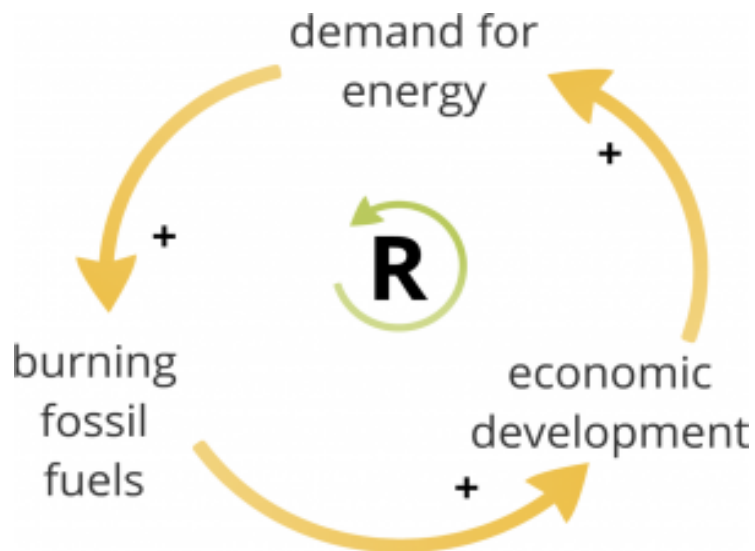




ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ ΔΙΕΘΝΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Οικονομετρική Διερεύνηση της Κατανάλωσης
Ενέργειας και Οικονομικής Ανάπτυξης στην Ευρώπη**

Εκπόνηση: Φάσσα Μαρία (AM 1211M089)

Επιβλέπων: Μαστρογιάννης Αναστάσιος

Η Διπλωματική Εργασία με θέμα «Οικονομετρική Διερεύνηση της Κατανάλωσης Ενέργειας και Οικονομικής Ανάπτυξης στην Ευρώπη» υποβλήθηκε την 15^η Μαΐου 2014 στο Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών του Πάντειου Πανεπιστημίου, ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση του τίτλου μεταπτυχιακών σπουδών στη Διεθνή Πολιτική Οικονομία.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από την ΓΣΕΣ του τμήματος Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών του Πάντειου Πανεπιστημίου.

Ημερομηνία:

Τα μέλη της Επιτροπής:

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται στην εν λόγω διπλωματική εργασία εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν μαρτυρούν αποδοχή ή επίσημη θέση του Πάντειου Πανεπιστημίου.

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτέλεσε μια από τις πιο δύσκολες αν όχι τη δυσκολότερη εργασία στα πλαίσια της ακαδημαϊκής μου πορείας και συνέπεσε με ένα μεταβατικό στάδιο της ζωή μου που έφερε πολλές και αλληπάλληλες αλλαγές . Η ολοκλήρωσή της οφείλεται κυρίως στη στήριξη του επιβλέποντα καθηγητή μου, Τάσου Μαστρογιάννη, και της υπεύθυνης της γραμματείας κυρίας Κιζίρογλου, στους γονείς μου Γιάννη-Φρόσω, στις αδερφές μου Εύη και Εφραιμία, στον άνθρωπό μου αλλά και τους φίλους μου. Χωρίς την βοήθεια και στήριξη τους δεν θα τα είχα καταφέρει.

Σας ευχαριστώ πολύ!

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια οι περισσότεροι αναλυτές συμφωνούν ότι η ενέργεια είναι η ατμομηχανή της οικονομίας. Η συμβολή της είναι καταλυτική τόσο για τις εγχώριες όσο και για την παγκόσμια οικονομία και χωρίς αυτή, η βιομηχανία, το εμπόριο αλλά και η καθημερινή μας ζωή θα διέφερε σημαντικά.

Τα νέα δεδομένα σε ότι αφορά τα αποθέματα ενέργειας, τις νέες πηγές ενέργειας αλλά και τις τρέχουσες τάσεις για την κατανάλωση ενέργειας και τις προβλέψεις για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών σε παγκόσμια κλίμακα υποδεικνύουν την ολοένα και αυξανόμενη συμβολή της στο οικονομικό σύστημα. Η σημαίνουσα ιδιότητά της έχει γίνει αντιληπτή από πολλούς επιχειρηματικούς κλάδους, επιστήμονες και ακαδημαϊκούς, οι οποίοι και ερευνούν συστηματικά τις τελευταίες δεκαετίες την σχέση της ενέργειας με την οικονομία.

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας επιχειρείται η εξέταση ύπαρξης ή μη ύπαρξης σχέσης αιτιότητας μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας και της οικονομικής ανάπτυξης.

Πιο συγκεκριμένα η μελέτη αποτελείται από δύο θεματικές ενότητες. Στο πρώτο μέρος βασικός στόχος είναι η κατανόηση και οριοθέτηση του όρου οικονομική ανάπτυξη, η συμβολή της ενέργειας στην διαδικασία της οικονομικής ανάπτυξης βάση οικονομικών θεωριών αλλά και η πληροφόρηση σχετικά με ενεργειακά θέματα στην Ευρωπαϊκή Επικράτεια.

Αφού έχουν κατατεθεί τα βασικά θεωρητικά θεμέλια στο πρώτο μέρος, στο δεύτερο επιχειρείται μια οικονομετρική διερεύνηση μέσω του στατιστικού πακέτου “Stata” με απώτερο σκοπό την διερεύνηση ύπαρξης ή μη ύπαρξης σχέσης αιτιότητας μεταξύ της μεταβλητής κατανάλωση ενέργειας και της οικονομικής ανάπτυξης. Η εμπειρική ανάλυση πραγματοποιεί παράλληλα δύο ελέγχους. Αναλυτικότερα, στο πρώτο σύνολο ελέγχων διερευνάται αν η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας επηρεάζει την οικονομική ανάπτυξη ενώ στο δεύτερο τίθεται ακριβώς το ίδιο ερώτημα, αλλά αυτή τη φορά αλλάζει η μορφή της ενέργειας, και τίθεται υπό εξέταση η σχέση κατανάλωσης φυσικού αερίου και οικονομικής ανάπτυξης. Η ανάλυση επικεντρώνεται σε συγκεκριμένο δείγμα χωρών το οποίο αποτελείται από τις χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (με εξαίρεση την Μάλτα και την Κύπρο). Επίσης αξίζει να σημειωθεί πως για αυτή την οικονομετρική προσέγγιση η οικονομική ανάπτυξη θα εκφράζεται μέσα από το δείκτη ανθρώπινης ανάπτυξης (HDI για τα συναπτά έτη 1995-2010), που αποτελεί τον πιο διαδεδομένο δείκτη μέτρησης της ανάπτυξης, ενώ σε ότι αφορά την ενέργεια, η πρώτη μεταβλητή είναι η κατά κεφαλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (κιλοβατώρα/κάτοικο για τα συναπτά έτη 1995-2010) και η δεύτερη είναι η κατά κεφαλή κατανάλωση φυσικού αερίου (κυβικό μέτρο/κάτοικο για τα συναπτά έτη 1995-2010).

Abstract

Nowadays, most analysts agree that energy constitutes the backbone of international economy. Its contribution is crucial for the global economic output and without it, global trade, industry and ultimately our current lifestyle could not be maintained. This significant role is expected to continue to grow as the world economy improves and new opportunities are created. The new data in terms of energy supplies, new sources of energy, the current trends of energy consumption and forecasts for meeting energy needs worldwide, indicate energy's increasing contribution in the financial system. Its influential status is understood by many business sectors, scientists and academics, who investigate systematically in recent decades the relationship of energy to the economy.

The purpose of this thesis is to examine the existence or non-existence of a causal relationship between energy consumption and economic growth.

More specifically, the study consists of two modules. In the first part the basic goal is the understanding and definition of the term economic growth, the energy input to the process of economic development based on economic theories and information on energy issues in the European Territory.

Since the theoretical foundations are filed in the first part of the study, the second part presents the econometric investigation of statistical package "Stata" with a view to investigate the existence or non-existence of a causal relationship between the variable energy consumption and economic growth. The empirical analysis is performed along two checks. Specifically, the first set of tests examines whether the consumption of electricity affects economic growth while in the second set the question remains the same, but this time changing the form of energy, and put under consideration the gas consumption and economic growth relation. The analysis focuses on a specific sample of countries comprising the member states of the European Union (with the exception of Malta and Cyprus). Also it is important to underline that for this econometric approach the economic development will be expressed through the human development index (HDI for consecutive years from 1995 to 2010), which is the most widely used measure of development, while in terms of energy, first variable is the per capita electricity consumption (kWh / capita for consecutive years from 1995 to 2010) and the second is the per capita consumption of natural gas (cubic meter / inhabitant for consecutive years from 1995 to 2010).

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	9
Μέρος 1 ^ο	11
Κεφάλαιο 1: Οικονομική Ανάπτυξη και Ενέργεια.....	12
1.1 Οικονομική Ανάπτυξη	12
1.2 Δείκτες Μέτρησης Της Ανάπτυξης	14
1.2.1 Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης (Human Development Index-HDI).....	16
1.2.2 Προσαρμοσμένος Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης	17
1.2.3 Δείκτης Ανθρώπινης Φτώχειας (Hyman Poverty Index)	17
1.2.4 Συντελεστής GINI.....	17
1.3 Ευρώπη και Οικονομική Ανάπτυξη.....	17
Κεφάλαιο 2: Η μεταβλητή της ενέργειας στην Οικονομική Ανάπτυξη.....	23
2.1 Ενέργεια και Οικονομική Ανάπτυξη.....	23
2.2 Ευρωπαϊκή Ένωση και Ενέργεια	25
2.3 Παραγωγή, κατανάλωση και διάρθρωση της ενέργειας στην Ευρώπη.....	26
Μέρος 2 ^ο	33
Κεφάλαιο 3: Εμπειρική Ανάλυση - Οικονομετρική Διερεύνηση	34
3.1 Μεθοδολογία και Δεδομένα.....	34
3.2 Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	35
3.3 Τα δεδομένα	36
3.4 Εμπειρική Ανάλυση.....	38
3.4.1 Διερεύνηση δείγματος	38
3.4.2 Οικονομετρικοί Έλεγχοι.....	39
3.4.2.1 Έλεγχος για το ζευγάρι μεταβλητών Κατα Κεφαλή Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας – Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης (Electricity per Capita- HDI).....	47
3.4.2.2 Έλεγχος για το ζευγάρι μεταβλητών Κατά Κεφαλή Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας – Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης (Electricity per Capita- HDI).....	69
Συμπεράσματα	86
Βιβλιογραφία.....	88

Μέρος 1^ο

Κεφάλαιο 1: Οικονομική Ανάπτυξη και Ενέργεια

1.1 Οικονομική Ανάπτυξη

Παρότι υπάρχει μια μακρά παράδοση στα οικονομικά της ανάπτυξης, τα τελευταία χρόνια ο όρος «οικονομική ανάπτυξη» έχει γίνει κομμάτι της καθημερινότητάς μας. Αειφόρος, βιώσιμη, πράσινη, αστική, περιφερειακή είναι μόνο μερικοί από τους χαρακτηρισμούς που έχουμε δει, σε διάφορα δημοσιεύματα, άρθρα, βιβλία και δηλώσεις προσωπικοτήτων του πολιτικού, οικονομικού και ακαδημαϊκού χώρου, να συνοδεύουν τον όρο ανάπτυξη. Τί σημαίνει όμως «οικονομική ανάπτυξη» και γιατί τα τελευταία χρόνια έχει αποκτήσει τόσο σημασία;

Δεν είναι εύκολο να δοθεί μια ολοκληρωμένη και σαφής απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα. Αφενός γιατί υπάρχουν πολλές απόψεις για τον ακριβή ορισμό της ανάπτυξης¹ (Παγκόσμιο Συμβούλιο Οικονομικής Ανάπτυξης, Ορισμός Ανάπτυξης) και αφετέρου γιατί πρέπει να περιοριστούμε στην πεπερασμένη έκταση της εν λόγω εργασίας. Βασική επιδίωξη του κεφαλαίου λοιπόν, είναι να τεθούν κάποια βασικά θεμέλια, απαραίτητα για την ευρύτερη κατανόηση του όρου.

Για να φτάσουμε στην οριοθέτηση του όρου «ανάπτυξη», καλό είναι να ξεκινήσουμε από την εξέταση ενός άλλου όρου, αυτού της «μεγέθυνσης». Δεν είναι λίγοι αυτοί που μπερδεύουν τους δύο όρους. Ωστόσο είναι σημαντικό να υπογραμμίσουμε πως οι δύο όροι δεν είναι ταυτόσημοι. (Nafziger, Economic Development, 2006) Σύμφωνα με τον Βαβουρα, οικονομική μεγέθυνση ορίζεται ως «η διαχρονική διεύρυνση της παραγωγής ή η διαχρονική αύξηση του πραγματικού εισοδήματος μιας οικονομίας» και συνεχίζει παραθέτοντας ένα τρίτο ορισμό της οικονομικής μεγέθυνσης ως «τον ρυθμό αύξησης του συνολικού ή του κατά κεφαλή πραγματικού ακαθάριστου εγχώριου (ή εθνικού) προϊόντος» (Βαβουρας Ι. Σ., Πολιτική Οικονομικής Ανάπτυξης, Μέρος Α', 1999). Ο Nafziger υποστηρίζει πως, όταν κάποιος κάνει λόγο για οικονομική μεγέθυνση αναφέρεται ουσιαστικά στην αύξηση της εγχώριας παραγωγής ή του κατά κεφαλή εισοδήματος μιας χώρας (Nafziger, Economic Development, Fourth Edition, 2006).

Ενώ λοιπόν όταν εξετάζουμε την οικονομική μεγέθυνση το επίκεντρο της προσοχής στρέφεται σε μια πολύ συγκεκριμένη μεταβλητή, το ΑΕΠ(Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν), η μελέτη της οικονομικής ανάπτυξης είναι δύσκολο να επικεντρωθεί σε ένα μόνο παράγοντα.

¹ Μια προσπάθεια ορισμού της Οικονομική Ανάπτυξη, στο επίσημο side του Παγκόσμιου Συμβουλίου Οικονομικής Ανάπτυξης, όπως παρακάτω:

«No single definition incorporates all of the different strands of economic development. Typically economic development can be described in terms of objectives. These are most commonly described as the creation of jobs and wealth, and the improvement of quality of life. Economic development can also be described as a process that influences growth and restructuring of an economy to enhance the economic well being of a community» International Economic Development Council (IEDC) web site: <http://www.iedconline.org/hotlinks/whtecodev.htm>

Η δυσκολία αυτή έγκειται στην πολυδιάστατη φύση της οικονομικής ανάπτυξης ως έννοια. Γενικά, μπορεί κανείς να διακρίνει τρεις τάσεις στα αναπτυξιακά οικονομικά. Η πρώτη τάση (1950) επικεντρώνεται στη μετατροπή του φαύλου κύκλου της φτώχειας² σε έναν κύκλο ανάπτυξης. Η μετάβαση αυτή συνοδεύεται με μια βιομηχανικά διαφοροποιημένη οικονομία και υψηλότερο κατά κεφαλήν εισόδημα. Η οικονομική ανάπτυξη για τον Schumpeter, προκύπτει από ασυνεχείς εσωτερικές αλλαγές που προέρχονται από οικονομικές καινοτομίες, οι οποίες ουσιαστικά τροφοδοτούν τις σημαντικές συνολικές διαρθρωτικές αλλαγές και διακυμάνσεις του επιχειρηματικού κύκλου (Ebner, 2000). Ένας από τους διαμορφωτές της πρώιμης αυτής περιόδου της οικονομικής ανάπτυξης είναι και ο Ragnar Nurkse ο οποίος μίλησε για τη σχέση που συνδέει μακροοικονομικά μεγέθη όπως η απασχόληση, η κατανάλωση και η αποταμίευση με τις επενδύσεις. Μάλιστα η σχέση αυτή οριζόταν ως ο βασικός ή ακόμη και μοναδικός καθοριστικός άξονας της υπανάπτυξης ή ανάπτυξης μιας χώρας (Bass, 2008). Προχωρώντας στη δεύτερη τάση (1970) η οικονομική ανάπτυξη παύει πλέον να εστιάζει στη μακροοικονομία και αρχίζει να θέτει υπό εξέταση τα ποσοστά φτώχειας, ανισότητας και ανεργίας. Βασικός εκφραστής αυτής της περιόδου, ο Seers, ο οποίος και υποστηρίζει πως η οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας μπορεί να ανιχνευτεί με τις τρεις παρακάτω ερωτήσεις: Τί συμβαίνει με τη φτώχεια? Ποια είναι τα επίπεδα της ανεργίας? Πώς διαμορφώνονται τα επίπεδα ανισότητας στο εσωτερικό της χώρας? Αν τα ποσοστά των παραπάνω τριών παραγόντων μειώνονται τότε μπορεί κανείς να υποστηρίξει πως η χώρα βιώνει οικονομική ανάπτυξη. Σε περίπτωση όμως που ένας από τους τρεις δείκτες, ή ακόμα χειρότερα και οι τρεις έχουν αυξητικές τάσεις τότε ο Seers, αναφέρει πως θα είναι παράδοξο να ισχυρίζεται κανείς πως η εν λόγω χώρα απολαμβάνει περίοδο οικονομικής ανάπτυξης, ακόμα και αν το κατά κεφαλή εισόδημα της διπλασιαστεί (Seers, 1969). Η τρίτη περίοδος (1990) αντιλαμβάνεται την έννοια της οικονομικής ανάπτυξης με ένα πιο ευρύ αλλά ουσιαστικό τρόπο. Ο Todaro, αναγνωρίζει ως οικονομική ανάπτυξη «την διαδικασία βελτίωσης κάθε ανθρώπινης ζωής και δυνατοτήτων, μέσω της αύξησης του επιπέδου ζωής των ανθρώπων, της αυτοεκτίμησης και της ελευθερίας» (Michael P. Todaro, 2012). Στο βιβλίο του «Development as Freedom», ο Sen επικεντρώνεται κυρίως στην τελευταία μεταβλητή του ορισμού του Todaro και συσχετίζει την ερμηνεία της οικονομικής ανάπτυξης με την ελευθερία. Πιο συγκεκριμένα, θεωρεί πως η διεύρυνση της ελευθερίας είναι όχι μόνο ο βασικός σκοπός της οικονομικής ανάπτυξης, αλλά και το κυριότερο μέσο της.

Σύμφωνα λοιπόν με όλα τα παραπάνω, η έννοια της οικονομικής ανάπτυξης είναι μια μεταβαλλόμενη, δυναμική έννοια με έντονο το στοιχείο της εξέλιξης. Το γεγονός αυτό κάνει δύσκολο τον ακριβή ορισμό της. Ωστόσο, η διαφοροποίηση της από την οικονομική μεγέθυνση είναι εμφανής. Η μεγέθυνση αποτελεί ένα από τα βασικά συστατικά της ανάπτυξης αν και μόνη της δεν είναι αρκετή. Όταν η αύξηση του ΑΕΠ(μεγέθυνση), συνοδεύεται από σημαντικές διαρθρωτικές αλλαγές στη δομή της οικονομίας όπως η μείωση της συμμετοχής του αγροτικού

² Όταν αναφερόμαστε στον φαύλο κύκλο της φτώχειας: εννοούμε την κατάσταση όπου οι άνθρωποι είναι φτωχοί, επειδή δεν έχουν εισόδημα. Η μη κατοχή εισοδήματος προέρχεται από την έλλειψη απασχόλησης. Η έλλειψη απασχόλησης με τη σειρά της προέρχεται από την έλλειψη ζήτησης. Δεν υπάρχει ζήτηση γιατί οι άνθρωποι είναι φτωχοί.

τομέα με παράλληλη αύξηση της συμμετοχής του δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα της οικονομίας (βιομηχανία/μεταποίηση, υπηρεσίες), η εισαγωγή νέων τεχνολογικών καινοτομιών, η βελτίωση της ποιότητας ζωής, η δικαιότερη κατανομή εισοδήματος και η συμμετοχή όλου του πληθυσμού σε αυτές τις εξελίξεις, τότε υπάρχει οικονομική ανάπτυξη. Δηλαδή, η οικονομική ανάπτυξη δεν περιορίζεται σε μια ποσοτική μόνο διάσταση, αλλά περιλαμβάνει και την ποιοτική διάσταση (Βάβουρας, 1999).

Η παράθεση κάποιων χωρών που επέτυχαν οικονομική μεγέθυνση χωρίς όμως να ακολουθήσει οικονομική ανάπτυξη με ανάλογους ρυθμούς, βοηθούν στην βαθύτερη κατανόηση των δύο διαφορετικών αυτών εννοιών αλλά και στην ανάδειξη της σημασίας και της σημαντικότητας της οικονομικής ανάπτυξης για μια χώρα. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι περίπτωση των χωρών της Λατινικής Αμερικής, οι οποίες κατά την περίοδο του 1990 επέτυχαν υψηλούς ρυθμούς μεγέθυνσης. Η εξέλιξη αυτή όμως, συνοδεύτηκε από μια παράλληλη αύξηση της άνισης κατανομής του εισοδήματος του πληθυσμού (Perkins, p. 2006). Όπως έχει επισημανθεί παραπάνω η διάχυση των αποτελεσμάτων της μεγέθυνσης σε όλο τον πληθυσμό είναι μια από τις κρίσιμες παραμέτρους της οικονομικής ανάπτυξης.

Παραδοσιακά, η Λατινική Αμερική βρίσκεται σε μια από τις χαμηλότερες θέσεις σε ότι αφορά την κατανομή του εισοδήματος. Παρά την οικονομική μεγέθυνση, η κατάσταση της άνισης κατανομής του εισοδήματος επιδεινώθηκε ακόμα περισσότερο κατά τις δεκαετίες του '80 και του '90. Στα τέλη μάλιστα του 1990, το μεγαλύτερο μέρος του συνολικού εισοδήματος στη Λατινική Αμερική (περίπου το 30%) είχε αποκτηθεί από το πλουσιότερο 10 % των νοικοκυριών (Sainz, 2006).

Επίσης χώρες όπως η Σιγκαπούρη, το Χόνγκ Κονγκ, το Ισραήλ και το Κουβέιτ παρά τους υψηλούς δείκτες σε ότι αφορά την οικονομική μεγέθυνση (ΑΕΠ) στις αρχές του '90 δεν θεωρούνταν αναπτυγμένες χώρες (Βαβουρας Ι. Σ., Πολιτική Οικονομικής Ανάπτυξης, 1999).

1.2 Δείκτες Μέτρησης Της Ανάπτυξης

Η μέτρηση της ανάπτυξης και ειδικότερα της βιώσιμης ανάπτυξης³, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω αποτελεί πρόκληση λόγω της πολυδιάστατης και δυναμικής φύσης της. Η διερεύνηση και μέτρηση της ανάπτυξης απαιτεί μια σειρά δεικτών που αγγίζουν την οικονομική, κοινωνική, περιβαλλοντική αλλά και θεσμική σφαίρα προκειμένου να σχηματισθεί μια συνολική εικόνα για το επίπεδο της χώρας υπό εξέταση. Το τμήμα Οικονομικών και Κοινωνικών Υποθέσεων του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών δημιούργησε το 2007 στα πλαίσια έκθεσής του για τους δείκτες της βιώσιμης ανάπτυξης τον παρακάτω πίνακα με τους σημαντικότερους δείκτες⁴:

³ Σύμφωνα με την επίσημη σελίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης Αειφόρος ή Βιώσιμη ανάπτυξη είναι «η ανάπτυξη που καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες», με άλλα λόγια η μέριμνα ώστε η σημερινή μεγέθυνση να μην υπονομεύει τις δυνατότητες μεγέθυνσης των μελλοντικών γενεών. Η αειφόρος ανάπτυξη έχει επομένως τρεις συνιστώσες - οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική - που απαιτούν ισόρροπη πολιτική συνεκτίμηση». Προσβάσιμο στον παρακάτω σύνδεσμο: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/index_el.htm

⁴ <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf>, p.10-14

Πίνακας από την παραπομπή 15

Μετά το 1940, οπότε και κάποιοι οικονομολόγοι άρχισαν να εστιάζουν στην μελέτη της οικονομικής ανάπτυξης, υπήρξαν και οι πρώτες προσπάθειες μέτρησης της ανάπτυξης. Αρχικά, ο πρώτος διαχωρισμός που έγινε ήταν ανάμεσα στις φτωχές και πλούσιες χώρες. Ωστόσο με την πάροδο του χρόνου τα όρια μεταξύ μιας φτωχής και μια πλούσιας χώρας άρχισαν να γίνονται θολά. Πολύ γρήγορα το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) , το Ακαθάριστο Εθνικό Εισόδημα και κατά κεφαλή ΑΕΠ υιοθετούνται ως δείκτες μέτρησης της ανάπτυξης και οι χώρες διαφοροποιούνται, δημιουργώντας τις ακόλουθες κατηγορίες:

Α) Χώρες χαμηλού εισοδήματος (Κατά Κεφαλή Ακαθάριστο Εγχώριο Εισόδημα $\leq 1000\$$)

Β) Χώρες χαμηλού-μεσαίου εισοδήματος (Κατά Κεφαλή Ακαθάριστο Εγχώριο Εισόδημα 1001-3000\$)

Γ) Χώρες ανώτερου-μεσαίου εισοδήματος (Κατά Κεφαλή Ακαθάριστο Εγχώριο Εισόδημα 3000- 9000\$)

Δ) Χώρες υψηλού εισοδήματος (Κατά κεφαλή Ακαθάριστο Εγχώριο Εισόδημα $> 9000\$$) (Nafziger, Economic Development, Fourth Edition, 2006)

Γρήγορα όμως φάνηκε η ανεπάρκεια που παρουσίαζαν οι δείκτες του ΑΕΠ, κατά κεφαλή ΑΕΠ και του Ακαθάριστου Εγχώριου Εισοδήματος στην ουσιαστική μέτρηση της ανάπτυξης μιας χώρας.

Δείκτης Φυσικής Ποιότητας Ζωής (Physical Quality of Life Index- PQLI)

Σε μια προσπάθεια αναπλήρωσης της ανεπάρκειας των παραπάνω δεικτών, η Διεθνής Τράπεζα καθιέρωσε το Δείκτη Φυσικής Ποιότητας Ζωής (physical quality of life index, PQLI). Ο PQLI αποτελεί ένα σύνθετο δείκτη που βασίζεται σε τρεις επιμέρους δείκτες: τη βρεφική θνησιμότητα, την αναμενόμενη διάρκεια ζωής (στην ηλικία ενός έτους) και το ποσοστό αναλφαβητισμού σε κάθε χώρα. Ο υπολογισμός όμως ενός σύνθετου δείκτη όπως ο PQLI κρύβει αρκετές δυσκολίες που δεν εντοπίζονται στους προηγούμενους απλούστερους δείκτες (ΑΕΠ, κατά κεφαλή ΑΕΠ και κατά κεφαλή Ακαθάριστο Εγχώριο Εισόδημα). Πιο συγκεκριμένα, κάποια δύσκολα σημεία στη χρήση του εν λόγω δείκτη είναι αφενός η στάθμιση και κλιμάκωση των επιμέρους δεικτών και τα όχι πάντα αξιοποιήσιμα/ αξιόπιστα στατιστικά βάση των οποίων προκύπτει ο δείκτης και αφετέρου οι μεγάλες αποκλίσεις που παρατηρούνται μεταξύ κάποιων χωρών (Nafziger, Economic Development, Fourth Edition, 2006). Η εγκατάλειψη και αυτού του δείκτη προς αναζήτηση ενός πιο αποτελεσματικού τρόπου μέτρησης της ανάπτυξης ήταν αναπόφευκτη και η εγκατάσταση δεν άργησε να πραγματοποιηθεί, αφού το 1990, το Πρόγραμμα Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (UNDP) εισήγαγε ένα νέο δείκτη, το Δείκτη Ανθρώπινης Ανάπτυξης (Human Development Index-HDI).

1.2.1 Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης (Human Development Index-HDI)

Μέσα από την επίσημη σελίδα του οργανισμού Ηνωμένων Εθνών, και πιο συγκεκριμένα την πρώτη Έκθεση της για την Ανθρώπινη Ανάπτυξη, εισάγεται για πρώτη φορά ένας νέος δείκτης μέτρησης της ανάπτυξης, ο Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης (Human Development Index- HDI). Ο δείκτης αυτός περιλαμβάνει τρεις επιμέρους δείκτες: το προσδόκιμο ζωής, το μορφωτικό επίπεδο και το εισόδημα.

