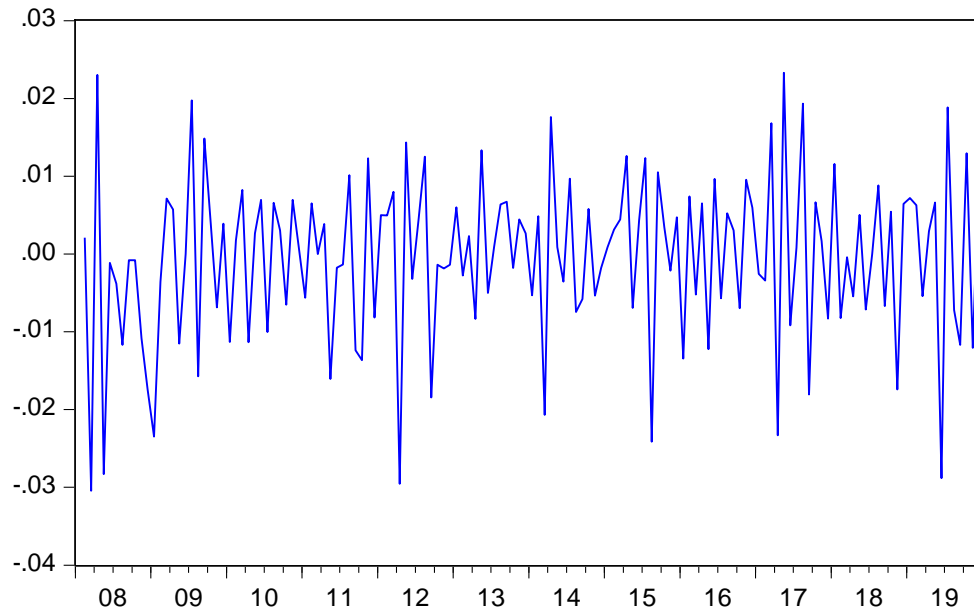
5.2.1.4 ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ



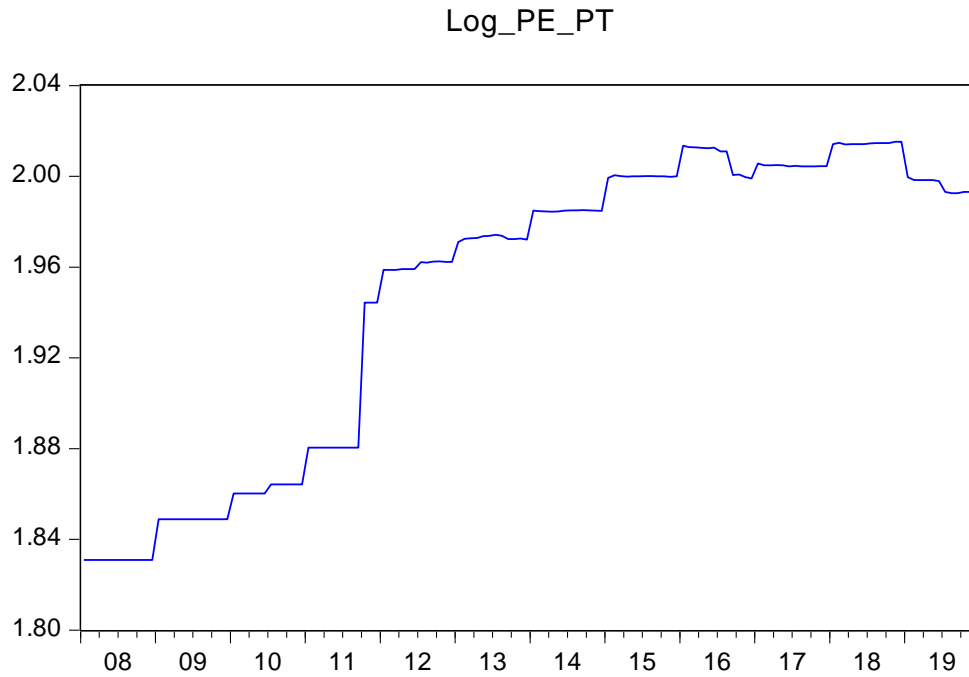
Από την αρχή του δείγματος έως το δεύτερο εξάμηνο του 2008 παρατηρείται μια μείωση των τιμών της βιομηχανίας της Πορτογαλίας. Στην συνέχεια και έως το 2014 παρουσιάζεται μια σταθερότητα στις τιμές της βιομηχανίας, ενώ έκτοτε και μέχρι το τέλος υπάρχει αυξητική τάση.

Differenced Log_IND_PT



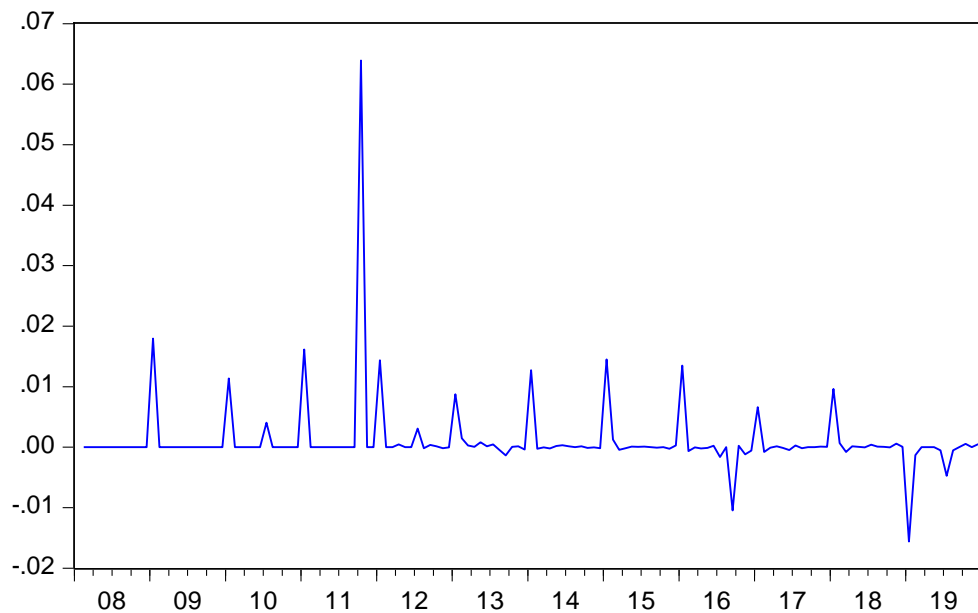
Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



Από το 2008 έως το δεύτερο εξάμηνο του 2011 παρατηρείται μια έντονη αυξητική τάση στις τιμές της ενέργειας της Πορτογαλίας, και από το 2012 έως και το τέλος του δείγματος μια ασθενείς μείωση.

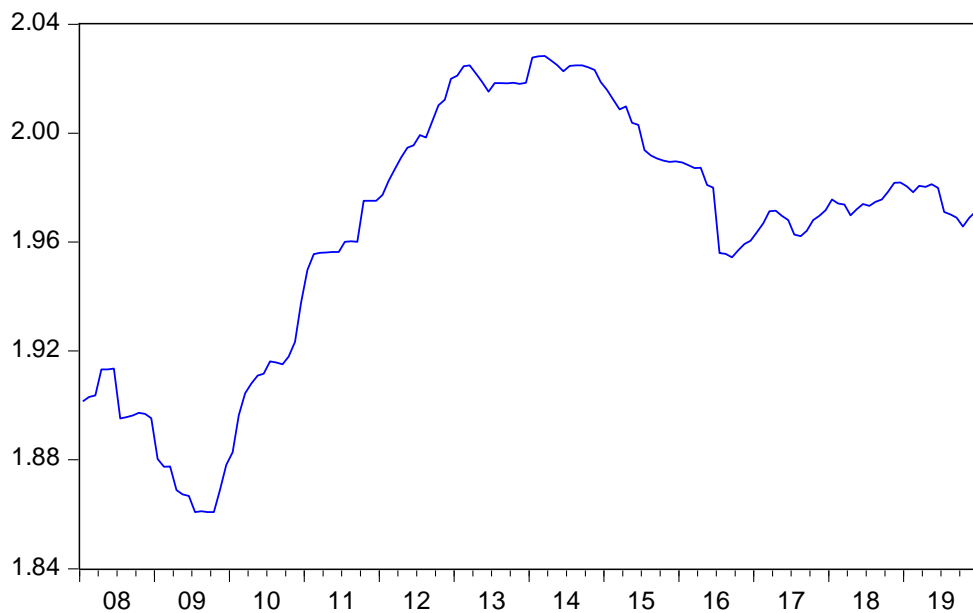
Differenced Log_PE_PT



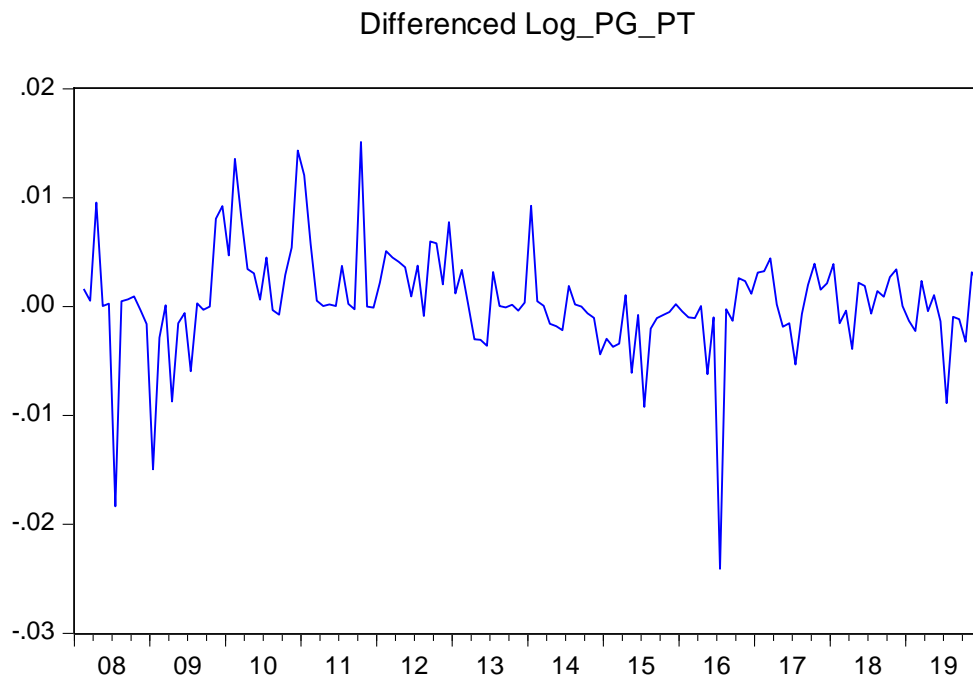
Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Log_PG_PT

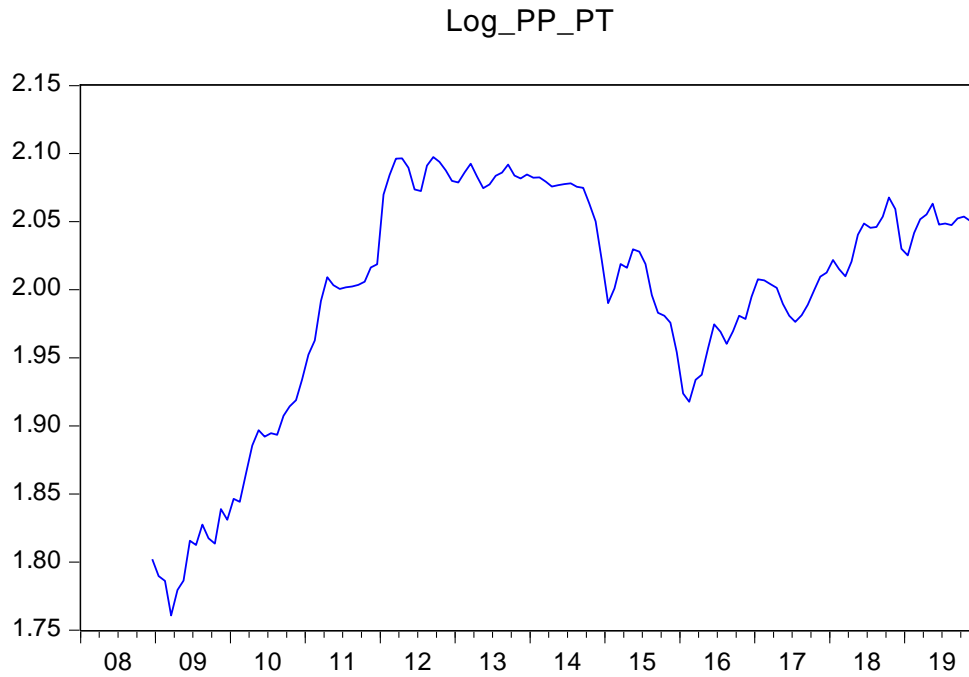


Οι τιμές του φυσικού αερίου της Πορτογαλίας παρουσιάζουν μια έντονη μεταβλητότητα. Από την αρχή του δείγματος έως το 2009 καταγράφεται πτώση των τιμών. Στην συνέχεια έως το δεύτερο εξάμηνο του 2012 αυξητική τάση, ενώ έκτοτε και μέχρι το τέλος αυξομειώσεις των τιμών.

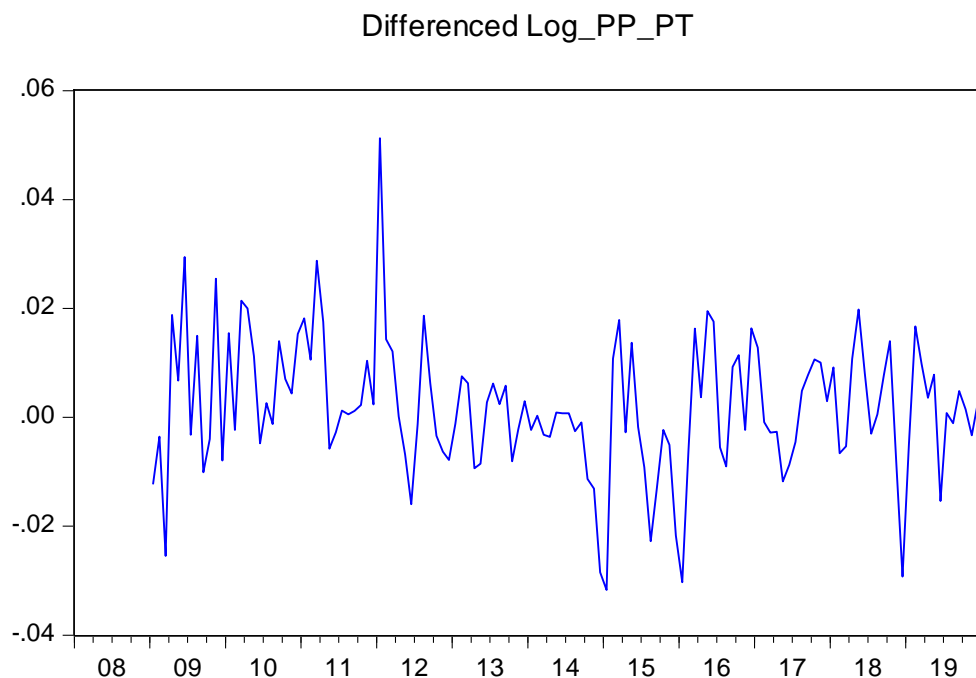


Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ



Παρατηρείται έντονη μεταβλητότητα στις τιμές του πετρελαίου της Πορτογαλίας. Από την αρχή έως το δεύτερο εξάμηνο του 2008 καταγράφεται μικρή πτώση των τιμών ενώ έκτοτε έως το 2012 αύξηση. Στην συνέχεια και έως το τέλος του δείγματος έντονες αυξομειώσεις.



Στις πρώτες διαφορές, η χρονοσειρά φαίνεται να είναι στάσιμη διότι ταλαντεύεται γύρω από το μέσο.

5.2.2 Αποτελέσματα Στασιμότητας στατιστικού ελέγχου ADF

Στον Πίνακα 1. συνοψίζονται τα αποτελέσματα του στατιστικού ελέγχου ADF για τις μεταβλητές των τεσσάρων χωρών του δείγματος. Τα ακριβή αποτελέσματα των ελέγχων παρουσιάζονται στο παράρτημα [8.2 Αποτελέσματα Στασιμότητας στατιστικού ελέγχου ADF](#).

	Ελλάδα	Ιταλία	Ισπανία	Πορτογαλία
IND	✓ *	✓	✓	✓
PE				
PP				
PG				
ΔIND	✓	✓	✓	✓
ΔPE	✓	✓	✓	✓
ΔPP	✓	✓	✓	✓
ΔPG	✓	✓	✓	✓

* στο 10% μόνο για την Ελλάδα

Με βάση τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF (βλέπε παράρτημα [8.2 Αποτελέσματα Στασιμότητας στατιστικού ελέγχου ADF](#)) στα επίπεδα η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται, διότι η τιμή του ελέγχου της βιομηχανικής παραγωγής είναι μικρότερη από την κριτική τιμή, το οποίο συνεπάγεται πως είναι στάσιμες και οι 4 χώρες (η Ελλάδα στο 10% ενώ οι άλλες τρεις χώρες στο 5%). Στις πρώτες διαφορές για όλες τις εξεταζόμενες μεταβλητές, προκύπτει το συμπέρασμα πως η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται, διότι η τιμή του ελέγχου σε κάθε περίπτωση είναι μικρότερη από την κριτική τιμή με επίπεδο σημαντικότητας 5%. Συνεπώς, υπάρχει στασιμότητα όχι στα επίπεδα εκτός του βιομηχανικού δείκτη και στις πρώτες διαφορές και για τις 4 χώρες.

5.2.3 Έλεγχος Συνολοκλήρωσης

Στην οικονομική επιστήμη, οι περισσότερες χρονολογικές σειρές δεν είναι στάσιμες συνεπώς χαρακτηρίζονται από μη στασιμότητα. Η απλή παλινδρόμηση μεταξύ δύο μη στάσιμων μεταβλητών μπορεί να οδηγήσει σε φαινόμενα όπως η νόθα η φαινομενική παλινδρόμηση (spurious regression) («Granger (1974)», «Newbold (1974)»). Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει υψηλή συσχέτιση μεταξύ των χρονοσειρών, αλλά στην πραγματικότητα προκύπτει ότι δεν υπάρχει καμία σχέση μεταξύ τους. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το φαινόμενο, χρησιμοποιούνται οι πρώτες διαφορές στις χρονοσειρές, προκειμένου να γίνουν στάσιμες. Η έννοια της συνολοκλήρωσης αναφέρεται στο γεγονός ότι δύο ή περισσότερες χρονολογικές σειρές κινούνται μακροπρόθεσμα προς την ίδια κατεύθυνση, συνδέονται με μια μακροπρόθεσμη σχέση με την ίδια τάση.

Στην εμπειρική μας έρευνα θα χρησιμοποιήσουμε τις πρώτες διαφορές των μεταβλητών μας, που είναι όλες στάσιμες. Επιπλέον, δεν μπορούμε να κάνουμε έλεγχο συνολοκλήρωσης μεταξύ του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και των τιμών ενέργειας, διότι στα επίπεδά τους, μόνο οι δείκτες βιομηχανικής παραγωγής είναι στάσιμοι. Έτσι θα προχωρήσουμε ερευνώντας τη βραχυχρόνια σχέση μεταξύ των μεταβλητών, στις πρώτες διαφορές τους, επικεντρώνοντας στην επίδραση των τιμών ενέργειας στη βιομηχανική παραγωγή.

