ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Σχολή Οικονομικών Επιστημών

Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Οικονομικών Σπουδών

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ Ε.Ε. ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΙΣΕΙΣ

ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ Γ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ

ΑΘΗΝΑ, 2022

«*Διπλωματική εργασία υποβληθείσα προς μερική εκπλήρωση των απαραίτητων προϋποθέσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης*»



<u>Εγκεκριμένο από την Εξεταστική Επιτροπή:</u>

Επιβλέπων Καθηγητής : Χάλκος Γεώργιος, Καθηγητής

2ο Μέλος :Κουντούρη Φοίβη, Καθηγήτρια

3ο Μέλος : Χατζησταμούλου Νικόλαος, Επίκουρος Καθηγητής

«*Ο Παρασκευόπουλος Απόστολος, βεβαιώνω ότι το έργο που εκπονήθηκε και παρουσιάζεται στην υποβαλλόμενη διπλωματική εργασία είναι αποκλειστικά ατομικά δικό μου. Όποιες πληροφορίες και υλικό που περιέχονται έχουν αντληθεί από άλλες πηγές, έχουν καταλλήλως αναφερθεί στην παρούσα διπλωματική εργασία. Επιπλέον τελώ εν γνώσει ότι σε περίπτωση διαπίστωσης ότι δεν συντρέχουν όσα βεβαιώνονται από μέρους μου, μου αφαιρείται ανά πάσα στιγμή αμέσως ο τίτλος*»

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ 5
Σκοπός Εργασίας 8
Συνεισφορά στην υπάρχουσα βιβλιογραφία 8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ 10
2.1: Εισαγωγή 10
2.2: Ορισμοί 10
2.3: Ανασκόπηση βιβλιογραφίας 14
2.4: Συμπεράσματα 18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΕ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ 19
3.1:Εισαγωγή 19
3.2: Επίδραση στο ΑΕΠ 19
3.3: Επίδραση στην Απασχόληση 21
3.4: Επίδραση στο Εμπορικό Ισοζύγιο 22
3.5: Επίδραση στη Ανθρώπινη Ευημερία 24
3.6 Συμπεράσματα 27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ 28
4.1: Εισαγωγή 28
4.2: Ανάλυση και Αξιολόγηση και Παραμετροποίηση Δεδομένων 28
4.3: Συμπεράσματα 42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 43
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 47
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ 50

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να εξετάσει την επίδραση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) σε κοινωνικοοικονομικά μεγέθη στα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε) και ειδικότερα στα μέλη της Οικονομικής και Νομισματικής Ένωσης (ΟΝΕ). Η ένταξη και ανάπτυξη των ΑΠΕ στα συστήματα τροφοδοσίας των κρατών αυτών αποτελεί καίριο κομμάτι της γενικότερης στρατηγικής της Ε.Ε και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την ενέργεια και το κλίμα. Στο πλαίσιο αυτό κρίνεται αναγκαίο να διερευνηθεί η επήρεια τους σε μία σειρά μεγεθών, όπως το παραγόμενο προϊόν, η απασχόληση, τα εμπορικά και ενεργειακά ισοζύγια και η απασχόληση. Επιπλέον φιλοδοξεί να παράσχει έναυσμα για ευρύτερες έρευνες και μελέτες στο εν λόγω πεδίο, προκειμένου να διασαφηνιστεί περαιτέρω η συμβολή των ΑΠΕ στους γενικότερους στόχους της Ένωσης και των μελών αυτής. Έγινε ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας και εξετάσθηκαν οι κύριες μορφές της επενέργειας αυτής σε θεωρητικό επίπεδο. Εν συνεχεία μέσα από ευρύ δείγμα δεδομένων της περιόδου 2000-2019 επιδιώχθηκε να καταδειχθεί η ποσοτική σχέση των ΑΠΕ με συγκεκριμένα μεγέθη και δείκτες. Από την ανάλυση προέκυψε πως για την παραπάνω χρονική περίοδο η σχέση αυτή ήταν κατά κανόνα θετική, επιβεβαιώνοντας την ορθότητα των κοινοτικών επιλογών.

Λέξεις κλειδιά: *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Ευρωπαϊκή Ένωση, Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν, Ισοζύγια, Απασχόληση, Ευημερία*

ABSTRACT

The purpose of this paper was to examine the impact of Renewable Energy Sources (RES) in various socioeconomic areas in the European Union and more specific in the member states of the Economic and Monetary Union (EMU). Renewables are an integral part of the E.U strategy for a green-based energy transition, while meeting its climate goals. The development and deployment of them is affecting various sectors like economic growth, employment, energy/trade balances and human welfare, which this paper aims to clarify. It also aspires to provide motivation for broader and more enhanced research in the field. A review of the existing literature was conducted in order to summarize the main theoretical aspects. Subsequently, by exploiting a wide sample of indexes and relevant data for the period 2000-2019, quantitative research was performed aiming to explore the relation between RES and socioeconomic indicators. Our results indicate a positive relationship between those factors, justifying the approach of the E.U institutions.