Το προσδόκιμο ζωής υπολογίζεται με το μέσο όρο ζωής κατά τη γέννηση ενός ατόμου, το μορφωτικό επίπεδο αθροίζει το ενήλικο ποσοστό του πληθυσμού που γνωρίζει γραφή και τα ποσοστά εγγραφής στην πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση και τέλος το εισόδημα αντιπροσωπεύεται από το πραγματικό κατά κεφαλή ΑΕΠ. Η τιμές του HDI κυμαίνονται σε μια κλίμακα με κατώτερο σημείο το μηδέν (0) και ανώτερο τη μονάδα (1) και είναι ουσιαστικά ο μη σταθμισμένος αριθμητικό μέσος των τριών παραπάνω δεικτών. Η διαβάθμιση βάση της οποίας διαχωρίζονται οι χώρες σύμφωνα με τις τιμές του HDI είναι η ακόλουθη :

- Χώρες Υψηλής Ανθρώπινης Ανάπτυξης $HDI > 0,800$
- Χώρες Υψηλής Ανθρώπινης Ανάπτυξης $0,500 < HDI \leq 0,799$
- Χώρες Υψηλής Ανθρώπινης Ανάπτυξης $HDI < 0,500$ (Βαβουρας Ι. Σ., Πολιτική Οικονομικής Ανάπτυξης, Μέρος Α', 1999)

Η σημαντικότητα του HDI και η συμβολή του σαν δείκτης ήταν καθοριστική, αφού από την στιγμή που τέθηκε στην διάθεση των οικονομολόγων αποτελεί ίσως τον πιο διαδεδομένο δείκτη μέτρησης της ανάπτυξης. Η διαφορετικότητά του έγκειται στο γεγονός ότι για πρώτη φορά χρησιμοποιείται ένας ενιαίος στατιστικός δείκτης ο οποίος συνδυάζει το ποσοτικό μέγεθος της οικονομικής ανάπτυξης με μεταβλητές κλειδιά για την κάλυψη της ποιοτικής όψης της ανάπτυξης. Επίσης για πρώτη φορά ο HDI καθιστά δυνατές τις συγκρίσεις του επιπέδου της οικονομικής ανάπτυξης μεταξύ των διαφόρων χωρών (Βαβουρας Ι. , 1999). Όπως έχει ήδη επισημανθεί παραπάνω, η έννοια της ανθρώπινης ανάπτυξης είναι πολύ δύσκολο να αποτυπωθεί ικανοποιητικά μέσα από ένα δείκτη. Παρά την επιτυχία του λοιπόν, ο HDI έχει δεχθεί και αυστηρή κριτική, η οποία εστιάζει στα εξής θέματα:

Μία από τις δύο βασικές κατηγορίες κριτικής που έχουν ασκηθεί στον HDI σχετίζεται με την ιδέα ότι σαν σύνθετος δείκτης που είναι , δεν καταφέρνει να αντικατοπτρίσει την ανθρώπινη ανάπτυξη με ακρίβεια. Δηλαδή, ο δείκτης περιορίζεται στην κοινωνικο-οικονομική σφαίρα της ζωής, αφήνοντας στο περιθώριο καίριες όψεις της ανάπτυξης που εντοπίζονται στην ευρύτερη αστική , πολιτική και οικολογική σφαίρα.

Η δεύτερη ομάδα των επικριτών εστιάζει σε τεχνικής φύσης προβλήματα που απορρέουν από την σύνθετη δομή του δείκτη. Ένα από τα μεγαλύτερα αγκάθια είναι η ποιότητα των δεδομένων, η ακριβής κατασκευή του δείκτη, καθώς και ο υπολογισμός της τελικής τιμής (University Of Pavia, 2004).

1.2.2 Προσαρμοσμένος Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης

Η κριτική που ασκήθηκε στην αξιοπιστία και αποτελεσματικότητα του HDI σαν δείκτη μέτρηση της ανάπτυξης, συντέλεσε στην αναθεώρηση του δείκτη από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών. Ως αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας προέκυψε το 2010 μια βελτιωμένη έκδοση του δείκτη, γνωστή ως Προσαρμοσμένος Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης (IHDI). Για πρώτη φορά ενσωματώνεται στον δείκτη η έννοια της ανισότητας. Όταν οι δύο δείκτες (HDI και IHDI) ταυτίζονται τότε έχουμε τέλεια ισότητα. Στην περίπτωση όμως που το IHDI είναι μικρότερο από το HDI η ανισότητα αυξάνεται. Υπό την έννοια αυτή, το IHDI αντιπροσωπεύει το πραγματικό επίπεδο της ανθρώπινης ανάπτυξης (λαμβάνοντας υπόψη την ανισότητα), ενώ το HDI μπορεί να θεωρηθεί ως ένας δείκτης που αντικατοπτρίζει το σύνολο των δυνατοτήτων ανάπτυξης του ανθρώπινου παράγοντα που θα μπορούσε να επιτευχθεί αν δεν υπάρχει ανισότητα.

1.2.3 Δείκτης Ανθρώπινης Φτώχειας (Hyman Poverty Index)

Επτά χρόνια αργότερα από την εισαγωγή του HDI, η Έκθεση για την Ανθρώπινη Ανάπτυξη εισάγει ένα ακόμα δείκτη. Ο δείκτης αυτός εστιάζει στην μέτρηση της φτώχειας και ονομάζεται Δείκτης Ανθρώπινης Φτώχειας - HPI. Το στοιχείο που διαφοροποιεί αυτό τον δείκτη είναι η ικανότητά του να εντοπίζει και να αναδεικνύει τις διαφορές σε μια κοινωνία, εστιάζοντας σε ανθρώπους με χαμηλότερο προσδόκιμο ζωής, χαμηλότερο εισόδημα, χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης και τους μακροχρόνια άνεργους. (Reports, 2010)

1.2.4 Συντελεστής GINI

Ο συντελεστής Gini ή δείκτης Gini είναι ένα μέτρο δανεισμένο από τη στατιστική, το οποίο αναπτύχθηκε από τον Ιταλό στατιστικολόγο και κοινωνιολόγο Corrado Gini και δημοσιεύθηκε το 1912 στην εργασία του "Ariabilità e Mutabilità". Ουσιαστικά αυτό το μέτρο στατιστικής διασποράς απεικονίζει την κατανομή του εισοδήματος των κατοίκων ενός έθνους. Με άλλα λόγια ο συντελεστής Gini μετρά την ανισότητα μεταξύ των τιμών του εισοδήματος. Η ελάχιστη τιμή του είναι ίση με μηδέν (στην περίπτωση αυτή όλοι έχουν το ίδιο εισόδημα), ενώ η μέγιστη τιμή του είναι ίση με τη μονάδα (στην περίπτωση αυτή ο συντελεστής Gini εκφράζει την μέγιστη ανισότητα μεταξύ των τιμών του εισοδήματος που σημαίνει πως ένα μόνο άτομο συγκεντρώνει όλο τον πλούτο και ο υπόλοιπος πληθυσμός έχει μηδενικό εισόδημα) (Bank, p. 2014).

1.3 Ευρώπη και Οικονομική Ανάπτυξη

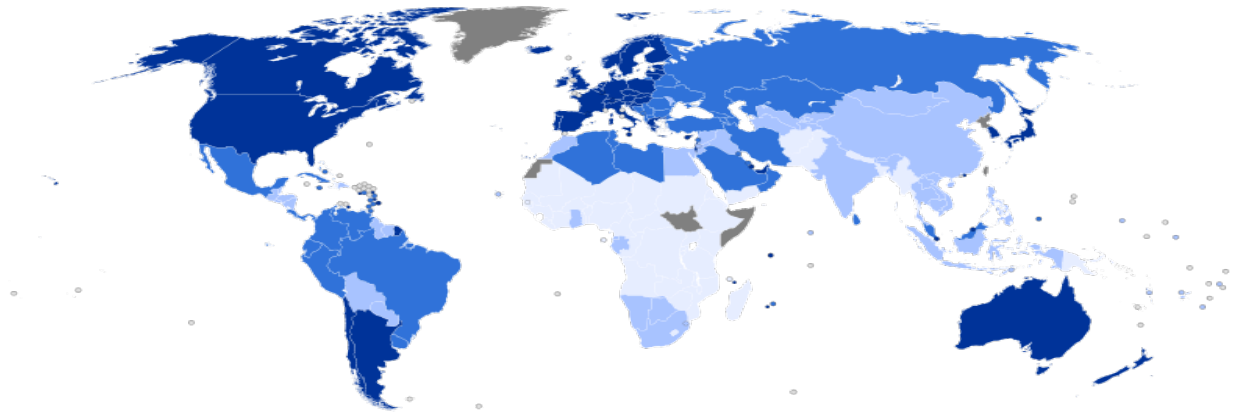
Η Ευρωπαϊκή Ένωση λειτουργώντας ως μια ενιαία αγορά αποτελούμενη από 28 χώρες έχει εξελιχθεί σε μια παγκόσμια εμπορική δύναμη. Καλύπτοντας μόνο το 7 % του παγκόσμιου πληθυσμού, το εμπόριο της ΕΕ με τον υπόλοιπο κόσμο, αγγίζει το 20 % των συνολικών παγκόσμιων εξαγωγών και των εισαγωγών. Σημαντικό μέρος αυτής της εμπορικής επιτυχίας οφείλεται στην ελεύθερη διακίνηση των αγαθών εντός των Ευρωπαϊκών συνόρων, αφού τα δύο τρίτα του συνολικού εμπορίου των χωρών της ΕΕ γίνεται με τις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το οικονομικό της εκτόπισμα είναι αδιαμφισβήτητο αν

ληφθεί υπόψη ότι το ΑΕΠ της είναι πλέον μεγαλύτερο από αυτό των ΗΠΑ (Page, 2014). Παρά το γεγονός πως η Ευρωπαϊκή Ένωση βάλλεται τα τελευταία χρόνια από μια σοβαρή ύφεση, οι προσπάθειες για μια στενότερη συνεργασία μεταξύ των κρατών δημιουργούν ελπίδες για νέα, καινοτόμα και φιλικά προς το περιβάλλον επενδυτικά σχέδια που θα δημιουργήσουν τις κατάλληλες προϋποθέσεις για διαρκή ανάπτυξη και ευημερία (Unio, 2014). Σύμφωνα με τον Πρόεδρο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, José Manuel Barroso, η επίσημη θέση της σε ότι αφορά θέματα ανάπτυξης συνοψίζεται στην παρακάτω δήλωση: «Σε έναν μεταβαλλόμενο κόσμο, θέλουμε η ΕΕ να γίνει μια έξυπνη, βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς οικονομία. Αυτές οι τρεις αλληλοσυμπληρούμενες προτεραιότητες θα βοηθήσουν την ΕΕ και τα κράτη μέλη να επιτύχουν υψηλά επίπεδα απασχόλησης, παραγωγικότητας και κοινωνικής συνοχής.»

Ειδικότερα, η Ευρωπαϊκή Ένωση εστιάζει την προσοχή της σε πέντε τομείς δράσης με ένα χρονικό πλαίσιο μέχρι το 2020:

- α) απασχόληση
- β) την καινοτομία
- γ) την εκπαίδευση
- δ) την κοινωνική ένταξη και
- ε) το κλίμα/την ενέργεια (European Union, 2014)

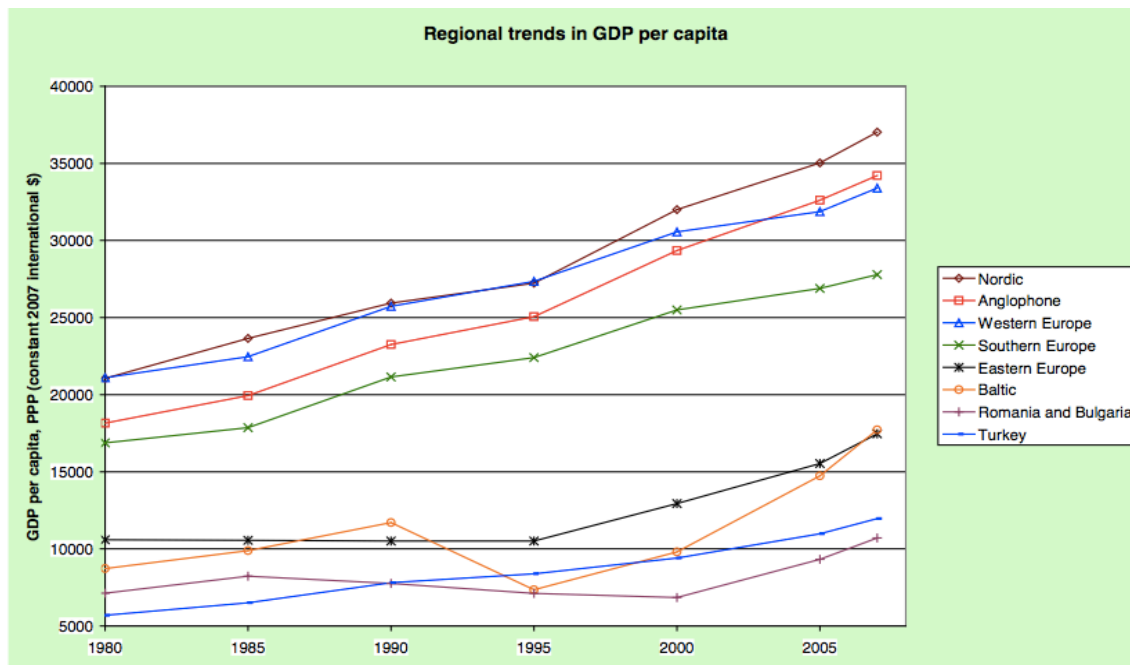
Τα παραπάνω δεδομένα αποδεικνύουν μια εύρωστη οικονομία προδιαθέτωντας εξίσου καλές επιδόσεις σε ότι αφορά το επίπεδο όχι μόνο των ποσοτικών αλλά και των ποιοτικών μεταβλητών της οικονομικής ανάπτυξης. Βλέποντας συνολικά τις βαθμολογίες του πίνακα HDI οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης φαίνεται να σημειώνουν υψηλά σκορ.



Εικόνα 1 - Πηγή UNDP

Ωστόσο αυτή η παρατήρηση αποτελεί μονάχα μία πλευρά του νομίσματος. Μια προσεκτική ανάγνωση του εν λόγω δείκτη μαρτυρά αποκλίσεις στις τιμές μεταξύ των κρατών και μεταξύ των διαφόρων περιφερειών μέσα την ίδια χώρα. Σύμφωνα με τον Πίνακα οι διαφορές αυτές είναι εμφανείς δημιουργώντας τις εξής ομάδες κρατών: Οι Σκανδιναβικές χώρες (Νορβηγία, Ισλανδία, Σουηδία, Φινλανδία, Δανία), οι αγγλόφωνες (Ηνωμένο Βασίλειο, Ιρλανδία) και οι χώρες της Δυτικής Ευρώπης (Ολλανδία, Βέλγιο, Λουξεμβούργο, Γαλλία, Γερμανία,

Αυστρία, Ελβετία) δημιουργούν ένα σύνολο χωρών με ένα προβάδισμα σε ότι αφορά το κατά κεφαλήν ΑΕΠ. Οι χώρες της Νότιας Ευρώπης (Ισπανία, Πορτογαλία, Ιταλία, Ελλάδα, Κύπρος, Μάλτα) αποτελούν το δεύτερο



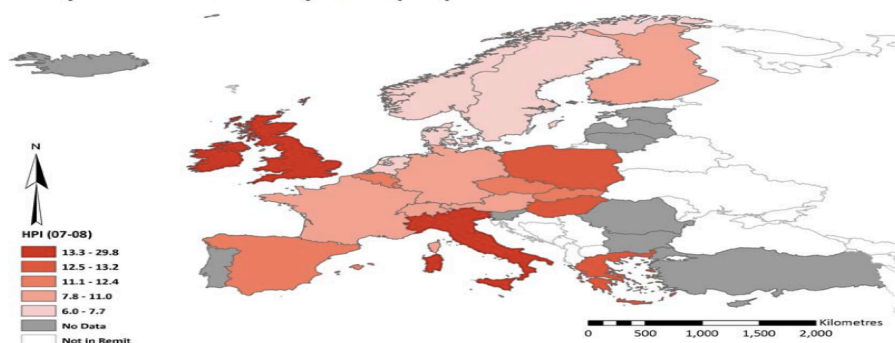
Εικόνα 2, Κατα κεφαλήν ΑΕΠ -Ευρώπη

Πηγή: Human Development Research Paper 2010/07, Human Development in Europe, Kitty Stewart

γκρουπ χωρών, παρουσιάζοντας μια υστέρηση στο κατά κεφαλήν ΑΕΠ τους σε σχέση με τις ηγέτιδες χώρες της Βορειοδυτικής Ευρώπης. Τέλος οι χώρες της Ανατολικής Ευρώπης (Ουγγαρία, Πολωνία, Τσεχική Δημοκρατία, Σλοβακία, Σλοβενία), οι χώρες της Βαλτικής (Λετονία, Λιθουανία, Εσθονία) καθώς και η Ρουμανία και Βουλγαρία σημειώνουν σημαντικά χαμηλότερες τιμές σε ότι αφορά το κατά κεφαλήν ΑΕΠ τους. Όπως είδαμε στο κεφάλαιο,

Πίνακας

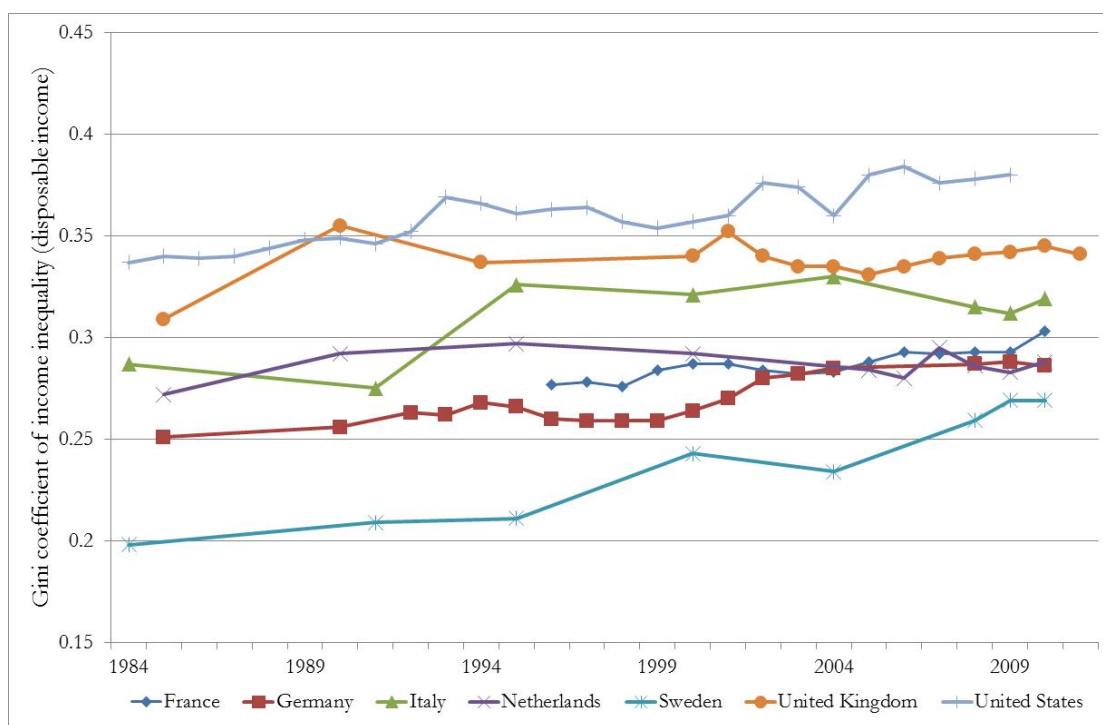
European Human Poverty Index (HPI) 2007-2008



Source: Human Development Report online database.

Εικόνα 3, Δείκτης Ανθρώπινης Φτώχειας Ευρώπη

η μέτρηση της ανάπτυξης πραγματοποιείται μέσα από μια σειρά δεικτών. Επομένως, προκειμένου να παρουσιασθεί μια πιο συνολική εικόνα σε ότι αφορά την οικονομική ανάπτυξη στην Ευρώπη, θεωρείται χρήσιμη και η παράθεση περισσότερων δεικτών. Εκτός από το κατά κεφαλήν ΑΕΠ, στοιχεία για το επίπεδο της ποιότητας ζωής και της οικονομικής ανάπτυξης μπορούν να εντοπιστούν στην μελέτη ενός άλλου δείκτη, αυτού της ανθρώπινης φτώχειας. Ο δείκτης ανθρώπινης φτώχειας όπως μετρήθηκε το 2007-2008 δείχνει κάποια ιδιαίτερα ενδιαφέροντα στοιχεία τα οποία έρχονται σε αντίθεση με τις διαπιστώσεις που προκύπτουν από την εξέταση του κατά κεφαλή ΑΕΠ. Πιο συγκεκριμένα, η Αγγλία και η Ιταλία φαίνεται να έχουν ξεκάθαρα τους υψηλότερους δείκτες φτώχειας στην Ευρώπη, γεγονός που έρχεται σε αντιδιαστολή με τους προηγούμενους πίνακες, που δημιουργούν μια ιδιαίτερα ευνοϊκή εικόνα σε ότι αφορά τις τάσεις για το κατά κεφαλή ΑΕΠ και τον δείκτη ανθρώπινης ανάπτυξης στις εν λόγω χώρες. Μια ερμηνεία για την παράδοξη αυτή παρατήρηση μπορεί να δοθεί αν εξετάσει κανείς τα επίπεδα ανισότητας στο εσωτερικό των χωρών.



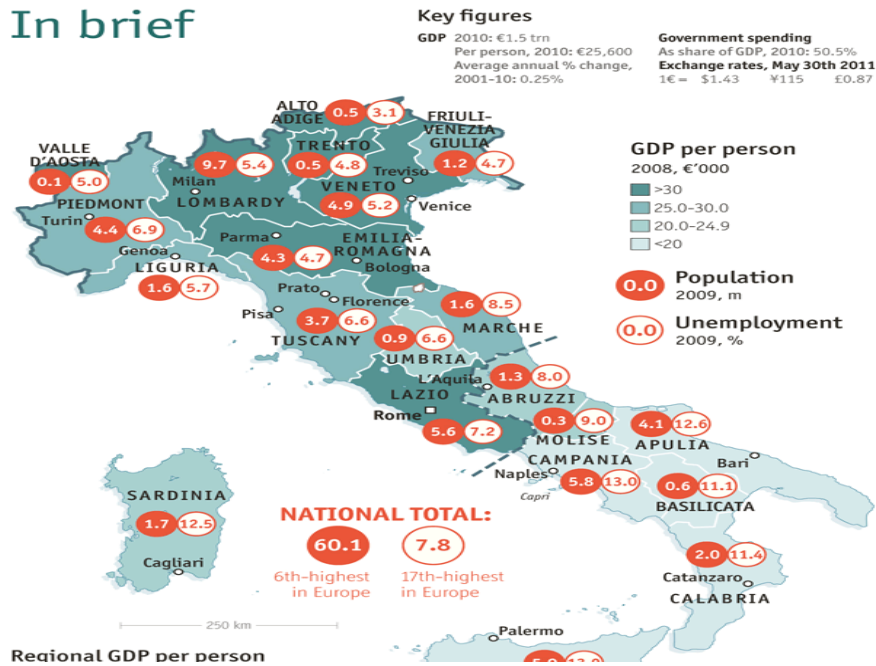
Εικόνα 4, Δείκτης Gini (Ανισότητα Εισοδηματος)

Πηγή: OECD

Στο πίνακα φαίνεται πράγματι το πρόβλημα ανισότητας που υπάρχει σε Αγγλία και Ιταλία καθώς καταλαμβάνουν την δεύτερη και τρίτη θέση αντίστοιχα, μετά την Αμερική. Το έντονο πρόβλημα ανισότητας στην Ιταλία είναι ευρέως γνωστό και έχει αποτελέσει πολλές φορές το επίκεντρο κοινωνικών, οικονομικών, πολιτικών, ιστορικών, πολιτιστικών αλλά και γεωγραφικών μελετών. Η οικονομική απόκλιση του Βορρά από το Νότο απεικονίζεται ξεκάθαρα στον Πίνακα όπου οι διαφορές σε σημαντικούς δείκτες όπως στο κατά κεφαλή ΑΕΠ, τον δείκτη ανεργίας και πληθυσμού είναι μεγάλες. Πιο συγκεκριμένα, τα στοιχεία από την Τράπεζα της Ιταλίας δείχνουν ότι το κατά κεφαλή ΑΕΠ είναι πάνω από 40% χαμηλότερα στο νότιο τμήμα της Ιταλίας από ό, τι στο κεντρικό και βόρειο τμήμα της. Επίσης ένα σημαντικό κομμάτι του πληθυσμού (το ένα τρίτο του πληθυσμού της Ιταλίας) ζει στο νότο, κάνοντας το «τη μεγαλύτερη και πιο πυκνοκατοικημένη υποανάπτυκτη περιοχή στη ζώνη του ευρώ», σύμφωνα με τον Mario Draghi, διοικητής της τράπεζας.

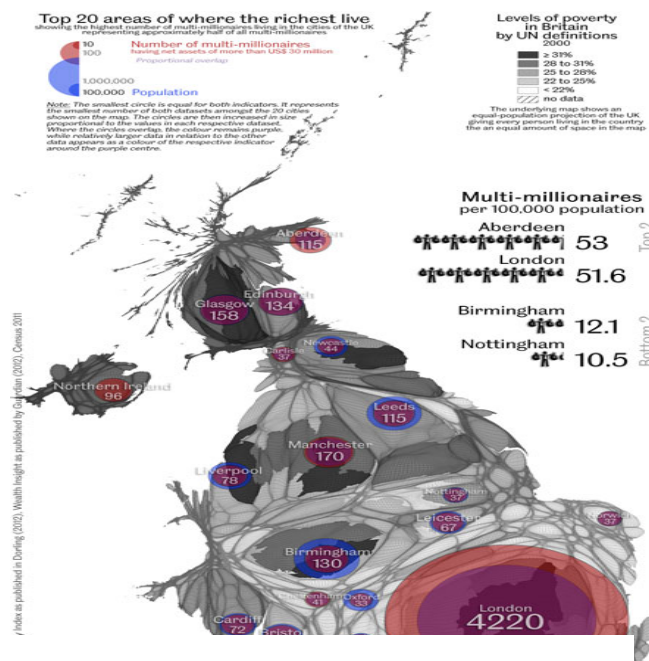
Επίσης τα στοιχεία για την ανεργία είναι σημαντικά υψηλότερα στο Νότο, με την Σικελία να καταλαμβάνει την πρωτιά με το 13.9 % του πληθυσμού της να υποφέρει από ανεργία. Η κατάσταση στο εσωτερικό της Αγγλίας διαφέρει. Δεν υπάρχει συγκεκριμένη γεωγραφική οριοθέτηση που διαχωρίζει τον ανεπτυγμένο βορρά από τον “προβληματικό” νότο, όπως στην περίπτωση της Ιταλίας. Ωστόσο θα μπορούσε να δει κανείς κάποια αστικά κέντρα- κόμβους οικονομικής δραστηριότητας σε διάφορα σημεία της χώρας που δημιουργούν τάσεις μεγέθυνσης και ανάπτυξης στην περιοχή τους με εμφανή ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των υπόλοιπων περιοχών.

In brief



Εικόνα 5, Κατα Κεφαλή ΑΕΠ Ιταλία

Κοιτάζοντας τον παρακάτω χάρτη η κυριαρχία του Λονδίνου έναντι των υπόλοιπων αστικών κέντρων είναι συντριπτική. Εκτός από το Λονδίνο, οι πολύ εύποροι κάτοικοι της Αγγλίας φαίνεται να δραστηριοποιούνται οικονομικά στη Γλασκόβη, το Εδιμβούργο το Αμπερντίν, το Λιντς, το Μάντσεστερ, το Μπίρμιχαμ και το Λίβερπουλ. Σε αντιδιαστολή με τα παραπάνω, τα μεγαλύτερα ποσοστά φτώχειας στην Αγγλία εντοπίζονται στην Γλασκόβη, στα νοτιοανατολικά του



Νιου Καστλ, στο νότιο τμήμα του Μάντσεστερ και στο Λίβερπουλ. Ακόμα όμως και σε μια πόλη όπως το Λονδίνο που, όπως αποδεικνύεται και στον πίνακα, συγκεντρώνει τη συντριπτική πλειοψηφία του εύπορου πληθυσμού και αποτελεί κέντρο της οικονομικής δραστηριότητας (όχι μόνο της Βρετανίας αλλά ολόκληρης της Ευρώπης) παρατηρούνται μεγάλες αποκλίσεις σε ότι αφορά το οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο της κάθε περιοχής.