6

Εκτίμηση αυτοπαλίνδρομου Διανύσματος (VAR)

Αρχικά υπολογίσαμε τον βέλτιστο αριθμό χρονικών υστερήσεων, τα αποτελέσματα του οποίου παρατίθενται στο παράρτημα [8.3 Εκτίμηση αυτοπαλίνδρομου Διανύσματος \(VAR\)](#). Συνοπτικά τα βήματα που ακολουθήσαμε ήταν τα ακόλουθα: τρέξαμε στο EViews unrestricted VAR, στο σημείο αυτό παρατηρούμε ότι το κριτήριο Akaike³³ για όλα τα unrestricted Var έχει μικρότερη τιμή συγκριτικά με το Schwarz³⁴, επομένως σε αυτή την περίπτωση διαλέγω το AIC σαν την καλύτερη εναλλακτική.

Ωστόσο, δεν μπορούμε να πειραματιστούμε με διαφορετικές υστερήσεις πριν αποφασίσουμε ποια θα χρησιμοποιήσουμε για αυτό το μοντέλο. Με την βοήθεια του EViews αποφασίσαμε για τις βέλτιστες υστερήσεις. Ακολουθούμε το VAR Lag Order Selection Criteria, στον πίνακα που εξάγει το EViews μας δίνει τα αποτελέσματα από τα κριτήρια και με αστεράκι συμβολίζει την μικρότερη τιμή. Σύμφωνα πάντα με το κριτήριο Akaike αποφασίζουμε ποια χρονική υστέρηση είναι η καλύτερη εναλλακτική για το μοντέλο μας.

Στη συνέχεια ακολουθεί το βραχυχρόνιο υπόδειγμα για όλες τις χώρες με εξαρτημένη μεταβλητή τις πρώτες διαφορές του λογάριθμου του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και ανεξάρτητες τις πρώτες διαφορές των λογάριθμων των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου και πετρελαίου. Στο EViews δίνονται δύο εναλλακτικές προσεγγίσεις: Η πρώτη με αυτόματη επιλογή βέλτιστου μοντέλου, όπου το EViews τρέχει μία σειρά υποδειγμάτων με διάφορες χρονικές υστερήσεις και επιλέγει το υπόδειγμα με τις βέλτιστες χρονικές υστερήσεις για κάθε μεταβλητή. Η δεύτερη επιτρέπει να ορίσουμε εμείς τον αριθμό των χρονικών υστερήσεων.

³³ Το κριτήριο Akaike (AIC), που προτάθηκε από τον Ιαπωνέζο στατιστικό Χιροκάζου Ακαϊκέ (Hirotakazu Akaike), είναι ένα μέτρο που χρησιμοποιείται για την επιλογή μεταξύ διαφορετικών μοντέλων. Συχνά χρησιμοποιείται στο πλαίσιο της ανάλυσης χρονοσειρών και του ευρύτερου πεδίου της στατιστικής.

³⁴ Είναι ένα κριτήριο που συνδυάζει την ποιότητα του μοντέλου και την πολυπλοκότητά του, με στόχο την επιλογή του βέλτιστου μοντέλου από μια σειρά διαφορετικών επιλογών.

6.1 ΕΛΛΑΔΑ Βραχυχρόνιο υπόδειγμα

6.1.1 Εκτίμηση με αυτόματη επιλογή χρονικών υστερήσεων με βάση το Eviews.

Εδώ εκτιμώ την παλινδρόμηση με την επιλογή που μου δίνει το EViews για «αυτόματη επιλογή βέλτιστου μοντέλου παλινδρόμησης».

Dependent Variable: DLOG_IND_GR

Method: ARDL

Date: 05/15/23 Time: 21:24

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

Dynamic regressors (1 lag, automatic): DLOG_PE_GR DLOG_PG_GR

DLOG_PP_GR

Fixed regressors: C

Number of models evaluated: 8

Selected Model: ARDL(1, 0, 0, 0)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
DLOG_IND_GR(-1)	-0.463633	0.075032	-6.179116	0.0000
DLOG_PE_GR	0.098158	0.120054	0.817617	0.4150
DLOG_PG_GR	0.213201	0.096005	2.220717	0.0280
DLOG_PP_GR	-0.014280	0.044928	-0.317844	0.7511
C	-0.000590	0.000516	-1.142005	0.2554
R-squared	0.256108	Mean dependent var	-0.000222	
Adjusted R-squared	0.234389	S.D. dependent var	0.006873	
S.E. of regression	0.006014	Akaike info criterion	-7.354926	
Sum squared resid	0.004955	Schwarz criterion	-7.250848	
Log likelihood	527.1998	Hannan-Quinn criter.	-7.312633	
F-statistic	11.79164	Durbin-Watson stat	2.088315	
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Η ανάλυση παλινδρόμησης πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ARDL (Autoregressive Distributed Lag) με εξαρτημένη μεταβλητή τη "DLOG_IND_GR" και τις ακόλουθες ανεξάρτητες μεταβλητές: "DLOG_PE_GR," "DLOG_PG_GR," "DLOG_PP_GR," και έναν σταθερό όρο "C." Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε σε ένα δείγμα από τον Μάρτιο του 2008 έως τον Δεκέμβριο του 2019, με συνολικά 142 παρατηρήσεις.

Το επιλεγμένο μοντέλο βάσει του Κριτηρίου Πληροφορίας Akaike (AIC) είναι ένα μοντέλο ARDL(1, 0, 0, 0), που υποδηλώνει μία χρονική υστέρηση στην εξαρτημένη μεταβλητή και καμία χρονική υστέρηση στις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Οι εκτιμώμενοι συντελεστές και τα πρότυπα σφάλματος για κάθε μεταβλητή είναι ως εξής:

- DLOG_IND_GR(-1): Συντελεστής = -0.463633, Τυπικό Σφάλμα = 0.075032, t-Στατιστική = -6.179116, Prob.* = 0.0000
- DLOG_PE_GR: Συντελεστής = 0.098158, Τυπικό Σφάλμα = 0.120054, t-Στατιστική = 0.817617, Prob.* = 0.4150
- DLOG_PG_GR: Συντελεστής = 0.213201, Τυπικό Σφάλμα = 0.096005, t-Στατιστική = 2.220717,

Ορισμένες παρατηρήσεις για τα αποτελέσματα της ανάλυσης παλινδρόμησης είναι οι εξής:

1. Ο συντελεστής για τη μεταβλητή "DLOG_IND_GR(-1)" είναι αρνητικός και στατιστικά σημαντικός σε επίπεδο σημαντικότητας 1%. Αυτό υποδηλώνει ότι η προηγούμενη τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής έχει αντίκτυπο στην τρέχουσα τιμή της.
2. Ο συντελεστής για τη μεταβλητή "DLOG_PE_GR" δεν είναι στατιστικά σημαντικός, καθώς η τιμή του p-value είναι 0.4150 σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Αυτό υποδηλώνει ότι η μεταβολή στην τιμή του πετρελαίου δεν έχει σημαντική επίδραση στην εξαρτημένη μεταβλητή.
3. Ο συντελεστής για τη μεταβλητή "DLOG_PG_GR" είναι θετικός και στατιστικά σημαντικός σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Αυτό υποδηλώνει ότι η μεταβολή στην τιμή του φυσικού αερίου έχει σημαντική επίδραση στην εξαρτημένη μεταβλητή.
4. Ο συντελεστής για τη μεταβλητή "DLOG_PP_GR" δεν είναι στατιστικά σημαντικός, καθώς η τιμή του p-value είναι 0.7511 σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Αυτό

υποδηλώνει ότι η μεταβολή στην τιμή της πετρελαϊκής προσφοράς δεν έχει σημαντική επίδραση στην εξαρτημένη μεταβλητή.

5. Ο σταθερός όρος "C" έχει αρνητικό συντελεστή, αλλά δεν είναι στατιστικά σημαντικός. Αυτό υποδηλώνει ότι η σταθερή συνιστώσα δεν έχει σημαντική επίδραση στην εξαρτημένη μεταβλητή.

Ο συντελεστής του προσδιορισμού R-squared είναι 0.256108, προτείνοντας ότι το μοντέλο εξηγεί περίπου το 25.61% της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής. Το σταθμισμένο R-squared είναι 0.234389, λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των ανεξάρτητων μεταβλητών και τον αριθμό των παρατηρήσεων.

Ο συντελεστής σφάλματος (S.E.) της παλινδρόμησης είναι 0.006014, ενώ το σφάλμα που προκύπτει από τα υπόλοιπα τετράγωνα (Sum squared resid) είναι 0.004955.

Το κριτήριο πληροφορίας Akaike (AIC) είναι -7.354926, ενώ τα κριτήρια Schwarz και Hannan-Quinn είναι -7.250848 και -7.312633 αντίστοιχα. Ο στατιστικός έλεγχος Durbin-Watson δίνει μια τιμή 2.088315, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της αυτοσυσχέτισης των υπολοίπων.

Το F-στατιστικό για το μοντέλο είναι 11.79164, με p-value 0.000000, υποδηλώνοντας ότι το μοντέλο συνολικά είναι στατιστικά σημαντικό.

Βάσει των αποτελεσμάτων και των παρατηρήσεων που προέκυψαν από την ανάλυση, μπορούμε να καταλήξουμε στο εξής:

1. Η μεταβολή στην τιμή του φυσικού αερίου (DLOG_PG_GR) έχει στατιστικά σημαντική θετική επίδραση στη μεταβολή του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής. Αυτό υποδηλώνει ότι οι μεταβολές της τιμής του φυσικού αερίου και της βιομηχανικής παραγωγής συνδέονται θετικά.

Αυτά τα συμπεράσματα μας δίνουν μια κατανόηση για τη σχέση μεταξύ των τιμών της ενέργειας και της οικονομικής δραστηριότητας στις χώρες της Ελλάδας, Ιταλίας, Ισπανίας και Πορτογαλίας. Ωστόσο, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη και άλλοι παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν την οικονομική δραστηριότητα και να προβληματίσουν για περαιτέρω μελέτη και έρευνα στον τομέα.

6.1.2 Με σταθερές επιλογές υστερήσεων

Εδώ, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ARDL για να εξεταστεί η σχέση μεταξύ των μεταβολών στις τιμές της ενέργειας και των μεταβολών του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής. Χρησιμοποιήθηκε μία χρονική υστέρηση για όλες τις μεταβλητές.

Dependent Variable: DLOG_IND_GR

Method: ARDL

Date: 05/15/23 Time: 21:33

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Dependent lags: 1 (Fixed)

Dynamic regressors (1 lag, fixed): DLOG_PE_GR DLOG_PG_GR

DLOG_PP_GR

Fixed regressors: C

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
DLOG_IND_GR(-1)	-0.459150	0.077613	-5.915864	0.0000
DLOG_PE_GR	0.096351	0.123562	0.779780	0.4369
DLOG_PE_GR(-1)	-0.069624	0.121095	-0.574957	0.5663
DLOG_PG_GR	0.201247	0.098450	2.044151	0.0429
DLOG_PG_GR(-1)	0.001076	0.103118	0.010433	0.9917
DLOG_PP_GR	-0.021306	0.046359	-0.459589	0.6466
DLOG_PP_GR(-1)	0.040046	0.046535	0.860557	0.3910
C	-0.000548	0.000531	-1.031949	0.3040
R-squared	0.261779	Mean dependent var	-0.000222	
Adjusted R-squared	0.223216	S.D. dependent var	0.006873	
S.E. of regression	0.006058	Akaike info criterion	-7.320326	
Sum squared resid	0.004917	Schwarz criterion	-7.153800	
Log likelihood	527.7431	Hannan-Quinn criter.	-7.252656	
F-statistic	6.788223	Durbin-Watson stat	2.095109	
Prob(F-statistic)	0.000001			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Από τα αποτελέσματα παρατηρούμε τα εξής:

Επιβεβαιώνονται τα αποτελέσματα που λάβαμε με την αυτόματη επιλογή των χρονικών υστερήσεων μέσω του Eviews.

Οι μεταβλητές που έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην μεταβολή του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής είναι η DLOG_PG_GR: Αυτή η μεταβλητή έχει στατιστικά σημαντικό συντελεστή (2.044151). Αυτό υποδεικνύει ότι οι μεταβολές στην τιμή του φυσικού αερίου έχουν επίδραση στη μεταβολή του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής.

Με τον ίδιο τρόπο δουλεύουμε και για τις υπόλοιπες χώρες του δείγματός μας.

6.2 Ιταλία Βραχυχρόνιο υπόδειγμα

6.2.1 Εκτίμηση με αυτόματη επιλογή χρονικών υστερήσεων με βάση το Eviews.

Dependent Variable: DLOG_IND_IT

Method: ARDL

Date: 05/15/23 Time: 21:35

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

Dynamic regressors (1 lag, automatic): DLOG_PE_IT DLOG_PG_IT

DLOG_PP_IT

Fixed regressors: C

Number of models evaluated: 8

Selected Model: ARDL(1, 0, 0, 1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
DLOG_IND_IT(-1)	-0.093347	0.085732	-1.088825	0.2782
DLOG_PE_IT	-0.072789	0.110220	-0.660400	0.5101
DLOG_PG_IT	-0.123119	0.082069	-1.500193	0.1359
DLOG_PP_IT	0.069164	0.074266	0.931298	0.3533
DLOG_PP_IT(-1)	0.130817	0.074036	1.766945	0.0795
C	-0.000362	0.000298	-1.215745	0.2262

R-squared	0.090528	Mean dependent var	-0.000347
Adjusted R-squared	0.057092	S.D. dependent var	0.003598
S.E. of regression	0.003494	Akaike info criterion	-8.434238
Sum squared resid	0.001660	Schwarz criterion	-8.309344
Log likelihood	604.8309	Hannan-Quinn criter.	-8.383486
F-statistic	2.707479	Durbin-Watson stat	2.039342
Prob(F-statistic)	0.022953		

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Από τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι μόνο η μεταβολή της τιμής του πετρελαίου με μία χρονική υστέρηση έχει επίδραση στην μεταβολή του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής, καθώς ο συντελεστής που εκτιμάται είναι στατιστικά σημαντικός στο επίπεδο 7,95%

Οι υπόλοιπες μεταβλητές που αναφέρονται στα αποτελέσματα δεν έχουν στατιστικά σημαντικό συντελεστή.

Οι τιμές των t-Statistics και των p-values σας δίνουν μια εκτίμηση της στατιστικής σημαντικότητας των εκτιμηθέντων συντελεστών. Για παράδειγμα, ο συντελεστής της μεταβλητής DLOG_PG_IT έχει t-Statistic ίσο με 2.044151 και p-value ίσο με 0.0429, προτείνοντας ότι αυτή η μεταβλητή μπορεί να έχει σημαντική επίδραση στην εξαρτημένη μεταβλητή. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, το F-statistic είναι 2.707479, με ένα p-value περίπου 0.023. Αυτό υποδηλώνει ότι το μοντέλο έχει σημαντική προβλεπτική ισχύ. Το adjusted R-squared είναι 0.057092, προτείνοντας ότι το μοντέλο εξηγεί περίπου το 5.7% της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των εξηγητικών μεταβλητών και των παρατηρήσεων.

6.2.2 Με σταθερές επιλογές υστερήσεων

Dependent Variable: DLOG_IND_IT

Method: ARDL

Date: 05/15/23 Time: 21:36

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Dependent lags: 1 (Fixed)

Dynamic regressors (1 lag, fixed): DLOG_PE_IT DLOG_PG_IT

DLOG_PP_IT

Fixed regressors: C

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
DLOG_IND_IT(-1)	-0.105571	0.086992	-1.213569	0.2270
DLOG_PE_IT	-0.069231	0.110553	-0.626218	0.5322
DLOG_PE_IT(-1)	-0.126402	0.108938	-1.160318	0.2480
DLOG_PG_IT	-0.122526	0.082617	-1.483067	0.1404
DLOG_PG_IT(-1)	0.009399	0.083184	0.112988	0.9102
DLOG_PP_IT	0.053620	0.075402	0.711123	0.4782
DLOG_PP_IT(-1)	0.145843	0.075143	1.940882	0.0544
C	-0.000318	0.000300	-1.059248	0.2914
R-squared	0.102061	Mean dependent var	-0.000347	
Adjusted R-squared	0.055154	S.D. dependent var	0.003598	
S.E. of regression	0.003498	Akaike info criterion	-8.418830	
Sum squared resid	0.001639	Schwarz criterion	-8.252305	
Log likelihood	605.7369	Hannan-Quinn criter.	-8.351161	
F-statistic	2.175805	Durbin-Watson stat	2.001602	
Prob(F-statistic)	0.040174			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Από τον ανωτέρω πίνακα φαίνεται ότι επιβεβαιώνονται τα προηγούμενα αποτελέσματα καθώς μόνο η μεταβολής της τιμής του πετρελαίου με μία χρονική υστέρηση έχει στατιστικά σημαντικό συντελεστή στο επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Όσον αφορά το F-statistic, η τιμή του είναι 2.175805 με p-value 0.040174. Αυτό υποδεικνύει ότι τουλάχιστον μία από τις εξηγητικές μεταβλητές είναι στατιστικά σημαντική για την εξήγηση της DLOG_IND_IT. Το adjusted R-squared είναι 0.055154, υποδεικνύοντας ότι το μοντέλο περιγράφει περίπου το 5.5% της μεταβλητότητας της DLOG_IND_IT.

6.3 Ισπανία Βραχυχρόνιο υπόδειγμα

6.3.1 Εκτίμηση με αυτόματη επιλογή χρονικών υστερήσεων με βάση το Eviews.

Dependent Variable: DLOG_IND_SP

Method: ARDL

Date: 05/15/23 Time: 21:37

Sample (adjusted): 2008M04 2019M12

Included observations: 141 after adjustments

Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

Dynamic regressors (4 lags, automatic): DLOG_PE_SP DLOG_PG_SP
DLOG_PP_SP

Fixed regressors: C

Number of models evaluated: 500

Selected Model: ARDL(2, 1, 0, 0)

Note: final equation sample is larger than selection sample

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
DLOG_IND_SP(-1)	0.092608	0.080981	1.143583	0.2548
DLOG_IND_SP(-2)	0.340035	0.080601	4.218728	0.0000
DLOG_PE_SP	-0.018993	0.029364	-0.646801	0.5189
DLOG_PE_SP(-1)	0.069410	0.029586	2.346043	0.0204
DLOG_PG_SP	-0.118853	0.042735	-2.781152	0.0062
DLOG_PP_SP	0.024341	0.021743	1.119445	0.2650
C	-0.000168	0.000199	-0.843525	0.4004
R-squared	0.217457	Mean dependent var	-0.000311	
Adjusted R-squared	0.182418	S.D. dependent var	0.002566	
S.E. of regression	0.002320	Akaike info criterion	-9.246123	
Sum squared resid	0.000721	Schwarz criterion	-9.099731	
Log likelihood	658.8517	Hannan-Quinn criter.	-9.186634	
F-statistic	6.206102	Durbin-Watson stat	1.989867	
Prob(F-statistic)	0.000009			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι το DLOG_IND_SP.