Key Words: *Renewable Energy Sources, Gross Domestic Product, Employment, Energy and Trade Balances, Human Welfare*

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τη δεύτερη δεκαετία του 21ου αιώνα έχει καταστεί πλέον σαφές ότι η κλιματική αλλαγή αποτελεί την μεγαλύτερη πρόκληση για το ανθρώπινο είδος. Η αντιμετώπισή της καθίσταται επείγουσα, αφενός διότι οι επιπτώσεις της είναι ολοένα και πιο δραματικές, αφετέρου διότι τα χρονικά περιθώρια εξεύρεσης και εφαρμογής λύσεων στενεύουν. Παράλληλα είναι ευρέως γνωστό και επιστημονικά παραδεκτό, ότι ο κύριος τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος είναι ο έλεγχος της ανόδου της θερμοκρασίας του πλανήτη, η οποία έχει πλέον κατηγορηματικά αποδειχθεί ότι οφείλεται στην ανθρώπινη δραστηριότητα.

Μία σειρά οργανισμών με διεθνές κύρος όπως ο Ο.Η.Ε, η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), η NASA, ο Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός (WMO) κ.α., υπογραμμίζουν με ολοένα και μεγαλύτερη έμφαση την αναγκαιότητα λήψης άμεσων μέτρων προκειμένου να αντιμετωπιστεί η υπερθέρμανση του πλανήτη προτού να είναι πολύ αργά. Κοινός τόπος των οργανισμών αυτών, είναι ότι κάθε νεότερη έκθεση τους, αναφορικά με τις επιπτώσεις και τα περιθώρια αντίδρασης, είναι όλο και πιο δυσοίωνη από την προηγούμενη.

Επί παραδείγματι η τελευταία έκθεση του IPCC τον Αύγουστο του 2021 καταλήγει ότι οδεύουμε προς μία άνοδο της θερμοκρασίας του πλανήτη όχι μόνο πάνω από 1.5°C αλλά πολύ πιθανόν και ψηλότερα από τους 2 °C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα, εκτός και εάν υπάρξουν ριζικές και καινοτόμες αλλαγές. Στη διάρκεια των τελευταίων ετών (2010-2020) η θερμοκρασία του πλανήτη αυξήθηκε περίπου κατά 1.1 °C σε σχέση με τα τέλη του 19ου αιώνα. Οι συνέπειες της αλλαγής αυτής να είναι πλέον εμφατικά αντιληπτές. Αφορούν κάθε κράτος, δίχως διακρίσεις μεταξύ ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων οικονομιών, Βορρά-Νότου, αστικών δημοκρατιών και άλλων καθεστώτων πολιτικής διακυβέρνησης. Υπερχειλίσεις ποταμών, καύσωνες, ξηρασία, ανεξέλεγκτες δασικές πυρκαγιές, τυφώνες, λειψυδρία, ερημοποίηση, είναι μερικά από τα πλέον ορατά φαινόμενα σε κάθε γωνιά του πλανήτη. Ούτε η ευμάρεια των προηγμένων κρατών και οικονομιών είναι πλέον αρκετή προκειμένου να ανακόψει τα καταστροφικά αποτελέσματα της κλιματικής αλλαγής όπως πρόσφατα απέδειξε η αδυναμία αντιμετώπισης εκτεταμένων πλημμυρών σε χώρες όπως το Βέλγιο, η Ιταλία και η Γερμανία και οι ανεξέλεγκτες δασικές πυρκαγιές στις Η.Π.Α και την Αυστραλία τα περασμένα έτη. Είναι δε σαφές ότι η περαιτέρω αύξηση άνω των 2 °C θα έχει καταστροφικές επιπτώσεις,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ενώ υπέρβαση του ορίου των 3 °C επί της ουσίας θέτει εν αμφιβόλω την επιβίωση του ανθρωπίνου είδους στον πλανήτη.