Εικόνα 6, Πλουσιότερες -φτωχότερες περιοχές Αγγλίας

Κεφάλαιο 2: Η μεταβλητή της ενέργειας στην Οικονομική Ανάπτυξη

2.1 Ενέργεια και Οικονομική Ανάπτυξη

Είναι χαρακτηριστικό πως το πιο γνωστό μοντέλο οικονομικής μεγέθυνσης, δημιούργημα του νομπελίστα Robert Solow (Solow, 1956)⁵, δεν λαμβάνει υπόψη τη συμβολή και σημαντικότητα των πόρων στην ανάλυσή του. Στη συνέχεια βέβαια, τροποποιήθηκε με τρεις διαφορετικές παραλλαγές α) με την εισαγωγή της μεταβλητής των μη ανανεώσιμων πόρων, β) των ανανεώσιμων πόρων και γ) με την εισαγωγή υπηρεσιών αφομοίωσης των αποβλήτων, δίχως όμως σύμφωνα με τον Stern, αυτά τα εκτεταμένα πρότυπα, να έχουν ουσιαστική εφαρμογή (Stern D. , 2003). Κάποιοι οικονομολόγοι ωστόσο, τόλμησαν να αποστασιοποιηθούν από την επικρατούσα οικονομική τάση και το κλασικό εξωγενές μοντέλο μεγέθυνσης του Solow και εισήγαγαν στις υποθέσεις τους την συμβολή της ενέργειας στη διαδικασία της παραγωγής και κατ'επέκταση σε αυτή της οικονομικής ανάπτυξης. Η μετάβαση αυτή όμως δεν ήταν αυτόματη. Αντιθέτως χρειάστηκε αρκετό χρόνο καθώς η έννοια της ενέργειας άρχισε να συναντάται στην οικονομική θεωρία σταδιακά και ενώ στις αρχικές προσεγγίσεις είχε μια αφηρημένη έννοια, με την πάροδο του χρόνου πήρε μια πιο συγκεκριμένη και δομημένη μορφή αποκτώντας σαν μεταβλητή, ολοένα και μεγαλύτερη σημασία.

Η ύπαρξη της ενέργειας ως μεταβλητή στις κλασσικές θεωρίες οικονομικής ανάπτυξης μπορεί να ανιχνευθεί μόνο μέσα από την αναφορά των οικονομολόγων στον ρόλο των πόρων ή των καινοτομιών στην διαδικασία της παραγωγής. Η θεωρία της οικονομικής ανάπτυξης του Schumpeter για παράδειγμα, υπογραμμίζει την σημασία της καινοτομίας στην διαδικασία της ανάπτυξης. Η ερμηνεία της καινοτομίας στην εν λόγω θεωρία αναγνωρίζεται ως η εισαγωγή νέων προϊόντων, η εισαγωγή νέων μεθόδων παραγωγής, το άνοιγμα μιας νέας αγοράς, ή η απόκτηση μιας νέας πηγής πρώτων υλών (Hagedoorn, 1996). Βάση αυτής της υπόθεσης, η εισαγωγή της ενέργειας στην διαδικασία της παραγωγής, μια νέα πιο οικονομική, πιο καθαρή μορφή ενέργειας ή η πρόσβαση σε μια πηγή πρώτης ύλης (κοιτάσματα πετρελαίου, φυσικού αερίου) μπορεί να δημιουργήσει τις κατάλληλες προϋποθέσεις για οικονομική ανάπτυξη.

Μια πιο ουσιαστική αναφορά στην συμβολή της ενέργειας στην αναπτυξιακή διαδικασία εντοπίζεται στην θεωρία του Ρουμάνου μαθηματικού, στατιστικολόγου και οικονομολόγου Georgescu-Roegen . Ο Georgescu στο σημαντικότερο άρθρο του «The Entropy Law and The Economic Process in Retrospect» απομακρύνεται από την κλασσική τότε προσέγγιση οικονομικής

⁵ Το 1956 ο Robert Solow με την εργασία του «A contribution to the Theory of Economic Growth», δημιούργησε ένα νέο οικονομικό μοντέλο το οποίο απεικονίζει τη συμβολή των διαφόρων παραγόντων στη βιώσιμη ανάπτυξη μιας οικονομίας. Αψηφώντας τις παραδοσιακές οικονομικές θεωρίες, μέσω του μαθηματικού μοντέλου του απέδειξε πως η καινοτομία και η τεχνολογική πρόοδος συνεισφέρουν περισσότερο στην τόνωση της οικονομίας απ' ό,τι η αυξημένη συσσώρευση κεφαλαίου και εργασίας. Η εν λόγω εργασία μπορεί να εντοπισθεί στο ακόλουθο link <http://piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf>

ανάλυσης και επιχειρεί να συνδέσει τον δεύτερο νόμο της θερμοδυναμικής (ή νόμο της Εντροπίας)⁶ με την παραγωγική διαδικασία. Μάλιστα, σύμφωνα με τον ίδιο, ο νόμος της Εντροπίας «είναι ο πιο οικονομικός στη φύση από όλους τους φυσικούς νόμους». Επίσης υποστηρίζει πως οι άνθρωποι ως βιολογικά πλάσματα, εξαρτόμαστε από τις διαθέσιμες πηγές αξιοποιήσιμης ενέργειας. Ο Georgescu, με άλλα λόγια, μας γνωστοποίησε τον εντροπικό περιορισμό που συνοδεύει όλες τις οικονομικές δραστηριότητες και δεν μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε ένα αέναο κύκλο αποκατάστασης των φυσικών πόρων (Mesner, 2006). Αναφερόμενος ανοιχτά στην θεωρία του Solow κατακρίνει την επικρατούσα τότε άποψη ότι υπάρχει μόνο επιφανειακή έλλειψη πόρων καθώς, οτιδήποτε μπορεί να εξευρεθεί, αν κάποιος είναι διατεθειμένος να επενδύσει το απαραίτητο κεφάλαιο στο εργατικό δυναμικό και εξοπλισμό (Georgescu-Roegen, 1968).

Λίγο αργότερα ο Herman Daly, διεκδικεί τον δικό του χώρο στη νέα θεωρητική προσέγγιση που δημιουργήσε ο Georgescu, πρωταγωνιστώντας σε θέματα περιβαλλοντικής μακροοικονομίας. Ο Daly υποστήριξε θερμά τη μετακίνηση της οικονομικής θεωρίας από τον "άδειο κόσμο" της αφθονίας των πόρων σε ένα «γεμάτο κόσμο» από ενεργειακούς περιορισμούς και στενότητα πόρων. Η ενέργεια καταλαμβάνει ιδιαίτερη βαρύτητα στην ανάλυσή του και βασιζόμενος στις θεμελιώδεις αρχές του Georgescu για την ενέργεια και την οικονομική διαδικασία, εισάγει τρεις βασικούς περιορισμούς σχετικά με τη χρήση της ενέργειας: α) την πλανητική προμήθεια των μη - ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, β) την ροή της ηλιακής ακτινοβολίας, και γ) την ικανότητα της οικόσφαιρας να απορροφήσει τα απόβλητα που παράγονται από την κατανάλωση ενέργειας (Harris, 2013).

Σε άρθρο του ο Charles Hall, τονίζει την αναγκαιότητα μιας νέας πολυδιάστατης προσέγγισης στην οικονομική επιστήμη, και αυτή δεν είναι άλλη από τη βιοφυσική οικονομία. Σύμφωνα με δηλώσεις του «στην πραγματική οικονομία, η ενέργεια είναι απαραίτητη για κάθε διαδικασία» (Hall, p. 2013). Επίσης, υποστηρίζει την θέση πως η συμβολή της εργασίας στην παραγωγική διαδικασία είναι ολοένα και μικρότερη σε σχέση με αυτή των ενεργειακών καυσίμων. Κινούμενος στην ίδια θεωρητική βάση ο Cleveland στο άρθρο του 'Biophysical Constraints to Economic Growth', παροτρύνει τις άρχουσες δυνάμεις σε παγκόσμιο επίπεδο να ξεπεράσουν τα στενά πολιτικά εθνικά τους όρια και να συνειδητοποιήσουν την παγκόσμια υπόσταση της οικονομίας η οποία στηρίζεται στο φυσικό κεφάλαιο. Τα οικονομικά μοντέλα που θα οδηγήσουν στην βιώσιμη ανάπτυξη θα πρέπει να ενσωματώνουν στοιχεία της φυσικής και οικολογικής σφαίρας αλλά και ρεαλιστικούς περιορισμούς για τον βαθμό στον οποίο το ανθρώπινο κεφάλαιο μπορεί να υποκαταστήσει το φυσικό μέσα στα πλαίσια της παραγωγικής διαδικασίας. Ωστόσο υπογραμμίζει την μοναδικότητα κάποιων φυσικών πόρων, οικοσυστημάτων καθώς και λειτουργιών που επιτελούν τα τελευταία, τα οποία δεν θα μπορέσουν να υποκατασταθούν με το ανθρώπινο κεφάλαιο (Cleveland).

⁶ Το Δεύτερο Θερμοδυναμικό αξίωμα: «Είναι αδύνατο οποιοδήποτε σύστημα να υποστεί μια μεταβολή κατά την οποία θα απορροφήσει θερμότητα από σώμα ορισμένης θερμοκρασίας και θα την μετατρέψει όλη σε μηχανικό έργο, επιστρέφοντας στην κατάσταση από την οποία ξεκίνησε.» Μία εναλλακτική ερμηνεία είναι η εξής: «Είναι αδύνατο να μεταφερθεί θερμότητα από ένα σώμα προς άλλο σώμα υψηλότερης θερμοκρασίας, χωρίς δαπάνη ενέργειας» Περισσότερες λεπτομέρειες στις online σημειώσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου μέσω του συνδέσμου http://www.physics.ntua.gr/~dris/FYS_B_LYK.PDF/B_FYBL25-170.pdf

Η πεπερασμένη φύση των φυσικών πόρων και η συνέπειες στην οικονομία εξαιτίας της εξάντλησής τους, απασχόλησαν ένα ακόμη οικονομολόγο, τον David Stern. Η ενέργεια για τον Stern, εντοπίζεται σε όλες τις ανθρώπινες δραστηριότητες και θα μπορούσε να είναι ένας δείκτης για την περιβαλλοντική επίπτωση της ανθρώπινης δραστηριότητας. «Κάθε φορά που ο ανθρώπινος παράγοντας δημιουργεί μια 'σειρά' στο οικονομικό κύκλωμα, συνεπάγεται την ταυτόχρονη δημιουργία μιας 'διαταραχής' στη φύση» (I.Stern, 2003). Ο Stern, υιοθετώντας μια πιο διαλλακτική στάση επιδιώκει με τις θέσεις του να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ των υποστηρικτών της κλασσικής αναπτυξιακής προσέγγισης και αυτών της οικολογικής σχολής. Ενώ δηλώνει την στήριξη του στις κριτικές των κλασσικών αναπτυξιακών θεωριών που αγνοούν επιδεικτικά τη σημαντικότητα της ενέργειας και των πρώτων υλών, παράλληλα χαρακτηρίζει ελλιπείς τις θεωρίες που επικεντρώνονται στην μεταβλητή ενέργεια και δεν λαμβάνουν υπόψη το ρόλο της πληροφορίας, της γνώσης και σημαντικών θεσμικών οργάνων (Stern D. I., 2011).

2.2 Ευρωπαϊκή Ένωση και Ενέργεια

Η έννοια της ενέργειας είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την Ευρωπαϊκή Ένωση. Δεν θα ήταν υπερβολικό αν υποστήριζε κάποιος πως το σημερινό ευρωπαϊκό οικοδόμημα οφείλει την ύπαρξή του στην ενέργεια και τον σημαίνοντα ρόλο της για την ευρύτερη περιοχή.

Μετά το τέλος του πρώτου παγκοσμίου πολέμου, πραγματοποιήθηκαν τα πρώτα βήματα στην πορεία της ευρωπαϊκής ολοκλήρωσης μέσα από την υπογραφή κομβικών συμφωνιών των οποίων κεντρικός άξονας ήταν η ενέργεια. Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη συνθήκη υπογράφηκε το 1951 - η συνθήκη του Παρισιού⁷ - η οποία επικυρώνει την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Άνθρακα και Χάλυβα. Η ίδρυση της σηματοδοτεί την έναρξη μιας νέας περιόδου για την Ευρώπη, κατά τη διάρκεια της οποίας, η οικονομικοπολιτική ανασυγκρότηση και η εδραίωση διαρκούς ειρήνης και συνεργασίας καταλαμβάνουν πρωταγωνιστικό ρόλο στην ατζέντα των πολιτικών ηγετών της γηραιάς ηπείρου. Χάρη στη επίτευξη αυτής της συνθήκης για την κοινή αγορά άνθρακα και χάλυβα, μπήκαν τα πρώτα θεμέλια στην ευρωπαϊκή συνεργασία, εγκαινιάζοντας μια εποχή ειρήνης, πολιτικής σύμπνοιας, οικονομικής ανάπτυξης και πολιτιστικής άνθισης. Έξι χρόνια αργότερα η έλευση μιας δεύτερης συνθήκης ενδυναμώνει την Ευρωπαϊκή σύμπραξη σε θέματα ενέργειας. Η συνθήκη της Ρώμης (EURATOM)⁸ προωθεί την χρήση πυρηνικής ενέργειας η οποία τότε θεωρήθηκε ως η βασική πηγή κάλυψης των μελλοντικών ενεργειακών αναγκών. Ο πρωταρχικός ρόλος της EURATOM ήταν να δημιουργήσει και να συντονίσει τα διάφορα ερευνητικά προγράμματα των κρατών μελών για την ειρηνική χρήση της πυρηνικής ενέργειας. Με την πάροδο του χρόνου οι αρμοδιότητές της πολλαπλασιάστηκαν, περιλαμβάνοντας συμπληρωματικές υπηρεσίες που αφορούν στην άντληση γνώσης και τεχνογνωσίας, χρηματοδότηση προγραμμάτων πυρηνικής ενέργειας καθώς και την εξασφάλιση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού ατομικής ενέργειας μέσω ενός συγκεντρωτικού συστήματος ελέγχου.

⁷ Περισσότερες πληροφορίες για τη συνθήκη του Παρισιού στην επίσημη σελίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/treaties_ecsc_el.htm

⁸ Αναλυτικότερα στοιχεία για την εν λόγω συνθήκη στον παρακάτω σύνδεσμο http://ec.europa.eu/energy/nuclear/euratom/euratom_en.htm

Αρκετά χρόνια αργότερα τα ενεργειακά θέματα επανέρχονται στο επίκεντρο της ευρωπαϊκής πολιτικής μέσα από ένα ειδικό κεφάλαιο στη συνθήκη της Λισαβόνας και την δημιουργία της Πράσινης Βίβλου. Και οι δύο συνθήκες επαναπροσδιορίζουν την ενεργειακή πολιτική της Ευρώπης, προσαρμόζοντάς τη στις σύγχρονες οικονομικές και περιβαλλοντικές απαιτήσεις. Οι βασικές θέσεις των δύο παραπάνω συνθηκών μπορούν να συνοψισθούν στους εξής τρεις στόχους/πυλώνες της σύγχρονης ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής:

α) Την διασφάλιση συνεχούς και αδιάλειπτου ενεργειακού εφοδιασμού. Η επίτευξη αυτού του στόχου πλαισιώνεται από μια σειρά επιμέρους δράσεων όπως η δημιουργία μιας εσωτερικής αγοράς ενέργειας, η διασύνδεση των ενεργειακών δικτύων, η καθιέρωση της αρχής της αμοιβαιότητας και η διαμόρφωση μιας συνεκτικής εξωτερικής πολιτικής.

β) Τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης και την εξοικονόμηση ενέργειας μέσα από μια πιο βιώσιμη και διαφοροποιημένη σε σύνθεση ενεργειακών πόρων στρατηγική.

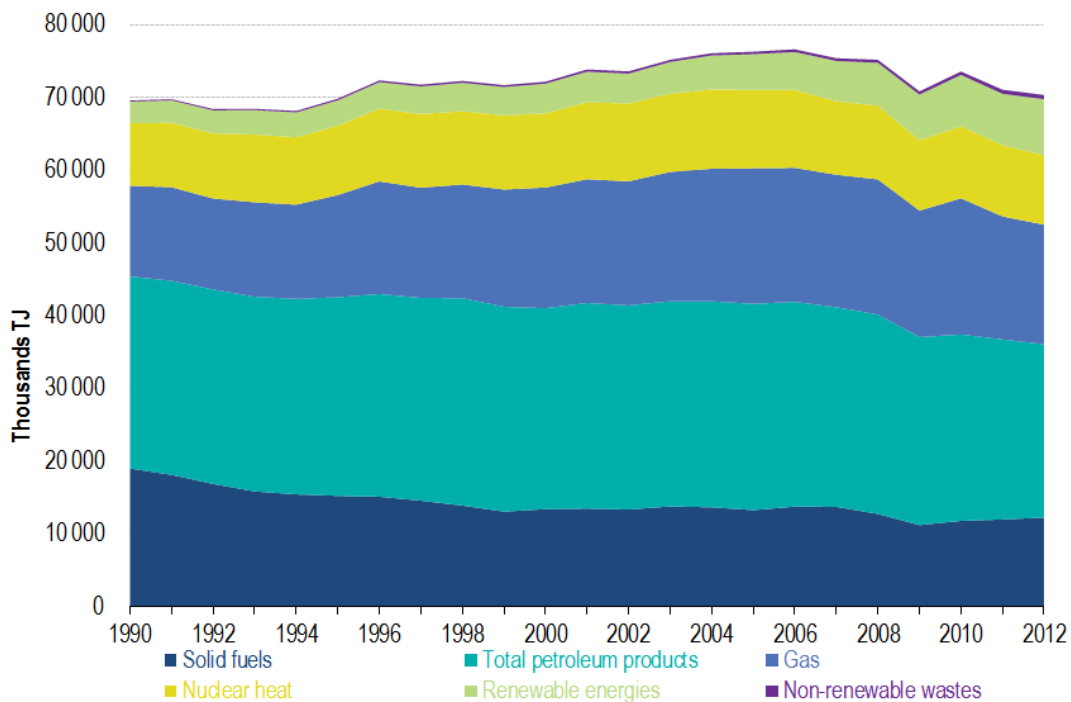
γ) Την ανάπτυξη νέων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ο εν λόγω στόχος υλοποιείται μέσα από την απελευθέρωση κονδυλίων για έρευνα και καινοτομία σε θέματα ανάπτυξης αιφόρου, ανταγωνιστικής, καθαρότερης και ασφαλέστερης ενέργειας. Το επίκεντρο της ερευνητικής δράσης έχει εστιάσει στους τομείς της βιομάζας και της ενίσχυσης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.⁹

2.3 Παραγωγή, κατανάλωση και διάρθρωση της ενέργειας στην Ευρώπη

Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα η ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2012 φαίνεται να εμφανίζει μια ανεπαίσθητη πτώση της τάξης του 1 % σε σχέση με τις μετρήσεις του 2011 . Η κατανάλωση πετρελαίου (αργό πετρέλαιο και άλλα προϊόντα/παράγωγα πετρελαίου) εξακολουθεί να έχει πρωταγωνιστικό ρόλο στην ευρωπαϊκή οικονομία, , ενώ το φυσικό αέριο έχει εδραιωθεί ως η δεύτερη πιο σημαντική πηγή ενέργειας. Τα στερεά ορυκτά καύσιμα

(π.χ. άνθρακας, λιγνίτης) χάνουν ολοένα και περισσότερο έδαφος στην πίτα των ενεργειακών πόρων, έδαφος που κερδίζουν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας οι οποίες και βρίσκονται προς το παρόν στην τελευταία θέση του πίνακα. Το προβάδισμα έναντι των ΑΠΕ διατηρεί ακόμα η πυρηνική ενέργεια η οποία αποτελεί την προ τελευταία επιλογή των Ευρωπαίων σε ότι αφορά τις πηγές ενέργειας.

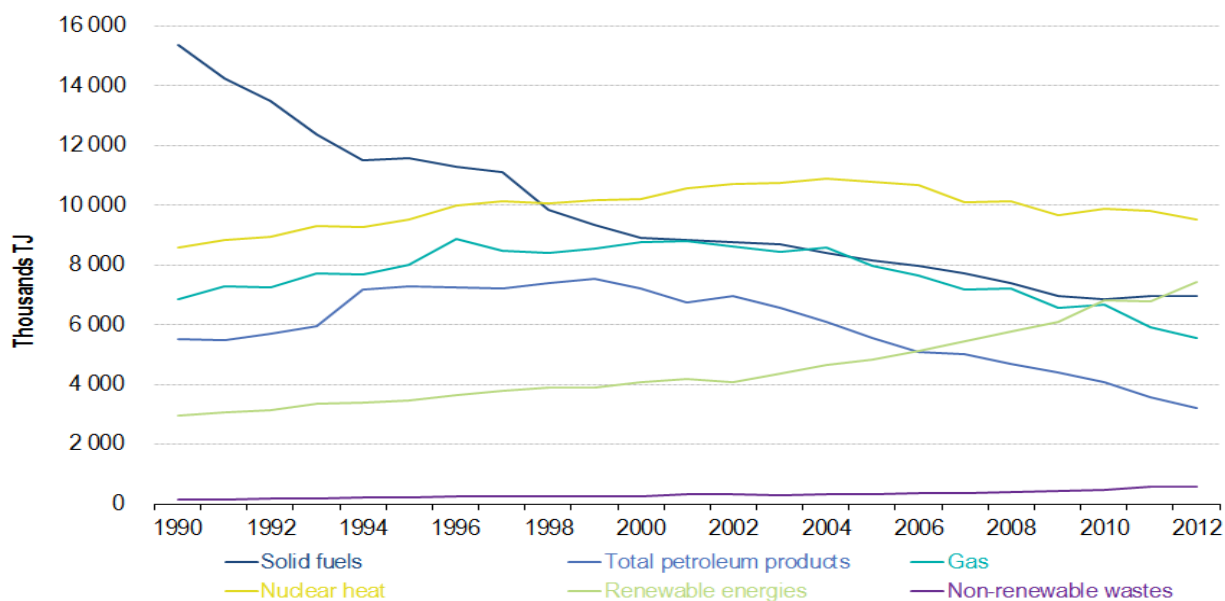
⁹ Αναλυτικά στοιχεία για τις συνθήκες της Λισαβόνας και τη δημιουργία της Πράσινης Βίβλου στους συνδέσμους http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/127062_el.htm και <http://euractiv.gr/thematikoi-fakeloi/i-energeiaki-politiki-tis-ee>



Εικόνα 7, Κατανάλωση Ενέργειας Ευρώπη

Πηγή: Eurostat, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:F4_EU28_GROSS_INLAND_ENERGY_CONSUMPTION_1_1990_2012.png&filetimestamp=20140224140938

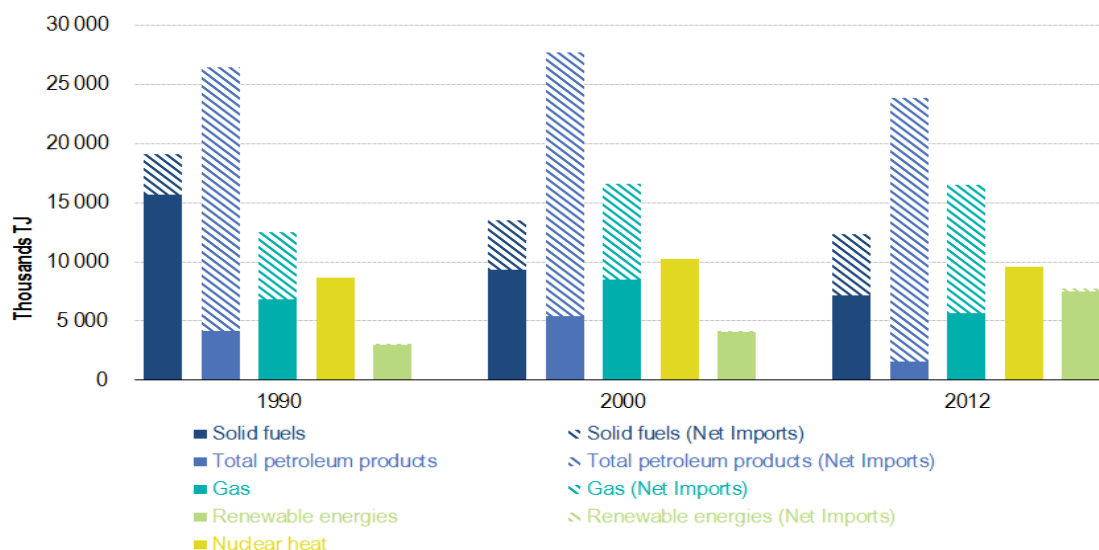
Από την άλλη πλευρά, η πρωτογενής παραγωγή ενέργειας στην Ευρωπαϊκή επικράτεια παραμένει σταθερή τα τελευταία δύο χρόνια στα 33 περίπου εκατομμύρια TJ (Tera Joule). Οι προβλέψεις ωστόσο σε ότι αφορά τα μελλοντικά ποσοστά παραγωγής ενέργειας δεν είναι ιδιαίτερα ευνοϊκές καθώς πτωτικές τάσεις παρατηρούνται στην παραγωγή πετρελαίου, του φυσικού αερίου, των στερεών ορυκτών καυσίμων αλλά και της πυρηνικής ενέργειας. Μια θετική εξέλιξη πραγματοποιείται στο κομμάτι των ΑΠΕ, όπου και παρατηρείται η μόνη αύξηση στην παραγωγή ενέργειας κατά 9%. Η μεγαλύτερες μειώσεις εντοπίζονται κατά σειρά στα προϊόντα πετρελαίου και φυσικού αερίου. Η πυρηνική ενέργεια παρά τις μειώσεις που είχαν δρομολογηθεί τα τελευταία χρόνια, ακόμα αντιπροσωπεύει την μεγαλύτερη πηγή παραγωγής πρωτογενούς ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Τέλος η διστακτική είσοδος των μη ανανεώσιμων αποβλήτων στο πίνακα μένει σχεδόν απαρατήρητη με ένα ποσοστό που δεν ξεπερνά το 2%.



Εικόνα 8, Πρωτογενής παραγωγή ενέργειας

Πηγή: Eurostat
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:F1_EU28_PRIMARY_ENERGY_PRODUCTION_1990_2012.png&filetimestamp=20140224140610

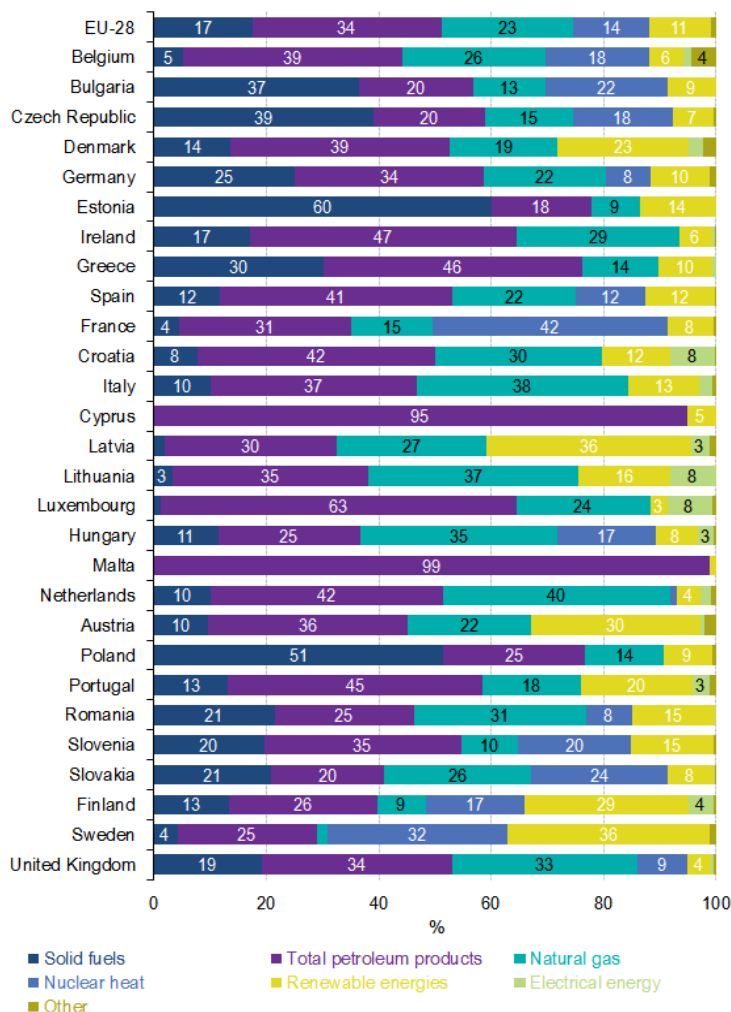
Ενεργειακή εξάρτηση και οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε θέματα ενεργειακής πολιτικής



Εικόνα 9, Ενεργειακή Εξάρτηση Ευρώπης

Πηγή: Eurostat
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:F12_EU28_ENERGY_DEPENDENCY_1990-2000-2012.png&filetimestamp=20140224141737

Πίνακας



Εικόνα 10, Εγχώρια Κατανάλωση Ενέργειας

Πηγή: Eurostat,
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:F6_EU28_GROSS_INLAND_ENERGY_CONSUMPTION_3_2012.png&filetimestamp=20140224141250

Παρατηρώντας κανείς τους πίνακες αντιλαμβάνεται εύκολα τα βασικότερα σημεία προβληματισμού των Ευρωπαίων ηγετών σε ότι αφορά τα θέματα ενέργειας. Η διάρθρωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας κάθε χώρας αλλά και τα συνολικά ευρωπαϊκά ποσοστά σύμφωνα με τον πίνακα μαρτυρούν τις αυξημένες ενεργειακές ανάγκες για πετρέλαιο και φυσικό αέριο. Ο πίνακας με τη σειρά του επιβεβαιώνει την δυσκολία της Ευρώπης να ανταποκριθεί στην κάλυψη των ενεργειακών της αναγκών. Το κενό αυτό που προκύπτει στο ενεργειακό της ισοζύγιο καλύπτεται μέσα από εισαγωγή ενέργειας.