Από τα αποτελέσματα της εκτίμησης παρατηρούμε ότι ο συντελεστής του $DLOG_IND_SP(-2)$ είναι στατιστικά σημαντικός με τιμή t-Statistic ίση με 4.218728, καθώς και ο συντελεστής του $DLOG_PE_SP(-1)$ με τιμή t-Statistic ίση με 2.346043 και ο συντελεστής του $DLOG_PG_SP$ με τιμή t-Statistic ίση με -2.781152. Αυτό υποδηλώνει ότι αυτές οι μεταβλητές έχουν σημαντική επίδραση στην εξέλιξη του $DLOG_IND_SP$. Οι υπόλοιπες μεταβλητές, όπως το $DLOG_IND_SP(-1)$, το $DLOG_PE_SP$ και το $DLOG_PP_SP$, δεν είναι στατιστικά σημαντικές.

Επομένως, στην Ισπανία φαίνεται ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ των μεταβολών του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και της μεταβολής της τιμής ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ, υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ των μεταβολών του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και της μεταβολής του αερίου. Αυτό μας επιτρέπει να συμπεράνουμε ότι ίσως αυτές οι δύο μορφές ενέργειας (ηλεκτρική ενέργεια και φυσικό αέριο) λειτουργούν ως υποκατάστατα στην Ισπανία.

Σχετικά με τα διαγνωστικά κριτήρια της εκτιμηθείσας παλινδρόμησης παρατηρούμε ότι, το R-squared είναι 0.217457, προτείνοντας ότι το μοντέλο περιγράφει το 21.75% της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής. Το συντελεστής προσαρμογής R-squared είναι 0.182418, υποδεικνύοντας την προσαρμογή του μοντέλου στον αριθμό των παρατηρήσεων και τις ανεξάρτητες μεταβλητές που χρησιμοποιούνται. Το F-statistic είναι 6.206102, με μια πιθανότητα (Prob(F-statistic)) πολύ μικρότερη από 0.05, υποδηλώνοντας ότι το μοντέλο ως σύνολο είναι στατιστικά σημαντικό.

6.3.2 Με σταθερές επιλογές υστερήσεων

Dependent Variable: $DLOG_IND_SP$
Method: ARDL
Date: 05/15/23 Time: 21:38
Sample (adjusted): 2008M06 2019M12
Included observations: 139 after adjustments
Dependent lags: 4 (Fixed)
Dynamic regressors (4 lags, fixed): $DLOG_PE_SP$ $DLOG_PG_SP$
 $DLOG_PP_SP$
Fixed regressors: C

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
DLOG_IND_SP(-1)	0.098530	0.093531	1.053451	0.2943
DLOG_IND_SP(-2)	0.298854	0.095992	3.113332	0.0023
DLOG_IND_SP(-3)	0.063562	0.095997	0.662122	0.5092
DLOG_IND_SP(-4)	0.029445	0.095904	0.307020	0.7594
DLOG_PE_SP	-0.005338	0.032955	-0.161970	0.8716
DLOG_PE_SP(-1)	0.063017	0.033428	1.885143	0.0618
DLOG_PE_SP(-2)	-0.012904	0.033833	-0.381414	0.7036
DLOG_PE_SP(-3)	-0.029209	0.034159	-0.855076	0.3942
DLOG_PE_SP(-4)	0.007736	0.032838	0.235581	0.8142
DLOG_PG_SP	-0.123026	0.053815	-2.286076	0.0240
DLOG_PG_SP(-1)	0.016084	0.053074	0.303048	0.7624
DLOG_PG_SP(-2)	-0.042767	0.047623	-0.898036	0.3710
DLOG_PG_SP(-3)	0.045177	0.050316	0.897859	0.3711
DLOG_PG_SP(-4)	-0.027446	0.049907	-0.549957	0.5834
DLOG_PP_SP	0.039808	0.025850	1.539953	0.1262
DLOG_PP_SP(-1)	-0.036296	0.028149	-1.289441	0.1997
DLOG_PP_SP(-2)	0.021330	0.028024	0.761125	0.4481
DLOG_PP_SP(-3)	-0.017712	0.027256	-0.649819	0.5171
DLOG_PP_SP(-4)	0.015536	0.025789	0.602437	0.5480
C	-0.000108	0.000209	-0.515395	0.6072
R-squared	0.249792	Mean dependent var	-0.000274	
Adjusted R-squared	0.130011	S.D. dependent var	0.002560	
S.E. of regression	0.002388	Akaike info criterion	-9.104238	
Sum squared resid	0.000679	Schwarz criterion	-8.682012	
Log likelihood	652.7446	Hannan-Quinn criter.	-8.932657	
F-statistic	2.085408	Durbin-Watson stat	2.040924	
Prob(F-statistic)	0.009023			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα επιβεβαιώνουν την προηγούμενη εκτίμηση (με αυτόματη επιλογή χρονικών υστερήσεων). Κι από εδώ φαίνεται ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ των μεταβολών του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και της μεταβολής της τιμής ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ, υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ των μεταβολών του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και της μεταβολής του

φυσικού αερίου. Αυτό μας επιτρέπει να συμπεράνουμε ότι ίσως αυτές οι δύο μορφές ενέργειας (ηλεκτρική ενέργεια και φυσικό αέριο) λειτουργούν ως υποκατάστατα στην Ισπανία.

Συνολικά, αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το μοντέλο μπορεί να εξηγήσει ένα μέρος της διακύμανσης της μεταβλητής DLOG_IND_SP και ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο μοντέλο έχουν σημαντική επίδραση στη μεταβλητή εξαρτημένη. Ωστόσο, υπάρχει ακόμη μεγάλο ποσοστό μη εξηγημένης διακύμανσης, και ενδέχεται να υπάρχουν άλλες μεταβλητές που επηρεάζουν τη DLOG_IND_SP και δεν έχουν ληφθεί υπόψη στο μοντέλο.

6.4 Πορτογαλία Βραχυχρόνιο υπόδειγμα

6.4.1 Εκτίμηση με αυτόματη επιλογή χρονικών υστερήσεων με βάση το Eviews.

Dependent Variable: DLOG_IND_PT

Method: ARDL

Date: 05/15/23 Time: 21:43

Sample (adjusted): 2009M01 2019M12

Included observations: 132 after adjustments

Maximum dependent lags: 2 (Automatic selection)

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

Dynamic regressors (2 lags, automatic): DLOG_PE_PT DLOG_PG_PT

DLOG_PP_PT

Fixed regressors: C

Number of models evaluated: 54

Selected Model: ARDL(2, 0, 0, 0)

Note: final equation sample is larger than selection sample

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
DLOG_IND_PT(-1)	-0.665207	0.081726	-8.139480	0.0000
DLOG_IND_PT(-2)	-0.231653	0.082176	-2.818999	0.0056
DLOG_PE_PT	-0.384742	0.105172	-3.658232	0.0004
DLOG_PG_PT	0.055952	0.158525	0.352955	0.7247
DLOG_PP_PT	0.133298	0.059023	2.258392	0.0256
C	8.79E-06	0.000368	0.023888	0.9810
R-squared	0.379841	Mean dependent var		4.90E-06
Adjusted R-squared	0.355232	S.D. dependent var		0.005091
S.E. of regression	0.004088	Akaike info criterion		-8.117210

Sum squared resid	0.002106	Schwarz criterion	-7.986173
Log likelihood	541.7358	Hannan-Quinn criter.	-8.063963
F-statistic	15.43476	Durbin-Watson stat	2.001593
Prob(F-statistic)	0.000000		

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Ας αναλύσουμε τα παραπάνω αποτελέσματα:

Το μοντέλο επιλέγει αυτόματα τον αριθμό των καθυστερήσεων για τις δυναμικές μεταβλητές με βάση το κριτήριο του Akaike info criterion (AIC). Συγκεκριμένα, επιλέγονται 2 καθυστερήσεις για τις μεταβλητές DLOG_PE_PT, DLOG_PG_PT και DLOG_PP_PT.

Στατιστική σημαντικότητα των συντελεστών: Οι συντελεστές των μεταβλητών έχουν συνοδευτικές τιμές t-Statistic και p-values. Όλοι οι συντελεστές εκτός από τον DLOG_PG_PT και τον C έχουν μηδενικά p-values, υποδεικνύοντας στατιστική σημαντικότητα. Αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές DLOG_IND_PT(-1), DLOG_IND_PT(-2), DLOG_PE_PT και DLOG_PP_PT έχουν σημαντική επίδραση στην DLOG_IND_PT.

Βλέπουμε ότι υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ των μεταβολών του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και της μεταβολής της τιμής ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ, υπάρχει θετική σχέση μεταξύ των μεταβολών του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και της μεταβολής του πετρελαίου. Αυτό μας επιτρέπει να συμπεράνουμε ότι ίσως αυτές οι δύο μορφές ενέργειας (ηλεκτρική ενέργεια και πετρέλαιο) λειτουργούν ως υποκατάστατα στην Πορτογαλία.

Συνολικό R-squared: Το R-squared του μοντέλου είναι 0.379841, προτείνοντας ότι το 37.98% της διακύμανσης της μεταβλητής DLOG_IND_PT εξηγείται από το μοντέλο. Αυτό υποδεικνύει ότι το μοντέλο μπορεί να προσδιορίσει ένα σημαντικό μέρος της μεταβλητότητας της DLOG_IND_PT.

Σημαντικότητα του μοντέλου: Η πιθανότητα (Prob(F-statistic)) που σχετίζεται με το F-στατιστικό είναι 0.000000, υποδεικνύοντας ότι το μοντέλο ως σύνολο είναι στατιστικά σημαντικό. Αυτό σημαίνει ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο μοντέλο (DLOG_IND_PT(-1), DLOG_IND_PT(-2), DLOG_PE_PT, DLOG_PG_PT, DLOG_PP_PT και C) συνολικά επηρεάζουν την εξέλιξη της DLOG_IND_PT.

6.4.2 Με σταθερές επιλογές υστερήσεων

Dependent Variable: DLOG_IND_PT

Method: ARDL

Date: 05/15/23 Time: 21:43

Sample (adjusted): 2009M03 2019M12

Included observations: 130 after adjustments

Dependent lags: 2 (Fixed)

Dynamic regressors (2 lags, fixed): DLOG_PE_PT DLOG_PG_PT

DLOG_PP_PT

Fixed regressors: C

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
DLOG_IND_PT(-1)	-0.834560	0.085227	-9.792191	0.0000
DLOG_IND_PT(-2)	-0.383608	0.085250	-4.499788	0.0000
DLOG_PE_PT	-0.251913	0.102549	-2.456522	0.0155
DLOG_PE_PT(-1)	-0.062547	0.105288	-0.594062	0.5536
DLOG_PE_PT(-2)	-0.025189	0.098395	-0.256000	0.7984
DLOG_PG_PT	-0.127430	0.174559	-0.730009	0.4668
DLOG_PG_PT(-1)	-0.033856	0.179208	-0.188918	0.8505
DLOG_PG_PT(-2)	-0.121202	0.159354	-0.760584	0.4484
DLOG_PP_PT	0.160827	0.056441	2.849451	0.0052
DLOG_PP_PT(-1)	-0.006022	0.058301	-0.103299	0.9179
DLOG_PP_PT(-2)	-0.041994	0.056132	-0.748127	0.4559
C	0.000317	0.000352	0.902349	0.3687
R-squared	0.493282	Mean dependent var		0.000109
Adjusted R-squared	0.446046	S.D. dependent var		0.005023
S.E. of regression	0.003738	Akaike info criterion		-8.252603
Sum squared resid	0.001649	Schwarz criterion		-7.987907
Log likelihood	548.4192	Hannan-Quinn criter.		-8.145048
F-statistic	10.44283	Durbin-Watson stat		1.973157
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Το R-squared είναι 0.493, που υποδεικνύει ότι το μοντέλο εξηγεί περίπου το 49.3% της διακύμανσης της DLOG_IND_PT. Επιπλέον, ο μετρητής Akaike (AIC) είναι -8.252603, που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ποιότητας του μοντέλου. Μετά από την επιλογή μοντέλων, η τελική εξίσωση περιλαμβάνει 11 μεταβλητές, καθώς και μια σταθερή παράμετρο (C). Γενικά, παρατηρούμε ότι οι μεταβλητές που έχουν σημαντική επίδραση στην DLOG_IND_PT είναι η προηγούμενη απόδοση της βιομηχανίας (DLOG_IND_PT(-1) και DLOG_IND_PT(-2)) και το ποσοστό μεταβολής της τιμής της παραγωγής (DLOG_PP_PT). Οι υπόλοιπες μεταβλητές δεν φαίνεται να έχουν σημαντική επίδραση στην απόδοση της βιομηχανίας.

Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα επιβεβαιώνουν την προηγούμενη εκτίμηση (με αυτόματη επιλογή χρονικών υστερήσεων). Κι από εδώ φαίνεται ότι υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ των μεταβολών του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και της μεταβολής της τιμής ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ, υπάρχει θετική σχέση μεταξύ των μεταβολών του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και της μεταβολής του πετρελαίου. Αυτό μας επιτρέπει να συμπεράνουμε ότι ίσως αυτές οι δύο μορφές ενέργειας (ηλεκτρική ενέργεια και πετρέλαιο) λειτουργούν ως υποκατάστατα στην Πορτογαλία.

7

Έλεγχος Αιτιότητας Κατά GRANGER

Στο κεφάλαιο αυτό ελέγχουμε την κατεύθυνση της αιτιότητας μεταξύ του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και των τιμών ενέργειας, για κάθε χώρα, χωριστά. Επιλέγουμε την αυτόματη εφαρμογή για τον έλεγχο αιτιότητας κατά Granger, από το Eviews. Για κάθε έλεγχο επιλέγουμε επτά χρονικές υστερήσεις των μεταβλητών μας.

Σε γενικές γραμμές, οι έλεγχοι αιτιότητας κατά Granger εξετάζουν την σχέση αιτιότητας μεταξύ δύο μεταβλητών. Όταν η p-value είναι μικρότερη από το επίπεδο σημαντικότητας (συνήθως 0.05), συμπεραίνουμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική αιτιολογική σχέση μεταξύ των μεταβλητών. Αν η p-value είναι μεγαλύτερη, τότε δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση και δεν υπάρχει αιτιολογική σχέση μεταξύ των μεταβλητών

7.1 ΕΛΛΑΔΑ

Ακολουθούν τα αποτελέσματα του ελέγχου κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών μας, για την περίπτωση της Ελλάδας. Θα χρησιμοποιήσουμε 7 χρονικές υστερήσεις.

PairwiseGrangerCausalityTests

Date: 01/24/23 Time: 21:56

Sample: 2008M01 2019M12

Lags: 7

NullHypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLOG_PE_GR does not Granger Cause DLOG_IND_GR	136	0.80990	0.5807
DLOG_IND_GR does not Granger Cause DLOG_PE_GR		1.67621	0.1210
DLOG_PG_GR does not Granger Cause DLOG_IND_GR	136	1.61285	0.1380
DLOG_IND_GR does not Granger Cause DLOG_PG_GR		1.21494	0.2997

DLOG_PP_GR does not Granger Cause DLOG_IND_GR	136	1.11621	0.3574
DLOG_IND_GR does not Granger Cause DLOG_PP_GR		0.34279	0.9327
<hr/>			
DLOG_PG_GR does not Granger Cause DLOG_PE_GR	136	0.89638	0.5117
DLOG_PE_GR does not Granger Cause DLOG_PG_GR		0.81350	0.5778
<hr/>			
DLOG_PP_GR does not Granger Cause DLOG_PE_GR	136	1.12203	0.3537
DLOG_PE_GR does not Granger Cause DLOG_PP_GR		0.62036	0.7383
<hr/>			
DLOG_PP_GR does not Granger Cause DLOG_PG_GR	136	2.67668	0.0130
DLOG_PG_GR does not Granger Cause DLOG_PP_GR		1.30257	0.2548
<hr/>			

Βάσει του ελέγχου αιτιότητας κατά Granger με 7 lags για τους δείκτες DLOG_PE_GR, DLOG_IND_GR, DLOG_PG_GR και DLOG_PP_GR στην Ελλάδα, οι ακόλουθες παρατηρήσεις μπορούν να γίνουν:

Δεν υπάρχει αιτιότητα μεταξύ του δείκτη DLOG_PE_GR και του δείκτη DLOG_IND_GR. Οι p-values και για τις δύο κατευθύνσεις είναι μεγαλύτερες από 0,05, υποδηλώνοντας ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αιτιότητα μεταξύ των δεικτών.

Ο δείκτης DLOG_PG_GR δεν αιτιολογεί τον δείκτη DLOG_IND_GR, καθώς η p-value είναι μεγαλύτερη από 0,05. Οι p-values και για τις δύο κατευθύνσεις είναι μεγαλύτερες από 0,05, υποδηλώνοντας ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αιτιότητα μεταξύ των δεικτών.

Δεν υπάρχει αιτιότητα μεταξύ του δείκτη DLOG_PP_GR και του δείκτη DLOG_IND_GR. Οι p-values και για τις δύο κατευθύνσεις είναι μεγαλύτερες από 0,05, υποδηλώνοντας ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αιτιότητα μεταξύ των δεικτών.

Δεν υπάρχει αιτιότητα μεταξύ του δείκτη DLOG_PE_GR και του δείκτη DLOG_PG_GR. Οι p-values και για τις δύο κατευθύνσεις είναι μεγαλύτερες από 0,05, υποδηλώνοντας ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αιτιότητα μεταξύ των δεικτών.

Δεν υπάρχει αιτιότητα μεταξύ του δείκτη DLOG_PE_GR και του δείκτη DLOG_PP_GR. Οι p-values και για τις δύο κατευθύνσεις είναι μεγαλύτερες από 0,05, υποδηλώνοντας ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αιτιότητα μεταξύ των δεικτών.

Υπάρχει μονόπλευρη αιτιότητα από τον δείκτη DLOG_PP_GR προς τον δείκτη DLOG_PG_GR. Η p-value για αυτήν την κατεύθυνση είναι μικρότερη από 0,05, υποδηλώνοντας ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική αιτιότητα από τον DLOG_PP_GR προς τον DLOG_PG_GR.

Επομένως, για τη σχέση μεταξύ του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και των τιμών των τριών μορφών ενέργειας, συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει αιτιότητα προς καμία κατεύθυνση.

7.2 ΙΤΑΛΙΑ

Συνεχίζουμε παραθέτοντας τα αποτελέσματα του ελέγχου κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών μας, για την περίπτωση της Ιταλίας. Θα χρησιμοποιήσουμε 7 χρονικές υστερήσεις.

PairwiseGrangerCausalityTests

Date: 01/24/23 Time: 22:01

Sample: 2008M01 2019M12

Lags: 7

NullHypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLOG_PE_IT does not Granger Cause DLOG_IND_IT	136	0.72815	0.6484
DLOG_IND_IT does not Granger Cause DLOG_PE_IT		2.63948	0.0142
DLOG_PG_IT does not Granger Cause DLOG_IND_IT	136	0.96973	0.4565
DLOG_IND_IT does not Granger Cause DLOG_PG_IT		0.52233	0.8163
DLOG_PP_IT does not Granger Cause DLOG_IND_IT	136	3.04685	0.0055
DLOG_IND_IT does not Granger Cause DLOG_PP_IT		1.89946	0.0753
DLOG_PG_IT does not Granger Cause DLOG_PE_IT	136	0.14866	0.9938
DLOG_PE_IT does not Granger Cause DLOG_PG_IT		0.29185	0.9560
DLOG_PP_IT does not Granger Cause DLOG_PE_IT	136	1.30287	0.2547
DLOG_PE_IT does not Granger Cause DLOG_PP_IT		1.97150	0.0644
DLOG_PP_IT does not Granger Cause DLOG_PG_IT	136	2.01520	0.0585
DLOG_PG_IT does not Granger Cause DLOG_PP_IT		0.76158	0.6205

Βάσει των αποτελεσμάτων των δοκιμών Granger Causality που παραθέτουμε στον παραπάνω πίνακα, συμπεραίνουμε τα εξής:

Ο δείκτης DLOG_PE_IT δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_IND_IT, καθώς η p-value (0.6484) είναι μεγαλύτερη από 0.05.