Παρά τις δυσοίωνες προοπτικές, την τελευταία δεκαετία είναι ορατό πως έχει ξεκινήσει και λαμβάνει με ολοένα και μεγαλύτερη ένταση, μία διεθνής κινητοποίηση τόσο για την αντιμετώπιση του προβλήματος όσο και για την εξεύρεση λύσεων. Η υπογραφή της Συμφωνίας των Παρισίων το 2015 καθόρισε με τον πλέον ξεκάθαρο τρόπο τον στόχο για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Η θεσμοθέτηση και η αποδοχή των Στόχων για την Βιώσιμη Ανάπτυξη (Sustaibnable Development Goals-SDGs) από τον Ο.Η.Ε και τα κράτη μέλη του την ίδια χρονιά, προσδιόρισαν τον τρόπο με τον οποίο θα επιτευχθεί ο στόχος για την συγκράτηση της θερμοκρασίας του πλανήτη και παράλληλα πως θα οδηγηθεί η παγκόσμια οικονομία στην αειφορία. Η ολοένα και μεγαλύτερη εκλογική απήχηση, ιδιαίτερα στην Ευρώπη, πολιτικών παρατάξεων με οικολογικά-πράσινα αιτήματα, ταυτίζεται με την αυξανομένη ανησυχία των πολιτών, ενώ η επιρροή (lobbying) οικολογικών οργανώσεων ισχυροποιείται. Η καθιέρωση των περιβαλλοντικών-κοινωνικών κριτήριων και της εταιρικής διακυβέρνησης (Environmental, Social, Governance–ESG) για την έγκριση, ανάληψη, και χρηματοδότηση επιχειρηματικών δράσεων από κεντρικές τράπεζες, διεθνείς οργανισμούς και επιχειρήσεις αποτελούν σημάδι αλλαγής στην εταιρική αντιμετώπιση του προβλήματος. Η επανένταξη των Η.Π.Α στην Συμφωνία των Παρισίων το Φεβρουάριο του 2021 αποτελεί σαφέστατη ενθαρρυντική ένδειξη. Η εισαγωγή της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε), ήδη από τον Δεκέμβριο του 2019, αποτελεί το μέσο με το οποίο η Ένωση θα εφαρμόσει τα SDGs, συνδέοντας την μείωση των καθαρών εκπομπών αέριων του θερμοκηπίου με την οικονομική ανάπτυξη και την απεξάρτηση της ευρωπαϊκής οικονομίας από την αλόγιστη χρήση πόρων. Μάλιστα με νομικά δεσμευτικές πρωτοβουλίες η Συμφωνία καθορίζει τη στάση της Ένωσης σε μία σειρά από ζητήματα που άπτονται επί της ουσίας στον τρόπο με τον οποίο θα γίνεται η παραγωγή και η εμπορία αγαθών και υπηρεσιών εντός της επικράτειάς της (ταξινόμηση οικονομικών δραστηριοτήτων, επέκταση του συστήματος εμπορίας ρύπων, εισαγωγή διασυνοριακού δασμού άνθρακα κ.α.)

Έχοντας κατά νου τα παραπάνω, είναι εμφανές ότι η κλιματική αλλαγή έχει πάψει πια να αποτελεί ένα παράπλευρο πρόβλημα. Αντίθετα έχει καταστεί το βασικότερο ίσως ζήτημα πολιτικής, καθώς πλέον η αντιμετώπιση της δεν δύναται να ενταχθεί σε στενά πλαίσια, όπως αυτό της διευθέτησης μιας αρνητικής εξωτερικότητας, της αναπροσαρμογής της τιμής του διοξειδίου του άνθρακα (CO2), της διακρατικής διένεξης και επιβολής κυρώσεων λόγω

αυξημένου επιπέδου ρύπων, ή της παρέκκλισης κάποιων χωρών από μία ευρωπαϊκή Οδηγία ή μία διεθνή συμφωνία.

Αντιθέτως απαιτεί δομικές αλλαγές στον τρόπο που η ανθρωπότητα παράγει και καταναλώνει και ανάλογη προσαρμογή των παραγωγικών κλάδων προκειμένου να συγκρατηθεί η άνοδος της θερμοκρασίας με παράλληλη προσαρμογή της οικονομίας στην παραπάνω αναγκαιότητα.

Για δεκαετίες η χρήση στερεών καυσίμων (fosil fuels) αποτελούσε τον κινητήριο μοχλό για την οικονομική ανάπτυξη, παρέχοντας μέσω της εκμετάλλευσης του ορυκτού πλούτου της γης τις αναγκαίες ποσότητες ενέργειας. Ωστόσο η χρήση αυτή απέβη προβληματική, αφενός λόγω του πεπερασμένου ορίζοντα και της εξαντλησιμότητας των αποθεμάτων των παραπάνω πόρων, αφετέρου λόγω της περιβαλλοντικής κρίσης, απόρροια της χρήσης τους. Έτσι η εισαγωγή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) προς αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων αποτελεί έναν από τους πυλώνες αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής και της μετάβασης σε μια αειφόρο οικονομική ανάπτυξη. Οι ΑΠΕ μπορούν λοιπόν να αποτελέσουν μακροχρόνια και βιώσιμη λύση στο ζήτημα της ασφαλούς ενεργειακής τροφοδοσίας και να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη.