Σύμφωνα με τον πίνακα τα τρία τέταρτα (74,4 %) των εισαγωγών φυσικού αερίου προέρχονται από τη Ρωσία, τη Νορβηγία και την Αλγερία, ενώ το 58,5 % των εισαγωγών αργού πετρελαίου της Ευρώπης προέρχεται από τη Ρωσία, τη Νορβηγία και τη Λιβύη. Τέλος περίπου το 64 % των εισαγωγών λιθάνθρακα προέρχεται από τη Ρωσία, την Κολομβία και τις Ηνωμένες Πολιτείες. Οι προσπάθειες των Ευρωπαίων ηγετών να αντιστρέψουν τις παραπάνω εξελίξεις στον ευαίσθητο τομέα τις ενεργειακής ασφάλειας οδήγησαν στην εμφάνιση νέων χωρών-εταίρων για την εισαγωγή ενέργειας. Παραδείγματα τέτοιων χωρών έχουμε στην περίπτωση της εισαγωγής αργού πετρελαίου από το Καζακστάν και το Αζερμπαϊτζάν και των εισαγωγών φυσικού αερίου από το Κατάρ και τη Λιβύη.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Hard coal									
Russia	13.1	13.5	18.7	24.1	25.4	25.1	26.3	30.2	27.1
Colombia	12.6	12.5	12.1	12.1	12.0	13.0	12.5	17.6	20.2
United States	8.2	7.0	7.5	7.8	8.0	9.3	14.3	13.7	16.9
Australia	16.9	17.0	15.3	13.5	12.4	13.5	12.0	7.6	10.6
South Africa	31.4	31.5	26.5	25.7	24.3	20.8	17.1	16.0	10.0
Indonesia	6.7	7.1	7.0	7.4	9.7	7.9	7.4	7.1	6.6
Canada	3.2	2.9	2.5	3.3	2.8	3.1	2.7	1.4	1.6
Ukraine	2.0	1.3	2.0	2.1	1.6	1.7	2.2	1.6	1.6
Norway	1.0	1.2	0.6	0.6	0.3	0.6	0.6	0.8	0.8
Others	5.0	6.0	7.8	3.5	3.7	5.0	4.8	3.9	4.5
Crude oil									
Russia	29.2	31.1	32.2	32.5	33.4	33.2	31.4	33.1	34.5
Norway	19.4	19.2	18.8	16.9	15.5	15.1	15.1	15.2	13.6
Libya	7.5	8.4	8.8	8.8	9.2	9.8	9.9	9.0	10.2
Saudi Arabia	10.1	11.3	11.3	10.6	9.1	7.2	6.9	5.7	5.2
Iran	4.9	6.4	6.3	6.1	6.2	6.2	6.4	4.7	4.0
Kazakhstan	2.4	2.7	3.4	4.1	4.6	4.7	4.4	4.4	4.4
Nigeria	3.5	4.3	3.6	3.1	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1
Azerbaijan	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Iraq	3.0	1.6	2.2	2.1	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Others	18.8	14.2	13.4	14.0	13.2	14.7	16.1	14.6	13.2
Natural gas									
Russia	45.0	45.1	43.8	40.6	39.3	38.4	37.6	34.3	31.8
Norway	26.2	25.5	24.9	24.4	25.5	28.2	28.9	30.7	28.2
Algeria	21.2	20.0	18.2	18.0	16.4	15.4	14.7	14.2	14.4
Qatar	0.9	0.7	1.4	1.6	1.6	2.2	2.2	4.6	4.6
Nigeria	2.2	3.1	3.7	3.5	4.3	4.7	4.0	3.4	3.0
Libya	0.3	0.3	0.4	1.7	2.0	3.0	2.2	2.4	2.4
Trinidad and Tobago	0.2	0.0	0.0	0.2	1.3	0.8	1.0	1.1	1.1
Egypt	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.8	1.7	1.7	1.3
Turkey	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Turkey	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Others	4.1	5.3	7.5	8.4	6.4	5.5	6.2	6.0	4.0

Source: Eurostat (online data codes: nrg_122a, nrg_123a and nrg_124a)

Εικόνα 11, Εισαγωγή Ενέργειας Ευρώπη

Το βασικότερο σημείο προβληματισμού για την Ευρώπη δεν είναι άλλο από την έντονη ενεργειακή εξάρτησης της από την Ρωσία. Η ενεργειακή αυτή σχέση Ρωσίας-Ευρώπης είναι μια σχέση αλληλεξάρτησης που συνδέει αλλά και συγκρούει τα δύο μέρη. Η μελέτη αυτής της αλληλεξάρτησης δημιουργεί ποικίλες ερμηνείες ανάλογα με τη σκοπιά που την εξετάζει κανείς.

Η Ρωσία έχει τα μεγαλύτερα αποθέματα φυσικού αερίου, τα οποία και βρίσκονται υπό την κατοχή και διαχείριση του ρώσικου μονοπωλιακού κολοσσού Gazprom. Η Gazprom κατέχει το συντριπτικό ποσοστό του 94% της ρωσικής παραγωγής φυσικού αερίου, ενώ σε παγκόσμιο επίπεδο ελέγχει το 25% των γνωστών αποθεμάτων φυσικού αερίου και παράγει το 16% των παγκόσμιων εκροών. Σε ότι αφορά την παραγωγή πετρελαίου σε παγκόσμιο επίπεδο, η Ρωσία έρχεται δεύτερη μετά τη Σαουδική Αραβία, συνεισφέροντας το 12,1% της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου και το 11,6% των παγκόσμιων εξαγωγών πετρελαίου. Επίσης η Ρωσία διαθέτει τα δεύτερα μεγαλύτερα στον κόσμο αποθέματα άνθρακα (περίπου 157 δισεκατομμύρια τόνους) και είναι ο τέταρτος μεγαλύτερος παραγωγός ηλεκτρικής ενέργειας μετά τις ΗΠΑ, την Κίνα και την Ιαπωνία.

Στηριζόμενοι στα παραπάνω στοιχεία βλέπουμε την δύναμη που μπορεί να έχει συγκεντρώσει η Ρωσία σαν μία από τις δύο ενεργειακές υπερδυνάμεις του κόσμου σε φυσικούς ενεργειακούς πόρους. Η Ευρώπη από την άλλη πλευρά, εισάγει το 30% των αναγκών της για φυσικό αέριο από την Ρωσία. Επιπρόσθετα, περίπου το 35% των ευρωπαϊκών εισαγωγών αργού πετρελαίου καλύπτεται επίσης από την Ρωσία.

Όλη αυτή η δύναμη της Ρωσίας φαίνεται εύθραυστη αν παρατηρήσει κανείς την εξάρτηση της οικονομίας της από τον παράγοντα εξαγωγή ενέργειας. Το 45%

των εσόδων της Gazprom, του ρώσικου ενεργειακού κρατικού κολοσσού προέρχεται από την Ευρώπη. Αυτό το ποσοστό μεταφράζεται επίσης και ως το 20% του ΑΕΠ της Ρωσίας. Φυσικά δεν λείπει και η άποψη πως η Ρωσία εξαρτάται οικονομικά από την εξαγωγή ενέργειας και οι ηγέτες της έχουν μια θεμελιώδη γνώση των στρατηγικών αναγκών της σε ότι αφορά τον κλάδο της ενέργειας. Ο απόηχος όμως της ενεργειακής κρίσης που ξέσπασε μεταξύ Ουκρανίας και Ρωσίας πρόσφατα αποτελεί ένα ακόμα μελανό σημείο στην αλυσίδα εμπιστοσύνης, της αδιάλυτης και ασφαλούς προμήθειας και διαμετακομιδής ενέργειας.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τον έντονο προβληματισμό της Ευρώπης ως προς την μεγάλη εξάρτησή της τόσο από μια χώρα προμηθευτή, (τη Ρωσία), όσο και από μια χώρα διαμετακομιστή (την Ουκρανία). Έτσι, διαμορφώνεται από τη μια πλευρά μια Ευρώπη με βασικό στόχο την διαφοροποίηση της σε ότι αφορά όχι μόνο τους προμηθευτές και τα δίκτυα διανομής της, αλλά και την ίδια την σύνθεση των ενεργειακών της πόρων. Από την άλλη πλευρά η Ρωσία προσπαθεί αφενός να μειώσει την εξάρτησή της από κράτη-διαμετακομιστές της Πρώην Σοβιετικής Ένωσης, και αφετέρου να αυξήσει την εξαγωγή ενέργειας στις ήδη υπάρχουσες αγορές που δραστηριοποιείται. Φυσικά η επέκταση της σε νέες αγορές αναβαθμίζεται πια σε προτεραιότητα.

Ο νέος προσανατολισμός και των δύο κατευθύνσεων προκαλεί την αναζήτηση κινήσεων και υποδομών που θα τους φέρνουν πιο κοντά στους νέους στόχους της ενεργειακής τους πολιτικής. Οι μεταφορικές υποδομές πετρελαίου και αερίου διαδραματίζουν ένα ρόλο ζωτικής σημασίας σε αυτή τη σχέση αλληλεξάρτησης Ευρώπης- Ρωσίας. Το πετρέλαιο φτάνει στην Ευρώπη μέσω τριών βασικών εξαγωγικών δρόμων : του κεντρικού Ευρωπαϊκού (Druzhba), της Μαύρης θάλασσας (Το λιμάνι του Novorossiysk) και του Βόρειου (Baltic Pipeline System-BPS). Στην περίπτωση του φυσικού αερίου η διαμετακομιδή γίνεται κυρίως μέσω των εξής αγωγών : Yamal I, Brotherhood, Northern Lights και Blue Stream. Προκειμένου να κινηθούν και οι δύο πλευρές προς τις νέες πολιτικές διαφοροποίησης, προωθούν μια σειρά νέων υποδομών που θα εξυπηρετούσε τα ενεργειακά τους συμφέροντα. Η Ρωσία λοιπόν σχεδιάζει μια σειρά νέων project όπως το BPS-2, Druzhba-Adria-Integration Project για πετρέλαιο και Burgas-Alexandroupolis, Pre-Caspian Gas Pipeline, Blue Stream 2 και Nord Stream Pipeline σε ότι αφορά το αέριο. Και η Ευρώπη όμως με τη σειρά της στηρίζει μια σειρά επενδυτικών σχεδίων στο κομμάτι της ενέργειας όπως το Odessa-Brodiplozk-Gdansk extension Project, καθώς και στην περίπτωση του αερίου τα Trans-Caspian Pipeline, Nabuco, The Galsi Pipeline και Southern Europe Gas Ring Project. Βέβαια ο χρόνος έχει αποδείξει πως στην περίπτωση της ενέργειας η πολιτική είναι ένας ανασταλτικός παράγοντας και ίσως το μεγαλύτερο εμπόδιο στην υλοποίηση τέτοιων σχεδίων. Επομένως υπάρχει μια σημαντική πιθανότητα τα σχέδια αυτά να μην πραγματοποιηθούν ποτέ.

Παρά τα παραπάνω όμως η Ευρώπη θα πρέπει να έχει κατά νου ότι δεδομένου των συνεχώς αυξητικών ενεργειακών της αναγκών, ακόμα και αν πραγματοποιηθεί κάποιο από τα σχέδια αυτά, αυτό που θα καταφέρει να επιτύχει είναι μια μικρότερη ή μεγαλύτερη μείωση της εξάρτησης. Σε καμία περίπτωση όμως απεξάρτηση. Στην περίπτωση του Νέου Ευρωπαϊκού Ενεργειακού διαδρόμου οι αριθμοί δεν είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικοί, ενώ η

προσπάθεια προσέγγισης Αζερμπαϊτζάν, Τουρκμενιστάν κ Ιράκ υποδουλίζονται άλλοτε από ρωσικά συμφέροντα και άλλοτε από θέματα αξιοπιστίας που προκύπτουν. Σε ότι αφορά το κομμάτι της Βόρειας Αφρική, οι επιλογές δεν είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικές καθώς η Αίγυπτος διοχετεύει τις διαθέσιμες ποσότητες της στην Μέση Ανατολή (Ισραήλ), η κατάσταση στην Λιβύη είναι εξαιρετικά ρευστή και θα χρειαστεί χρόνος για σταθεροποίηση, ενώ η Αλγερία κινείται με υγροποιημένο αέριο το οποίο και διαθέτει στην Ευρώπη. Τέλος το Ιράν προς το παρόν παραμένει απομονωμένο, αλλά ακόμα και όταν εξέλθει από αυτή την κατάσταση θα χρειαστούν τουλάχιστον 5 χρόνια προκειμένου να θωρακιστεί τεχνολογικά για να μπορέσει να ικανοποιήσει την όποια ζήτηση και να ακολουθήσει τον ανταγωνισμό. Από την άλλη πλευρά η Ρωσία παρότι σαν πωλητής έχει το προβάδισμα σε θέματα ενέργειας, θα ήταν παράτολμο να διακινδυνεύσει την αξιοπιστία της προς την Ευρωπαϊκή αγορά. Η Ευρώπη είναι ο καλύτερος πελάτης της αυτή τη στιγμή και θα εξακολουθήσει να τη χρειάζεται ακόμα και αν στρέφεται προς νέες αγορές. Τα κεφάλαια για ένα άνοιγμα στις ασιατικές αγορές και για έρευνα νέων πηγών δεν υπάρχουν, οπότε και δεν μπορεί να υλοποιηθεί αυτή τη στιγμή από τη Ρωσία μια τέτοια κίνηση.

Η σχέση αυτή της αλληλεξάρτησης Ευρώπης-Ρωσίας φαίνεται πως είναι ιδιαίτερα στενή, και παρά τα αντικρουόμενα συμφέροντα και την διασφάλιση της ασφάλειας που για κάθε πλευρά ερμηνεύεται με διαφορετικό τρόπο, υπάρχουν κοινά συμφέροντα και για τις δύο πλευρές. Οι ευρωπαϊκές ενεργειακές απαιτήσεις αναμένεται να αυξηθούν και η αμοιβαία εξάρτηση να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια. Γιαυτό και θεωρείται συνετό, παράλληλα με τα όποια σχέδια κ των δύο πλευρών για ανοίγματα σε νέους προμηθευτές/αγορές, να γίνουν προσπάθειες και από τις δύο πλευρές για μια ανοιχτή συνεργασία, χωρίς πολιτικά συμφέροντα κ οτιδήποτε άλλο που θα μπορούσε να διαταράξει την αξιοπιστία και την ασφάλεια των ενεργειακών συμφερόντων και των δύο μερών.¹⁰

¹⁰ Σημειώσεις από το μάθημα του Α' Εξαμήνου(2011-2012) «Γεωπολιτική» στα πλαίσια του ΠΜΣ Διεθνής Πολιτική Οικονομία, Πάντειο Πανεπιστήμιο

Μέρος 2^ο

Κεφάλαιο 3: Εμπειρική Ανάλυση - Οικονομετρική Διερεύνηση

Η διερεύνηση που έγινε στο πρώτο κεφάλαιο έθεσε κάποια βασικά θεμέλια για την κατανόηση του όρου «οικονομική ανάπτυξη» και για την σημασία του παράγοντα ενέργεια στα πλαίσια της οικονομίας. Επίσης στο προηγούμενο κεφάλαιο έγινε αναφορά στο επίπεδο της οικονομικής ανάπτυξης στον Ευρωπαϊκό χώρο (σε ότι αφορά την ποσοτική αλλά και την ποιοτική πλευρά της ανάπτυξης) αλλά και μια σύντομη ανασκόπηση στην ενεργειακή στρατηγική της Ευρώπης σε θέματα παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας, σύνθεσης πόρων, αλλά και το πρόβλημα της ενεργειακής της εξάρτησης κυρίως από την Ρωσία. Η επικέντρωση του ενδιαφέροντος στον Ευρωπαϊκό χώρο που έγινε στην πρώτη ενότητα ακολουθείται από μια εμπειρική ανάλυση, προκειμένου να εξεταστεί η πιθανότητα μιας μικρής ή μεγαλύτερης σχέσης μεταξύ της οικονομικής ανάπτυξης και της κατανάλωσης ενέργειας.

Πιο συγκεκριμένα το δεύτερο μέρος απαρτίζεται από μια σύντομη οικονομετρική διερεύνηση η οποία θα πραγματοποιηθεί μέσω του στατιστικού προγράμματος STATA, προκειμένου να εξεταστεί το ενδεχόμενο μιας «σχέσης αιτιότητας» μεταξύ της οικονομικής ανάπτυξης και της κατανάλωσης ενέργειας. Με άλλα λόγια στην παρούσα ενότητα βασικός στόχος είναι να εξετάσουμε αν η κατανάλωση ενέργειας επηρεάζει την οικονομική ανάπτυξη.

3.1 Μεθοδολογία και Δεδομένα

Η εμπειρική ανάλυση που ακολουθεί πραγματοποιεί παράλληλα δύο ελέγχους. Αναλυτικότερα, στο πρώτο σύνολο ελέγχων διερευνάται αν η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας επηρεάζει την οικονομική ανάπτυξη ενώ στο δεύτερο τίθεται ακριβώς το ίδιο ερώτημα, αλλά αυτή τη φορά αλλάζει η μορφή της ενέργειας, και τίθεται υπό εξέταση η σχέση κατανάλωσης φυσικού αερίου και οικονομικής ανάπτυξης.

Η οικονομετρική ανάλυση θα πραγματοποιηθεί για συγκεκριμένο δείγμα χωρών το οποίο αποτελείται από χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στο σημείο αυτό, αξίζει να σημειωθεί ότι οι χώρες που βρίσκονται στην Ε.Ε. – 27 είναι η Αυστρία, το Βέλγιο, η Βουλγαρία, η Κύπρος, η Τσεχία, η Δανία, η Εσθονία, η Φιλανδία, η Γαλλία, η Γερμανία, η Ελλάδα, η Ουγγαρία, η Ιρλανδία, η Ιταλία, η Λετονία, η Λιθουανία, το Λουξεμβούργο, η Μάλτα, η Ολλανδία, η Πολωνία, η Πορτογαλία, η Ρουμανία, η Σλοβακία, η Σλοβενία, η Ισπανία, η Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Η Μάλτα και η Κύπρος ωστόσο εξαιρέθηκαν από το δείγμα, καθώς η κατανάλωση φυσικού αερίου και στις δύο χώρες κατά την περίοδο 1980-2010 ήταν σχεδόν μηδενική. Η οικονομετρική ανάλυση ιδανικά θα γινόταν σε στοιχεία/ παρατηρήσεις 30 συναπτών ετών (1980-2010). Οι περισσότερες χώρες όμως, χαρακτηρίζονται από ελλιπή στατιστικά στοιχεία κατά το χρονικό διάστημα από το 1980 ως και τις αρχές της δεκαετίας του '90, γεγονός που περιορίζει τις δυνατότητες της ανάλυσης σε στοιχεία/ παρατηρήσεις 16 συναπτών ετών (1995-2010). Έτσι οι μεταβλητές και τα δεδομένα διαμορφώνονται ως εξής:

Μεταβλητές: Στις περισσότερες μελέτες αυτού του είδους η οικονομική ανάπτυξη εξετάζεται μέσω ενός συγκεκριμένου δείκτη που δεν είναι άλλος από το ΑΕΠ. Στο πρώτο μέρος έγινε ειδική αναφορά στην διαφορετική έννοια των όρων οικονομική ανάπτυξη και οικονομική μεγέθυνση, όπου και σημειώθηκε πως το ΑΕΠ σαν δείκτης είναι κατάλληλος για την μέτρηση της μεγέθυνσης, αλλά ανεπαρκής για την μέτρηση της ανάπτυξης. Έτσι στην εν λόγω ανάλυση η οικονομική ανάπτυξη θα εκφράζεται μέσα από το δείκτη ανθρώπινης ανάπτυξης (HDI για τα συναπτά έτη 1995-2010)¹¹, που αποτελεί τον πιο διαδεδομένο δείκτη μέτρησης της ανάπτυξης. Σε ότι αφορά την ενέργεια, η πρώτη μεταβλητή είναι η κατά κεφαλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (κιλοβατώρα/κάτοικο για τα συναπτά έτη 1995-2010)¹² και η δεύτερη είναι η κατά κεφαλή κατανάλωση φυσικού αερίου (κυβικό μέτρο/κάτοικο για τα συναπτά έτη 1995-2010)¹³.

3.2 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Η σχέση που συνδέει την κατανάλωση ενέργειας και την οικονομική ανάπτυξη έχει αποτελέσει το θέμα μελέτης αρκετών ερευνών τα τελευταία χρόνια, ωστόσο η σχέση αυτή στις περισσότερες –αν όχι σε όλες– τις έρευνες περιστρέφεται γύρω από το ΑΕΠ και την κατανάλωση ενέργειας.

Μέχρι σήμερα, τα υπάρχοντα εμπειρικά ευρήματα σχετικά με την αιτιώδη σχέση μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας και της οικονομικής ανάπτυξης δεν χαρακτηρίζονται από ομοιομορφία. Αυτό συμβαίνει γιατί η οικονομετρική προσέγγιση, οι χρονικές περίοδοι και το δείγμα των χωρών που αναλύονται σε κάθε έρευνα διαφέρει σημαντικά.

Οι δύο πετρελαϊκές κρίσεις κατά τη δεκαετία του 1970 πυροδότησαν και τις πρώτες μελέτες στο πεδίο αυτό. Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη έρευνα διεξήχθη από τους Kraft και Kraft (1978) και έθεσε υπό εξέταση την σχέση κατανάλωσης ενέργειας και του εισοδήματος με πεδίο εφαρμογής τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και για την χρονική περίοδο 1947-1974. Η εν λόγω μελέτη τα επόμενα

¹¹ Τα δεδομένα για το HDI αντλήθηκαν από την Έκθεση Ανθρώπινης Ανάπτυξης (2013) των Ηνωμένων Εθνών, <http://hdr.undp.org/en/data/explorer/>

¹² Τα δεδομένα για την κατά κεφαλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας πάρθηκαν από την σελίδα του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας International Energy Agency (IEA Statistics © OECD/IEA, <http://www.iea.org/stats/index.asp>), Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries and Energy Statistics of OECD Countries.- Electric power consumption measures the production of power plants and combined heat and power plants less transmission, distribution, and transformation losses and own use by heat and power plants-.

¹³ Τα δεδομένα για την κατά κεφαλή κατανάλωση φυσικού αερίου δεν υπήρχαν διαθέσιμα σε κάποια πηγή, οπότε δημιουργήθηκαν χρησιμοποιώντας στοιχεία για την κατανάλωση φυσικού αερίου (U.S. Energy Information Administration - EIA Table: Dry Natural Gas Consumption (Billion Cubic meter) 1 cubic meter= 35.3 cubic feet <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=3&pid=26&aid=2>) και στοιχεία για τον ακριβή πληθυσμό κάθε χώρας για κάθε ένα από τα συναπτά 16 έτη(1995-2010 United Nations Population Division. World Population Prospects, (2) United Nations Statistical Division. Population and Vital Statistics Reprint (various years), (3) Census reports and other statistical publications from national statistical offices, (4) Eurostat: Demographic Statistics, (5) Secretariat of the Pacific Community: Statistics and Demography Programme, and (6) U.S. Census Bureau: International Database).

χρόνια επιβεβαιώθηκε από παρόμοιες μελέτες αλλά και αμφισβητήθηκε από άλλες.

Συνοψίζοντας τις διαπιστώσεις των μελετών, σε ότι αφορά την διερεύνηση της σχέσης ενέργειας- οικονομίας, προκύπτουν οι παρακάτω κατηγορίες αποτελεσμάτων:

A) Ένα σύνολο οικονομετρικών ερευνών υποστηρίζουν πως δεν υπάρχει καμία αιτιότητα μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας και οικονομικής ανάπτυξης

B) Ενώ κάποιες άλλες υποστηρίζουν την αμφίδρομη ύπαρξη αιτιότητας μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας και της οικονομικής ανάπτυξης (π.χ. The Causality between Energy Consumption and Economic Growth in China: Using Panel Method in a Multivariate Framework- Yang Shuyun, Yu Donghu καθώς και « The relationship between energy consumption and gdp: evidence from a panel of 10 Latin American countries», Jacobo Campo, Viviana Sarmiento)

Γ) Η τρίτη κατηγορία υποδεικνύει μια μονόδρομη αιτιότητα από την κατανάλωση ενέργειας προς την οικονομική ανάπτυξη και τέλος

Δ) Η τέταρτη κατηγορία διαπιστώνει μονόδρομη σχέση αιτιότητας από την οικονομική ανάπτυξη προς την κατανάλωση ενέργειας.

Επίσης είναι σημαντικό να τονίσουμε πως η ποιότητα των ερευνών στον κλάδο των οικονομετρικών αναλύσεων έχει βελτιωθεί με την πάροδο των χρόνων, καθώς νέα στατιστικά και οικονομετρικά εργαλεία και προγράμματα είναι διαθέσιμα και η ποιότητα και αρτιότητα των στατιστικών δεδομένων καθώς και η χρήση των πάνελ δεδομένων καθιστούν πιο εύκολη και ολοκληρωμένη μια έρευνα.

3.3 Τα δεδομένα

Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται σαν βάση στις οικονομετρικές έρευνες συναντώνται σε τρεις διαφορετικές μορφές : α) Σε μορφή διαστρωματικών στοιχείων (cross-section), β) χρονολογικών σειρών (time-series) ή και γ) συνδυασμό των δύο παραπάνω που δημιουργούν τα δεδομένα πάνελ (panel data).¹⁴

- Διαστρωματικά Δεδομένα (cross-section data): αφορούν μετρήσεις μεταβλητών για διαφορετικές οικονομικές μονάδες άτομα, χώρες,

¹⁴ Σημειώσεις μικρο οικονομετρίας , Τμήμα Οικονομικών Επιστημών Πανεπιστήμιο Κρήτης διαθέσιμες online στον παρακάτω σύνδεσμο <http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDcQFjAC&url=ftp%3A%2F%2Ffiler.soc.uoc.gr%2Fstudents%2Faslanidis%2FMy%2520documents%2Fpapers%2FHandouts%2520Panel%2520Data-Tzouvelekas.doc&ei=N2tFU6LxN8S3hQf5vYD4Ag&usq=AFQjCNFU3vqc9FWDXYv2xhSjIeQjau4hZw>

- επιχειρήσεις σε κάποια συγκεκριμένη χρονική στιγμή- π.χ. το ΑΕΠ πέντε Ευρωπαϊκών χωρών για μία και μόνο χρονική περίοδο λ.χ. 1995.)
- Χρονολογικές Σειρές (time series): αφορούν την εξέλιξη στο χρόνο συγκεκριμένων μεταβλητών (Το ΑΕΠ μιας συγκεκριμένης χώρας- π.χ. Ελλάδα- σε διαφορετικές χρονικές περιόδους -για κάθε ένα από τα συναπτά έτη 1990-2000)
 - Τα πάνελ δεδομένα είναι ομαδοποιημένα δεδομένα μέσω των οποίων παρατηρούνται επαναλαμβανόμενα διαστρωματικά στοιχεία συγκεκριμένων μονάδων (-λ.χ Το ΑΕΠ καθενός από τα 27 Ευρωπαϊκά κράτη για τα συναπτά έτη 1990-2000).