Ο δείκτης DLOG_IND_IT επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PE_IT, καθώς η p-value (0.0142) είναι μικρότερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει μία μονοσήμαντη επίδραση από τον δείκτη DLOG_IND_IT προς τον δείκτη DLOG_PE_IT στα 7 lags. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει αμφίδρομη σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_PG_IT δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_IND_IT, καθώς η p-value (0.4565) είναι μεγαλύτερη από 0.05.

Ο δείκτης DLOG_IND_IT δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PG_IT, καθώς η p-value (0.8163) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_PP_IT επηρεάζει τον δείκτη DLOG_IND_IT, καθώς η p-value (0.0055) είναι μικρότερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει μία μονοσήμαντη επίδραση από τον δείκτη DLOG_PP_IT προς τον δείκτη DLOG_IND_IT στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_IND_IT δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PP_IT, καθώς η p-value (0.0753) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει αμφίδρομη σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_PP_IT επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PG_IT, καθώς η p-value (0.0585) είναι μικρότερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει μία μονοσήμαντη επίδραση από τον δείκτη DLOG_PP_IT προς τον δείκτη DLOG_PG_IT στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_PG_IT δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PP_IT, καθώς η p-value (0.6205) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Συνολικά, με βάση αυτά τα αποτελέσματα, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο δείκτης DLOG_IND_IT επηρεάζει τους δείκτες DLOG_PE_IT και DLOG_PP_IT, αλλά δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PG_IT. Αντίστροφα, ο δείκτης DLOG_PE_IT δεν επηρεάζει τους δείκτες DLOG_IND_IT και DLOG_PG_IT, ενώ ο δείκτης DLOG_PP_IT επηρεάζει τους δείκτες DLOG_IND_IT και DLOG_PG_IT.

Επομένως, για τη σχέση μεταξύ του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και των τιμών των τριών μορφών ενέργειας, συμπεραίνουμε ότι υπάρχει σχέση αιτιότητας από τον δείκτη βιομηχανικής παραγωγής προς την τιμή ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης, υπάρχει αμφίδρομη επίδραση μεταξύ του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και τιμής πετρελαίου

7.3 ΙΣΠΑΝΙΑ

Συνεχίζουμε παραθέτοντας τα αποτελέσματα του ελέγχου κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών μας, για την περίπτωση της Ισπανίας. Θα χρησιμοποιήσουμε 7 χρονικές υστερήσεις.

PairwiseGrangerCausalityTests

Date: 01/24/23 Time: 22:07

Sample: 2008M01 2019M12

Lags: 7

NullHypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLOG_PE_SP does not Granger Cause DLOG_IND_SP	136	2.57451	0.0165
DLOG_IND_SP does not Granger Cause DLOG_PE_SP		0.87377	0.5294
DLOG_PG_SP does not Granger Cause DLOG_IND_SP	136	0.63361	0.7273
DLOG_IND_SP does not Granger Cause DLOG_PG_SP		1.22306	0.2953
DLOG_PP_SP does not Granger Cause DLOG_IND_SP	136	1.36542	0.2261
DLOG_IND_SP does not Granger Cause DLOG_PP_SP		2.03445	0.0561
DLOG_PG_SP does not Granger Cause DLOG_PE_SP	136	0.32106	0.9432
DLOG_PE_SP does not Granger Cause DLOG_PG_SP		1.66652	0.1235
DLOG_PP_SP does not Granger Cause DLOG_PE_SP	136	1.59865	0.1421
DLOG_PE_SP does not Granger Cause DLOG_PP_SP		0.38368	0.9104
DLOG_PP_SP does not Granger Cause DLOG_PG_SP	136	6.32561	2.E-06
DLOG_PG_SP does not Granger Cause DLOG_PP_SP		2.20257	0.0386

Βάσει των αποτελεσμάτων των δοκιμών Granger Causality που παρέθεσες, μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής:

Ο δείκτης DLOG_PE_SP επηρεάζει τον δείκτη DLOG_IND_SP, καθώς η p-value (0.0165) είναι μικρότερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει μία μονοσήμαντη επίδραση από τον δείκτη DLOG_PE_SP προς τον δείκτη DLOG_IND_SP στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_IND_SP δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PE_SP, καθώς η p-value (0.5294) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει αμφίδρομη σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_PG_SP δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_IND_SP, καθώς η p-value (0.7273) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει αμφίδρομη σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_IND_SP δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PG_SP, καθώς η p-value (0.2953) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει αμφίδρομη σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_PP_SP δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_IND_SP, καθώς η p-value (0.2261) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει αμφίδρομη σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_IND_SP δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PP_SP, καθώς η p-value (0.0561) είναι οριακά μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει αμφίδρομη σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_PG_SP δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PE_SP, καθώς η p-value (0.1235) είναι μεγαλύτερη από 0.05.

Ο δείκτης DLOG_PE_SP δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PG_SP, καθώς η p-value (0.9432) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει αμφίδρομη σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_PG_SP επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PP_SP, καθώς η p-value (2.E-06) είναι μικρότερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει μία μονοσήμαντη επίδραση από τον δείκτη DLOG_PG_SP προς τον δείκτη DLOG_PP_SP στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_PP_SP επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PG_SP, καθώς η p-value (0,0386) είναι μικρότερη από 0.05. Επομένως υπάρχει αμφίδρομη αιτιότητα κατά Granger .

Συνολικά, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο δείκτης DLOG_PE_SP επηρεάζει τον δείκτη DLOG_IND_SP, ενώ ο δείκτης DLOG_PG_SP επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PP_SP, όπως και ο DLOG_PP_SP. επηρεάζει τον DLOG_PG_SP επομένως. Ωστόσο, δεν παρατηρείται αμφίδρομη σχέση μεταξύ τους. Τέλος δεν παρατηρείται άλλη σχέση μεταξύ τους των υπολοίπων δεικτών.

Επομένως, για τη σχέση μεταξύ του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και των τιμών των τριών μορφών ενέργειας, συμπεραίνομε ότι υπάρχει σχέση αιτιότητας από τον δείκτη βιομηχανικής παραγωγής προς την τιμή πετρελαίου. Επίσης, υπάρχει σχέση αιτιότητας από την τιμή ηλεκτρικής ενέργειας προς τον δείκτη βιομηχανικής παραγωγής.

7.4 ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ

Τέλος παραθέτουμε τα αποτελέσματα του ελέγχου κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών μας, για την περίπτωση της Πορτογαλίας. Θα χρησιμοποιήσουμε και εδώ 7 χρονικές υστερήσεις.

PairwiseGrangerCausalityTests

Date: 01/24/23 Time: 22:08

Sample: 2008M01 2019M12

Lags: 7

NullHypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLOG_PE_PT does not Granger Cause DLOG_IND_PT	136	1.22244	0.2956
DLOG_IND_PT does not Granger Cause DLOG_PE_PT		1.55394	0.1557
DLOG_PG_PT does not Granger Cause DLOG_IND_PT	136	0.62204	0.7369
DLOG_IND_PT does not Granger Cause DLOG_PG_PT		0.98280	0.4470
DLOG_PP_PT does not Granger Cause DLOG_IND_PT	125	0.99893	0.4360
DLOG_IND_PT does not Granger Cause DLOG_PP_PT		1.11101	0.3614
DLOG_PG_PT does not Granger Cause DLOG_PE_PT	136	0.67422	0.6935
DLOG_PE_PT does not Granger Cause DLOG_PG_PT		0.52539	0.8139
DLOG_PP_PT does not Granger Cause DLOG_PE_PT	125	0.80094	0.5882
DLOG_PE_PT does not Granger Cause DLOG_PP_PT		2.25225	0.0352
DLOG_PP_PT does not Granger Cause DLOG_PG_PT	125	3.81730	0.0009
DLOG_PG_PT does not Granger Cause DLOG_PP_PT		0.54542	0.7983

Ο δείκτης DLOG_PE_PT δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_IND_PT, καθώς η p-value (0.2956) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_IND_PT δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PE_PT, καθώς η p-value (0.1557) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_PG_PT δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_IND_PT, καθώς η p-value (0.7369) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_IND_PT δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PG_PT, καθώς η p-value (0.4470) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_PP_PT δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_IND_PT, καθώς η p-value (0.4360) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_IND_PT δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PP_PT, καθώς η p-value (0.3614) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_PP_PT δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PE_PT, καθώς η p-value (0.5882) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ τους στα 7 lags

Ο δείκτης DLOG_PE_PT επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PP_PT, καθώς η p-value (0.0352) είναι μικρότερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Ο δείκτης DLOG_PG_PT δεν επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PP_PT, καθώς η p-value (0.7983) είναι μεγαλύτερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ τους στα 7 lags

Ο δείκτης DLOG_PP_PT επηρεάζει τον δείκτη DLOG_PG_PT, καθώς η p-value (0.0009) είναι μικρότερη από 0.05. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει σχέση μεταξύ τους στα 7 lags.

Συμπερασματικά, στην περίπτωση της Πορτογαλίας δεν προκύπτει σχέση αιτιότητας μεταξύ του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και των τιμών ενέργειας.

8

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

8.1 ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ & ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετήσαμε τις τιμές της ενέργειας (πετρελαίου, ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου) και τη σχέση τους με την οικονομική δραστηριότητα με τη μορφή του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής, σε τέσσερις ευρωπαϊκές χώρες: Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία και Πορτογαλία. Από την ανάλυση των δεδομένων, καταλήξαμε στα εξής γενικά συμπεράσματα:

- Υπάρχει σημαντική διακύμανση των τιμών ενέργειας ανάμεσα στις τέσσερις αναφερόμενες χώρες. Η Ελλάδα και η Ισπανία εμφανίζουν υψηλότερες τιμές σε όλους τους τομείς της ενέργειας, ενώ η Ιταλία και η Πορτογαλία έχουν συγκρίσιμα χαμηλότερες τιμές.
- Οι τιμές της ενέργειας έχουν σημαντική επίδραση στον δείκτη βιομηχανικής παραγωγής των χωρών. Υψηλές τιμές ενέργειας μπορεί να οδηγήσουν σε αυξημένα κόστη παραγωγής και αντισταθμίσεις στην οικονομία, ενώ χαμηλές τιμές μπορεί να ενθαρρύνουν την οικονομική ανάπτυξη και τη βιομηχανική παραγωγή.
- Μπορούμε να υποθέσουμε ότι παράγοντες όπως η εξάρτηση από εισαγωγές ενέργειας, οι γεωγραφικές διαφορές, οι πολιτικές αποφάσεις και οι περιβαλλοντικές προκλήσεις επηρεάζουν τις τιμές της ενέργειας σε κάθε χώρα.
- Η αναπτυξιακή πολιτική και οικονομική στρατηγική μιας χώρας πρέπει να λαμβάνει υπόψη τη σταθερή και απρόβλεπτη φύση των τιμών ενέργειας, προωθώντας την ενεργειακή απόδοση, την ανανεώσιμη ενέργεια και την ενεργειακή ασφάλεια.

Πιο συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα της εμπειρικής μας έρευνας, όπως παρουσιάστηκαν στα κεφάλαια 6 και 7 είναι τα εξής:

Το πρώτο συμπέρασμά από την εμπειρική έρευνα για τις τέσσερις χώρες του δείγματος, είναι ότι οι χώρες αυτές διαφέρουν σημαντικά όσον αφορά την επίδραση των τιμών ενέργειας στη βιομηχανική παραγωγή. Αυτό σε κάποιο βαθμό οφείλεται στο ότι κάθε μια από αυτές τις χώρες είχε την δική της πολιτική, για τις διαφορετικές μορφές ενέργειας. Αυτός είναι και ο λόγος που υπάρχει τόσο μεγάλη

διαφορά στα αποτελέσματα μεταξύ των χωρών. Κατά συνέπεια δεν προχωρήσαμε σε εκτίμηση υποδείγματος panel για τις τέσσερις χώρες της νότιας ευρωζώνης, ταυτόχρονα.

Με τα υποδείγματα VAR που εκτιμήσαμε, βρήκαμε ότι στην Ελλάδα, η μηνιαία μεταβολή του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής σχετίζεται με τις μηνιαίες μεταβολές της τιμής του φυσικού αερίου ενώ στην Ιταλία, σημασία έχει η τιμή του πετρελαίου. Στην Ισπανία, υπάρχει σχέση μεταξύ της μηνιαίας μεταβολής της βιομηχανικής παραγωγής και της μηνιαίας μεταβολής της τιμής του αερίου καθώς και της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας. Στην Πορτογαλία, υπάρχει σχέση μεταξύ της μηνιαίας μεταβολής της βιομηχανικής παραγωγής και της μηνιαίας μεταβολής της τιμής του πετρελαίου καθώς και της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας. Κάθε χώρα είναι μια διαφορετική περίπτωση.

Τα υποδείγματα VAR γνωρίζουμε ότι είναι θεωρητικά. Επομένως, η χαμηλή ερμηνευτική ισχύ που χαρακτηρίζει τα ευρήματά μας οφείλεται στο ότι δεν έχουν συμπεριληφθεί στο υπό εξέταση δείγμα πρόσθετες μεταβλητές, οι οποίες επιδρούν στην διακύμανση της βιομηχανικής παραγωγής, όπως τα στοιχεία κόστους για τις πρώτες ύλες, το κόστος εργασίας, το κόστος κεφαλαίου. Άλλωστε, οι μεταβολές στην τιμή της ενέργειας είναι σημαντικός παράγων, αλλά όχι ο μοναδικός που διαμορφώνει το κόστος παραγωγής στην βιομηχανία.

Οι σχέσεις αιτιότητας που διερευνήθηκαν στο κεφάλαιο 7, έδειξαν ότι στην Ελλάδα και την Πορτογαλία δεν υπάρχει σχέση αιτιότητας κατά Granger μεταξύ της βιομηχανικής παραγωγής και των τιμών ενέργειας. Στην Ιταλία βρήκαμε αμφίδρομη σχέση μεταξύ του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και της τιμής του πετρελαίου, ενώ στην Ισπανία βρήκαμε ότι η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας επηρεάζει (προκαλεί) τις μεταβολές του δείκτη βιομηχανικής παραγωγής. Ο δείκτης βιομηχανικής παραγωγής επηρεάζει την τιμή του πετρελαίου. Και από αυτές τις σχέσεις φαίνεται πόσο πολύ διαφέρουν οι 4 χώρες της νότιας ευρωζώνης μεταξύ τους.

Με βάση τα παραπάνω συμπεράσματα, προτείνουμε περαιτέρω έρευνα για την ανάπτυξη και την εφαρμογή πολιτικών και μέτρων που θα συμβάλουν στην αειφόρο ανάπτυξη, τη μείωση της εξάρτησης από εισαγωγές ενέργειας και την προσαρμογή στις κλιματικές αλλαγές. Επίσης, απαιτείται στενή συνεργασία μεταξύ των ενεργειακών τομέων, της βιομηχανίας και των αρχών για την ανάπτυξη ευέλικτων και βιώσιμων ενεργειακών συστημάτων.

Συνοψίζοντας, η σχέση μεταξύ των τιμών ενέργειας, της βιομηχανικής παραγωγής και της οικονομικής δραστηριότητας είναι σύνθετη και πολυπαραγοντική. Η κατανόηση αυτής της σχέσης είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη βιώσιμων ενεργειακών πολιτικών και τη διασφάλιση της οικονομικής ευημερίας των χωρών ενδιαφέροντος.

8.2 ΣΥΝΟΨΗ & ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Συνοψίζοντας, η παρούσα διπλωματική εργασία μελέτησε τις τιμές της ενέργειας (πετρελαίου, ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου) και τη σχέση τους με την οικονομική δραστηριότητα και πιο συγκεκριμένα με τη βιομηχανική παραγωγή, σε τέσσερις ευρωπαϊκές χώρες: Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία και Πορτογαλία. Μέσω ανάλυσης δεδομένων και εμπειρικής έρευνας, καταλήξαμε σε σημαντικά συμπεράσματα σχετικά με τις διαφορές στις τιμές ενέργειας και την επίδρασή τους στην οικονομία

Προκειμένου να εμβαθύνει κάποιος περαιτέρω στο θέμα, προτείνονται οι εξής μελλοντικές μελέτες:

- Ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν τις τιμές της ενέργειας: Επικεντρωθείτε στη μελέτη των γεωπολιτικών, οικονομικών, περιβαλλοντικών και πολιτικών παραγόντων που επηρεάζουν τις τιμές της ενέργειας στις συγκεκριμένες χώρες. Αναλύστε τις συνέπειες των πολιτικών αποφάσεων, των κλιματικών παραγόντων και της προσφοράς και ζήτησης ενέργειας.
- Αξιολόγηση της αειφορίας των ενεργειακών συστημάτων: Εξετάστε το πώς οι χώρες μπορούν να ενισχύσουν την αειφορία των ενεργειακών τους συστημάτων. Μελετήστε την εφαρμογή πρακτικών ανανεώσιμης ενέργειας, την ενεργειακή απόδοση, τη διαχείριση των αποβλήτων και την προώθηση της καινοτομίας στον ενεργειακό τομέα.
- Ανάλυση της επίδρασης των τιμών ενέργειας στη βιομηχανική παραγωγή: Εξετάστε πώς οι τιμές της ενέργειας επηρεάζουν τη βιομηχανική παραγωγή και την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων. Αναλύστε τη συνεισφορά της ενεργειακής απόδοσης και της ανανεώσιμης ενέργειας στη μείωση του κόστους παραγωγής και τη βελτίωση της απόδοσης των επιχειρήσεων.
- Ανάλυση των προκλήσεων και ευκαιριών στον τομέα της ενέργειας: Ερευνήστε τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι χώρες στον ενεργειακό τομέα, όπως η απελευθέρωση των αγορών, η ανάγκη για ενεργειακή ασφάλεια και η αλλαγή του κλίματος. Εξετάστε επίσης τις ευκαιρίες που προσφέρονται μέσω της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών, της ενίσχυσης της διασύνδεσης μεταξύ των χωρών και της προώθησης της βιώσιμης ενέργειας.

Οι προαναφερθείσες μελλοντικές μελέτες θα συνεισφέρουν στην εμβάθυνση των γνώσεων σχετικά με την αλληλεπίδραση μεταξύ των τιμών ενέργειας, της βιομηχανικής παραγωγής και της οικονομικής δραστηριότητας. Επιπλέον, θα παρέχουν στους πολιτικούς φορείς και τους ενεργειακούς παράγοντες

σημαντικές κατευθυντήριες γραμμές για τη λήψη αποφάσεων που θα οδηγήσουν σε μια πιο αειφόρο και ισορροπημένη ενεργειακή ανάπτυξη.