Η συστηματική συγκέντρωση και καταγραφή στατιστικών στοιχείων τις τελευταίες δεκαετίες ώθησε ακαδημαϊκούς, επαγγελματίες και σπουδαστές στη χρήση δεδομένων τύπου πάνελ στην ανάλυσή τους. Σύμφωνα με τον Baltagi τα πάνελ δεδομένα είναι σε σχέση με τις άλλες μορφές δεδομένων πιο κατατοπιστικά, καθώς περιέχουν περισσότερες πληροφορίες. Επίσης, προσφέρουν μεγαλύτερη συγγραμικότητα μεταξύ των μεταβλητών και περισσότερους βαθμούς ελευθερίας. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω στοιχεία, τα δεδομένα πάνελ φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματικά συνολικά από τις εναλλακτικές μορφές δεδομένων. Παρά τα θετικά τους στοιχεία, στα πλαίσια μιας οικονομετρικής ανάλυσης, τα δεδομένα πάνελ μπορούν να δημιουργήσουν σημαντικά προβλήματα. Ο χειρισμός των δεδομένων πάνελ δεν είναι εύκολο ή απλό εγχείρημα. Κάποια από τα πιο συνηθισμένα προβλήματα που συναντώνται κατά την χρήση δεδομένων πάνελ είναι η πολυπλοκότητα των ίδιων των δεδομένων, η επιλογή του μοντέλου που θα ακολουθηθεί καθώς και η παρουσίαση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Παρά τις δυσκολίες που μπορεί να εμπεριέχουν τα δεδομένα τύπου πάνελ, στην εν λόγω μελέτη θα υιοθετηθεί η χρήση τους, καθώς η φύση των δεδομένων που χρησιμοποιούνται εμπεριέχει την παρακολούθηση συγκεκριμένων μεταβλητών για πολλές οντότητες και πολλαπλά χρονικά διαστήματα.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να υπογραμμιστεί πως όλη η οικονομετρική ανάλυση και έλεγχοι θα προκύψουν χάρη στο στατιστικό λογισμικό Stata. Το Stata είναι ένα πλήρες, ολοκληρωμένο στατιστικό πακέτο λογισμικού που παρέχει όλα όσα χρειάζεστε κάποιος για την ανάλυση και διαχείριση δεδομένων, αλλά και την γραφική απεικόνιση της έρευνάς του. Τα στοιχεία που το ξεχωρίζουν από ανταγωνιστικά στατιστικά πακέτα είναι η ταχύτητά του, η ακρίβεια αλλά και το φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον του. Οι περισσότεροι από τους χρήστες που χρησιμοποιούν το εν λόγω πρόγραμμα εργάζονται στον τομέα της έρευνας. Το Stata, θα μπορούσα να χαρακτηριστεί συνολικά σε ένα αρκετά εύχρηστο πρόγραμμα για την διεξαγωγή οικονομετρικών ελέγχων ακόμα και για μη έμπειρους χρήστες, γεγονός που το καθιστά ιδιαίτερα ελκυστικό.

3.4 Εμπειρική Ανάλυση

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η παρούσα εργασία εκπονείται με απώτερο σκοπό να διερευνηθεί η πιθανότητα συσχέτισης της οικονομικής ανάπτυξης και της κατανάλωσης ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα στο δεύτερο κεφάλαιο θα πραγματοποιηθούν δύο σερτ ελέγχων. Το πρώτο εξετάζει αν η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας επηρεάζει την οικονομική ανάπτυξη και το δεύτερο αντίστοιχα διερευνά αν η κατανάλωση φυσικού αερίου επηρεάζει την οικονομική ανάπτυξη.

3.4.1 Διερεύνηση δείγματος

Πριν πραγματοποιηθούν οι έλεγχοι, θεωρείται χρήσιμο να διερευνηθούν τα δεδομένα πάνω στα οποία θα γίνει η εργασία, μέσω του Stata και της περιγραφικής στατιστικής.

Τρέχοντας την εντολή *.xtsum*, λαμβάνονται κάποια συγκεντρωτικά αποτελέσματα. Ο συνολικός αριθμός των παρατηρήσεων είναι 400 επειδή υπάρχουν 25 μονάδες (οντότητες) προς εξέταση και 16 χρονικές περίοδοι.

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max		
	Observations						
HDI	overall	.832825	.0547793	.68	.92	N	=
400							
	between		.0488718	.73625	.8975	n =	25
	within		.0264974	.754075	.884075	T =	16
EPC	overall	6499.119	3709.535	1935.56	17212.95	N	=
400							
	between		3746.3	2250.206	15664	n =	25
	within		503.498	4426.515	8048.067	T =	16
GPC	overall	978.8021	658.4215	0	3417.955	N	=
400							
	between		650.8351	102.3442	3093.847	n =	
25							
	within		160.8005	252.6426	1667.828	T =	
16							

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα το Stata περιλαμβάνει τρεις διαφορετικούς τύπους δεδομένων για την κάθε μεταβλητή: overall, between, within. Οι ενδείξεις για τις overall (συνολικές) τιμές προκύπτουν από το συνολικό δείγμα των 400 παρατηρήσεων, οι ενδείξεις για τις between (μεταξύ/ενδιάμεσες) τιμές υπολογίζονται σύμφωνα με την συνοπτική στατιστική των 25 χωρών, αγνοώντας τον άξονα του χρόνου ενώ οι ενδείξεις για τις within (εντός) τιμές βασίζονται στην περιληπτική στατιστική των 16 συναπτών ετών ανεξαρτήτως του κριτηρίου της χώρας.

Ένα σετ δεδομένων πάνελ όπως αναφέρθηκε παραπάνω αποτελείται από N αριθμό οντοτήτων, καθεμιά από τις οποίες περιλαμβάνει T αριθμό παρατηρήσεων για t χρονικές περιόδους. Έτσι ο συνολικός αριθμός των παρατηρήσεων σε ένα σύνολο πάνελ δεδομένων είναι NT. Τα δεδομένα τύπου πάνελ μπορεί να είναι long ή short, balanced ή unbalanced, fixed ή rotating. Στην εν λόγω μελέτη τα δεδομένα πάνελ είναι short, αφού αποτελούνται από περισσότερες οντότητες (25 χώρες) από τις χρονικές στιγμές (16 συναπτά έτη), θεωρούνται balanced, αφού όλες οι οντότητες έχουν ενδείξεις για όλες τις χρονικές στιγμές και είναι fixed, αφού παρατηρούνται οι ίδιες οντότητες για τις ίδιες χρονικές στιγμές.

3.4.2 Οικονομετρικοί Έλεγχοι

Πριν την πραγματοποίηση οποιουδήποτε ελέγχου στο πρόγραμμα Stata πρέπει να προηγηθεί η εντολή **.xtset id Year**

```
xtset id Year
```

```
panel variable: id (strongly balanced)
```

```
time variable: Year, 1 to 16
```

```
delta: 1 unit
```

Η παραπάνω εντολή πρέπει να προηγείται κάθε ελέγχου για να ενημερώνεται το πρόγραμμα ότι τα δεδομένα που έχουν ήδη εισαχθεί είναι τύπου πάνελ. Η ένδειξη «id» αντιπροσωπεύει τις οντότητες (χώρες) ενώ η ένδειξη «Year» αντιπροσωπεύει την μεταβλητή του χρόνου (t). Το πρόγραμμα μας ενημερώνει επίσης πως τα δεδομένα είναι «strongly balanced» που σημαίνει πως υπάρχουν δεδομένα για όλες τις χώρες και όλα τα έτη.

A) Επιλογή Μοντέλου Ανάλυσης

Το πρώτο βήμα στην εμπειρική ανάλυση, αφού οριστούν τα δεδομένα ως δεδομένα τύπου πάνελ, είναι να αποφασιστεί ποιο είναι το καταλληλότερο μοντέλο ανάλυσης. Θεωρείται αρκετά δύσκολο να αποφασισθεί αν σε μια ανάλυση δεδομένων πάνελ αν το καταλληλότερο μοντέλο είναι αυτό των Σταθερών ή αυτό των Τυχαίων μεταβλητών. Μια γενικά αποδεκτή μέθοδος απόφασης είναι η διεξαγωγή του Hausman test, τα αποτελέσματα του οποίου υποδεικνύουν ποιο είναι το ιδανικό μοντέλο για κάθε ανάλυση.

Η εντολές που πρέπει να εισαχθούν στο Stata για το Hausman test είναι οι εξής:

Hausman test

DV=HDI

```
.xtreg HDI Electicitypercapita, fe
```

```
.estimates store fixed
```

```
.xtreg HDI Electicitypercapita, re
```

```
.estimates store random
```

```
.hausman fixed random
```

```
. hausman fixed random
```

	Coefficients		(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	(b)	(B)	Difference	S.E.
	fixed	random		
Electicity~a	.0000376	.0000244	.0000132	1.05e-06

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(1) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
= 158.17
Prob>chi2 = 0.0000

Με βάση τον παραπάνω πίνακα η τιμή του Chi2 είναι 158.17 και η p-value αντίστοιχα είναι 0.0000. Επομένως καθώς η p-value είναι μικρότερη από το 0.05

(0,000<0,05) (σε επίπεδο σημαντικότητας 95%) το μοντέλο των σταθερών επιδράσεων είναι πιο κατάλληλο έναντι αυτό των τυχαίων επιδράσεων. Επαναλαμβάνουμε ακριβώς τον ίδιο έλεγχο αυτή τη φορά για την μεταβλητή Gaspercapita.

DV=HDI

.xtreg HDI Gaspercapita, fe

.estimates store fixed

.xtreg HDI Gaspercapita, re

.estimates store random

.hausman fixed random

. hausman fixed random

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-v_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
Gaspercapita	.0000555	.0000485	6.95e-06	3.81e-06

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(1) = (b-B)'[(V_b-v_B)^(-1)](b-B)
 = 3.33
 Prob>chi2 = 0.0680

Με βάση τον παραπάνω πίνακα η τιμή του Chi2 είναι 3.33 και η p-value αντίστοιχα είναι 0.0680. Επομένως καθώς η p-value είναι μεγαλύτερη από το 0.05 (0,0680>0,05) (σε επίπεδο σημαντικότητας 95%) το μοντέλο των Τυχαίων επιδράσεων είναι πιο κατάλληλο έναντι αυτό των σταθερών επιδράσεων.

B) Εξέταση Στασιμότητας

Ο έλεγχος μοναδιαίας ρίζας (unit root test) αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι κάθε οικονομετρικής ανάλυσης καθώς εξετάζει τη στασιμότητα ή μη στασιμότητα των χρονολογικών σειρών. Ο πιο συνηθισμένος έλεγχος μοναδιαίας ρίζας για τις χρονολογικές σειρές είναι αναμφισβήτητα τα Dickey Fuller tests. Ωστόσο, η ολοένα και μεγαλύτερη χρήση διαστρωματικών στοιχείων χρονολογικών σειρών (πάνελ δεδομένα) στην οικονομετρική ανάλυση δημιούργησε την ανάγκη ενός πιο περίπλοκου ελέγχου μοναδιαίας ρίζας που θα μπορεί να καλύψει τα δεδομένα πάνελ. Το 1992 οι Levin και Lin πρότειναν ένα νέο έλεγχο (ο οποίος πήρε και τα ονόματά τους- Levin Lin test) προσαρμοσμένο για τις ανάγκες ελέγχου μοναδιαίας ρίζας για πάνελ δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα με τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας Levin Lin ελέγχουμε την αρχική υπόθεση H_0 : η X μεταβλητή έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης H_1 : η X μεταβλητή δεν έχει μοναδιαία ρίζα. Πραγματοποιούμε τον έλεγχο μέσω του προγράμματος Stata με τις παρακάτω εντολές:

```
.levinlin Electricitypercapita, lag(2)
```

H_0 : each time series contains a unit root

H_1 : each time series is stationary

```
. levinlin Electricitypercapita, lag(2)
```

```
Levin-Lin-Chu test for ElectricitypercapitaDeterministics chosen: constant
```

```
Pooled ADF test, N,T = (25,16)      Obs = 325  
Augmented by 2 lags (average)      Truncation: 7 lags
```

coefficient	t-value	t-star	P > t
-0.23249	-7.346	-2.32058	0.0102

Εφόσον $0,0102 < 0,05$ κάθε χρονοσειρά είναι σταθερή. Ακολουθώντας ακριβώς την ίδια διαδικασία πραγματοποιούμε τον ίδιο έλεγχο για την κατανάλωση φυσικού αερίου.

```
.levinlin Gaspercapita, lag(2)
```

```
. Levinlin Gaspercapita, lag(2)
```

Levin-Lin-Chu test for **Gaspercapita**Deterministics chosen: **constant**

Pooled ADF test, N,T = (25,16) Obs = 325
Augmented by 2 lags (average) Truncation: 7 lags

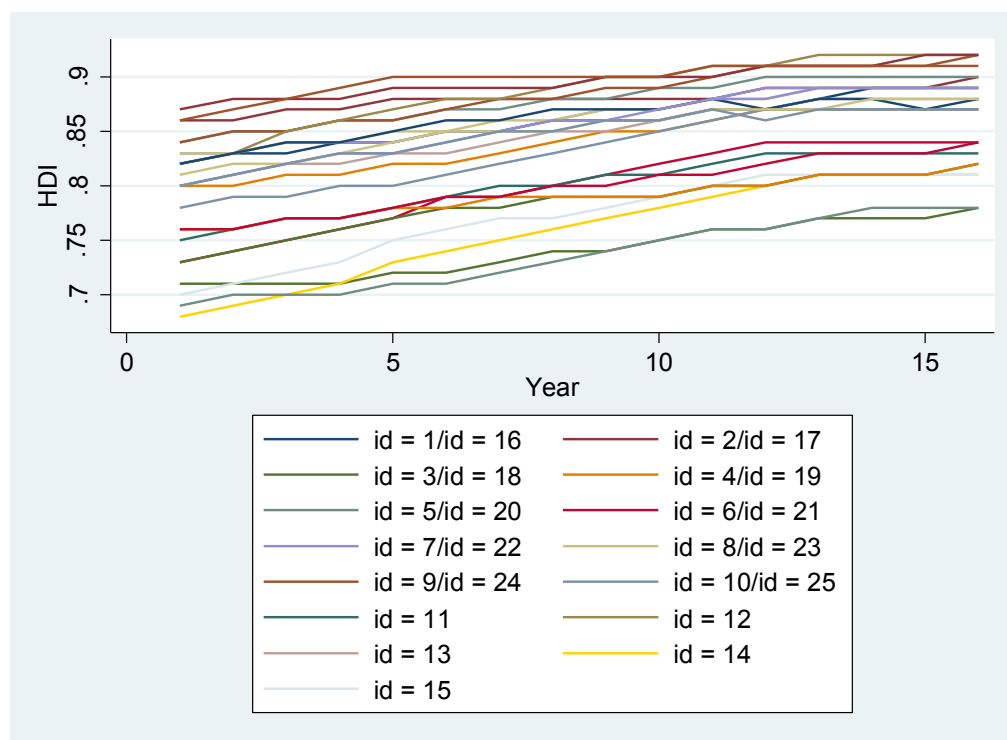
coefficient	t-value	t-star	P > t
-0.26977	-8.357	-2.67145	0.0038

Εφόσον $0,0038 < 0,05$ κάθε χρονοσειρά είναι σταθερή

Το πρόγραμμα Stata προσφέρει ένα ακόμη εναλλακτικό τρόπο για να διερευνηθεί η ύπαρξη στασιμότητας στις χρονολογικές σειρές. Η ύπαρξη στασιμότητας μπορεί να ανιχνευθεί επίσης μέσω γραφημάτων για καθεμιά από τις μεταβλητές μας.

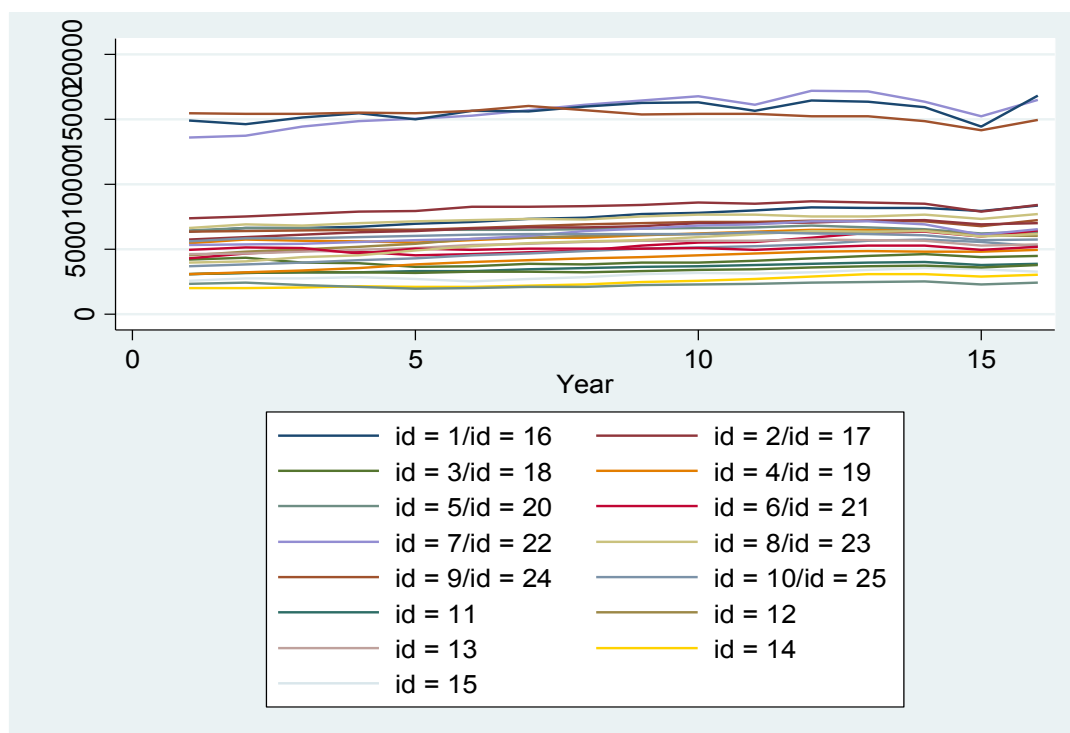
Θεωρητικά, τα παραπάνω αποτελέσματα που πήραμε από το levinlin test, θα πρέπει να επιβεβαιωθούν από τα παρακάτω γραφήματα.

Αναλυτικότερα για τον δείκτης ανθρώπινης ανάπτυξης (HDI) παρατηρούμε όντως ότι υπάρχει μια μέτρια ανοδική τάση κατά την διάρκεια των δεκαέξι ετών για όλες τις χώρες αλλά χωρίς κυκλικές μεταβολές κατά την διάρκεια της περιόδου.

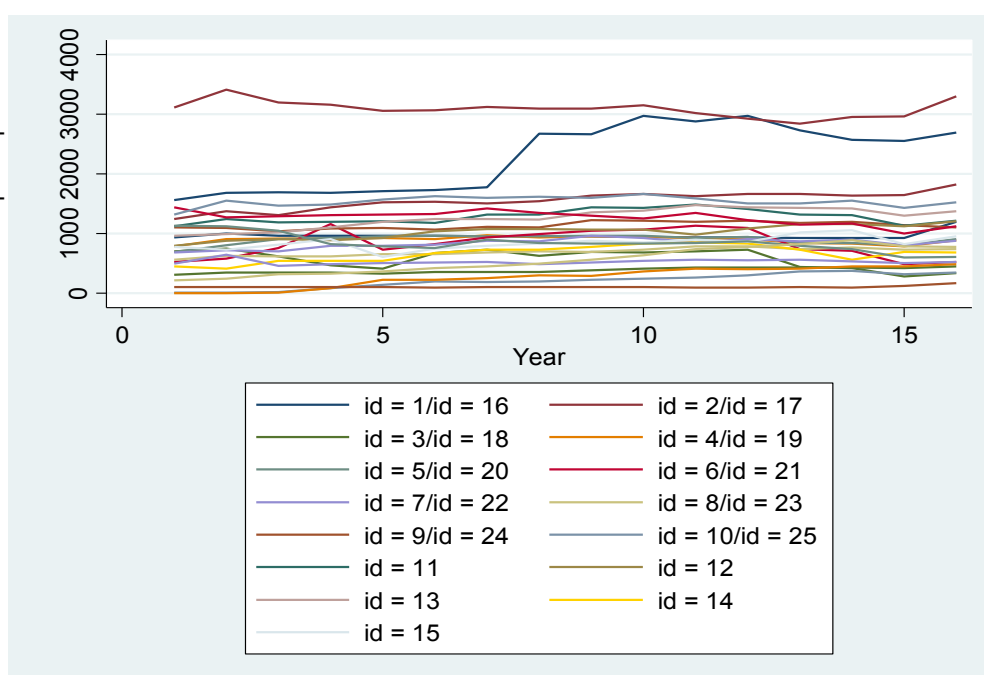


Σε ότι αφορά την κατακεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, παρατηρούμε πως τα δεκαέξι συναπτά έτη είναι σταθερή χωρίς διακυμάνσεις

για όλες τις χώρες. Δεν υπάρχει κάποια έντονη ανοδική ή καθοδική τάση αλλά ούτε και κυκλικές μεταβολές.



Παρατηρούμε ότι η κατακεφαλήν κατανάλωση φυσικού αερίου τα τελευταία δεκαέξι έτη είναι σταθερή χωρίς διακυμάνσεις για όλες τις χώρες σχεδόν. Δεν υπάρχει κάποια έντονη ανοδική ή καθοδική τάση αλλά ούτε και κυκλικές μεταβολές. Μοναδική εξαίρεση για μία χώρα όπου στο μέσο της περιόδου υπάρχει έντονη αύξηση και έπειτα σταθεροποίηση.



Βασιζόμενοι στα παραπάνω αποτελέσματα από το Levin Lin τεστ αλλά και τα γραφήματα, θεωρούμε ως δεδομένο πως οι χρονολογικές σειρές είναι σταθερές. Το επόμενο στάδιο στο κομμάτι των οικονομετρικών ελέγχων εξετάζει την ύπαρξη μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ των μεταβλητών. Κάποιοι από τους ελέγχους που εξετάζουν την ύπαρξη μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ των μεταβλητών είναι οι έλεγχοι των Engle-Granger, του Johansen, των Phillips-Ouliaris, των McCoskey και Shelden. Ωστόσο τα παραπάνω τεστ έχουν καλύτερη εφαρμογή στην περίπτωση των χρονολογικών σειρών. Στην συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιούμε ένα συνδυασμό εντολών/ ελέγχων στο πρόγραμμα stata, προκειμένου να εξετάσουμε την ύπαρξη συνολοκλήρωσης.

.regress HDI Electicitypercapita

. regress HDI Electicitypercapita

Source	SS	df	MS			
Model	.410885348	1	.410885348	Number of obs =	399	
Residual	.775822922	397	.001954214	F(1, 397) =	210.26	
Total	1.18670827	398	.002981679	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.3462	
				Adj R-squared =	0.3446	
				Root MSE =	.04421	

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Electicity~a	8.67e-06	5.98e-07	14.50	0.000	7.49e-06	9.84e-06
_cons	.7766634	.0044763	173.51	0.000	.7678632	.7854636

.predict res, r (με αυτή την εντολή σώζουμε τα residuals της παραπάνω γραμμικής παλινδρόμησης)

.levinlin res, lag(2)

Levin-Lin-Chu test for res Deterministics chosen: constant

Pooled ADF test, N,T = (25,16) Obs = 325

Augmented by 2 lags (average) Truncation: 7 lags

coefficient	t-value	t-star	P > t
-0.25279	-8.482	-3.88775	0.0001

Από τον πίνακα που προκύπτει αν $p < 0.05$ τότε οι δύο μεταβλητές συνολοκληρώνονται. $P = 0.0001 < 0.05$ οπότε οι δύο μεταβλητές συνολοκληρώνονται. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία για την κατανάλωση φυσικού αερίου.

. regress HDI Gaspercapita

Source	SS	df	MS			
Model	.124705611	1	.124705611	Number of obs =	399	
Residual	1.06200266	397	.00267507	F(1, 397) =	46.62	
Total	1.18670827	398	.002981679	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.1051	
				Adj R-squared =	0.1028	
				Root MSE =	.05172	

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Gaspercapita	.0000269	3.93e-06	6.83	0.000	.0000191	.0000346
_cons	.8067905	.0046404	173.86	0.000	.7976677	.8159133

predict res, r

levinlin res, lag(2)

Levin-Lin-Chu test for res Deterministics chosen: constant

Pooled ADF test, N,T = (25,16) Obs = 325

Augmented by 2 lags (average) Truncation: 7 lags

coefficient	t-value	t-star	P > t
-0.17878	-6.464	-2.71725	0.0033

Από τον πίνακα που προκύπτει αν $p < 0.05$ τότε οι δύο μεταβλητές συνολοκληρώνονται. $P = 0.0033 < 0.05$ οπότε οι δύο μεταβλητές συνολοκληρώνονται.

Γ) Έλεγχος Αιτιότητας

Όπως αναφέρεται στην πρώτη ενότητα αρκετοί επιστήμονες συνδέουν την ενέργεια με την οικονομική ανάπτυξη. Οι παρακάτω έλεγχοι έχουν ως απότερω σκοπό να ερευνήσουν αν υπάρχει αιτιότητα μεταξύ των δύο μεταβλητών κατανάλωσης ενέργειας(- κατα κεφαλή κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας/ κατα κεφαλή κατανάλωσης φυσικού αερίου -) και οικονομικής ανάπτυξης (-HDI-). Ένας από τους πιο γνωστούς και συνηθισμένους τρόπους διερεύνησης της αιτιότητας είναι μέσω της χρήσης των ελέγχων Granger. Στη συγκεκριμένη

περίπτωση η χρήση δεδομένων τύπου πάνελ μας «αναγκάζει» να κάνουμε τον έλεγχο αιτιότητας μέσω της μεθόδου OLS σε δύο βήματα. Αναλυτικότερα, παλινδρομούμε τη μεταβλητή «y» με τις χρονικές υστέρηση των τιμών των «y» και «x» και ελέγχουμε τους συντελεστές της υστέρησης των «x» αν είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικοί από 0, τότε μπορείτε να ισχυρίζονται ότι η μεταβλητή «x» αιτιάζει κατά Granger τη μεταβλητή «y», και κατ'επέκταση ότι η μεταβλητή «X» μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προβλέψει την μεταβλητή «y». Στο Stata εισάγουμε τις παρακάτω εντολές για την εκτέλεση των ελέγχων :

3.4.2.1 Έλεγχος για το ζευγάρι μεταβλητών Κατα Κεφαλή Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας – Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης (Electricity per Capita- HDI)

Αυστρία

varsoc HDI if id==1

```
. varsoc HDI if id==1
```

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	32.3031				.000318	-5.21719	-5.23215	-5.17678
1	46.8991	29.192*	1	0.000	.000033	-7.48318	-7.5131	-7.40237
2	48.6228	3.4474	1	0.063	.00003*	-7.6038*	-7.64868*	-7.48257*
3	48.9498	.65402	1	0.419	.000034	-7.49164	-7.55148	-7.33
4	49.2415	.58343	1	0.445	.000039	-7.37359	-7.44839	-7.17154

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Από το AIC κριτήριο ο αριθμός των Lag είναι 2 (σε αυτή την περίπτωση συμφωνούν και τα τρία κριτήρια).¹⁵

```
. varsoc Electricitypercapita if id==1
```

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-90.2786				236951	15.2131	15.1981	15.2535
1	-76.8595	26.838*	1	0.000	29986.9	13.1433	13.1133	13.2241
2	-75.392	2.9351	1	0.087	27952.8*	13.0653*	13.0204*	13.1866*
3	-74.7143	1.3553	1	0.244	29961.2	13.1191	13.0592	13.2807
4	-74.5557	.31726	1	0.573	35432.2	13.2593	13.1845	13.4613

Endogenous: Electricitypercapita
Exogenous: _cons

Από το AIC κριτήριο ο αριθμός των Lag είναι 2 (σε αυτή την περίπτωση συμφωνούν και τα τρία κριτήρια).