9

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

9.1 Ερευνητικές Υποθέσεις:

▪ H_0 : Οι μεταβολές των τιμών του πετρελαίου, του ηλεκτρικού ρεύματος και του φυσικού αερίου δεν επηρεάζουν τις μεταβολές της βιομηχανικής παραγωγής, στην Ελλάδα.

H_1 : Οι μεταβολές των τιμών του πετρελαίου, του ηλεκτρικού ρεύματος και του φυσικού αερίου επηρεάζουν τις μεταβολές της βιομηχανικής παραγωγής, στην Ελλάδα.

▪ H_0 : Οι μεταβολές των τιμών του πετρελαίου, του ηλεκτρικού ρεύματος και του φυσικού αερίου δεν επηρεάζουν τις μεταβολές της βιομηχανικής παραγωγής, στην Ισπανία.

H_1 : Οι μεταβολές των τιμών του πετρελαίου, του ηλεκτρικού ρεύματος και του φυσικού αερίου επηρεάζουν τις μεταβολές της βιομηχανικής παραγωγής, στην Ισπανία.

▪ H_0 : Οι μεταβολές των τιμών του πετρελαίου, του ηλεκτρικού ρεύματος και του φυσικού αερίου δεν επηρεάζουν τις μεταβολές της βιομηχανικής παραγωγής, στην Ιταλία.

H_1 : Οι μεταβολές των τιμών του πετρελαίου, του ηλεκτρικού ρεύματος και του φυσικού αερίου επηρεάζουν τις μεταβολές της βιομηχανικής παραγωγής, στην Ιταλία.

▪ H_0 : Οι μεταβολές των τιμών του πετρελαίου, του ηλεκτρικού ρεύματος και του φυσικού αερίου δεν επηρεάζουν τις μεταβολές της βιομηχανικής παραγωγής, στην Πορτογαλία.

H_1 : Οι μεταβολές των τιμών του πετρελαίου, του ηλεκτρικού ρεύματος και του φυσικού αερίου επηρεάζουν τις μεταβολές της βιομηχανικής παραγωγής, στην Πορτογαλία.

Η αποδοχή ή όχι των ερευνητικών ερωτημάτων και ο έλεγχος των στατιστικά σημαντικών μεταβλητών θα γίνει μέσα από την εξέταση της μεταβλητής Probability. Το επίπεδο εμπιστοσύνης όλων των αναλύσεων θα υπολογιστεί στο 95%, άρα το επίπεδο σημαντικότητας θα υπολογιστεί στο 5% ($\alpha = 0,05$). Στην περίπτωση αυτή, εάν η Probability είναι μεγαλύτερη του 5%, τότε η μεταβλητή δεν είναι στατιστικά σημαντική ($\text{Prob.} > \alpha$) και η μηδενική ερευνητική υπόθεση (H_0) γίνεται αποδεκτή. Στην αντίθετη

περίπτωση, η μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική, και γίνεται δεκτή η εναλλακτική ερευνητική υπόθεση (H_1).

9.2 Αποτελέσματα Στασιμότητας στατιστικού ελέγχου ADF

9.2.1 ΕΛΛΑΔΑ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_IND_GR has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.779833	0.0637
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_IND_GR)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 20:42

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Includedobservations: 142 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_IND_GR(-1)	-0.073867	0.026573	-2.779833	0.0062
D(LOG_IND_GR(-1))	-0.459629	0.073311	-6.269538	0.0000
C	0.148758	0.053859	2.761989	0.0065
R-squared	0.265721	Meandependentvar		-0.000513
Adjusted R-squared	0.255155	S.D. dependentvar		0.013938

S.E. of regression	0.012029	Akaikeinfocriterion	-5.982144
Sum squared resid	0.020112	Schwarzcriterion	-5.919697
Loglikelihood	427.7322	Hannan-Quinn criter.	-5.956768
F-statistic	25.15061	Durbin-Watson stat	2.089949
Prob(F-statistic)	0.000000		

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF_{α} , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H_1 και **η χρονοσειρά είναι στάσιμη** στο επίπεδο 10%.

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_IND_GR) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-19.74441	0.0000
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_IND_GR,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 20:43

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_IND_GR(-1))	-1.476671	0.074789	-19.74441	0.0000
C	-0.000935	0.001036	-0.902576	0.3683
R-squared	0.735770	Meandependentvar		0.000372

Adjusted R-squared	0.733883	S.D. dependtvar	0.023871
S.E. of regression	0.012314	Akaikeinfocriterion	-5.942125
Sum squaredresid	0.021230	Schwarzcriterion	-5.900494
Loglikelihood	423.8909	Hannan-Quinn criter.	-5.925208
F-statistic	389.8415	Durbin-Watsonstat	2.091928
Prob(F-statistic)	0.000000		

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF_{α} , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H_1 και **η χρονοσειρά είναι στάσιμη.**

Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται, διότι η τιμή του ελέγχου είναι μικρότερη από την κριτική τιμή σε επίπεδο σημαντικότητας 10%, το οποίο συνεπάγεται πως είναι στάσιμες στα επίπεδα. Με βάση τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF στις πρώτες διαφορές για τις εξεταζόμενες μεταβλητές, προκύπτει το συμπέρασμα πως η μηδενική υπόθεση, ότι δηλαδή είναι μη στάσιμες απορρίπτεται, διότι η τιμή του ελέγχου σε κάθε περίπτωση είναι μικρότερη από την κριτική τιμή με επίπεδο σημαντικότητας 5%. Συνεπώς, είναι στάσιμες στα επίπεδα και στις πρώτες διαφορές, δηλαδή ολοκληρώσιμες πρώτου βαθμού.

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_PE_GR has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.766210	0.3960
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476472	
5% level	-2.881685	
10% level	-2.577591	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PE_GR)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 20:52

Sample (adjusted): 2008M02 2019M12

Included observations: 143 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PE_GR(-1)	-0.013842	0.007837	-1.766210	0.0795
C	0.028036	0.015035	1.864710	0.0643
R-squared	0.021645	Meandependentvar		0.001507
Adjusted R-squared	0.014707	S.D. dependentvar		0.008004
S.E. of regression	0.007945	Akaikeinfocriterion		-6.818601
Sum squared resid	0.008901	Schwarzcriterion		-6.777163
Loglikelihood	489.5300	Hannan-Quinn criter.		-6.801763
F-statistic	3.119497	Durbin-Watsonstat		2.088108
Prob(F-statistic)	0.079525			

Στα επίπεδα, η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή (critical value) DF_{α} , επομένως η μηδενική υπόθεση H_0 γίνεται αποδεκτή και άρα **η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη**.

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_PE_GR) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.26548	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PE_GR,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 20:54

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_PE_GR(-1))	-1.035952	0.084461	-12.26548	0.0000
C	0.001572	0.000688	2.284948	0.0238
R-squared	0.517976	Meandependentvar		-3.21E-18
Adjusted R-squared	0.514533	S.D. dependentvar		0.011561
S.E. of regression	0.008055	Akaikeinfocriterion		-6.791049
Sum squared resid	0.009084	Schwarzcriterion		-6.749417
Loglikelihood	484.1644	Hannan-Quinn criter.		-6.774131
F-statistic	150.4420	Durbin-Watsonstat		2.001287
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF_{α} , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H_1 και **η χρονοσειρά είναι στάσιμη.**

ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_PG_GR has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.010958	0.2819
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476472	
5% level	-2.881685	
10% level	-2.577591	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PG_GR)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 20:57

Sample (adjusted): 2008M02 2019M12

Included observations: 143 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PG_GR(-1)	-0.031034	0.015433	-2.010958	0.0462
C	0.062212	0.030461	2.042365	0.0430
R-squared	0.027881	Meandependentvar		0.000982
Adjusted R-squared	0.020986	S.D. dependentvar		0.010523
S.E. of regression	0.010412	Akaikeinfocriterion		-6.277756
Sum squared resid	0.015287	Schwarzcriterion		-6.236317
Loglikelihood	450.8595	Hannan-Quinn criter.		-6.260917
F-statistic	4.043951	Durbin-Watsonstat		1.711306
Prob(F-statistic)	0.046236			

Στα επίπεδα, η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή (critical value) DF_{α} , επομένως η μηδενική υπόθεση H_0 γίνεται αποδεκτή και άρα **η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη.**

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_PG_GR) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.19024	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PG_GR,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 20:58

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_PG_GR(-1))	-0.872292	0.085601	-10.19024	0.0000
C	0.000870	0.000885	0.982831	0.3274
R-squared	0.425855	Meandependentvar		0.000168
Adjusted R-squared	0.421754	S.D. dependentvar		0.013827
S.E. of regression	0.010514	Akaikeinfocriterion		-6.258145
Sum squared resid	0.015478	Schwarzcriterion		-6.216514
Loglikelihood	446.3283	Hannan-Quinn criter.		-6.241228
F-statistic	103.8410	Durbin-Watsonstat		1.964437
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF_{α} , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H_1 και **η χρονοσειρά είναι στάσιμη.**

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_PP_GR has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.440811	0.5606
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PP_GR)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 20:59

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PP_GR(-1)	-0.022745	0.015786	-1.440811	0.1519
D(LOG_PP_GR(-1))	0.201118	0.082778	2.429620	0.0164
C	0.046251	0.031484	1.469033	0.1441
R-squared	0.050893	Meandependentvar		0.001212
Adjusted R-squared	0.037236	S.D. dependentvar		0.022057
S.E. of regression	0.021642	Akaikeinfocriterion		-4.807416
Sum squared resid	0.065107	Schwarzcriterion		-4.744969
Loglikelihood	344.3265	Hannan-Quinn criter.		-4.782040
F-statistic	3.726704	Durbin-Watsonstat		2.041204
Prob(F-statistic)	0.026510			

Στα επίπεδα, η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή (critical value) $DF\alpha$, επομένως η μηδενική υπόθεση H_0 γίνεται αποδεκτή και άρα η χρονοσειρά **είναι μη στάσιμη**.

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_PP_GR) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.765265	0.0000
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PP_GR,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 20:59

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_PP_GR(-1))	-0.808695	0.082813	-9.765265	0.0000
C	0.000964	0.001826	0.528031	0.5983
R-squared	0.405168	Meandependentvar		-8.30E-05
Adjusted R-squared	0.400919	S.D. dependentvar		0.028069
S.E. of regression	0.021725	Akaikeinfocriterion		-4.806676
Sum squared resid	0.066080	Schwarzcriterion		-4.765045
Loglikelihood	343.2740	Hannan-Quinn criter.		-4.789759
F-statistic	95.36041	Durbin-Watson stat		2.035167
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF_{α} , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H_1 και **η χρονοσειρά είναι στάσιμη.**

9.2.2 ΙΤΑΛΙΑ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_IND_IT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.680995	0.0053
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476472	
5% level	-2.881685	
10% level	-2.577591	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_IND_IT)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:03

Sample (adjusted): 2008M02 2019M12

Included observations: 143 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_IND_IT(-1)	-0.076462	0.020772	-3.680995	0.0003
C	0.153672	0.041954	3.662841	0.0004
R-squared	0.087672	Meandependentvar		-0.000747
Adjusted R-squared	0.081202	S.D. dependentvar		0.007263
S.E. of regression	0.006962	Akaikeinfocriterion		-7.082775
Sum squared resid	0.006834	Schwarzcriterion		-7.041337
Loglikelihood	508.4184	Hannan-Quinncrier.		-7.065936
F-statistic	13.54972	Durbin-Watsonstat		2.131213
Prob(F-statistic)	0.000330			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF_{α} , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H_1 και η χρονοσειρά είναι **στάσιμη στο επίπεδο 10%**.

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_IND_IT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.44562	0.0000
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_IND_IT,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:04

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_IND_IT(-1))	-1.055901	0.084841	-12.44562	0.0000
C	-0.000767	0.000615	-1.245949	0.2149
R-squared	0.525252	Meandependentvar		-4.73E-05
Adjusted R-squared	0.521861	S.D. dependentvar		0.010558
S.E. of regression	0.007300	Akaikeinfocriterion		-6.987793
Sum squared resid	0.007461	Schwarzcriterion		-6.946162
Loglikelihood	498.1333	Hannan-Quinncrier.		-6.970876
F-statistic	154.8934	Durbin-Watsonstat		1.971164
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value)DF α , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H₀ απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H₁ και η **χρονοσειρά είναι στάσιμη.**

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_PE_IT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.599269	0.8660
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476472	
5% level	-2.881685	
10% level	-2.577591	

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PE_IT)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:05

Sample (adjusted): 2008M02 2019M12

Included observations: 143 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PE_IT(-1)	-0.008641	0.014419	-0.599269	0.5500
C	0.017964	0.028671	0.626541	0.5320
R-squared	0.002541	Meandependentvar		0.000785
Adjusted R-squared	-0.004534	S.D. dependentvar		0.006550
S.E. of regression	0.006565	Akaikeinfocriterion		-7.200221
Sum squared resid	0.006077	Schwarzcriterion		-7.158782
Loglikelihood	516.8158	Hannan-Quinn criter.		-7.183382
F-statistic	0.359124	Durbin-Watson stat		1.922689
Prob(F-statistic)	0.549955			

Στα επίπεδα, η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή (critical value) DF α , επομένως η μηδενική υπόθεση H 0 γίνεται αποδεκτή και **άρα η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη.**

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_PE_IT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.45164	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PE_IT,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:05

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_PE_IT(-1))	-0.967272	0.084466	-11.45164	0.0000
C	0.000765	0.000557	1.372689	0.1720
R-squared	0.483662	Meandependentvar		5.38E-06
Adjusted R-squared	0.479973	S.D. dependentvar		0.009143
S.E. of regression	0.006593	Akaikeinfocriterion		-7.191636
Sum squaredresid	0.006085	Schwarzcriterion		-7.150005
Loglikelihood	512.6061	Hannan-Quinncrier.		-7.174719
F-statistic	131.1400	Durbin-Watsonstat		1.999588
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value)DF α , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H1 και η **χρονοσειρά είναι στάσιμη.**

ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_PG_IT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.837942	0.3609
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476472	
5% level	-2.881685	
10% level	-2.577591	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PG_IT)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:06

Sample (adjusted): 2008M02 2019M12

Included observations: 143 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PG_IT(-1)	-0.040103	0.021819	-1.837942	0.0682
C	0.080099	0.043471	1.842560	0.0675
R-squared	0.023397	Meandependentvar		0.000212
Adjusted R-squared	0.016471	S.D. dependentvar		0.008624
S.E. of regression	0.008552	Akaikeinfocriterion		-6.671364
Sum squared resid	0.010313	Schwarzcriterion		-6.629926
Loglikelihood	479.0025	Hannan-Quinn criter.		-6.654526
F-statistic	3.378031	Durbin-Watsonstat		1.804757
Prob(F-statistic)	0.068176			

Στα επίπεδα, η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή (critical value) DF α , επομένως η μηδενική υπόθεση H 0 γίνεται αποδεκτή και άρα η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη.

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_PG_IT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.90128	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PG_IT,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:06

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_PG_IT(-1))	-0.917756	0.084188	-10.90128	0.0000
C	0.000172	0.000726	0.236537	0.8134
R-squared	0.459121	Meandependentvar		-2.08E-05
Adjusted R-squared	0.455258	S.D. dependentvar		0.011721
S.E. of regression	0.008651	Akaikeinfocriterion		-6.648247
Sum squared resid	0.010478	Schwarzcriterion		-6.606615
Loglikelihood	474.0255	Hannan-Quinn criter.		-6.631329
F-statistic	118.8379	Durbin-Watson stat		2.008838
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value)DF α , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H1 και η **χρονοσειρά είναι στάσιμη.**

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_PP_IT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.525312	0.1116
Test critical values:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PP_IT)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:07

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PP_IT(-1)	-0.036470	0.014442	-2.525312	0.0127
D(LOG_PP_IT(-1))	0.599932	0.067817	8.846354	0.0000
C	0.073400	0.029025	2.528889	0.0126
R-squared	0.367807	Meandependentvar		0.000266
Adjusted R-squared	0.358711	S.D. dependentvar		0.009895
S.E. of regression	0.007924	Akaikeinfocriterion		-6.817022
Sum squared resid	0.008727	Schwarzcriterion		-6.754575
Loglikelihood	487.0086	Hannan-Quinncrier.		-6.791646
F-statistic	40.43480	Durbin-Watsonstat		1.909119
Prob(F-statistic)	0.000000			

Στα επίπεδα, η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή (critical value) DF_{α} , επομένως η μηδενική υπόθεση H_0 γίνεται αποδεκτή και άρα **η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη.**

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_PP_IT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.079085	0.0000
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PP_IT,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:08

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_PP_IT(-1))	-0.417839	0.068734	-6.079085	0.0000
C	0.000123	0.000678	0.181553	0.8562
R-squared	0.208840	Meandependentvar		2.06E-05
Adjusted R-squared	0.203188	S.D. dependentvar		0.009046
S.E. of regression	0.008074	Akaikeinfocriterion		-6.786249
Sum squared resid	0.009127	Schwarzcriterion		-6.744618
Loglikelihood	483.8237	Hannan-Quinncrier.		-6.769332
F-statistic	36.95527	Durbin-Watsonstat		1.864024
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF_{α} , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H_1 και η **χρονοσειρά είναι στάσιμη**.

9.2.3 ΙΣΠΑΝΙΑ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_IND_SP has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.731648	0.0046
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.477144	
5% level	-2.881978	
10% level	-2.577747	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_IND_SP)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:09

Sample (adjusted): 2008M04 2019M12

Included observations: 141 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_IND_SP(-1)	-0.051910	0.013911	-3.731648	0.0003
D(LOG_IND_SP(-1))	0.063019	0.077580	0.812315	0.4180
D(LOG_IND_SP(-2))	0.286909	0.077178	3.717481	0.0003
C	0.104129	0.027995	3.719527	0.0003
R-squared	0.220470	Meandependentvar		-0.000652
Adjusted R-squared	0.203400	S.D. dependentvar		0.005257
S.E. of regression	0.004692	Akaikeinfocriterion		-7.857854
Sum squared resid	0.003016	Schwarzcriterion		-7.774201
Loglikelihood	557.9787	Hannan-Quinn criter.		-7.823861
F-statistic	12.91566	Durbin-Watson stat		2.014322
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) $DF\alpha$, συνεπώς η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H_1 και η **χρονοσειρά είναι στάσιμη στο επίπεδο 10%**.

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_IND_SP) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.374362	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.477144	

5% level	-2.881978
10% level	-2.577747

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_IND_SP,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:10

Sample (adjusted): 2008M04 2019M12

Included observations: 141 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_IND_SP(-1))	-0.547978	0.101961	-5.374362	0.0000
D(LOG_IND_SP(-1),2)	-0.332976	0.079673	-4.179308	0.0001
C	-0.000329	0.000420	-0.783216	0.4348
R-squared	0.480065	Meandependentvar		4.82E-05
Adjusted R-squared	0.472530	S.D. dependentvar		0.006757
S.E. of regression	0.004907	Akaikeinfocriterion		-7.775235
Sum squaredresid	0.003323	Schwarzcriterion		-7.712496
Loglikelihood	551.1541	Hannan-Quinncrier.		-7.749740
F-statistic	63.70897	Durbin-Watsonstat		2.037540
Prob(F-statistic)	0.000000			

Στα επίπεδα, η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή (critical value) DF α , επομένως η μηδενική υπόθεση H $_0$ γίνεται αποδεκτή και άρα η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη.