¹⁵ Περισσότερες πληροφορίες για τα κριτήρια στον ακόλουθο σύνδεσμο http://users.uom.gr/~drits/lessons/Lesson_8_eidika.pdf

Κάνουμε regression με εξαρτημένη την HDI και ανεξάρτητες το πρώτο και δεύτερο lag των HDI και electricity

```
regress HDI l.HDI l2.HDI l.Electricitypercapita l2.Electricitypercapita if id==1
```

```
. regress HDI l.HDI l2.HDI l.Electricitypercapita l2.Electricitypercapita if id==1
```

Source	SS	df	MS			
Model	.004961621	4	.001240405	Number of obs =	14	
Residual	.000124093	9	.000013788	F(4, 9) =	89.96	
Total	.005085714	13	.000391209	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9756	
				Adj R-squared =	0.9648	
				Root MSE =	.00371	

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI						
L1.	.0004065	.2597551	0.00	0.999	-.5872004	.5880134
L2.	.3375075	.2163686	1.56	0.153	-.1519524	.8269674
Electricity~a						
L1.	-2.99e-06	8.50e-06	-0.35	0.733	-.0000222	.0000162
L2.	.0000222	.0000122	1.83	0.101	-5.29e-06	.0000498
_cons	.4328482	.1599108	2.71	0.024	.0711049	.7945916

Ελέγχουμε αν οι συντελεστές του Electricitypercapita είναι μηδέν

```
. test l.Electricitypercapita l2.Electricitypercapita
```

- (1) L.Electricitypercapita = 0
 (2) L2.Electricitypercapita = 0

F(2, 9) = 3.61
 Prob > F = 0.0704

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση (0.07>0.05) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του Electricity είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν αιτιάζει το HDI.

Οι Εντολές στους παρακάτω ελέγχους παραμένουν ίδιοι, (διαφοροποιούνται μόνο με το Lag και με την μεταβλητή gas). Τα lag της κάθε μεταβλητής δημιουργούνται προσθένοντας το γράμμα L μπροστά από την μεταβλητή, μετά τον αριθμό, μετά . και έπειτα το όνομα της μεταβλητής. Πχ 1ο lag L.HDI , 2ο lag L.2HDI , 3ο lag L.3.HDI

Βέλγιο

```
varsoc HDI if id==1
```

```
varsoc Electricitypercapita if id==1
```

```
regress HDI l.HDI l2.HDI l.Electricitypercapita l2.Electricitypercapita if id==1
```

```
test l.Electricitypercapita l2.Electricitypercapita
```


. varsoc HDI if id==2

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	43.4876				.000049	-7.08127	-7.09623	-7.04086
1	48.6424	10.31*	1	0.001	.000025*	-7.77373*	-7.80365*	-7.69291*
2	48.9489	.61295	1	0.434	.000028	-7.65814	-7.70303	-7.53692
3	48.9491	.00044	1	0.983	.000034	-7.49151	-7.55136	-7.32988
4	49.4971	1.0961	1	0.295	.000037	-7.41619	-7.49099	-7.21414

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

. varsoc Electricitypercapita if id==2

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-82.6379				66313.8	13.9396	13.9247	13.9801
1	-80.9516	3.3726	1	0.066	59309.5*	13.8253*	13.7953*	13.9061*
2	-80.6232	.65671	1	0.418	66846.4	13.9372	13.8923	14.0584
3	-80.399	.44847	1	0.503	77273.2	14.0665	14.0067	14.2281
4	-80.1407	.51653	1	0.472	89878.5	14.1901	14.1153	14.3922

Endogenous: Electricitypercapita
Exogenous: _cons

Ένα lag Και για τς 2 πλέον.

. regress HDI l.HDI l.Electricitypercapita if id==2

Source	SS	df	MS	Number of obs =	15
Model	.001107961	2	.000553981	F(2, 12) =	25.05
Residual	.000265372	12	.000022114	Prob > F =	0.0001
Total	.001373333	14	.000098095	R-squared =	0.8068
				Adj R-squared =	0.7746
				Root MSE =	.0047

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
l1.		1.021803	.2141064	4.77	0.000	.5553053 1.488301
Electricity~a						
l1.		-3.82e-06	5.12e-06	-0.75	0.470	-.000015 7.33e-06
_cons		.0146752	.1564443	0.09	0.927	-.3261878 .3555381

. test l.Electricitypercapita

(1) L.Electricitypercapita = 0

F(1, 12) = 0.56
Prob > F = 0.4702

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση (0,47>0.05) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του electricity είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Βουλγαρία

```
. varsoc HDI if id==3
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	30.054				.000462	-4.84233	-4.85729	-4.80192
1	47.2372	34.366	1	0.000	.000031	-7.53954	-7.56946	-7.45872
2	49.2101	3.9457	1	0.047	.000027	-7.70168	-7.74656	-7.58045
3	50.1801	1.9401	1	0.164	.000027	-7.69668	-7.75653	-7.53505
4	56.4876	12.615*	1	0.000	.000012*	-8.58126*	-8.65607*	-8.37922*

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

4 lag

```
. varsoc Electricitypercapita if id==3
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-86.2894				121875	14.5482	14.5333	14.5887
1	-77.3774	17.824	1	0.000	32690.4	13.2296	13.1997	13.3104*
2	-77.3312	.09243	1	0.761	38618.5	13.3885	13.3437	13.5098
3	-75.1839	4.2947*	1	0.038	32400.1*	13.1973*	13.1375*	13.3589
4	-75.0748	.21824	1	0.640	38633.9	13.3458	13.271	13.5478

Endogenous: Electricitypercapita
Exogenous: _cons

3 lag

```
. regress HDI L.HDI L2.HDI L3.HDI L4.HDI L.Electricitypercapita L2.Electricitypercapita L3.Electricitypercapita if i
> d==3
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	12
Model	.004667425	7	.000666775	F(7, 4) =	110.02
Residual	.000024242	4	6.0604e-06	Prob > F =	0.0002
Total	.004691667	11	.000426515	R-squared =	0.9948
				Adj R-squared =	0.9858
				Root MSE =	.00246

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
L1.		-.2268656	.4544139	-0.50	0.644	-1.488521 1.03479
L2.		.35944	.217752	1.65	0.174	-.2451366 .9640166
L3.		1.091445	.2432835	4.49	0.011	.4159817 1.766908
L4.		.0859827	.5243602	0.16	0.878	-1.369875 1.54184
Electricity~a						
L1.		-6.76e-06	7.39e-06	-0.91	0.412	-.0000273 .0000138
L2.		-.0000197	.0000103	-1.92	0.128	-.0000483 8.85e-06
L3.		-8.20e-06	.0000125	-0.65	0.548	-.0000429 .0000266
_cons		-.0716152	.0839317	-0.85	0.442	-.3046469 .1614165

```
. test L.Electricitypercapita L2.Electricitypercapita L3.Electricitypercapita
```

- (1) L.Electricitypercapita = 0
(2) L2.Electricitypercapita = 0
(3) L3.Electricitypercapita = 0

F(3, 4) = 1.82
Prob > F = 0.2839

Δεν Μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,28 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Lag3

. varsoc Electricitypercapita if id==5

Selection-order criteria								Number of obs = 12	
lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC	
0	-77.2894				27193.8	13.0482	13.0333	13.0886	
1	-74.2271	6.1246	1	0.013	19337	12.7045	12.6746	12.7853	
2	-72.712	3.0301	1	0.082	17883.3	12.6187	12.5738	12.7399	
3	-69.9111	5.6019*	1	0.018	13455.1*	12.3185*	12.2587*	12.4801*	
4	-69.8493	.12351	1	0.725	16171	12.4749	12.4001	12.6769	

Endogenous: Electricitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 3

. regress HDI L1.HDI L2.HDI L3.HDI L1.Electricitypercapita L2.Electricitypercapita L3.Electricitypercapita if id==5

Source	SS	df	MS	Number of obs = 13		
Model	.002909761	6	.00048496	F(6, 6) =	218.53	
Residual	.000013315	6	2.2192e-06	Prob > F =	0.0000	
Total	.002923077	12	.00024359	R-squared =	0.9954	
				Adj R-squared =	0.9909	
				Root MSE =	.00149	

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI						
L1.	.2665129	.2613179	1.02	0.347	-.372909	.9059349
L2.	.8729528	.0945875	9.23	0.000	.6415055	1.1044
L3.	-.2199749	.2517817	-0.87	0.416	-.8360625	.3961128
Electricity~a						
L1.	.0000175	5.64e-06	3.11	0.021	3.73e-06	.0000313
L2.	-.0000276	6.69e-06	-4.12	0.006	-.0000439	-.0000112
L3.	-1.98e-06	6.86e-06	-0.29	0.783	-.0000188	.0000148
_cons	.1558576	.0400506	3.89	0.008	.0578573	.2538579

. test L1.Electricitypercapita L2.Electricitypercapita L3.Electricitypercapita

(1) L1.Electricitypercapita = 0
(2) L2.Electricitypercapita = 0
(3) L3.Electricitypercapita = 0

F(3, 6) = 7.10
Prob > F = 0.0212

Μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,02 < 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια είναι αίτιο του HDI.

Εσθονία

. varsoc HDI if id==6

Selection-order criteria								Number of obs = 12	
lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC	
0	27.8052				.000672	-4.46753	-4.48249	-4.42712	
1	47.3829	39.155*	1	0.000	.00003*	-7.56381*	-7.59373*	-7.48299*	
2	47.4503	.13477	1	0.714	.000036	-7.40838	-7.45326	-7.28715	
3	47.5134	.12619	1	0.722	.000043	-7.25223	-7.31207	-7.09059	
4	47.5343	.04193	1	0.838	.000052	-7.08905	-7.16386	-6.88701	

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Lag 1

. varsoc Electricitypercapita if id==6

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-94.9865				519311	15.9977	15.9828	16.0382
1	-83.3294	23.314*	1	0.000	88153.6*	14.2216*	14.1917*	14.3024*
2	-83.3205	.01782	1	0.894	104789	14.3868	14.3419	14.508
3	-81.7135	3.214	1	0.073	96200.7	14.2856	14.2257	14.4472
4	-81.688	.05107	1	0.821	116319	14.448	14.3732	14.65

Endogenous: Electricitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 1

. regress HDI l.HDI l.Electricitypercapita if id==6

Source	SS	df	MS	Number of obs =	15
Model	.017690332	2	.008845166	F(2, 12) =	393.60
Residual	.000269668	12	.000022472	Prob > F =	0.0000
Total	.01796	14	.001282857	R-squared =	0.9850
				Adj R-squared =	0.9825
				Root MSE =	.00474

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
HDI		1.002729	.0713793	14.05	0.000	.8472067 1.158251
Electricity~a						
l1.		-6.17e-06	4.20e-06	-1.47	0.168	-.0000153 2.99e-06
l1.		.0373437	.0386711	0.97	0.353	-.0469133 .1216007
_cons						

. test l.Electricitypercapita

(1) L.Electricitypercapita = 0

F(1, 12) = 2.16
Prob > F = 0.1677

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,16 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Φινλανδία

. varsoc HDI if id==7

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	31.2794				.000377	-5.04656	-5.06152	-5.00615
1	47.6008	32.643	1	0.000	.000029*	-7.60014	-7.63006	-7.51932*
2	47.6009	2.4e-05	1	0.996	.000035	-7.43348	-7.47836	-7.31225
3	47.8093	.41695	1	0.518	.000041	-7.30156	-7.3614	-7.13992
4	50.7431	5.8676*	1	0.015	.00003	-7.62386*	-7.69866*	-7.42181

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Lag1

. varsoc Electricitypercapita if id==7

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-95.4179				558029	16.0697	16.0547	16.1101
1	-93.0366	4.7627*	1	0.029	444496*	15.8394*	15.8095*	15.9203*
2	-93.0028	.06768	1	0.795	526185	16.0005	15.9556	16.1217
3	-92.1775	1.6506	1	0.199	550280	16.0296	15.9697	16.1912
4	-90.6163	3.1224	1	0.077	515113	15.936	15.8612	16.1381

Endogenous: Electricitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 1

. regress HDI l.HDI l.Electicitypercapita if id==7

Source	SS	df	MS			
Model	.006670064	2	.003335032	Number of obs =	15	
Residual	.00030327	12	.000025272	F(2, 12) =	131.96	
Total	.006973333	14	.000498095	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9565	
				Adj R-squared =	0.9493	
				Root MSE =	.00503	

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI							
L1.		.8425797	.1051434	8.01	0.000	.613492	1.071667
Electicity~a							
L1.		2.57e-06	2.12e-06	1.21	0.249	-2.05e-06	7.18e-06
_cons		.0995308	.0657564	1.51	0.156	-.04374	.2428017

. test l.Electicitypercapita

(1) L.Electicitypercapita = 0

F(1, 12) = 1.47
 Prob > F = 0.2487

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,24 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Γαλλία

. varsoc HDI if id==8

Selection-order criteria
 Sample: 5 - 16
 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	33.4437				.000263	-5.40729	-5.42225	-5.36688
1	48.2032	29.519	1	0.000	.000027	-7.70053	-7.73045	-7.61971
2	53.9828	11.559	1	0.001	.000012	-8.49713	-8.54201	-8.37591
3	56.1489	4.3322*	1	0.037	.00001	-8.69148	-8.75132	-8.52984
4	56.1489	0	1	.	.00001*	-8.69148*	-8.75132*	-8.52984*

Endogenous: HDI
 Exogenous: _cons

Lag4

. varsoc Electicitypercapita if id==8

Selection-order criteria
 Sample: 5 - 16
 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-79.5111				39380.7	13.4185	13.4036	13.4589
1	-76.5976	5.827	1	0.016	28706.1	13.0996	13.0697	13.1804
2	-74.1378	4.9197*	1	0.027	22680.1*	12.8563*	12.8114*	12.9775*
3	-74.1376	.00035	1	0.985	27215.4	13.0229	12.9631	13.1846
4	-74.1146	.04591	1	0.830	32921	13.1858	13.111	13.3878

Endogenous: Electicitypercapita
 Exogenous: _cons

Lag 2

. regress HDI l.HDI l2.HDI l3.HDI l4.HDI l.Electicitypercapita l2.Electicitypercapita if id==8

Source	SS	df	MS			
Model	.002637919	5	.000527584	Number of obs =	12	
Residual	.000028748	6	4.7913e-06	F(5, 6) =	110.11	
Total	.002666667	11	.000242424	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9892	
				Adj R-squared =	0.9802	
				Root MSE =	.00219	

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI							
L1.		.8623684	.4364327	1.98	0.096	-.2055439	1.930281
L2.		.6827388	.1402463	4.87	0.003	.3395684	1.025909
L3.		-.8127827	.3854546	-2.11	0.080	-1.755956	.1303907
L4.		(dropped)					
Electicity~a							
L1.		-8.86e-06	8.68e-06	-1.02	0.347	-.0000301	.0000124
L2.		.0000191	7.66e-06	2.49	0.047	3.08e-07	.0000378
_cons		.1574664	.0500253	3.15	0.020	.0350588	.2798739

```
. test L.Electicitypercapita L2.Electicitypercapita
( 1) L.Electicitypercapita = 0
( 2) L2.Electicitypercapita = 0

F( 2, 6) = 3.32
Prob > F = 0.1067
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση (0,10>0.05) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Γερμανία

```
. varsoc HDI if id==9
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	31.1757				.000383	-5.02928	-5.04424	-4.98887
1	46.8661	31.381*	1	0.000	.000033	-7.47768	-7.5076	-7.39687*
2	47.9402	2.1483	1	0.143	.000033*	-7.49004*	-7.53492*	-7.36881
3	48.1362	.39198	1	0.531	.000038	-7.35604	-7.41588	-7.1944
4	48.5293	.78618	1	0.375	.000044	-7.25489	-7.32969	-7.05284

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Lag 2

```
. varsoc Electicitypercapita if id==9
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-82.2718				62389.3	13.8786	13.8637	13.919
1	-78.0326	8.4785	1	0.004	36462.1	13.3388	13.3088	13.4196
2	-76.6885	2.6883	1	0.101	34695.2	13.2814	13.2365	13.4026
3	-74.6172	4.1424*	1	0.042	29480.2*	13.1029*	13.043*	13.2645*
4	-74.5112	.2121	1	0.645	35170.3	13.2519	13.1771	13.4539

Endogenous: Electicitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 3

```
. regress HDI L1.HDI L2.HDI L1.Electicitypercapita L2.Electicitypercapita L3.Electicitypercapita if id==9
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 13			
Model	.004759732	5	.000951946	F(5, 7) =	31.81	Prob > F =	0.0001
Residual	.000209499	7	.000029928	R-squared =	0.9578	Adj R-squared =	0.9277
Total	.004969231	12	.000414103	Root MSE =	.00547		

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI						
HDI L1.	.4127558	.4008536	1.03	0.337	-.5351123	1.360624
L2.	.1350984	.4153934	0.33	0.755	-.847151	1.117348
Electicity~a						
L1.	-.0000101	.000018	-0.56	0.591	-.0000526	.0000324
L2.	.0000362	.0000572	0.63	0.547	-.0000991	.0001716
L3.	-1.39e-06	.0000446	-0.03	0.976	-.0001069	.0001041
_cons	.2380678	.2033261	1.17	0.280	-.242722	.7188576

```
. test L1.Electicitypercapita L2.Electicitypercapita L3.Electicitypercapita
( 1) L1.Electicitypercapita = 0
( 2) L2.Electicitypercapita = 0
( 3) L3.Electicitypercapita = 0

F( 3, 7) = 0.32
Prob > F = 0.8117
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση (0,91>0.05) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

. varsoc Electricitypercapita if id==11

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-82.2387				62045.6	13.8731	13.8582	13.9135
1	-69.9104	24.657*	1	0.000	9417.52*	11.9851*	11.9551*	12.0659*
2	-69.8821	.05653	1	0.812	11158.6	12.147	12.1021	12.2682
3	-69.8364	.0915	1	0.762	13288.6	12.3061	12.2462	12.4677
4	-69.7615	.1497	1	0.699	15936.2	12.4603	12.3854	12.6623

Endogenous: Electricitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 1

. regress HDI l.HDI l.Electricitypercapita if id==11

Source	SS	df	MS	Number of obs =	15
Model	.008501654	2	.004250827	F(2, 12) =	197.45
Residual	.000258346	12	.000021529	Prob > F =	0.0000
Total	.00876	14	.000625714	R-squared =	0.9705
				Adj R-squared =	0.9656
				Root MSE =	.00464

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
l.HDI		.8402138	.193573	4.34	0.001	.4184545 1.261973
Electricity~a						
l.HDI		5.12e-06	.0000171	0.30	0.770	-.0000321 .0000424
_cons		.1148657	.0969232	1.19	0.259	-.0963117 .3260432

. test l.Electricitypercapita

(1) L.Electricitypercapita = 0

F(1, 12) = 0.09
Prob > F = 0.7697

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,76 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Ιρλανδία

. varsoc HDI if id==12

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	31.6989				.000351	-5.11649	-5.13145	-5.07608
1	49.1372	34.877	1	0.000	.000023	-7.85621	-7.88613	-7.77539
2	51.2894	4.3043*	1	0.038	.000019*	-8.04824*	-8.09312*	-7.92701*
3	51.683	.78722	1	0.375	.000021	-7.94717	-8.00701	-7.78554
4	51.7045	.04298	1	0.836	.000026	-7.78409	-7.85889	-7.58204

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Lag 2

. varsoc Electricitypercapita if id==12

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-83.8045				80546.7	14.1341	14.1191	14.1745
1	-74.7882	18.033*	1	0.000	21232.6*	12.798*	12.7681*	12.8788*
2	-74.6604	.25566	1	0.613	24744.1	12.9434	12.8985	13.0646
3	-73.1346	3.0515	1	0.081	23025.8	12.8558	12.7959	13.0174
4	-73.1207	.02785	1	0.867	27895.1	13.0201	12.9453	13.2222

Endogenous: Electricitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 1


```
. test l.Electicitypercapita
( 1) L.Electicitypercapita = 0
      F( 1, 12) = 3.62
      Prob > F = 0.0813
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,08 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Λετονία

```
. varsoc HDI if id==14
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16          Number of obs   =    12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	25.7581				.000945	-4.12636	-4.14132	-4.08595
1	51.9416	52.367*	1	0.000	.000014*	-8.3236*	-8.35352*	-8.24279*
2	52.046	.20874	1	0.648	.000017	-8.17433	-8.21921	-8.0531
3	52.0461	.00027	1	0.987	.00002	-8.00769	-8.06753	-7.84605
4	52.131	.16985	1	0.680	.000024	-7.85517	-7.92998	-7.65313

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Lag 1

```
. varsoc Electicitypercapita if id==14
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16          Number of obs   =    12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-87.9649				161134	14.8275	14.8125	14.8679
1	-73.6764	28.577*	1	0.000	17641.3*	12.6127*	12.5828*	12.6936*
2	-73.5761	.2006	1	0.654	20653.4	12.7627	12.7178	12.8839
3	-73.0551	1.0422	1	0.307	22722.5	12.8425	12.7827	13.0041
4	-73.0081	.09386	1	0.759	27376.7	13.0014	12.9265	13.2034

Endogenous: Electicitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 1

```
. regress HDI l.HDI l.Electicitypercapita if id==14
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	15
Model	.024972056	2	.012486028	F(2, 12) =	797.22
Residual	.000187944	12	.000015662	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9925
				Adj R-squared =	0.9913
Total	.02516	14	.001797143	Root MSE =	.00396

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
L1.		1.015223	.0636419	15.95	0.000	.8765592 1.153887
Electicity~a						
L1.		-.0000106	7.21e-06	-1.48	0.166	-.0000264 5.06e-06
_cons		.0230119	.0324306	0.71	0.492	-.0476484 .0936722

```
. test l.Electicitypercapita
( 1) L.Electicitypercapita = 0
      F( 1, 12) = 2.18
      Prob > F = 0.1656
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,16 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Λιθουανία

. varsoc HDI if id==15

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	29.1093				.000541	-4.68489	-4.69985	-4.64448
1	49.4113	40.604	1	0.000	.000022*	-7.90189*	-7.93181*	-7.82107*
2	49.4191	.01551	1	0.901	.000026	-7.73651	-7.78139	-7.61529
3	49.427	.01591	1	0.900	.000031	-7.57117	-7.63101	-7.40954
4	51.6313	4.4086*	1	0.036	.000026	-7.77189	-7.84669	-7.56985

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Lag 1

. varsoc Electricitypercapita if id==15

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-86.1091				118265	14.5182	14.5032	14.5586
1	-76.4381	19.342*	1	0.000	27952.9	13.073	13.0431	13.1538*
2	-75.3432	2.1897	1	0.139	27726.8*	13.0572*	13.0123*	13.1784
3	-74.8778	.93086	1	0.335	30788.8	13.1463	13.0865	13.3079
4	-74.4031	.94945	1	0.330	34542.3	13.2338	13.159	13.4359

Endogenous: Electricitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 2

. regress HDI l.HDI l.Electricitypercapita l2.Electricitypercapita if id==15

Source	SS	df	MS	Number of obs = 14		
Model	.01234436	3	.004114787	F(3, 10) =	160.96	
Residual	.00025564	10	.000025564	Prob > F =	0.0000	
Total	.0126	13	.000969231	R-squared =	0.9797	
				Adj R-squared =	0.9736	
				Root MSE =	.00506	

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI						
HDI	.8880052	.0701645	12.66	0.000	.7316689	1.044342
Electricity~a						
l1.	-5.43e-06	.0000111	-0.49	0.636	-.0000302	.0000193
l1.	4.62e-06	.0000111	0.42	0.686	-.0000201	.0000294
l2.	.0963969	.0377339	2.55	0.029	.0123206	.1804732
_cons						

. test l.Electricitypercapita l2.Electricitypercapita

(1) L.Electricitypercapita = 0
(2) L2.Electricitypercapita = 0

F(2, 10) = 0.12
Prob > F = 0.8866

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,86 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Λουξεμβούργο

. varsoc HDI if id==16

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	39.3287				.000098	-6.38812	-6.40308	-6.34771
1	44.8265	10.995	1	0.001	.000047	-7.13774	-7.16766	-7.05692
2	47.5042	5.3554	1	0.021	.000036	-7.41736	-7.46225	-7.29614
3	51.5593	8.1103	1	0.004	.000022	-7.92655	-7.98639	-7.76492
4	54.3557	5.5927*	1	0.018	.000017*	-8.22594*	-8.30075*	-8.0239*

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Lag 4

. varsoc Electicitypercapita if id==16

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-94.5147				480038*	15.9191*	15.9041*	15.9595*
1	-94.3877	.25385	1	0.614	556757	16.0646	16.0347	16.1454
2	-94.2499	.27563	1	0.600	647756	16.2083	16.1634	16.3295
3	-93.9018	.69627	1	0.404	733489	16.317	16.2571	16.4786
4	-92.2171	3.3693	1	0.066	672629	16.2029	16.1281	16.4049

Endogenous: Electicitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 0

. regress HDI l.HDI l2.HDI l3.HDI l4.HDI Electicitypercapita if id==16

Source	SS	df	MS	Number of obs =
Model	.000918875	5	.000183775	12
Residual	.000081125	6	.000013521	F(5, 6) = 13.59
Total	.001	11	.000090909	Prob > F = 0.0032
				R-squared = 0.9189
				Adj R-squared = 0.8513
				Root MSE = .00368

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI					
l1.	.197025	.3136365	0.63	0.553	-.5704159 .9644659
l2.	.4997644	.3097912	1.61	0.158	-.2582673 1.257796
l3.	.6421631	.2274984	2.82	0.030	.0854946 1.198831
l4.	-.6067972	.3833619	-1.58	0.165	-1.54485 .3312557
Electicity-a	4.46e-07	2.13e-06	0.21	0.841	-4.77e-06 5.66e-06
_cons	.2268445	.1593741	1.42	0.204	-.1631299 .6168189

. test Electicitypercapita

(1) Electicitypercapita = 0

F(1, 6) = 0.04
Prob > F = 0.8412

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,84 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Ολλανδία

. varsoc HDI if id==17

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	37.2037				.00014	-6.03395	-6.04891	-5.99354
1	47.6936	20.98	1	0.000	.000029	-7.6156	-7.64552	-7.53478
2	49.0439	2.7006	1	0.100	.000028	-7.67398	-7.71886	-7.55275
3	54.5823	11.077*	1	0.001	.000013*	-8.43038*	-8.49022*	-8.26874*
4	55.0393	.91416	1	0.339	.000015	-8.33989	-8.41469	-8.13785

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Lag 3

. varsoc Electicitypercapita if id==17

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-83.2175				73040.1	14.0363	14.0213	14.0767
1	-74.3689	17.697*	1	0.000	19799.5*	12.7282	12.6982	12.809*
2	-74.1418	.45431	1	0.500	22695.2	12.857	12.8121	12.9782
3	-72.3579	3.5677	1	0.059	20230	12.7263*	12.6665*	12.888
4	-72.2635	.18893	1	0.664	24181.3	12.8772	12.8024	13.0793

Endogenous: Electicitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 1

```
. regress HDI l.HDI l2.HDI l3.HDI l.Electicitypercapita if id==17
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 13		
Model	.001813382	4	.000453346	F(4, 8) =	45.95	
Residual	.000078926	8	9.8657e-06	Prob > F =	0.0000	
Total	.001892308	12	.000157692	R-squared =	0.9583	
				Adj R-squared =	0.9374	
				Root MSE =	.00314	

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
l1.		.1982555	.2116993	0.94	0.376	-.289924 .6864351
l2.		.0183444	.290809	0.06	0.951	-.6522624 .6889512
l3.		.8001421	.2174042	3.68	0.006	.2988072 1.301477
Electicity~a						
l1.		3.35e-07	7.13e-06	0.05	0.964	-.0000161 .0000168
_cons		-.0092389	.1519078	-0.06	0.953	-.3595389 .3410611

```
. test l.Electicitypercapita
```

(1) **L.Electicitypercapita = 0**

F(1, 8) = 0.00
 Prob > F = 0.9637

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,96 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Πολωνία

```
. varsoc HDI if id==18
```

Selection-order criteria
 Sample: 5 - 16
 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	33.851				.000245	-5.47517	-5.49013	-5.43476
1	47.4659	27.23	1	0.000	.00003	-7.57766	-7.60758	-7.49684
2	49.6519	4.3719*	1	0.037	.000025*	-7.77532*	-7.8202*	-7.65409*
3	50.4818	1.6598	1	0.198	.000026	-7.74696	-7.80681	-7.58533
4	51.147	1.3305	1	0.249	.000028	-7.69117	-7.76597	-7.48913

Endogenous: HDI
 Exogenous: _cons

Lag 2

```
. varsoc Electicitypercapita if id==18
```

Selection-order criteria
 Sample: 5 - 16
 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-80.888				49539.1	13.648	13.633	13.6884
1	-70.5902	20.596*	1	0.000	10547.3*	12.0984*	12.0684*	12.1792*
2	-69.6934	1.7937	1	0.180	10813	12.1156	12.0707	12.2368
3	-69.4103	.56613	1	0.452	12377.7	12.235	12.1752	12.3967
4	-69.2223	.37589	1	0.540	14566.6	12.3704	12.2956	12.5724

Endogenous: Electicitypercapita
 Exogenous: _cons

Lag 1

```
. regress HDI l.HDI l2.HDI l.Electicitypercapita if id==18
```

Source	SS	df	MS			
Model	.005227886	3	.001742629	Number of obs =	14	
Residual	.000172114	10	.000017211	F(3, 10) =	101.25	
Total	.0054	13	.000415385	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9681	
				Adj R-squared =	0.9586	
				Root MSE =	.00415	

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI	HDI						
	L1.	.2605043	.2927602	0.89	0.394	-.391806	.9128147
	L2.	.5087922	.2634831	1.93	0.082	-.0782846	1.095869
Electicity~a	L1.	7.99e-06	.0000111	0.72	0.487	-.0000167	.0000327
	_cons	.1626189	.0520413	3.12	0.011	.0466637	.2785741

```
. test l.Electicitypercapita
```

```
( 1) L.Electicitypercapita = 0
```

```
F( 1, 10) = 0.52
Prob > F = 0.4869
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,48 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Πορτογαλία

```
. varsoc HDI if id==19
```

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16
Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	35.7192				.00018	-5.78654	-5.8015	-5.74613
1	47.0358	22.633	1	0.000	.000032	-7.50596	-7.53588	-7.42515
2	49.6491	5.2267*	1	0.022	.000025*	-7.77485*	-7.81973*	-7.65363*
3	49.7318	.16535	1	0.684	.000029	-7.62196	-7.68181	-7.46033
4	49.984	.50447	1	0.478	.000034	-7.49734	-7.57214	-7.29529

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Lag 2

```
. varsoc Electicitypercapita if id==19
```

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16
Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-87.5343				149975	14.7557	14.7408	14.7961
1	-62.6009	49.867	1	0.000	2785.21	10.7668	10.7369	10.8476
2	-62.4926	.21651	1	0.642	3256.44	10.9154	10.8706	11.0367
3	-59.2758	6.4336*	1	0.011	2286.04*	10.546*	10.4861*	10.7076*
4	-58.6922	1.1673	1	0.280	2518.6	10.6154	10.5406	10.8174

Endogenous: Electicitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 3

```
. regress HDI l.HDI l2.HDI l.Electicitypercapita l2.Electicitypercapita l3.Electicitypercapita if id==19
```

Source	SS	df	MS			
Model	.002382599	5	.00047652	Number of obs =	13	
Residual	.000140478	7	.000020068	F(5, 7) =	23.74	
Total	.002523077	12	.000210256	Prob > F =	0.0003	
				R-squared =	0.9443	
				Adj R-squared =	0.9046	
				Root MSE =	.00448	

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI	HDI						
	L1.	.3763208	.4340528	0.87	0.415	-.6500509	1.402693
	L2.	.6552598	.4090796	1.60	0.153	-.3120598	1.622579
Electicity~a	L1.	.0000476	.0000364	1.31	0.233	-.0000385	.0001338
	L2.	-.0000744	.0000601	-1.24	0.256	-.0002166	.0000677
	L3.	.0000283	.0000284	1.00	0.352	-.0000388	.0000954
	_cons	-.026836	.4556156	-0.06	0.955	-1.104196	1.050524

```
. test 1.Electicitypercapita 12.Electicitypercapita 13.Electicitypercapita
( 1) L1.Electicitypercapita = 0
( 2) L2.Electicitypercapita = 0
( 3) L3.Electicitypercapita = 0

F( 3, 7) = 0.67
Prob > F = 0.5966
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,59 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Ρουμανία

```
. varsoc HDI if id==20

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16, but with a gap          Number of obs   =       7

lag      LL      LR      df      p      FPE      AIC      HQIC      SBIC
-----
0      14.146
1      27.6104    26.929    1    0.000    .001371   -3.75599   -3.8515   -3.76372
2      28.1273    1.0338    1    0.309    .000047   -7.31727   -7.50828   -7.33272
3      28.5457    .83677    1    0.360    .000062   -7.17924   -7.46576   -7.20242
4      30.622    4.1526*    1    0.042    .000056   -7.01306   -7.39509   -7.04397

Endogenous: HDI
Exogenous:  _cons
```

Lag 4

```
. varsoc Electicitypercapita if id==20

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16          Number of obs   =      12

lag      LL      LR      df      p      FPE      AIC      HQIC      SBIC
-----
0      -79.2086
1      -72.4475    13.522    1    0.000    37444.3   13.3681   13.3531   13.4085
2      -72.3351    .22487    1    0.635   14374    12.4079   12.378    12.4887*
3      -70.1615    4.3471*    1    0.037   16794.2   12.5558   12.511    12.6771
4      -70.117    .08906    1    0.765   14028.6*  12.3603*  12.3004*  12.5219
5      -70.117    .08906    1    0.765   16908.8   12.5195   12.4447   12.7215

Endogenous: Electicitypercapita
Exogenous:  _cons
```

Lag 3

```
. regress HDI 1.HDI 12.HDI 13.HDI 1.Electicitypercapita 12.Electicitypercapita if id==20

Source      |      SS      |      df      |      MS      |      Number of obs =      9
-----+-----+-----+-----+-----+-----
Model      | .009620397    |      5      | .001924079    | F( 5, 3) = 3162.96
Residual   | 1.8249e-06    |      3      | 6.0832e-07    | Prob > F = 0.0000
Total      | .009622222    |      8      | .001202778    | R-squared = 0.9998
                                         | Adj R-squared = 0.9995
                                         | Root MSE = .00078

-----+-----+-----+-----+-----+-----
HDI         |      Coef.    |      Std. Err.    |      t      |      P>|t|      |      [95% Conf. Interval]
-----+-----+-----+-----+-----+-----
HDI         |
L1.         | .0545632      | .0646963          | 0.84      | 0.461          | -.1513292      .2604557
L2.         | .056278      | .0668125          | 0.84      | 0.461          | -.1563492      .2689052
L3.         | .9122236      | .0691407          | 13.19     | 0.001          | .6921869       1.13226
Electicity~a
L1.         | .0000374      | 3.05e-06          | 12.26     | 0.001          | .0000277       .0000471
L2.         | -.0000391     | 2.65e-06          | -14.75    | 0.001          | -.0000476      -.0000307
_cons       | .0035661      | .0072314          | 0.49      | 0.656          | -.0194475      .0265797
```

Τα δεδομένα δεν ήταν αρκετά για να τρέξει με όλα τα lag

```
. test 1.Electicitypercapita 12.Electicitypercapita
( 1) L1.Electicitypercapita = 0
( 2) L2.Electicitypercapita = 0

F( 2, 3) = 113.89
Prob > F = 0.0015
```


Μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,00 < 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Σλοβακία

```
. varsoc HDI if id==21
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	30.875				.000403	-4.97917	-4.99413	-4.93876
1	47.3095	32.869	1	0.000	.000031	-7.55158	-7.5815	-7.47076
2	49.3107	4.0024*	1	0.045	.000026	-7.71844	-7.76333	-7.59722
3	50.8405	3.0598	1	0.080	.000024*	-7.80676*	-7.8666*	-7.64512*
4	51.4614	1.2417	1	0.265	.000027	-7.74357	-7.81837	-7.54152

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Lag 3

```
. varsoc Electricitypercapita if id==21
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-73.5711				14633*	12.4285*	12.4136*	12.4689*
1	-73.5197	.10289	1	0.748	17186.4	12.5866	12.5567	12.6674
2	-73.3069	.42559	1	0.514	19747.1	12.7178	12.6729	12.839
3	-73.3012	.01133	1	0.915	23674.2	12.8835	12.8237	13.0452
4	-73.0502	.50195	1	0.479	27569.5	13.0084	12.9336	13.2104

Endogenous: Electricitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 0

```
. regress HDI l1.HDI l2.HDI l3.HDI Electricitypercapita if id==21
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =
Model	.005577209	4	.001394302	13
Residual	.00005356	8	6.6951e-06	F(4, 8) = 208.26
Total	.005630769	12	.000469231	Prob > F = 0.0000
				R-squared = 0.9905
				Adj R-squared = 0.9857
				Root MSE = .00259

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI					
l1.	.0264292	.1849039	0.14	0.890	-.39996 .4528184
l2.	.2386567	.1690619	1.41	0.196	-.1512008 .6285142
l3.	.5666582	.1796134	3.15	0.013	-.152469 .9808474
Electricity-a	.0000284	6.31e-06	4.50	0.002	.0000139 .0000429
_cons	.0046714	.0298446	0.16	0.879	-.0641503 .0734931

```
. test Electricitypercapita
( 1) Electricitypercapita = 0
F( 1, 8) = 20.27
Prob > F = 0.0020
```

Μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,00 < 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Σλοβενία

```
. varsoc HDI if id==22
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	29.8035				.000482	-4.80059	-4.81555	-4.76018
1	47.7225	35.838*	1	0.000	.000029*	-7.62042*	-7.65034*	-7.5396*
2	48.285	1.125	1	0.289	.000031	-7.5475	-7.59238	-7.42627
3	48.673	.77601	1	0.378	.000035	-7.4455	-7.50534	-7.28386
4	48.7583	.17067	1	0.680	.000042	-7.29306	-7.36786	-7.09101

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Lag 1

. varsoc Electricitypercapita if id==22

Selection-order criteria		Number of obs =							
Sample: 5 - 16		12							
lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC	
0	-91.3549				283508	15.3925	15.3775	15.4329	
1	-84.4993	13.711*	1	0.000	107132*	14.4166*	14.3866*	14.4974*	
2	-84.4221	.15442	1	0.694	125907	14.5704	14.5255	14.6916	
3	-84.1389	.56633	1	0.452	144124	14.6898	14.63	14.8515	
4	-84.1323	.0132	1	0.909	174815	14.8554	14.7806	15.0574	

Endogenous: Electricitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 1

. regress HDI l.HDI l.Electricitypercapita if id==22

Source	SS	df	MS	Number of obs = 15		
Model	.010676145	2	.005338073	F(2, 12) =	294.94	
Residual	.000217188	12	.000018099	Prob > F =	0.0000	
Total	.010893333	14	.000778095	R-squared =	0.9801	
				Adj R-squared =	0.9767	
				Root MSE =	.00425	

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
l.HDI		.8043648	.0865041	9.30	0.000	.6158885 .9928411
Electricity~a						
l.L1.		5.17e-06	3.92e-06	1.32	0.212	-3.37e-06 .0000137
l.L1.		.1408461	.0529393	2.66	0.021	.0255014 .2561908

. test l.Electricitypercapita

(1) L.Electricitypercapita = 0

F(1, 12) = 1.74
Prob > F = 0.2119

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,21 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Ισπανία

. varsoc HDI if id==23

Selection-order criteria		Number of obs =							
Sample: 5 - 16		12							
lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC	
0	34.9731				.000204	-5.66218	-5.67714	-5.62177	
1	48.59	27.234*	1	0.000	.000025	-7.765	-7.79492	-7.68418*	
2	49.5294	1.8789	1	0.170	.000025	-7.7549	-7.79978	-7.63367	
3	50.753	2.4471	1	0.118	.000025*	-7.79216*	-7.852*	-7.63052	
4	51.6365	1.7671	1	0.184	.000026	-7.77275	-7.84755	-7.5707	

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Lag 3

. varsoc Electricitypercapita if id==23

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-90.8683				261422	15.3114	15.2964	15.3518
1	-76.3202	29.096*	1	0.000	27408.9*	13.0534*	13.0234*	13.1342*
2	-76.3039	.03251	1	0.857	32541.4	13.2173	13.1724	13.3385
3	-75.3251	1.9577	1	0.162	33171.6	13.2208	13.161	13.3825
4	-74.0521	2.5459	1	0.111	32579.8	13.1754	13.1006	13.3774

Endogenous: Electricitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 1

. regress HDI l1.HDI l2.HDI l3.HDI l1.Electricitypercapita if id==23

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	.002938159	4	.00073454	F(4, 8) =	38.12
Residual	.000154148	8	.000019269	Prob > F =	0.0000
Total	.003092308	12	.000257692	R-squared =	0.9502
				Adj R-squared =	0.9252
				Root MSE =	.00439

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
l1.	.3761006	.296651	1.27	0.241	-.3079779	1.060179
l2.	.0422573	.2992199	0.14	0.891	-.6477449	.7322595
l3.	.3431458	.3004792	1.14	0.286	-.3497605	1.036052
Electricity~a						
l1.	1.40e-06	7.44e-06	0.19	0.855	-.0000158	.0000186
_cons	.2045717	.1848356	1.11	0.301	-.22166	.6308034

. test l1.Electricitypercapita

(1) L1.Electricitypercapita = 0

F(1, 8) = 0.04
Prob > F = 0.8553

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,85 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Σουηδία

. varsoc HDI if id==24

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	46.5525				.00003	-7.59209	-7.60705	-7.55168
1	52.7303	12.355*	1	0.000	.000013*	-8.45504*	-8.48497*	-8.37423*
2	52.7867	.11281	1	0.737	.000015	-8.29778	-8.34266	-8.17655
3	52.891	.2087	1	0.648	.000017	-8.1485	-8.20835	-7.98687
4	53.3423	.90248	1	0.342	.00002	-8.05704	-8.13185	-7.855

Endogenous: HDI
Exogenous: _cons

Lag 1

. varsoc Electricitypercapita if id==24

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-90.6392				251628	15.2732	15.2582	15.3136
1	-87.1946	6.8891*	1	0.009	167885*	14.8658*	14.8359*	14.9466*
2	-87.0725	.24427	1	0.621	195836	15.0121	14.9672	15.1333
3	-86.4106	1.3238	1	0.250	210458	15.0684	15.0086	15.2301
4	-85.5667	1.6879	1	0.194	222023	15.0944	15.0196	15.2965

Endogenous: Electricitypercapita
Exogenous: _cons

Lag 1

```
. regress HDI L.HDI L.Electicitypercapita if id==24
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	15
Model	.001877786	2	.000938893	F(2, 12) =	92.19
Residual	.000122214	12	.000010184	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9389
				Adj R-squared =	0.9287
				Root MSE =	.00319
Total	.002	14	.000142857		

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI		.7407768	.0580197	12.77	0.000	.6143627 .867191
L1.Electicity~a		-1.11e-06	2.13e-06	-0.52	0.610	-5.76e-06 3.53e-06
L1._cons		.2528905	.0693807	3.64	0.003	.1017228 .4040581

```
. test L.Electicitypercapita
```

```
( 1) L.Electicitypercapita = 0
```

```
F( 1, 12) = 0.27  
Prob > F = 0.6105
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,63 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

Ηνωμένο Βασίλειο

```
. varsoc HDI if id==25
```

```
Selection-order criteria  
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	35.2707				.000194	-5.71178	-5.72674	-5.67137
1	45.3485	20.156	1	0.000	.000043	-7.22475	-7.25468	-7.14394
2	49.4751	8.2531*	1	0.004	.000026*	-7.74585*	-7.79073*	-7.62462*
3	50.2333	1.5164	1	0.218	.000027	-7.70555	-7.7654	-7.54392
4	50.8165	1.1664	1	0.280	.00003	-7.63608	-7.71089	-7.43404

```
Endogenous: HDI  
Exogenous: _cons
```

Lag 2

```
. varsoc Electicitypercapita if id==25
```

```
Selection-order criteria  
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-78.9785				36035.3	13.3297	13.3148	13.3702
1	-74.7589	8.4392*	1	0.004	21129.1	12.7931	12.7632	12.874
2	-73.576	2.3657	1	0.124	20653	12.7627	12.7178	12.8839
3	-72.2375	2.6769	1	0.102	19828.2*	12.7063*	12.6464*	12.8679*
4	-71.7538	.96757	1	0.325	22212	12.7923	12.7175	12.9943

```
Endogenous: Electicitypercapita  
Exogenous: _cons
```

Lag 3

```
. regress HDI L1.HDI L2.HDI L1.Electricitypercapita L2.Electricitypercapita L3.Electricitypercapita if id==25
```

Source	SS	df	MS			
Model	.002607849	5	.00052157	Number of obs =	13	
Residual	.000099844	7	.000014263	F(5, 7) =	36.57	
Total	.002707692	12	.000225641	Prob > F =	0.0001	
				R-squared =	0.9631	
				Adj R-squared =	0.9368	
				Root MSE =	.00378	

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI						
L1.	.0221545	.2806786	0.08	0.939	-.641545	.685854
L2.	.265117	.2269754	1.17	0.281	-.2715945	.8018285
Electricity-a						
L1.	-.0000201	.000013	-1.55	0.165	-.0000509	.0000106
L2.	.0000603	.0000276	2.18	0.065	-4.96e-06	.0001255
L3.	.0000114	.0000249	0.46	0.662	-.0000475	.0000702
_cons	.2997294	.1133026	2.65	0.033	.0318113	.5676475

```
. test L1.Electricitypercapita L2.Electricitypercapita L3.Electricitypercapita
```

```
( 1) L1.Electricitypercapita = 0
( 2) L2.Electricitypercapita = 0
( 3) L3.Electricitypercapita = 0
```

```
F( 3, 7) = 2.03
Prob > F = 0.1983
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,19 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή electricity δεν είναι αίτιο του HDI.

Συμπέρασμα

Από τις 25 χώρες που ελέγξαμε στις 22 η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI. Αντίθετα αποτελέσματα είχαμε μόνο για τις χώρες της Δανία, Ρουμανίας και Σλοβακίας. Επομένως ως γενικό συμπέρασμα μπορούμε να υποστηρίξουμε πως η μεταβλητή ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι αίτιο του HDI.

3.4.2.2 Έλεγχος για το ζευγάρι μεταβλητών Κατά Κεφαλή Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας – Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης (Electricity per Capita- HDI)

Για την μεταβλητή HDI δεν τρέχουμε πλέον την πρώτη μεταβλητή από τις 4 καθώς έχει ήδη τρέξει στην προηγούμενη ανάλυση. Παίρνουμε τα lag κατευθείαν.

Αυστρία

```
. varsoc Gaspercapita if id==1
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-68.2295				6007.48*	11.5382*	11.5233	11.5787*
1	-67.7488	.96131	1	0.327	6568.68	11.6248	11.5949	11.7056
2	-66.2422	3.0132	1	0.083	6083.4	11.5404	11.4955*	11.6616
3	-66.1705	.14351	1	0.705	7213.29	11.6951	11.6352	11.8567
4	-66.0117	.31744	1	0.573	8530.33	11.8353	11.7605	12.0373

```
Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons
```

```
. regress HDI l.HDI l2.HDI Gaspercapita if id==1
```

Source	SS	df	MS			
Model	.004923429	3	.001641143	Number of obs =	14	
Residual	.000162286	10	.000016229	F(3, 10) =	101.13	
Total	.005085714	13	.000391209	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9681	
				Adj R-squared =	0.9585	
				Root MSE =	.00403	

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI						
HDI						
L1.	.2962789	.2262702	1.31	0.220	-.2078826	.8004404
L2.	.7043576	.2278631	3.09	0.011	.1966469	1.212068
Gaspercapita	-.0000345	.0000177	-1.95	0.080	-.000074	4.99e-06
_cons	.0404518	.0483121	0.84	0.422	-.0671942	.1480979

```
. test l. Gaspercapita
```

```
( 1) L.HDI = 0
( 2) Gaspercapita = 0
```

```
F( 2, 10) = 3.62
Prob > F = 0.0657
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,06 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Βέλγιο

```
. varsoc Gaspercapita if id==2
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-69.9894				8055.21	11.8316	11.8166	11.872
1	-65.6942	8.5904	1	0.003	4664	11.2824	11.2524	11.3632
2	-65.6912	.0061	1	0.938	5549.56	11.4485	11.4036	11.5698
3	-62.806	5.7703*	1	0.016	4117.22*	11.1343*	11.0745	11.296*
4	-61.8865	1.8389	1	0.175	4289.16	11.1478	11.0729*	11.3498

```
Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons
```

```
. regress HDI l.HDI l.Gaspercapita l2.Gaspercapita l3.Gaspercapita if id==2
```

Source	SS	df	MS			
Model	.000554954	4	.000138739	Number of obs =	13	
Residual	.000152738	8	.000019092	F(4, 8) =	7.27	
Total	.000707692	12	.000058974	Prob > F =	0.0090	
				R-squared =	0.7842	
				Adj R-squared =	0.6763	
				Root MSE =	.00437	

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI						
HDI						
L1.	.5983425	.3650562	1.64	0.140	-.2434785	1.440164
Gaspercapita						
L1.	-1.40e-08	.0000267	-0.00	1.000	-.0000615	.0000615
L2.	-.0000258	.0000281	-0.92	0.386	-.0000906	.000039
L3.	.0000405	.0000217	1.87	0.098	-9.44e-06	.0000905
_cons	.3348524	.2934532	1.14	0.287	-.3418518	1.011557

```
. test l.Gaspercapita l2.Gaspercapita l3.Gaspercapita
```

```
( 1) L.Gaspercapita = 0
( 2) L2.Gaspercapita = 0
( 3) L3.Gaspercapita = 0
```

```
F( 3, 8) = 1.30
Prob > F = 0.3404
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,34 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Βουλγαρία

. varsoc Gaspercapita if id==3

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-77.9872				30547.8	13.1645	13.1496	13.2049
1	-74.5442	6.886*	1	0.009	20386.7*	12.7574*	12.7275*	12.8382*
2	-74.356	.37645	1	0.540	23520.3	12.8927	12.8478	13.0139
3	-74.2095	.29299	1	0.588	27543.6	13.0349	12.9751	13.1966
4	-74.1147	.18965	1	0.663	32921.3	13.1858	13.111	13.3878

Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons

. regress HDI l.HDI l2.HDI l3.HDI l4.HDI l.Gaspercapita if id==3

Source	SS	df	MS	Number of obs =	12
Model	.004665457	5	.000933091	F(5, 6) =	213.61
Residual	.00002621	6	4.3683e-06	Prob > F =	0.0000
Total	.004691667	11	.000426515	R-squared =	0.9944
				Adj R-squared =	0.9898
				Root MSE =	.00209

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
l1.		.1099057	.1606055	0.68	0.519	-.2830817 .5028932
l2.		.166684	.2007183	0.83	0.438	-.3244561 .6578241
l3.		.9110114	.1671082	5.45	0.002	.5021125 1.31991
l4.		-.2150758	.2465265	-0.87	0.417	-.8183043 .3881527
Gaspercapita						
l1.		.0000237	8.89e-06	2.67	0.037	1.96e-06 .0000454
_cons		.0195537	.0420535	0.46	0.658	-.0833475 .1224548

. test l.Gaspercapita

(1) L.Gaspercapita = 0

F(1, 6) = 7.11
Prob > F = 0.0372

Μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,06 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο είναι αίτιο του HDI.

Τσεχία

. varsoc Gaspercapita if id==4

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-64.7045				3338.45	10.9508	10.9358	10.9912
1	-61.6217	6.1656	1	0.013	2365.81	10.6036	10.5737	10.6844
2	-61.3137	.61606	1	0.433	2675.5	10.7189	10.6741	10.8402
3	-58.4859	5.6555*	1	0.017	2004.04*	10.4143*	10.3545*	10.576*
4	-58.2951	.38166	1	0.537	2357.3	10.5492	10.4744	10.7512

Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons

. regress HDI l.HDI l.Gaspercapita l2.Gaspercapita l3.Gaspercapita if id==4

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	.005757733	4	.001439433	F(4, 8) =	54.45
Residual	.000211497	8	.000026437	Prob > F =	0.0000
Total	.005969231	12	.000497436	R-squared =	0.9646
				Adj R-squared =	0.9469
				Root MSE =	.00514

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
l1.		.926425	.1003437	9.23	0.000	.695032 1.157818
Gaspercapita						
l1.		2.70e-06	.0000572	0.05	0.963	-.0001291 .0001345
l2.		.0000394	.0000635	0.62	0.552	-.000107 .0001858
l3.		.0000238	.0000447	0.53	0.609	-.0000793 .0001269
_cons		.0066934	.0947273	0.07	0.945	-.211748 .2251349

```
. test l1.Gaspercapita l2.Gaspercapita l3.Gaspercapita
```

```
( 1) L1.Gaspercapita = 0
( 2) L2.Gaspercapita = 0
( 3) L3.Gaspercapita = 0

F( 3, 8) = 0.88
Prob > F = 0.4923
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,49 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Δανάια

```
. varsoc Gaspercapita if id==5
```

```
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-65.2867				3678.61	11.0478	11.0328	11.0882
1	-61.9055	6.7624	1	0.009	2480.41	10.6509	10.621	10.7317
2	-61.8782	.05458	1	0.815	2939.47	10.813	10.7682	10.9343
3	-58.9577	5.841*	1	0.016	2168*	10.493*	10.4331*	10.6546*
4	-58.6425	.63036	1	0.427	2497.85	10.6071	10.5323	10.8091

```
Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons
```

```
. regress HDI l1.HDI l2.HDI l3.HDI l1.Gaspercapita l2.Gaspercapita l3.Gaspercapita if id==5
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 13		
Model	.002911011	6	.000485168	F(6, 6) =	241.25	
Residual	.000012066	6	2.0111e-06	Prob > F =	0.0000	
Total	.002923077	12	.00024359	R-squared =	0.9959	
				Adj R-squared =	0.9917	
				Root MSE =	.00142	

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
L1.		.0282897	.2909111	0.10	0.926	-.6835441 .7401235
L2.		1.062847	.1122882	9.47	0.000	.7880875 1.337606
L3.		-.0184738	.2652626	-0.07	0.947	-.667548 .6306004
Gaspercapita						
L1.		.0000971	.0000236	4.12	0.006	.0000394 .0001548
L2.		3.14e-06	.0000228	0.14	0.895	-.0000526 .0000589
L3.		-.0000285	.0000194	-1.47	0.193	-.000076 .000019
_cons		-.122204	.0714692	-1.71	0.138	-.2970828 .0526749

```
. test l1.Gaspercapita l2.Gaspercapita l3.Gaspercapita
```

```
( 1) L1.Gaspercapita = 0
( 2) L2.Gaspercapita = 0
( 3) L3.Gaspercapita = 0

F( 3, 6) = 8.05
Prob > F = 0.0159
```

Μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,01 < 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο είναι αίτιο του HDI.