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_PE_SP has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*

Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.439831	0.1328
Testcriticalvalues:	1% level	-3.476472	
	5% level	-2.881685	
	10% level	-2.577591	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PE_SP)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:12

Sample (adjusted): 2008M02 2019M12

Includedobservations: 143 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PE_SP(-1)	-0.050793	0.020818	-2.439831	0.0159
C	0.100240	0.040789	2.457525	0.0152
R-squared	0.040508	Meandependentvar		0.000759
Adjusted R-squared	0.033703	S.D. dependntvar		0.013554
S.E. of regression	0.013324	Akaikeinfocriterion		-5.784670
Sum squaredresid	0.025030	Schwarzcriterion		-5.743231
Loglikelihood	415.6039	Hannan-Quinncrier.		-5.767831
F-statistic	5.952776	Durbin-Watsonstat		1.770030
Prob(F-statistic)	0.015935			

Στα επίπεδα, η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή (critical value) DF α , επομένως η μηδενική υπόθεση H $_0$ γίνεται αποδεκτή και άρα **η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη.**

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_PE_SP) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.60068	0.0000
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PE_SP,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:12

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Includedobservations: 142 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_PE_SP(-1))	-0.901070	0.085001	-10.60068	0.0000
C	0.000673	0.001143	0.588868	0.5569
R-squared	0.445269	Meandependentvar		-0.000158
Adjusted R-squared	0.441306	S.D. dependentvar		0.018175
S.E. of regression	0.013585	Akaikeinfocriterion		-5.745755
Sum squaredresid	0.025836	Schwarzcriterion		-5.704124
Loglikelihood	409.9486	Hannan-Quinncrier.		-5.728838
F-statistic	112.3744	Durbin-Watsonstat		1.948925
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF_{α} , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H_1 και η χρονοσειρά είναι **στάσιμη στο επίπεδο 10%**.

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_PG_SP has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.919190	0.3227
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.477487	
5% level	-2.882127	
10% level	-2.577827	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PG_SP)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:14

Sample (adjusted): 2008M05 2019M12

Includedobservations: 140 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PG_SP(-1)	-0.028656	0.014932	-1.919190	0.0571
D(LOG_PG_SP(-1))	0.135502	0.080361	1.686163	0.0941
D(LOG_PG_SP(-2))	0.056534	0.081144	0.696711	0.4872
D(LOG_PG_SP(-3))	0.295203	0.080766	3.655029	0.0004
C	0.056791	0.029559	1.921300	0.0568
R-squared	0.137235	Meandependentvar		0.000236
Adjusted R-squared	0.111672	S.D. dependentvar		0.008972
S.E. of regression	0.008457	Akaikeinfocriterion		-6.672661
Sum squaredresid	0.009655	Schwarzcriterion		-6.567602
Loglikelihood	472.0863	Hannan-Quinncrier.		-6.629968
F-statistic	5.368430	Durbin-Watsonstat		1.971641
Prob(F-statistic)	0.000483			

Στα επίπεδα, η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή (critical value) DF α , επομένως η μηδενική υπόθεση H0 γίνεται αποδεκτή και **άρα η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη.**

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_PG_SP) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.520213	0.0003
Testcriticalvalues: 1% level	-3.477487	
5% level	-2.882127	
10% level	-2.577827	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PG_SP,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:15

Sample (adjusted): 2008M05 2019M12

Includedobservations: 140 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_PG_SP(-1))	-0.547434	0.121108	-4.520213	0.0000
D(LOG_PG_SP(-1),2)	-0.323982	0.106058	-3.054771	0.0027
D(LOG_PG_SP(-2),2)	-0.279149	0.081121	-3.441169	0.0008
C	7.90E-05	0.000723	0.109254	0.9132
R-squared	0.473457	Meandependentvar		-0.000109
Adjusted R-squared	0.461842	S.D. dependentvar		0.011641
S.E. of regression	0.008540	Akaikeinfocriterion		-6.660029
Sum squaredresid	0.009918	Schwarzcriterion		-6.575982
Loglikelihood	470.2020	Hannan-Quinncrier.		-6.625874
F-statistic	40.76282	Durbin-Watsonstat		1.963470
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF α , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H1 και η χρονοσειρά είναι **στάσιμη στο επίπεδο 10%**.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_PP_SP has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.435337	0.1340
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PP_SP)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:16

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Includedobservations: 142 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PP_SP(-1)	-0.045365	0.018628	-2.435337	0.0161
D(LOG_PP_SP(-1))	0.469740	0.074888	6.272564	0.0000
C	0.092087	0.037790	2.436790	0.0161
R-squared	0.232520	Meandependentvar		0.000202
Adjusted R-squared	0.221477	S.D. dependentvar		0.019973
S.E. of regression	0.017623	Akaikeinfocriterion		-5.218308
Sum squaredresid	0.043170	Schwarzcriterion		-5.155861
Loglikelihood	373.4999	Hannan-Quinncrier.		-5.192932
F-statistic	21.05608	Durbin-Watsonstat		1.922037
Prob(F-statistic)	0.000000			

Στα επίπεδα, η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή (critical value) $DF\alpha$, επομένως η μηδενική υπόθεση H_0 γίνεται αποδεκτή και άρα **η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη**.

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_PP_SP) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.316268	0.0000
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PP_SP,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:18

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Includedobservations: 142 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_PP_SP(-1))	-0.553083	0.075596	-7.316268	0.0000
C	0.000125	0.001505	0.083344	0.9337
R-squared	0.276590	Meandependentvar		3.07E-05
Adjusted R-squared	0.271422	S.D. dependentvar		0.021007
S.E. of regression	0.017931	Akaikeinfocriterion		-5.190609
Sum squaredresid	0.045012	Schwarzcriterion		-5.148978
Loglikelihood	370.5333	Hannan-Quinncrier.		-5.173692
F-statistic	53.52777	Durbin-Watsonstat		1.890655
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) $DF\alpha$, συνεπώς η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H_1 και **η χρονοσειρά είναι στάσιμη στο επίπεδο 10%**.

9.2.4 ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_IND_PT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.809400	0.0001
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_IND_PT)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:20

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Includedobservations: 142 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_IND_PT(-1)	-0.171322	0.035622	-4.809400	0.0000
D(LOG_IND_PT(-1))	-0.451313	0.069293	-6.513121	0.0000
C	0.342117	0.071331	4.796190	0.0000
R-squared	0.350735	Meandependentvar		-0.000594
Adjusted R-squared	0.341393	S.D. dependentvar		0.010781
S.E. of regression	0.008750	Akaikeinfocriterion		-6.618715
Sum squaredresid	0.010641	Schwarzcriterion		-6.556268
Loglikelihood	472.9288	Hannan-Quinncrier.		-6.593339
F-statistic	37.54417	Durbin-Watsonstat		2.118351
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF α , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H1 και η χρονοσειρά είναι **στάσιμη στο επίπεδο 10%**.

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_IND_PT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.13352	0.0000
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.477144	
5% level	-2.881978	
10% level	-2.577747	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_IND_PT,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:21

Sample (adjusted): 2008M04 2019M12

Includedobservations: 141 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_IND_PT(-1))	-1.709388	0.140881	-12.13352	0.0000
D(LOG_IND_PT(-1),2)	0.147468	0.081822	1.802291	0.0737
C	-0.000854	0.000768	-1.112143	0.2680
R-squared	0.762055	Meandependentvar		0.000305
Adjusted R-squared	0.758607	S.D. dependentvar		0.018441
S.E. of regression	0.009060	Akaikeinfocriterion		-6.548760
Sum squaredresid	0.011329	Schwarzcriterion		-6.486020
Loglikelihood	464.6876	Hannan-Quinncrier.		-6.523264
F-statistic	220.9832	Durbin-Watsonstat		1.884087
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF α , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H1 και η χρονοσειρά είναι **στάσιμη στο επίπεδο 10%**.

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_PE_PT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.737262	0.4104
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476472	
5% level	-2.881685	
10% level	-2.577591	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PE_PT)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:24

Sample (adjusted): 2008M02 2019M12

Includedobservations: 143 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PE_PT(-1)	-0.014121	0.008128	-1.737262	0.0845
C	0.028646	0.015843	1.808068	0.0727
R-squared	0.020956	Meandependentvar		0.001138
Adjusted R-squared	0.014013	S.D. dependentvar		0.006502
S.E. of regression	0.006457	Akaikeinfocriterion		-7.233509
Sum squaredresid	0.005878	Schwarzcriterion		-7.192071
Loglikelihood	519.1959	Hannan-Quinncrier.		-7.216671
F-statistic	3.018080	Durbin-Watsonstat		2.064757
Prob(F-statistic)	0.084525			

Στα επίπεδα, η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή (critical value) DFα, επομένως η μηδενική υπόθεση H0 γίνεται αποδεκτή και άρα **η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη.**

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_PE_PT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.13583	0.0000
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PE_PT,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:24

Sample (adjusted): 2008M03 2019M12

Includedobservations: 142 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_PE_PT(-1))	-1.025262	0.084482	-12.13583	0.0000
C	0.001175	0.000558	2.106126	0.0370
R-squared	0.512668	Meandependentvar		3.42E-06
Adjusted R-squared	0.509187	S.D. dependentvar		0.009344
S.E. of regression	0.006546	Akaikeinfocriterion		-7.205971
Sum squaredresid	0.005999	Schwarzcriterion		-7.164340
Loglikelihood	513.6240	Hannan-Quinncrier.		-7.189054
F-statistic	147.2783	Durbin-Watsonstat		2.001772
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF_{α} , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H_1 και η **χρονοσειρά είναι στάσιμη στο επίπεδο 10%**.

ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_PG_PT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.468775	0.5466
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.477144	
5% level	-2.881978	
10% level	-2.577747	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PG_PT)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:26

Sample (adjusted): 2008M04 2019M12

Includedobservations: 141 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PG_PT(-1)	-0.012149	0.008271	-1.468775	0.1442
D(LOG_PG_PT(-1))	0.248217	0.082863	2.995514	0.0033
D(LOG_PG_PT(-2))	0.215557	0.082954	2.598505	0.0104
C	0.024142	0.016261	1.484657	0.1399
R-squared	0.154270	Meandependentvar		0.000478
Adjusted R-squared	0.135750	S.D. dependentvar		0.004904
S.E. of regression	0.004559	Akaikeinfocriterion		-7.915414
Sum squaredresid	0.002848	Schwarzcriterion		-7.831761
Loglikelihood	562.0367	Hannan-Quinncrier.		-7.881420
F-statistic	8.330061	Durbin-Watsonstat		1.972535

Prob(F-statistic) 0.000040

Στα επίπεδα, η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή (critical value) DF α , επομένως η μηδενική υπόθεση H0 γίνεται αποδεκτή και άρα **η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη.**

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_PG_PT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.522298	0.0000
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.477144	
5% level	-2.881978	
10% level	-2.577747	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PG_PT,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:27

Sample (adjusted): 2008M04 2019M12

Includedobservations: 141 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_PG_PT(-1))	-0.537594	0.097350	-5.522298	0.0000
D(LOG_PG_PT(-1),2)	-0.212283	0.083271	-2.549293	0.0119
C	0.000265	0.000388	0.682739	0.4959
R-squared	0.370821	Meandependentvar		1.20E-05
Adjusted R-squared	0.361703	S.D. dependentvar		0.005730
S.E. of regression	0.004578	Akaikeinfocriterion		-7.913974
Sum squaredresid	0.002892	Schwarzcriterion		-7.851235
Loglikelihood	560.9352	Hannan-Quinncrier.		-7.888479
F-statistic	40.66674	Durbin-Watsonstat		1.969835
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF α , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H1 και η **χρονοσειρά είναι στάσιμη στο επίπεδο 10%**.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ

ΕΠΙΠΕΔΑ

Null Hypothesis: LOG_PP_PT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.491788	0.1198
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.480818	
5% level	-2.883579	
10% level	-2.578601	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PP_PT)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:27

Sample (adjusted): 2009M02 2019M12

Includedobservations: 131 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PP_PT(-1)	-0.029973	0.012029	-2.491788	0.0140
D(LOG_PP_PT(-1))	0.301284	0.081672	3.688936	0.0003
C	0.061309	0.024055	2.548661	0.0120
R-squared	0.140004	Meandependentvar		0.002015
Adjusted R-squared	0.126567	S.D. dependentvar		0.012449
S.E. of regression	0.011634	Akaikeinfocriterion		-6.047106
Sum squaredresid	0.017325	Schwarzcriterion		-5.981262
Loglikelihood	399.0855	Hannan-Quinncrier.		-6.020351
F-statistic	10.41898	Durbin-Watsonstat		2.011839
Prob(F-statistic)	0.000064			

Στα επίπεδα, η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή (critical value)DFα, επομένως η μηδενική υπόθεση H_0 γίνεται αποδεκτή και άρα **η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη.**

ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Null Hypothesis: D(LOG_PP_PT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.270794	0.0000
Testcriticalvalues:		
1% level	-3.480818	
5% level	-2.883579	
10% level	-2.578601	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG_PP_PT,2)

Method: LeastSquares

Date: 01/24/23 Time: 21:28

Sample (adjusted): 2009M02 2019M12

Includedobservations: 131 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG_PP_PT(-1))	-0.688051	0.083190	-8.270794	0.0000
C	0.001423	0.001049	1.356741	0.1772
R-squared	0.346525	Meandependentvar		0.000117
Adjusted R-squared	0.341459	S.D. dependentvar		0.014623
S.E. of regression	0.011867	Akaikeinfocriterion		-6.015005
Sum squaredresid	0.018166	Schwarzcriterion		-5.971109
Loglikelihood	395.9829	Hannan-Quinncrier.		-5.997169
F-statistic	68.40604	Durbin-Watsonstat		1.998272
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου ADF είναι μικρότερη από την κριτική τιμή (critical value) DF α , συνεπώς η μηδενική υπόθεση H0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση H1 και η **χρονοσειρά είναι στάσιμη στο επίπεδο 10%**.

9.3 Εκτίμηση αυτοπαλίνδρομου Διανύσματος (VAR)

9.3.1 ΕΛΛΑΔΑ

Vector Autoregression Estimates

Date: 05/15/23 Time: 21:13

Sample (adjusted): 2008M09 2019M12

Included observations: 136 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	DLOG_IND_G	DLOG_PE_G	DLOG_PG_G	DLOG_PP_G
	R	R	R	R
DLOG_IND_GR(-1)	-0.569387 (0.09470) [-6.01242]	-0.150458 (0.06531) [-2.30362]	-0.032853 (0.08219) [-0.39974]	-0.220703 (0.18878) [-1.16911]
DLOG_IND_GR(-2)	-0.137744 (0.10755) [-1.28078]	-0.164642 (0.07417) [-2.21969]	-0.071561 (0.09333) [-0.76671]	-0.182821 (0.21439) [-0.85277]
DLOG_IND_GR(-3)	-0.157757 (0.10590) [-1.48963]	-0.195806 (0.07304) [-2.68083]	-0.254311 (0.09191) [-2.76702]	0.172556 (0.21111) [0.81738]
DLOG_IND_GR(-4)	-0.111329 (0.11120) [-1.00119]	0.041536 (0.07669) [0.54160]	-0.073216 (0.09650) [-0.75870]	0.158059 (0.22166) [0.71307]
DLOG_IND_GR(-5)	-0.142422 (0.11078) [-1.28561]	0.064688 (0.07640) [0.84667]	0.069707 (0.09614) [0.72505]	-0.033994 (0.22083) [-0.15394]
DLOG_IND_GR(-6)	-0.169998	0.009433	-0.090908	-0.052218

	(0.10582)	(0.07298)	(0.09184)	(0.21095)
	[-1.60643]	[0.12925]	[-0.98988]	[-0.24754]
DLOG_IND_GR(-7)	-0.067681	-0.055990	0.052373	-0.019791
	(0.09190)	(0.06338)	(0.07976)	(0.18320)
	[-0.73645]	[-0.88337]	[0.65665]	[-0.10803]
DLOG_PE_GR(-1)	-0.023316	-0.055052	-0.132559	0.102462
	(0.13654)	(0.09417)	(0.11849)	(0.27217)
	[-0.17077]	[-0.58463]	[-1.11871]	[0.37646]
DLOG_PE_GR(-2)	-0.247689	-0.010993	-0.098206	0.055617
	(0.13080)	(0.09021)	(0.11351)	(0.26074)
	[-1.89365]	[-0.12187]	[-0.86514]	[0.21331]
DLOG_PE_GR(-3)	0.041060	0.041766	-0.104186	-0.398751
	(0.13176)	(0.09087)	(0.11435)	(0.26265)
	[0.31162]	[0.45961]	[-0.91114]	[-1.51818]
DLOG_PE_GR(-4)	-0.088218	-0.112160	0.162914	-0.197233
	(0.13467)	(0.09288)	(0.11688)	(0.26846)
	[-0.65505]	[-1.20757]	[1.39391]	[-0.73469]
DLOG_PE_GR(-5)	0.058286	-0.035211	-0.036606	-0.178629
	(0.13216)	(0.09114)	(0.11469)	(0.26344)
	[0.44104]	[-0.38632]	[-0.31917]	[-0.67807]
DLOG_PE_GR(-6)	0.052751	-0.012738	0.149949	0.001353
	(0.13179)	(0.09089)	(0.11437)	(0.26271)
	[0.40027]	[-0.14015]	[1.31106]	[0.00515]
DLOG_PE_GR(-7)	0.124535	0.168131	-0.077830	-0.083001
	(0.12881)	(0.08884)	(0.11179)	(0.25678)
	[0.96678]	[1.89251]	[-0.69621]	[-0.32324]
DLOG_PG_GR(-1)	0.080300	0.169075	0.199935	0.076490
	(0.11358)	(0.07833)	(0.09857)	(0.22641)
	[0.70697]	[2.15836]	[2.02833]	[0.33783]
DLOG_PG_GR(-2)	-0.186653	0.044468	0.040431	0.243163
	(0.11336)	(0.07818)	(0.09838)	(0.22598)

		[-1.64649]	[0.56875]	[0.41096]	[1.07604]
DLOG_PG_GR(-3)	-0.294409 (0.11388) [-2.58527]	-0.020132 (0.07854) [-0.25633]	-0.115382 (0.09883) [-1.16748]	0.331441 (0.22701) [1.46005]	
DLOG_PG_GR(-4)	0.084027 (0.11313) [0.74276]	-0.096764 (0.07802) [-1.24021]	0.078417 (0.09818) [0.79873]	-0.230810 (0.22551) [-1.02350]	
DLOG_PG_GR(-5)	-0.087204 (0.11186) [-0.77960]	-0.125836 (0.07715) [-1.63116]	-0.170909 (0.09707) [-1.76060]	0.090143 (0.22298) [0.40427]	
DLOG_PG_GR(-6)	-0.113310 (0.11101) [-1.02071]	0.029539 (0.07656) [0.38581]	-0.002552 (0.09634) [-0.02649]	0.188116 (0.22129) [0.85009]	
DLOG_PG_GR(-7)	-0.179635 (0.11092) [-1.61945]	0.075787 (0.07650) [0.99066]	-0.079530 (0.09626) [-0.82617]	-0.278146 (0.22111) [-1.25793]	
DLOG_PP_GR(-1)	0.085734 (0.04833) [1.77400]	-0.009706 (0.03333) [-0.29120]	0.050967 (0.04194) [1.21521]	0.151634 (0.09634) [1.57400]	
DLOG_PP_GR(-2)	-0.032719 (0.04938) [-0.66263]	0.018200 (0.03405) [0.53446]	0.017376 (0.04285) [0.40550]	0.115065 (0.09843) [1.16904]	
DLOG_PP_GR(-3)	-0.048268 (0.04973) [-0.97056]	0.090939 (0.03430) [2.65133]	0.007473 (0.04316) [0.17314]	0.111631 (0.09914) [1.12602]	
DLOG_PP_GR(-4)	0.036675 (0.05077) [0.72233]	-0.005594 (0.03502) [-0.15976]	0.108834 (0.04406) [2.46998]	-0.134344 (0.10121) [-1.32738]	
DLOG_PP_GR(-5)	0.114495 (0.05242) [2.18426]	-0.045294 (0.03615) [-1.25288]	0.032305 (0.04549) [0.71014]	-0.028355 (0.10449) [-0.27136]	

DLOG_PP_GR(-6)	-0.000341 (0.05221) [-0.00654]	-0.004129 (0.03601) [-0.11467]	-0.097978 (0.04531) [-2.16246]	0.092446 (0.10407) [0.88829]
DLOG_PP_GR(-7)	0.090606 (0.05211) [1.73874]	0.055164 (0.03594) [1.53492]	0.092414 (0.04522) [2.04349]	-0.028649 (0.10388) [-0.27580]
C	-0.000389 (0.00058) [-0.67073]	0.000554 (0.00040) [1.38433]	0.000353 (0.00050) [0.70054]	0.000763 (0.00116) [0.65924]
R-squared	0.416034	0.260205	0.290400	0.181497
Adj. R-squared	0.263220	0.066613	0.104710	-0.032691
Sum sq. resids	0.003667	0.001744	0.002762	0.014570
S.E. equation	0.005854	0.004037	0.005080	0.011669
F-statistic	2.722493	1.344093	1.563899	0.847373
Log likelihood	522.4617	572.9898	541.7387	428.6434
Akaike AIC	-7.256789	-7.999851	-7.540275	-5.877109
Schwarz SC	-6.635708	-7.378770	-6.919194	-5.256028
Mean dependent	-0.000192	0.000742	0.000397	0.000557
S.D. dependent	0.006820	0.004179	0.005369	0.011483
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.91E-18		
Determinant resid covariance		7.34E-19		
Log likelihood		2067.529		
Akaike information criterion		-28.69896		
Schwarz criterion		-26.21463		
Number of coefficients		116		

Εδώ έχουμε τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης για αυτό το unrestricted VAR.