Εσθονία

```
. varsoc Gaspercapita if id==6
```

```
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-81.2695				52790.9	13.7116	13.6966	13.752
1	-78.0311	6.4768*	1	0.011	36452.8*	13.3385*	13.3086*	13.4193*
2	-77.7152	.63182	1	0.427	41170.5	13.4525	13.4076	13.5738
3	-77.7103	.00965	1	0.922	49364.8	13.6184	13.5585	13.78
4	-77.6455	.12971	1	0.719	59298.6	13.7742	13.6994	13.9763

```
Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons
```



```
. regress HDI l.HDI l.Gaspercapita if id==6
```

Source	SS	df	MS			
Model	.017695843	2	.008847922	Number of obs =	15	
Residual	.000264157	12	.000022013	F(2, 12) =	401.94	
Total	.01796	14	.001282857	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9853	
				Adj R-squared =	0.9828	
				Root MSE =	.00469	

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
l.HDI		.8946253	.0334754	26.72	0.000	.8216887 .9675618
Gaspercapita						
l.HDI		9.05e-06	5.78e-06	1.57	0.143	-3.54e-06 .0000216
_cons		.0835966	.0257509	3.25	0.007	.0274902 .139703

```
. test l.Gaspercapita
```

```
( 1) L.Gaspercapita = 0
```

```
F( 1, 12) = 2.45
Prob > F = 0.1434
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,14 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Φινλανδία

```
. varsoc Gaspercapita if id==7
```

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16
Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-63.5401				2749.54*	10.7567*	10.7417*	10.7971*
1	-62.818	1.4441	1	0.229	2887.84	10.803	10.7731	10.8838
2	-61.9762	1.6837	1	0.194	2987.85	10.8294	10.7845	10.9506
3	-61.9737	.00496	1	0.944	3583.94	10.9956	10.9358	11.1573
4	-61.8107	.32599	1	0.568	4235.3	11.1351	11.0603	11.3372

Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons

```
. regress HDI l.HDI Gaspercapita if id==7
```

Source	SS	df	MS			
Model	.006658545	2	.003329272	Number of obs =	15	
Residual	.000314789	12	.000026232	F(2, 12) =	126.91	
Total	.006973333	14	.000498095	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9549	
				Adj R-squared =	0.9473	
				Root MSE =	.00512	

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
l.HDI		.9047518	.0742532	12.18	0.000	.742968 1.066536
Gaspercapita		.0000228	.0000231	0.99	0.342	-.0000275 .0000732
_cons		.0668002	.0546638	1.22	0.245	-.0523021 .1859025

```
. test Gaspercapita
```

```
( 1) Gaspercapita = 0
```

```
F( 1, 12) = 0.98
Prob > F = 0.3425
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,34 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Γαλλία

. varsoc Gaspercapita if id==8

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-62.4527				2293.78	10.5754	10.5605	10.6159
1	-55.7766	13.352*	1	0.000	893.101*	9.62944*	9.59952*	9.71026*
2	-55.6227	.3078	1	0.579	1036.29	9.77045	9.72557	9.89168
3	-55.5289	.18764	1	0.665	1224.25	9.92148	9.86164	10.0831
4	-55.5079	.04208	1	0.837	1481.39	10.0846	10.0098	10.2867

Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons

. regress HDI l1.HDI l2.HDI l3.HDI l4.HDI l.Gaspercapita if id==8

Source	SS	df	MS	Number of obs =	12
Model	.002614116	4	.000653529	F(4, 7) =	87.05
Residual	.000052551	7	7.5072e-06	Prob > F =	0.0000
Total	.002666667	11	.000242424	R-squared =	0.9803
				Adj R-squared =	0.9690
				Root MSE =	.00274

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
l1.		.4535444	.429516	1.06	0.326	-.5620995 1.469188
l2.		.7201436	.1802354	4.00	0.005	.2939545 1.146333
l3.		-.3866969	.3866418	-1.00	0.351	-1.30096 .5275657
l4.		(dropped)				
Gaspercapita						
l1.		.0000394	.0000381	1.04	0.335	-.0000506 .0001295
_cons		.1608302	.0901252	1.78	0.118	-.0522821 .3739425

. test l.Gaspercapita

(1) L.Gaspercapita = 0

F(1, 7) = 1.07
Prob > F = 0.3347

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,33 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Γερμανία

. varsoc Gaspercapita if id==9

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-64.7924				3387.71	10.9654	10.9504	11.0058
1	-61.5272	6.5305*	1	0.011	2328.83*	10.5879*	10.5579*	10.6687*
2	-61.4301	.19417	1	0.659	2727.92	10.7383	10.6935	10.8596
3	-61.1443	.57153	1	0.450	3121.25	10.8574	10.7975	11.019
4	-59.8483	2.592	1	0.107	3053.81	10.8081	10.7332	11.0101

Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons

. regress HDI l1.HDI l2.HDI l.Gaspercapita if id==9

Source	SS	df	MS	Number of obs =	14
Model	.006315669	3	.002105223	F(3, 10) =	82.31
Residual	.000255759	10	.000025576	Prob > F =	0.0000
Total	.006571429	13	.000505495	R-squared =	0.9611
				Adj R-squared =	0.9494
				Root MSE =	.00506

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
l1.		.5906527	.3401049	1.74	0.113	-.1671483 1.348454
l2.		.414754	.2861584	1.45	0.178	-.2228466 1.052355
Gaspercapita						
l1.		-.000026	.0000407	-0.64	0.537	-.0001167 .0000646
_cons		.0319139	.0666942	0.48	0.643	-.11669 .1805179

. test l.Gaspercapita

(1) L.Gaspercapita = 0

F(1, 10) = 0.41
Prob > F = 0.5369


```
. regress HDI l.HDI l.Gaspercapita l2.Gaspercapita l3.Gaspercapita l4.Gaspercapita if id==11
```

Source	SS	df	MS			
Model	.003379372	5	.000675874	Number of obs =	12	
Residual	.000087294	6	.000014549	F(5, 6) =	46.45	
Total	.003466667	11	.000315152	Prob > F =	0.0001	
				R-squared =	0.9748	
				Adj R-squared =	0.9538	
				Root MSE =	.00381	

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
L1.		.6756666	.136863	4.94	0.003	.340775 1.010558
L2.		-5.31e-06	.0000185	-0.29	0.784	-.0000506 .0000399
L3.		.000046	.0000247	1.86	0.112	-.0000144 .0001065
L4.		-.0000143	.0000218	-0.66	0.536	-.0000678 .0000391
_cons		9.48e-06	.0000251	0.38	0.719	-.000052 .000071
		.2200897	.0790844	2.78	0.032	.026577 .4136023

```
. test l.Gaspercapita l2.Gaspercapita l3.Gaspercapita l4.Gaspercapita
```

```
( 1) L.Gaspercapita = 0
( 2) L2.Gaspercapita = 0
( 3) L3.Gaspercapita = 0
( 4) L4.Gaspercapita = 0

F( 4, 6) = 1.35
Prob > F = 0.3536
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,35 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Ιρλανδία

```
. varsoc Gaspercapita if id==12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-68.6047				6395.14	11.6008	11.5858	11.6412
1	-63.895	9.4194*	1	0.002	3455.64*	10.9825*	10.9526*	11.0633*
2	-63.8946	.00088	1	0.976	4113.55	11.1491	11.1042	11.2703
3	-63.511	.76711	1	0.381	4630.58	11.2518	11.192	11.4135
4	-63.0678	.88645	1	0.346	5222.46	11.3446	11.2698	11.5467

```
Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons
```

```
. regress HDI l.HDI l2.HDI l.Gaspercapita if id==12
```

Source	SS	df	MS			
Model	.007205993	3	.002401998	Number of obs =	14	
Residual	.000144007	10	.000014401	F(3, 10) =	166.80	
Total	.00735	13	.000565385	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9804	
				Adj R-squared =	0.9745	
				Root MSE =	.00379	

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
L1.		.2970538	.2363732	1.26	0.237	-.2296185 .8237261
L2.		.4850654	.2215456	2.19	0.053	-.008569 .9786999
L3.		-3.89e-06	.0000242	-0.16	0.875	-.0000578 .00005
_cons		.2074993	.0512675	4.05	0.002	.0932681 .3217305

```
. test l.Gaspercapita
```

```
( 1) L.Gaspercapita = 0

F( 1, 10) = 0.03
Prob > F = 0.8754
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,87 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Ιταλία

. varsoc Gaspercapita if id==13

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-71.0499				9612.52	12.0083	11.9934	12.0487
1	-64.5423	13.015*	1	0.000	3849.29*	11.0904*	11.0605*	11.1712*
2	-64.4611	.1624	1	0.687	4520.89	11.2435	11.1986	11.3647
3	-64.4103	.10166	1	0.750	5379.31	11.4017	11.3419	11.5633
4	-64.3432	.13407	1	0.714	6459.44	11.5572	11.4824	11.7592

Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons

. regress HDI l.HDI l.Gaspercapita if id==13

Source	SS	df	MS	Number of obs = 15		
Model	.008544961	2	.004272481	F(2, 12) =	224.50	
Residual	.000228372	12	.000019031	Prob > F =	0.0000	
Total	.008773333	14	.000626667	R-squared =	0.9740	
				Adj R-squared =	0.9696	
				Root MSE =	.00436	

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI						
l.HDI	.7192693	.1109289	6.48	0.000	.477576	.9609627
Gaspercapita						
l.HDI	.0000332	.0000175	1.90	0.082	-4.86e-06	.0000713
_cons	.2012762	.0742142	2.71	0.019	.0395773	.3629751

. test l.Gaspercapita

(1) L.Gaspercapita = 0

F(1, 12) = 3.61
Prob > F = 0.0816

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,08 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Λετονία

. varsoc Gaspercapita if id==14

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-71.4344				10248.8	12.0724	12.0574	12.1128
1	-67.9047	7.0594*	1	0.008	6741.55*	11.6508*	11.6209*	11.7316*
2	-67.6093	.59078	1	0.442	7640.11	11.7682	11.7233	11.8894
3	-67.5862	.04614	1	0.830	9132.94	11.931	11.8712	12.0927
4	-66.153	2.8664	1	0.090	8733.57	11.8588	11.784	12.0609

Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons

. regress HDI l.HDI l.Gaspercapita if id==14

Source	SS	df	MS	Number of obs = 15		
Model	.025043879	2	.012521939	F(2, 12) =	1294.02	
Residual	.000116121	12	9.6768e-06	Prob > F =	0.0000	
Total	.02516	14	.001797143	R-squared =	0.9954	
				Adj R-squared =	0.9946	
				Root MSE =	.00311	

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI						
l.HDI	.8595306	.0275494	31.20	0.000	.7995057	.9195556
Gaspercapita						
l.HDI	.0000292	8.82e-06	3.31	0.006	9.97e-06	.0000484
_cons	.095624	.01694	5.64	0.000	.0587148	.1325331

```
. test l.Gaspercapita
( 1) L.Gaspercapita = 0
      F( 1, 12) = 10.95
      Prob > F = 0.0062
```

Μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,006 < 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο είναι αίτιο του HDI.

Λιθουανία

```
. varsoc Gaspercapita if id==15
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16                Number of obs   =    12


| lag | LL       | LR     | df | p     | FPE      | AIC      | HQIC     | SBIC     |
|-----|----------|--------|----|-------|----------|----------|----------|----------|
| 0   | -73.8359 |        |    |       | 15293.1* | 12.4726* | 12.4577* | 12.5131* |
| 1   | -73.2679 | 1.136  | 1  | 0.286 | 16480    | 12.5446  | 12.5147  | 12.6255  |
| 2   | -73.0391 | .45747 | 1  | 0.499 | 18885.2  | 12.6732  | 12.6283  | 12.7944  |
| 3   | -72.084  | 1.9102 | 1  | 0.167 | 19327.2  | 12.6807  | 12.6208  | 12.8423  |
| 4   | -71.9486 | .27075 | 1  | 0.603 | 22945.2  | 12.8248  | 12.75    | 13.0268  |


Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons
```

```
. regress HDI l.HDI Gaspercapita if id==15


| Source   | SS         | df | MS         | Number of obs = | 15     |
|----------|------------|----|------------|-----------------|--------|
| Model    | .016961562 | 2  | .008480781 | F( 2, 12) =     | 480.56 |
| Residual | .000211771 | 12 | .000017648 | Prob > F =      | 0.0000 |
| Total    | .017173333 | 14 | .001226667 | R-squared =     | 0.9877 |
|          |            |    |            | Adj R-squared = | 0.9856 |
|          |            |    |            | Root MSE =      | .0042  |



| HDI          | Coef.    | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |
|--------------|----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| HDI          | .9513084 | .0383441  | 24.81 | 0.000 | .8677638 1.034853    |
| l1.          | -.000027 | .0000132  | -2.05 | 0.063 | -.0000557 1.73e-06   |
| Gaspercapita | .0676161 | .0237611  | 2.85  | 0.015 | .0158452 .119387     |


```

```
. test Gaspercapita
( 1) Gaspercapita = 0
      F( 1, 12) = 4.19
      Prob > F = 0.0632
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,06 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Λουξεμβούργο

```
. varsoc Gaspercapita if id==16
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16                Number of obs   =    12


| lag | LL       | LR      | df | p     | FPE      | AIC      | HQIC     | SBIC     |
|-----|----------|---------|----|-------|----------|----------|----------|----------|
| 0   | -90.4572 |         |    |       | 244109   | 15.2429  | 15.2279  | 15.2833  |
| 1   | -83.2878 | 14.339* | 1  | 0.000 | 87543.6* | 14.2146* | 14.1847* | 14.2954* |
| 2   | -83.287  | .00153  | 1  | 0.969 | 104205   | 14.3812  | 14.3363  | 14.5024  |
| 3   | -82.4606 | 1.6529  | 1  | 0.199 | 108956   | 14.4101  | 14.3503  | 14.5717  |
| 4   | -82.4031 | .11487  | 1  | 0.735 | 131043   | 14.5672  | 14.4924  | 14.7692  |


Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons
```

```
. regress HDI l.HDI l2.HDI l3.HDI l4.HDI l.Gaspercapita if id==16
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 12		
Model	.000918708	5	.000183742	F(5, 6) =	13.56	
Residual	.000081292	6	.000013549	Prob > F =	0.0032	
Total	.001	11	.000090909	R-squared =	0.9187	
				Adj R-squared =	0.8510	
				Root MSE =	.00368	

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI						
l1.	.2031077	.3098752	0.66	0.536	-.5551297	.9613451
l2.	.512935	.2987061	1.72	0.137	-.2179726	1.243843
l3.	.6511281	.214769	3.03	0.023	.1256074	1.176649
l4.	-.6422246	.3403889	-1.89	0.108	-1.475126	.1906771
Gaspercapita						
l1.	7.81e-07	4.41e-06	0.18	0.865	-.00001	.0000116
_cons	.2379625	.1909801	1.25	0.259	-.2293489	.7052739

```
. test l.Gaspercapita
( 1) L.Gaspercapita = 0
F( 1, 6) = 0.03
Prob > F = 0.8652
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,86 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή gaspercapita δεν είναι αίτιο του HDI.

Ολλανδία

```
. varsoc Gaspercapita if id==17
```

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-74.0285				15791.9*	12.5047*	12.4898	12.5452*
1	-73.249	1.5589	1	0.212	16428.3	12.5415	12.5116	12.6223
2	-72.684	1.13	1	0.288	17800	12.614	12.5691	12.7352
3	-71.0977	3.1727	1	0.075	16397.5	12.5163	12.4564*	12.6779
4	-71.0926	.01023	1	0.919	19894.2	12.6821	12.6073	12.8841

Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons

```
. regress HDI l.HDI l2.HDI l3.HDI Gaspercapita if id==17
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 13		
Model	.001815724	4	.000453931	F(4, 8) =	47.42	
Residual	.000076584	8	9.5730e-06	Prob > F =	0.0000	
Total	.001892308	12	.000157692	R-squared =	0.9595	
				Adj R-squared =	0.9393	
				Root MSE =	.00309	

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI						
l1.	.2230464	.2140372	1.04	0.328	-.2705244	.7166171
l2.	.0045448	.2368177	0.02	0.985	-.5415578	.5506474
l3.	.7876842	.2098721	3.75	0.006	.3037182	1.27165
Gaspercapita						
l1.	-3.96e-06	7.97e-06	-0.50	0.633	-.0000223	.0000144
_cons	.0063376	.0834964	0.08	0.941	-.1862056	.1988807

```
. test Gaspercapita
( 1) Gaspercapita = 0
F( 1, 8) = 0.25
Prob > F = 0.6326
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,63 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Πολωνία

. varsoc Gaspercapita if id==18

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-61.1438				1844.21	10.3573	10.3423	10.3977
1	-50.1455	21.997*	1	0.000	349.384*	8.69091*	8.66099*	8.77173*
2	-50.1058	.07935	1	0.778	413.192	8.85096	8.80608	8.97219
3	-50.0897	.03215	1	0.858	494.504	9.01495	8.95511	9.17659
4	-49.7538	.67175	1	0.412	567.779	9.12564	9.05084	9.32768

Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons

. regress HDI l.HDI l2.HDI l.Gaspercapita if id==18

Source	SS	df	MS	Number of obs =	14
Model	.00522167	3	.001740557	F(3, 10) =	97.60
Residual	.00017833	10	.000017833	Prob > F =	0.0000
Total	.0054	13	.000415385	R-squared =	0.9670
				Adj R-squared =	0.9571
				Root MSE =	.00422

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI					
L1.	.2719777	.2973665	0.91	0.382	-.3905962 .9345516
L2.	.5211555	.2709488	1.92	0.083	-.082556 1.124867
Gaspercapita					
L1.	.0000221	.0000563	0.39	0.703	-.0001034 .0001477
_cons	.162548	.062783	2.59	0.027	.0226587 .3024372

. test l.Gaspercapita

(1) L.Gaspercapita = 0

F(1, 10) = 0.15
Prob > F = 0.7028

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,70 > 0,05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Πορτογαλία

. varsoc Gaspercapita if id==19

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-70.8559				9306.68	11.976	11.961	12.0164
1	-58.8996	23.912	1	0.000	1502.97	10.1499	10.12	10.2308
2	-57.8436	2.1121	1	0.146	1500.49	10.1406	10.0957	10.2618
3	-53.9742	7.7389*	1	0.005	944.789*	9.66236*	9.60252*	9.82399*
4	-53.2532	1.4419	1	0.230	1017.35	9.70887	9.63406	9.91091

Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons

. regress HDI l.HDI l2.HDI l.Gaspercapita l2.Gaspercapita l3.Gaspercapita if id==19

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	.002353235	5	.000470647	F(5, 7) =	19.40
Residual	.000169842	7	.000024263	Prob > F =	0.0006
Total	.002523077	12	.000210256	R-squared =	0.9327
				Adj R-squared =	0.8846
				Root MSE =	.00493

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI					
L1.	.1538925	.4379875	0.35	0.736	-.8817834 1.189568
L2.	.4933379	.3577164	1.38	0.210	-.352527 1.339203
Gaspercapita					
L1.	7.31e-06	.0000418	0.17	0.866	-.0000916 .0001063
L2.	.0000185	.0000484	0.38	0.714	-.000096 .0001329
L3.	4.49e-06	.0000412	0.11	0.916	-.000093 .0001019
_cons	.2769967	.3944487	0.70	0.505	-.6557264 1.20972


```
. test l.Gaspercapita l2.Gaspercapita l3.Gaspercapita
```

```
( 1) L.Gaspercapita = 0
( 2) L2.Gaspercapita = 0
( 3) L3.Gaspercapita = 0

F( 3, 7) = 0.15
Prob > F = 0.9256
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,92 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Ρουμανία

```
. varsoc Gaspercapita if id==20
```

```
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-71.1099				9709.22	12.0183	12.0034	12.0587
1	-66.4662	9.2874	1	0.002	5304.45*	11.411*	11.3811	11.4919*
2	-66.4109	.11074	1	0.739	6256.81	11.5685	11.5236	11.6897
3	-66.3475	.12676	1	0.722	7429.28	11.7246	11.6647	11.8862
4	-63.4781	5.7387*	1	0.017	5592.11	11.413	11.3382*	11.6151

```
Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons
```

```
. regress HDI l.HDI l2.HDI l3.HDI l4.HDI l.Gaspercapita if id==20
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =
Model	.007171618	5	.001434324	7
Residual	.000028382	1	.000028382	F(5, 1) = 50.54
Total	.0072	6	.0012	Prob > F = 0.1064
				R-squared = 0.9961
				Adj R-squared = 0.9763
				Root MSE = .00533

	HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
HDI						
L1.		-14.75892	16.24194	-0.91	0.530	-221.1323 191.6145
L2.		1.317599	1.139267	1.16	0.454	-13.15816 15.79336
L3.		1.732342	1.658856	1.04	0.486	-19.34542 22.81011
L4.		15.33395	16.43675	0.93	0.522	-193.5147 224.1826
Gaspercapita						
L1.		.0002372	.0002088	1.14	0.460	-.0024162 .0028906
_cons		-1.865564	1.94708	-0.96	0.514	-26.60556 22.87443

```
. test l.Gaspercapita
```

```
( 1) L.Gaspercapita = 0

F( 1, 1) = 1.29
Prob > F = 0.4596
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,45 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Σλοβακία

```
. varsoc Gaspercapita if id==21
```

```
Selection-order criteria
Sample: 5 - 16 Number of obs = 12
```

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-73.9028				15464.7	12.4838	12.4688	12.5242
1	-69.8609	8.0839*	1	0.004	9340.12*	11.9768*	11.9469*	12.0576*
2	-69.0672	1.5873	1	0.208	9741.56	12.0112	11.9663	12.1324
3	-69.0485	.03745	1	0.847	11653.4	12.1748	12.1149	12.3364
4	-69.048	.00097	1	0.975	14149.5	12.3413	12.2665	12.5434

```
Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons
```



```
. regress HDI l.HDI l.Gaspercapita l2.Gaspercapita l3.Gaspercapita l4.Gaspercapita if id==24
```

Source	SS	df	MS			
Model	.000213876	5	.000042775	Number of obs =	12	
Residual	.000086124	6	.000014354	F(5, 6) =	2.98	
Total	.0003	11	.000027273	Prob > F =	0.1081	
				R-squared =	0.7129	
				Adj R-squared =	0.4737	
				Root MSE =	.00379	

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI						
L1.	.7910842	.2168405	3.65	0.011	.2604947	1.321674
L2.	.0001479	.0002079	0.71	0.504	-.0003608	.0006566
L3.	.000373	.000342	1.09	0.317	-.0004637	.0012098
L4.	.0001292	.0002987	0.43	0.680	-.0006018	.0008602
_cons	.0001514	.0003476	0.44	0.678	-.0006992	.001002
	.112543	.2391353	0.47	0.655	-.4726001	.6976861

```
. test l.Gaspercapita l2.Gaspercapita l3.Gaspercapita l4.Gaspercapita
```

```
( 1) L.Gaspercapita = 0
( 2) L2.Gaspercapita = 0
( 3) L3.Gaspercapita = 0
( 4) L4.Gaspercapita = 0

F( 4, 6) = 0.37
Prob > F = 0.8250
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,82 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Ηνωμένο Βασίλειο

Selection-order criteria
Sample: 5 - 16

Number of obs = 12

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-66.7184				4669.94	11.2864	11.2714	11.3268
1	-65.2751	2.8865	1	0.089	4349.35*	11.2125*	11.1826*	11.2933*
2	-65.2027	.14492	1	0.703	5115.65	11.3671	11.3222	11.4883
3	-65.2005	.00426	1	0.948	6136.6	11.5334	11.4736	11.6951
4	-64.5723	1.2564	1	0.262	6710.84	11.5954	11.5206	11.7974

Endogenous: Gaspercapita
Exogenous: _cons

```
. regress HDI l.HDI l2.HDI l.Gaspercapita if id==25
```

Source	SS	df	MS			
Model	.003765702	3	.001255234	Number of obs =	14	
Residual	.000155726	10	.000015573	F(3, 10) =	80.61	
Total	.003921429	13	.000301648	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9603	
				Adj R-squared =	0.9484	
				Root MSE =	.00395	

HDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
HDI						
L1.	.1142268	.2049746	0.56	0.590	-.3424851	.5709387
L2.	.6340266	.1787062	3.55	0.005	.2358445	1.032209
L3.	.0000234	.0000163	1.44	0.182	-.0000129	.0000596
_cons	.1849772	.0531213	3.48	0.006	.0666156	.3033388

```
. test l.Gaspercapita
```

```
( 1) L.Gaspercapita = 0

F( 1, 10) = 2.06
Prob > F = 0.1817
```

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ($0,18 > 0.05$) ότι όλοι οι συντελεστές Lag του HDI είναι μηδέν, επομένως η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Συμπέρασμα

Από τις 25 χώρες που ελέγξαμε στις 22 η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI. Αντίθετα αποτελέσματα είχαμε μόνο για τη Δανία, τη Βουλγαρία και τη Λετονία. Επομένως ως γενικό συμπέρασμα μπορούμε να αποφανθούμε ότι η μεταβλητή φυσικό αέριο δεν είναι αίτιο του HDI.

Συμπεράσματα

Όπως έχει επισημανθεί παραπάνω μέχρι σήμερα, τα υπάρχοντα εμπειρικά ευρήματα σχετικά με την αιτιώδη σχέση μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας και της οικονομικής ανάπτυξης δεν χαρακτηρίζονται από ομοιομορφία. Αυτό συμβαίνει γιατί η οικονομετρική προσέγγιση, οι χρονικές περίοδοι και το δείγμα των χωρών που αναλύονται σε κάθε έρευνα διαφέρει σημαντικά.

Τα αποτελέσματα της εν λόγω οικονομετρικής μελέτης υποδεικνύουν πως δεν υπάρχει σχέση αιτιότητας μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας (κατα κεφαλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και κατα κεφαλή κατανάλωση φυσικού αερίου) και του δείκτη της ανθρώπινης ανάπτυξης(HDI) για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Επικράτειας(με εξαίρεση την Κύπρο και τη Μάλτα). Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθούν οι περιορισμοί που υπήρχαν στην οικονομετρική διερεύνηση. Η οικονομετρική ανάλυση ιδανικά θα γινόταν σε στοιχεία/παρατηρήσεις τουλάχιστον 30 συναπτών ετών(1980-2010). Οι περισσότερες χώρες όμως, χαρακτηρίζονται από ελλιπή στατιστικά στοιχεία κατά το χρονικό διάστημα από το 1980 ως και τις αρχές της δεκαετίας του '90, γεγονός που περιόρισε τις δυνατότητες της ανάλυσης σε στοιχεία/παρατηρήσεις 16 μόνο συναπτών ετών (1995-2010).

Τέλος, η εφαρμογή της παραπάνω οικονομετρικής ανάλυσης με μεταβλητές το HDI και την κατανάλωση ενέργειας προερχόμενης από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελεί μια ενδιαφέρουσα επιλογή για μελλοντική έρευνα, καθώς τα υπάρχοντα στατιστικά στοιχεία για την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν είναι αρκετά. Επίσης, η εφαρμογή της ανάλυσης σε περισσότερους αναπτυξιακούς δείκτες θα πρόσφερε μια πιο ολοκληρωμένη θέση.

Βιβλιογραφία

- Βαβουρας, Ι. Σ. (1999). *Πολιτική Οικονομικής Ανάπτυξης, Μέρος Α'*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- Βαβουρας, Ι. Σ. (1999). *Πολιτική Οικονομικής Ανάπτυξης*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- Βαβουρας, Ι. Σ. (1999). *Πολιτική Οικονομικής Ανάπτυξης, Μέρος Α'*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- Βαβουρας, Ι. (1999). *Πολιτική Οικονομικής Ανάπτυξης*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- European Union, O. W. (2014).
- Βάβουρας, Ι. Σ. (1999). *Πολιτική Οικονομικής Αναπτυξης Μέρος Α' (σελ. 22-23)*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- University Of Pavia, I. (2004). Ανάκτηση από <http://cfs.unipv.it/ca2004/papers/bagolin.pdf>
- Unio, O. P. (2014). A decade of opporlynities and challenges.
- Bank, T. W. (n.d.). Gini Index.
- Bass, H. H. (2008). *Ragnar Nurkse's Development Theory: Influences and Perceptions*. Ανάκτηση February 18, 2014, από http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FHans_Bass%2Fpublication%2F256545464_Ragnar_Nurkse's_Development_Theory_Influences_and_Perceptions%2Ffile%2F3deec5256abdcb2dda.pdf&ei=qURpU9KEBSabPcHygKgH&usg=AFQjCNEGVSreGz-f-1_irVDjq6IBtaG4gg&bvm=bv.66111022,d.ZWU
- Cleveland, C. J. (n.d.). Biophysical Constraints to Economic Growth.
- Ebner, A. (2000). Schumpeterian Theory and The Sources of Economic Development: Endogenous, Evolutionary or Entepreneurial? *International Schumpeter Society Conference on "Change, Development and Transformation: Transdisciplinary Perspectives on the Innovation Process"*. Manchester: International Schumpeter Society Conference.
- Georgescu-Roegen, N. (1968). The Entropy Law and The Economic Process in Retrospect. *Eastern Economic Journal, Volume XII, No1* .
- I.Stern, D. (2003). *Energy and Economic Growth*. Ανάκτηση από <http://www.sterndavid.com/Publications/Growth.pdf>
- Hagedoorn, J. (1996). Innovation and Entrepreneurship, Schumpeter Revisited. *Industrial and Corporate Change* , p.885-888.
- Hall, C. A. (n.d.). Energy Return on Investment.
- Harris, J. M. (2013). Population, Resources and Energy in the Global Economy. *Global Development and Environment Institute Working Paper 13-03* .
- Nafziger, E. W. (2006). *Economic Development*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Nafziger, E. W. (2006). *Economic Development, Fourth Edition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nafziger, E. W. (2006). *Economic Development, Fourth Edition*. Cambridge: Cambridge University press.
- Nafziger, E. W. (2006). *Economic Development, Fourth Edition*. Cambridge: Cambridge University Prress.
- Mesner, J. G. (2006). The Evolution of Georgescu-Roegen's Bioeconomics.
- Michael P. Tadoro, S. C. (2012). *Economic Development , 11th Edition*.
- Page, E. U. (2014). How the EU Works-The Economy.
- Perkins, R. L. *Economic Development (International Students Edition), Sixth Edition*.
- Sainz, P. (2006). Equity in Latin America Since 1990s. *Desa Working Papers* .
- Seers, D. (1969). *www.ids.ac.uk*. Ανάκτηση February 2014, από Institute of Development Studies : <http://www.ids.ac.uk/files/dmfile/themeaningofdevelopment.pdf>
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic growth.
- Stern, D. (2003, April). Energy and Economic Growth. (R. P. Department of Economics, Επμ.)
- Stern, D. I. (2011). *Oil Drum*. Ανάκτηση από The role of Energy in Economic Growth: <http://www.resilience.org/stories/2011-10-20/role-energy-economic-growth#>
- Reports, H. D. (2010). Inequality-Adjusted Human Development Index.