Στο δεύτερο μέρος των αποτελεσμάτων της παλινδρόμησης, όπου έχουμε τις δύο στήλες, κάθε ένα από τα αποτελέσματα σχετίζεται με τις ενδογενείς μεταβλητές. Στο σημείο αυτό μας απασχολεί το Akaike και το Schwarz κριτήριο. Αυτό που μας απασχολεί όμως ακόμα περισσότερο είναι το κάτω σκέλος του πίνακα της παλινδρόμησης, τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης εδώ αφορούν τις εκτιμήσεις του ίδιου του var

system. Εδώ το Akaike criterion ισούται με $-28.69896 < -26.21463$ Schwarz criterion, επομένως σε αυτή την περίπτωση διαλέγω το AIC σαν την καλύτερη εναλλακτική.

Ωστόσο, δεν μπορούμε να πειραματιστούμε με διαφορετικές υστερήσεις πριν αποφασίσουμε ποια θα χρησιμοποιήσουμε για αυτό το μοντέλο. Με τη βοήθεια του Eviews θα αποφασίσουμε για τις βέλτιστες υστερήσεις.

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: DLOG_IND_GR DLOG_PE_GR DLOG_PG_GR

DLOG_PP_GR

Exogenous variables: C

Date: 05/15/23 Time: 21:15

Sample: 2008M01 2019M12

Included observations: 136

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1976.707	NA	2.96e-18	-29.01040	-28.92473*	-28.97559
1	2003.908	52.40172	2.51e-18*	-29.17512*	-28.74679	-29.00105*
2	2011.741	14.62983	2.83e-18	-29.05502	-28.28402	-28.74170
3	2028.178	29.73052*	2.82e-18	-29.06144	-27.94777	-28.60887
4	2038.895	18.75578	3.05e-18	-28.98375	-27.52743	-28.39194
5	2047.355	14.30684	3.43e-18	-28.87287	-27.07387	-28.14180
6	2054.382	11.47033	3.94e-18	-28.74091	-26.59925	-27.87059
7	2067.529	20.68756	4.15e-18	-28.69896	-26.21463	-27.68939

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Στον πίνακα το EViews μας δίνει τα αποτελέσματα από τα κριτήρια και με αστεράκι συμβολίζει την μικρότερη τιμή. Σύμφωνα με το Akaike η 1 χρονική υστέρηση είναι η καλύτερη εναλλακτική για το

μοντέλο μου. Συνεπώς για το μοντέλο : DLOG_IND_GR DLOG_PE_GR DLOG_PG_GR θα χρησιμοποιήσω 1 lag για να κάνω την ανάλυσή μου όπως υποδεικνύεται από το κριτήριο Akaike.

Εδώ έχουμε τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης για αυτό το unrestricted VAR.

Στο δεύτερο μέρος των αποτελεσμάτων της παλινδρόμησης, όπου έχουμε τις δύο στήλες, κάθε ένα από τα αποτελέσματα σχετίζεται με τις ενδογενείς μεταβλητές. Στο σημείο αυτό μας απασχολεί το Akaike και το Schwarz κριτήριο. Αυτό που μας απασχολεί όμως ακόμα περισσότερο είναι το κάτω σκέλος του πίνακα της παλινδρόμησης, τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης εδώ αφορούν τις εκτιμήσεις του ίδιου του var system. Εδώ το Akaike criterion ισούται με $-23.74089 < -21.26850$ Schwarz criterion, επομένως σε αυτή την περίπτωση διαλέγω το AIC σαν την καλύτερη εναλλακτική.

9.3.2 Ιταλία

Vector Autoregression Estimates

Date: 05/15/23 Time: 21:18

Sample (adjusted): 2008M09 2019M12

Included observations: 136 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	DLOG_IND_IT	DLOG_PE_IT	DLOG_PG_IT	DLOG_PP_IT
DLOG_IND_IT(-1)	-0.248108 (0.09748) [-2.54520]	0.138739 (0.09335) [1.48615]	0.017937 (0.12136) [0.14780]	0.195128 (0.10792) [1.80801]
DLOG_IND_IT(-2)	0.027109 (0.09912) [0.27350]	0.121109 (0.09492) [1.27584]	-0.096781 (0.12340) [-0.78428]	0.103905 (0.10974) [0.94684]
DLOG_IND_IT(-3)	0.135461 (0.10070) [1.34515]	-0.256205 (0.09644) [-2.65660]	-0.229804 (0.12537) [-1.83296]	0.006408 (0.11149) [0.05748]
DLOG_IND_IT(-4)	0.285718 (0.10078) [2.83510]	-0.203111 (0.09651) [-2.10448]	-0.063427 (0.12547) [-0.50552]	0.036773 (0.11158) [0.32958]
DLOG_IND_IT(-5)	0.165042 (0.10047) [1.64271]	0.015506 (0.09622) [0.16115]	-0.069814 (0.12508) [-0.55815]	0.087718 (0.11123) [0.78860]

DLOG_IND_IT(-6)	-0.015241 (0.09793) [-0.15563]	-0.140900 (0.09379) [-1.50234]	-0.088862 (0.12192) [-0.72884]	0.131298 (0.10842) [1.21097]
DLOG_IND_IT(-7)	-0.092300 (0.09659) [-0.95557]	0.036244 (0.09250) [0.39181]	0.074266 (0.12025) [0.61758]	-0.054519 (0.10694) [-0.50981]
DLOG_PE_IT(-1)	-0.097516 (0.12230) [-0.79737]	0.046823 (0.11712) [0.39978]	-0.064302 (0.15226) [-0.42233]	-0.168824 (0.13540) [-1.24686]
DLOG_PE_IT(-2)	-0.021717 (0.11976) [-0.18134]	-0.008521 (0.11469) [-0.07429]	-0.003130 (0.14910) [-0.02099]	-0.013552 (0.13259) [-0.10221]
DLOG_PE_IT(-3)	0.054171 (0.11864) [0.45659]	0.030180 (0.11362) [0.26562]	-0.231808 (0.14771) [-1.56939]	0.083433 (0.13135) [0.63518]
DLOG_PE_IT(-4)	-0.020499 (0.11759) [-0.17432]	0.032742 (0.11262) [0.29075]	0.074022 (0.14640) [0.50561]	0.061193 (0.13019) [0.47003]
DLOG_PE_IT(-5)	-0.005121 (0.11339) [-0.04516]	-0.009963 (0.10859) [-0.09175]	0.034330 (0.14117) [0.24318]	-0.146886 (0.12554) [-1.17002]
DLOG_PE_IT(-6)	-0.074744 (0.11615) [-0.64352]	-0.036580 (0.11123) [-0.32886]	0.049718 (0.14460) [0.34383]	-0.134868 (0.12859) [-1.04882]
DLOG_PE_IT(-7)	-0.096399 (0.11364) [-0.84832]	-0.011582 (0.10883) [-0.10643]	-0.041208 (0.14147) [-0.29127]	0.094244 (0.12581) [0.74910]
DLOG_PG_IT(-1)	0.028289 (0.09363) [0.30215]	-0.058944 (0.08966) [-0.65739]	0.018854 (0.11656) [0.16175]	-0.033504 (0.10366) [-0.32322]

DLOG_PG_IT(-2)	0.041821 (0.08903) [0.46972]	0.040491 (0.08527) [0.47488]	-0.014785 (0.11085) [-0.13339]	0.012988 (0.09857) [0.13176]
DLOG_PG_IT(-3)	-0.113722 (0.09052) [-1.25634]	-0.012225 (0.08669) [-0.14102]	0.257137 (0.11269) [2.28172]	-0.032273 (0.10022) [-0.32204]
DLOG_PG_IT(-4)	0.013890 (0.09228) [0.15052]	-0.002941 (0.08837) [-0.03328]	-0.078113 (0.11488) [-0.67993]	0.051327 (0.10216) [0.50240]
DLOG_PG_IT(-5)	0.018056 (0.08600) [0.20997]	0.019278 (0.08236) [0.23408]	-0.009292 (0.10706) [-0.08679]	0.021823 (0.09521) [0.22921]
DLOG_PG_IT(-6)	-0.023774 (0.09290) [-0.25592]	-0.040782 (0.08897) [-0.45841]	-0.323675 (0.11565) [-2.79864]	0.064635 (0.10285) [0.62844]
DLOG_PG_IT(-7)	0.089105 (0.09697) [0.91890]	0.029342 (0.09287) [0.31596]	0.051478 (0.12072) [0.42641]	0.037723 (0.10736) [0.35138]
DLOG_PP_IT(-1)	0.068907 (0.08617) [0.79970]	0.067512 (0.08252) [0.81814]	0.101678 (0.10727) [0.94783]	0.563796 (0.09540) [5.90998]
DLOG_PP_IT(-2)	0.100448 (0.09774) [1.02774]	0.042120 (0.09360) [0.45000]	-0.026479 (0.12168) [-0.21761]	0.042212 (0.10821) [0.39010]
DLOG_PP_IT(-3)	0.057922 (0.09581) [0.60455]	0.060532 (0.09175) [0.65971]	0.128483 (0.11928) [1.07714]	-0.132687 (0.10607) [-1.25089]
DLOG_PP_IT(-4)	0.011875 (0.09394) [0.12641]	0.115174 (0.08997) [1.28019]	0.193297 (0.11696) [1.65273]	0.038833 (0.10401) [0.37337]
DLOG_PP_IT(-5)	0.013880	-0.002952	0.052490	-0.088872

	(0.09263)	(0.08871)	(0.11532)	(0.10255)
	[0.14985]	[-0.03328]	[0.45518]	[-0.86662]
DLOG_PP_IT(-6)	-0.178045	0.073301	-0.035782	-0.103732
	(0.08986)	(0.08605)	(0.11187)	(0.09948)
	[-1.98141]	[0.85180]	[-0.31985]	[-1.04269]
DLOG_PP_IT(-7)	-0.002677	0.039718	0.240240	0.076598
	(0.08446)	(0.08089)	(0.10516)	(0.09351)
	[-0.03169]	[0.49102]	[2.28461]	[0.81912]
C	-3.40E-05	0.000200	-5.29E-05	0.000219
	(0.00031)	(0.00030)	(0.00038)	(0.00034)
	[-0.11029]	[0.67767]	[-0.13790]	[0.64162]
R-squared	0.295912	0.226545	0.272493	0.496201
Adj. R-squared	0.111665	0.024146	0.082118	0.364366
Sum sq. resid	0.001207	0.001107	0.001871	0.001479
S.E. equation	0.003358	0.003216	0.004181	0.003718
F-statistic	1.606060	1.119298	1.431346	3.763800
Log likelihood	598.0267	603.9083	568.2268	584.1854
Akaike AIC	-8.368039	-8.454534	-7.929806	-8.164491
Schwarz SC	-7.746958	-7.833453	-7.308725	-7.543410
Mean dependent	-0.000257	0.000307	1.29E-05	-7.85E-05
S.D. dependent	0.003563	0.003256	0.004364	0.004664
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.80E-20		
Determinant resid covariance		6.90E-21		
Log likelihood		2384.874		
Akaike information criterion		-33.36580		
Schwarz criterion		-30.88147		
Number of coefficients		116		

ΕΠΙΛΟΓΗ ΒΕΛΤΙΣΤΩΝ LAGS

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: DLOG_IND_IT DLOG_PE_IT DLOG_PG_IT DLOG_PP_IT

Exogenous variables: C

Date: 05/15/23 Time: 21:19

Sample: 2008M01 2019M12

Included observations: 136

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	2273.612	NA	3.76e-20	-33.37664	-33.29097	-33.34183
1	2315.716	81.11332	2.56e-20*	-33.76053*	-33.33220*	-33.58647*
2	2325.039	17.41114	2.83e-20	-33.66233	-32.89134	-33.34902
3	2342.243	31.12021	2.78e-20	-33.68005	-32.56639	-33.22749
4	2355.179	22.63797	2.92e-20	-33.63499	-32.17866	-33.04318
5	2361.419	10.55163	3.38e-20	-33.49145	-31.69246	-32.76038
6	2377.685	26.55175*	3.39e-20	-33.49536	-31.35370	-32.62505
7	2384.874	11.31322	3.90e-20	-33.36580	-30.88147	-32.35623

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

9.3.3 Ισπανία

Vector Autoregression Estimates

Date: 05/15/23 Time: 21:21

Sample (adjusted): 2008M09 2019M12

Included observations: 136 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	DLOG_IND_S		DLOG_PG_S	
	P	DLOG_PE_SP	P	DLOG_PP_SP
DLOG_IND_SP(-1)	0.186381 (0.09441)	-0.187187 (0.28906)	-0.032732 (0.16694)	0.995851 (0.36483)

	[1.97422]	[-0.64756]	[-0.19607]	[2.72961]
DLOG_IND_SP(-2)	0.218581 (0.09611) [2.27427]	0.165559 (0.29428) [0.56259]	-0.012659 (0.16995) [-0.07449]	0.705039 (0.37142) [1.89825]
DLOG_IND_SP(-3)	-0.117132 (0.09447) [-1.23988]	-0.810261 (0.28925) [-2.80120]	0.145472 (0.16705) [0.87082]	-0.279387 (0.36508) [-0.76529]
DLOG_IND_SP(-4)	0.062118 (0.09643) [0.64416]	-0.099601 (0.29527) [-0.33733]	-0.171296 (0.17052) [-1.00453]	-0.357433 (0.37266) [-0.95913]
DLOG_IND_SP(-5)	0.309838 (0.09609) [3.22445]	0.009240 (0.29422) [0.03140]	0.042387 (0.16992) [0.24946]	0.233541 (0.37134) [0.62892]
DLOG_IND_SP(-6)	-0.118157 (0.09607) [-1.22988]	0.012762 (0.29416) [0.04339]	0.266642 (0.16988) [1.56956]	-0.118112 (0.37126) [-0.31814]
DLOG_IND_SP(-7)	0.257722 (0.09682) [2.66200]	-0.154475 (0.29644) [-0.52111]	-0.287569 (0.17120) [-1.67974]	0.023730 (0.37414) [0.06343]
DLOG_PE_SP(-1)	0.081000 (0.03170) [2.55512]	0.149692 (0.09706) [1.54219]	0.066090 (0.05606) [1.17897]	0.175918 (0.12251) [1.43598]
DLOG_PE_SP(-2)	-0.008003 (0.03266) [-0.24504]	-0.267334 (0.10000) [-2.67335]	0.030050 (0.05775) [0.52033]	-0.100568 (0.12621) [-0.79682]
DLOG_PE_SP(-3)	-0.047617 (0.03278) [-1.45261]	0.124834 (0.10037) [1.24377]	0.124996 (0.05796) [2.15640]	-0.053166 (0.12668) [-0.41970]
DLOG_PE_SP(-4)	0.081193 (0.03358) [2.41817]	-0.089365 (0.10281) [-0.86926]	-0.101311 (0.05937) [-1.70635]	0.083512 (0.12975) [0.64362]

DLOG_PE_SP(-5)	-0.029472 (0.03323) [-0.88703]	-0.060797 (0.10173) [-0.59763]	0.078503 (0.05875) [1.33616]	-0.029479 (0.12840) [-0.22959]
DLOG_PE_SP(-6)	0.041098 (0.03273) [1.25578]	-0.033064 (0.10021) [-0.32996]	-0.067233 (0.05787) [-1.16178]	-0.010049 (0.12647) [-0.07945]
DLOG_PE_SP(-7)	-0.031237 (0.03056) [-1.02205]	-0.055210 (0.09358) [-0.58998]	0.028805 (0.05404) [0.53298]	-0.092718 (0.11811) [-0.78502]
DLOG_PG_SP(-1)	0.011763 (0.05461) [0.21539]	-0.061582 (0.16722) [-0.36826]	-0.050686 (0.09658) [-0.52483]	-0.446498 (0.21106) [-2.11553]
DLOG_PG_SP(-2)	0.001752 (0.05357) [0.03271]	0.032078 (0.16402) [0.19558]	-0.083373 (0.09472) [-0.88016]	-0.022228 (0.20701) [-0.10737]
DLOG_PG_SP(-3)	0.028428 (0.05207) [0.54600]	-0.169104 (0.15942) [-1.06075]	0.300404 (0.09207) [3.26283]	0.451826 (0.20121) [2.24558]
DLOG_PG_SP(-4)	-0.006049 (0.05254) [-0.11513]	0.074946 (0.16088) [0.46584]	-0.070152 (0.09291) [-0.75502]	0.091968 (0.20305) [0.45292]
DLOG_PG_SP(-5)	-0.016199 (0.04709) [-0.34398]	-0.062565 (0.14419) [-0.43390]	-0.027918 (0.08328) [-0.33525]	0.163198 (0.18199) [0.89674]
DLOG_PG_SP(-6)	-0.054750 (0.04704) [-1.16394]	0.123010 (0.14403) [0.85408]	-0.057420 (0.08318) [-0.69033]	-0.211051 (0.18178) [-1.16104]
DLOG_PG_SP(-7)	0.039792 (0.04688) [0.84889]	-0.075552 (0.14353) [-0.52640]	0.054989 (0.08289) [0.66341]	0.091331 (0.18115) [0.50418]

DLOG_PP_SP(-1)	-0.010203 (0.02481) [-0.41129]	0.216662 (0.07596) [2.85233]	0.078475 (0.04387) [1.78886]	0.386447 (0.09587) [4.03092]
DLOG_PP_SP(-2)	0.004292 (0.02763) [0.15534]	-0.065744 (0.08459) [-0.77721]	0.002935 (0.04885) [0.06008]	-0.017599 (0.10676) [-0.16484]
DLOG_PP_SP(-3)	-0.015911 (0.02717) [-0.58566]	0.149776 (0.08318) [1.80056]	0.025129 (0.04804) [0.52309]	-0.002455 (0.10499) [-0.02338]
DLOG_PP_SP(-4)	-0.015405 (0.02686) [-0.57351]	-0.004765 (0.08224) [-0.05794]	0.102649 (0.04750) [2.16116]	0.005451 (0.10380) [0.05252]
DLOG_PP_SP(-5)	-0.061294 (0.02709) [-2.26267]	-0.050203 (0.08294) [-0.60526]	0.080470 (0.04790) [1.67990]	-0.025269 (0.10469) [-0.24138]
DLOG_PP_SP(-6)	0.021753 (0.02627) [0.82797]	0.074579 (0.08044) [0.92711]	0.107500 (0.04646) [2.31395]	0.125999 (0.10153) [1.24103]
DLOG_PP_SP(-7)	-0.054191 (0.02563) [-2.11418]	0.064014 (0.07848) [0.81565]	0.016361 (0.04533) [0.36097]	-0.122386 (0.09905) [-1.23554]
C	-5.38E-06 (0.00020) [-0.02759]	0.000239 (0.00060) [0.39946]	3.15E-05 (0.00034) [0.09143]	0.000251 (0.00075) [0.33316]
R-squared	0.392576	0.247507	0.446783	0.395317
Adj. R-squared	0.233624	0.050593	0.302016	0.237082
Sum sq. resids	0.000514	0.004822	0.001608	0.007681
S.E. equation	0.002192	0.006713	0.003877	0.008473
F-statistic	2.469775	1.256931	3.086217	2.498294
Log likelihood	656.0216	503.8340	578.4989	472.1739
Akaike AIC	-9.220906	-6.982853	-8.080866	-6.517264
Schwarz SC	-8.599825	-6.361772	-7.459786	-5.896183
Mean dependent	-0.000209	0.000334	0.000123	-0.000132
S.D. dependent	0.002504	0.006890	0.004641	0.009700

Determinant resid covariance (dof adj.)	2.23E-19
Determinant resid covariance	8.56E-20
Log likelihood	2213.643
Akaike information criterion	-30.84769
Schwarz criterion	-28.36337
Number of coefficients	116

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: DLOG_IND_SP DLOG_PE_SP DLOG_PG_SP

DLOG_PP_SP

Exogenous variables: C

Date: 05/15/23 Time: 21:22

Sample: 2008M01 2019M12

Included observations: 136

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	2092.663	NA	5.38e-19	-30.71563	-30.62996*	-30.68081
1	2126.444	65.07862	4.14e-19	-30.97712	-30.54878	-30.80305*
2	2141.643	28.38732	4.19e-19	-30.96534	-30.19435	-30.65203
3	2166.493	44.94838	3.69e-19*	-31.09548*	-29.98182	-30.64292
4	2178.196	20.48082	3.94e-19	-31.03230	-29.57597	-30.44048
5	2194.033	26.78245*	3.97e-19	-31.02989	-29.23090	-30.29883
6	2203.288	15.10789	4.41e-19	-30.93071	-28.78905	-30.06039
7	2213.643	16.29364	4.84e-19	-30.84769	-28.36337	-29.83812

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

9.3.4 Πορτογαλία

Vector Autoregression Estimates

Date: 05/15/23 Time: 21:22

Sample (adjusted): 2009M08 2019M12

Included observations: 125 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	DLOG_IND_P		DLOG_PG_P	
	T	DLOG_PE_PT	T	DLOG_PP_PT
DLOG_IND_PT(-1)	-0.660756 (0.10873) [-6.07679]	-0.076656 (0.10525) [-0.72833]	0.000534 (0.05802) [0.00920]	0.287205 (0.16602) [1.72995]
DLOG_IND_PT(-2)	-0.231009 (0.13653) [-1.69197]	0.101370 (0.13216) [0.76704]	0.081255 (0.07286) [1.11528]	0.070703 (0.20846) [0.33916]
DLOG_IND_PT(-3)	0.030703 (0.13091) [0.23453]	-0.022136 (0.12671) [-0.17469]	0.040585 (0.06986) [0.58099]	-0.206823 (0.19988) [-1.03475]
DLOG_IND_PT(-4)	-0.190672 (0.13246) [-1.43944]	-0.180234 (0.12822) [-1.40569]	0.060419 (0.07068) [0.85477]	-0.287966 (0.20225) [-1.42382]
DLOG_IND_PT(-5)	-0.005667 (0.14038) [-0.04037]	-0.357691 (0.13588) [-2.63239]	-0.027444 (0.07491) [-0.36636]	-0.285191 (0.21434) [-1.33057]
DLOG_IND_PT(-6)	0.024544 (0.13775) [0.17818]	-0.108400 (0.13333) [-0.81300]	-0.029930 (0.07350) [-0.40719]	-0.228709 (0.21032) [-1.08744]

DLOG_IND_PT(-7)	0.053875 (0.10805) [0.49861]	-0.065801 (0.10459) [-0.62915]	-0.044245 (0.05766) [-0.76737]	-0.099868 (0.16498) [-0.60535]
DLOG_PE_PT(-1)	0.032328 (0.11961) [0.27028]	-0.087757 (0.11578) [-0.75799]	-0.037407 (0.06383) [-0.58608]	-0.004678 (0.18262) [-0.02562]
DLOG_PE_PT(-2)	0.047019 (0.11475) [0.40975]	-0.030012 (0.11107) [-0.27020]	-0.069013 (0.06123) [-1.12706]	0.100199 (0.17520) [0.57190]
DLOG_PE_PT(-3)	-0.039237 (0.11051) [-0.35506]	0.119652 (0.10697) [1.11859]	0.037809 (0.05897) [0.64117]	0.544304 (0.16873) [3.22591]
DLOG_PE_PT(-4)	-0.026914 (0.11690) [-0.23023]	-0.019388 (0.11315) [-0.17135]	0.037230 (0.06238) [0.59684]	0.031285 (0.17848) [0.17528]
DLOG_PE_PT(-5)	0.328705 (0.11399) [2.88362]	-0.026754 (0.11034) [-0.24248]	0.049301 (0.06083) [0.81052]	0.035243 (0.17404) [0.20250]
DLOG_PE_PT(-6)	-0.140089 (0.11829) [-1.18429]	0.084581 (0.11450) [0.73872]	-0.048778 (0.06312) [-0.77277]	-0.288646 (0.18061) [-1.59819]
DLOG_PE_PT(-7)	0.030895 (0.11385) [0.27136]	-0.089506 (0.11020) [-0.81219]	-0.008587 (0.06075) [-0.14134]	0.017190 (0.17383) [0.09888]
DLOG_PG_PT(-1)	-0.190545 (0.20601) [-0.92493]	0.072692 (0.19941) [0.36454]	0.275846 (0.10993) [2.50929]	0.573032 (0.31454) [1.82179]
DLOG_PG_PT(-2)	-0.106269 (0.20478) [-0.51894]	0.162843 (0.19822) [0.82154]	0.288541 (0.10927) [2.64052]	0.015038 (0.31267) [0.04810]
DLOG_PG_PT(-3)	0.248843	0.169058	-0.034615	-0.086962

	(0.20801)	(0.20134)	(0.11100)	(0.31760)
	[1.19630]	[0.83965]	[-0.31185]	[-0.27381]
DLOG_PG_PT(-4)	0.061973	-0.016328	-0.146198	-0.099445
	(0.20566)	(0.19907)	(0.10974)	(0.31401)
	[0.30134]	[-0.08202]	[-1.33219]	[-0.31670]
DLOG_PG_PT(-5)	-0.425484	-0.067999	0.024608	-0.009496
	(0.20081)	(0.19437)	(0.10715)	(0.30660)
	[-2.11887]	[-0.34984]	[0.22965]	[-0.03097]
DLOG_PG_PT(-6)	-0.182586	-0.233153	-0.008415	0.040109
	(0.20033)	(0.19391)	(0.10690)	(0.30587)
	[-0.91144]	[-1.20240]	[-0.07872]	[0.13113]
DLOG_PG_PT(-7)	0.212007	-0.064904	-0.098559	-0.060810
	(0.17637)	(0.17072)	(0.09411)	(0.26929)
	[1.20204]	[-0.38018]	[-1.04723]	[-0.22582]
DLOG_PP_PT(-1)	0.004607	-0.067437	0.064862	0.230455
	(0.06978)	(0.06754)	(0.03723)	(0.10654)
	[0.06602]	[-0.99847]	[1.74200]	[2.16311]
DLOG_PP_PT(-2)	-0.027873	-0.011929	-0.069661	-0.056379
	(0.06989)	(0.06765)	(0.03729)	(0.10671)
	[-0.39883]	[-0.17634]	[-1.86795]	[-0.52836]
DLOG_PP_PT(-3)	-0.099858	-0.018297	0.047312	0.033036
	(0.06929)	(0.06707)	(0.03697)	(0.10579)
	[-1.44123]	[-0.27282]	[1.27966]	[0.31228]
DLOG_PP_PT(-4)	0.037237	0.031622	0.028195	0.037410
	(0.07040)	(0.06814)	(0.03757)	(0.10749)
	[0.52895]	[0.46406]	[0.75055]	[0.34805]
DLOG_PP_PT(-5)	0.053981	-0.033809	-0.017554	-0.027979
	(0.06314)	(0.06112)	(0.03369)	(0.09640)
	[0.85495]	[-0.55320]	[-0.52102]	[-0.29023]
DLOG_PP_PT(-6)	-0.061032	0.023966	0.098328	0.038544
	(0.06188)	(0.05990)	(0.03302)	(0.09448)

		[-0.98631]	[0.40013]	[2.97785]	[0.40797]
DLOG_PP_PT(-7)	0.004027	0.077307	0.056549	0.050859	
	(0.06359)	(0.06155)	(0.03393)	(0.09709)	
	[0.06333]	[1.25603]	[1.66658]	[0.52385]	
C	0.000222	0.000684	0.000121	0.000329	
	(0.00040)	(0.00039)	(0.00021)	(0.00061)	
	[0.55287]	[1.76012]	[0.56340]	[0.53742]	
R-squared	0.561216	0.190035	0.411061	0.314809	
Adj. R-squared	0.433238	-0.046205	0.239287	0.114962	
Sum sq. resids	0.001361	0.001276	0.000388	0.003174	
S.E. equation	0.003766	0.003645	0.002009	0.005750	
F-statistic	4.385235	0.804417	2.393032	1.575248	
Log likelihood	536.8554	540.9277	615.3657	483.9559	
Akaike AIC	-8.125687	-8.190844	-9.381852	-7.279295	
Schwarz SC	-7.469518	-7.534675	-8.725683	-6.623126	
Mean dependent	2.77E-05	0.000609	0.000463	0.001018	
S.D. dependent	0.005002	0.003564	0.002304	0.006112	
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.73E-20			
Determinant resid covariance		6.03E-21			
Log likelihood		2200.355			
Akaike information criterion		-33.34967			
Schwarz criterion		-30.72500			
Number of coefficients		116			

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: DLOG_IND_PT DLOG_PE_PT DLOG_PG_PT

DLOG_PP_PT

Exogenous variables: C

Date: 05/15/23 Time: 21:23

Sample: 2008M01 2019M12

Included observations: 125

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	2070.562	NA	5.13e-20	-33.06499	-32.97448	-33.02822
1	2125.607	105.6878	2.75e-20	-33.68972	-33.23719*	-33.50588*

2	2143.823	33.80820	2.65e-20*	-33.72517*	-32.91061	-33.39426
3	2159.295	27.72543	2.68e-20	-33.71672	-32.54014	-33.23873
4	2163.048	6.486256	3.27e-20	-33.52077	-31.98217	-32.89572
5	2180.488	29.01998*	3.22e-20	-33.54381	-31.64319	-32.77169
6	2194.758	22.83138	3.34e-20	-33.51613	-31.25348	-32.59693
7	2200.355	8.596415	3.99e-20	-33.34967	-30.72500	-32.28341

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

10

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Abdelsalam, M. A. M. (2020). Oil price fluctuations and economic growth: the case of MENA countries. *Review of Economics and Political Science*.
2. Alghalith, M. (2010). The interaction between food prices and oil prices. *Energy Economics*, 32, pp. 1520 - 1522.
3. Asafu - Adjaye, J. (2000). The relationship between energy consumption, energy prices and economic growth: time series evidence from Asian developing countries. *Energy Economics*, 22, pp. 615 - 625.
4. Benhmad, F. (2013). Dynamic cyclical comovements between oil prices and US GDP: A wavelet perspective. *Energy Policy*, 57, pp. 141 - 151.
5. Dedeoglu, D. & Kaya, H. (2014). Pass-through of oil prices to domestic prices: Evidence from an oil-hungry but oil-poor emerging market. *Economic Modelling*, 43, pp. 67 - 74.
6. Gohin, A. & Chantret, F. (2010). The long-run impact of energy prices on world agricultural markets: The role of macro-economic linkages. *Energy Policy*, 38, pp. 333 - 339.
7. He, L., Ding, Z., Yin, F. & Wu, M. (2016). The impact of relative energy prices on industrial energy consumption in China: a consideration of inflation costs. *Springer Plus*, 5(1001), pp. 1 - 21.
8. Lardic, S. & Mignon, V. (2006). The impact of oil prices on GDP in European countries: An empirical investigation based on asymmetric cointegration. *Energy Policy*, 34, p. 3910 – 3915.
9. Li, R. & Leung, G. C. K. (2021). The relationship between energy prices, economic growth and renewable energy consumption: Evidence from Europe. *Energy Reports*, 7, pp. 1712 - 1719.
10. Mukhtarov, S., Humbatova, S., Mammadli, M. & Hajiyev, N. (2021). The Impact of Oil Price Shocks on National Income: Evidence from Azerbaijan. *Energies*, 14(1695), pp. 1 - 11.
11. Papapetrou, E. (2001). Oil price shocks, stock market, economic activity and employment in Greece. *Energy Economics*, 23, pp. 511 - 532.
12. Vizek, M., Lee, J. & Payne, J. E. (2020). Oil prices and European household consumption expenditures. *OPEC Energy Review*, 44(1), pp. 59 - 90.
13. Wang, Q., Su, M., Li, R. & Ponce, P. (2019). The effects of energy prices, urbanization and economic growth on energy consumption per capita in 186 countries. *Journal of Cleaner Production*, 225, pp. 1017 - 1032.
14. Wang, Y. S. (2013). Oil price effects on personal consumption expenditures. *Energy Economics*, 36, pp. 198 - 204.

15. Zafeiriou, E. et al. (2018). Agricultural Commodities and Crude Oil Prices: An Empirical Investigation of Their Relationship. *Sustainability*, 10(1199), pp. 1 - 11.
16. Abdelsalam, M. A. M., 2020. Oil price fluctuations and economic growth: the case of MENA countries. *Review of Economics and Political Science*.
17. Alghalith, M., 2010. The interaction between food prices and oil prices. *Energy Economics*, Τόμος 32, pp. 1520 - 1522.
18. Asafu - Adjaye, J., 2000. The relationship between energy consumption, energy prices and economic growth: time series evidence from Asian developing countries. *Energy Economics*, Τόμος 22, pp. 615 - 625.
19. Benhmad, F., 2013. Dynamic cyclical comovements between oil prices and US GDP:. *Energy Policy*, Τόμος 57, pp. 141 - 151.
20. Papapetrou, E., 2001. Oil price shocks, stock market, economic activity and employment in Greece. *Energy Economics*, Τόμος 23, pp. 511 - 532.
21. Smith, T., 2022. *Autocorrelation*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.investopedia.com/terms/a/autocorrelation.asp>
[Πρόσβαση 14 11 2022].
22. Zafeiriou, E. και συν., 2018. Agricultural Commodities and Crude Oil Prices: An Empirical Investigation of Their Relationship. *Sustainability*, 10(1199), pp. 1 - 11.
23. Διαμαντόπουλος, Γ. (2017). Ενεργειακή οικονομική. Εκδόσεις Σάκκουλας. Καρακατσάνης, Γ. (2018). Ενέργεια και οικονομική ανάπτυξη. Εκδόσεις Παπαζήση. Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2020). Energy Prices and Costs in Europe. Ανακτήθηκε από: https://ec.europa.eu/energy/data-analysis/energy-prices-and-costs-europe_en
24. Εθνική Επιτροπή Ενέργειας. (2022). Ετήσια Έκθεση Ενέργειας 2022. Ανακτήθηκε από: <https://www.deddie.gr/el/anakoinoseis/etisia-ekthesi-energeias>
25. Bakas, D., & Papapetrou, E. (2014). Unemployment and energy prices in the EU-15: A panel Granger causality approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(4), 648-657.
26. Filis, G., Degiannakis, S., & Floros, C. (2011). Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries. *International Review of Financial Analysis*, 20(3), 152-164.
27. Katsaiti, M. S., & Tsouma, E. (2012). Energy consumption and economic growth: A causality analysis for Greece. *European Research Studies Journal*, 15(2), 113-122.
28. Yalta, A. T., & Yalta, A. A. (2018). Energy consumption and economic growth: A causality analysis for Greece. *Energy Economics*, 75, 388-396.
29. Ahdi-Noorbakhsh, S. (2013). Energy consumption, economic growth, and CO2 emissions in Middle Eastern and North African countries. *Energy*, 44(1), 616-621.

30. Alam, M. M., & Begum, I. A. (2017). The relationship between energy consumption, CO2 emissions, and economic growth: Evidence from a panel of BRICS countries. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(2), 140-146.
31. Apergis, N., & Payne, J. E. (2011). Renewable energy consumption and economic growth: Evidence from a panel of OECD countries. *Energy Policy*, 39(2), 1154-1160.
32. Kontek, K. (2017). Energy consumption and economic growth in Central and Eastern European countries: A bootstrap panel Granger causality analysis. *Energy Policy*, 105, 71-78.
33. Mielnik, O., & Goldemberg, J. (2002). Foreign direct investment and decoupling between energy and gross domestic product in developing countries. *Energy Policy*, 30(2), 87-89.
34. Omri, A., Daly, S., Rault, C., & Chaibi, A. (2015). Financial development, environmental quality, trade and economic growth: What causes what in MENA countries. *Energy Economics*, 48, 242-252.
35. Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
36. Shahbaz, M., Lean, H. H., & Shabbir, M. S. (2012). Environmental Kuznets curve hypothesis in Pakistan: Cointegration and Granger causality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(5), 2947-2953.
37. Wolde-Rufael, Y. (2009). Energy consumption and economic growth: The experience of African countries revisited. *Energy Economics*, 31(2), 217-224.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

38. Kenton, W. (2021). Durbin Watson Test: What It Is in Statistics, With Examples. [Ηλεκτρονικό] Available at: <https://www.investopedia.com/terms/d/durbin-watson-statistic.asp> [Πρόσβαση 14/11/2022].
39. Smith, T. (2022). Autocorrelation. [Ηλεκτρονικό] Available at: <https://www.investopedia.com/terms/a/autocorrelation.asp> [Πρόσβαση 14/11/2022].