Τα εγγενή χαρακτηριστικά αυτών των πηγών ενέργειας, όπως η αφθονία τους, το μηδενικό περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα, το χαμηλό οριακό τους κόστος, συνηγορούν στο ότι η ανάπτυξή τους οδηγεί σε μία σειρά από οφέλη για την οικονομία η οποία κατευθύνεται προς τη χρήση αυτών. Τα οφέλη αυτά αφορούν ένα ευρύτατο κοινωνικοοικονομικό πλαίσιο, από την επίδραση τους στο εγχώριο προϊόν, την απασχόληση και το εμπορικό ισοζύγιο έως την επήρειά τους στην ανθρώπινη ευημερία, τις εκπομπές αεριών και την ενεργειακή ασφάλεια.

Τα οφέλη αυτά ωστόσο, δεν είναι ίδια σε κάθε οικονομία και χώρα, γεγονός που καταμαρτυρεί πως ο βαθμός επιτυχίας των ΑΠΕ εξαρτάται και από άλλους ειδικότερους παράγοντες. Στην Ε.Ε σε ολοένα και μεγαλύτερο βαθμό οι πολιτικές και στόχοι για την ενέργεια και το κλίμα καθορίζονται από τα κοινοτικά όργανα, ενώ τα κράτη μέλη επιλεγούν επι της ουσίας τα μέσα με τα οποία θα επιτύχουν τους στόχους αυτούς. Άλλωστε, η Ε.Ε είτε έχει την αποκλειστική αρμοδιότητα, είτε ασκεί ευρεία εποπτεία σε μία σειρά από οικονομικούς κλάδους και τομείς, ενώ από την άλλη τα μέλη που την απαρτίζουν διακρίνονται από ανόμοια χαρακτηριστικά και ιδιαιτερότητες . Κατά συνέπεια η εξέταση της επίδρασης των ΑΠΕ και ο βαθμός επιτυχούς εισαγωγής τους σε κάθε κράτος μέλος βάσιμα θα μπορούσε να υποτεθεί ότι

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

εξαρτάται τόσο από τις ιδιαιτερότητες του κάθε μέλους όσο και από τους σκοπούς και τις πολιτικές της Ένωσης.

Σκοπός της Εργασίας

Η ανάπτυξη των ΑΠΕ αναμφισβήτητα επιδρά στην οικονομία ενός κράτους καθώς η εισαγωγή και εξάπλωση τους αποτελεί πλέον μια πραγματικότητα. Στο πλαίσιο αυτό αντικείμενο της εργασίας είναι η διερεύνηση του κατά πόσο οι ΑΠΕ επηρεάζουν μία σειρά από τομείς της οικονομίας στα κράτη μέλη της Ε.Ε (ΑΕΠ, απασχόληση, επενδύσεις, εμπορικά-ενεργειακά ισοζύγια), εάν η επίδραση αυτή είναι ομοιογενής ή υφίστανται αποκλίσεις και με ποιον τρόπο θα μπορούσαν αυτές να επεξηγηθούν. Καθώς οι κοινοτικές πολιτικές αναμφίβολα οδηγούν σε ετερογένεια μεταξύ των κρατών μελών θα εξεταστεί κατά πόσο ισχύει κάτι ανάλογο και στην περίπτωση των ΑΠΕ καθώς μία σειρά από ζητήματα μπορούν να επηρεάσουν το βαθμό επιτυχίας τους. Επί παραδείγματι: η ανεπάρκεια της εγχώριας αποταμίευσης στη Ελλάδα εν αντιθέσει με άλλες χώρες παίζει κάποιο ρόλο στις επενδύσεις ΑΠΕ, ο βαθμός υποκατάστασης μη ανανεώσιμων από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι ίδιος σε όλα τα κράτη μέλη, η διαφοροποίηση των χωρών σε όρους ανταγωνιστικότητας, καινοτομίας και τεχνολογίας μπορεί να σχετίζεται με το παραπάνω ζήτημα, είναι μερικά ερωτήματα αναφορικά με τον τρόπο όπου ενδοκοινοτικές διαφορές και αποτελέσματα πολιτικών δύνανται να εξηγήσουν την επήρεια των ΑΠΕ σε κάθε χώρα ξεχωριστά.

Επί της ουσίας, θα προσπαθήσουμε να εξετάσουμε, τις επενέργειες από την εισαγωγή των ΑΠΕ στις οικονομίες της Ε.Ε και εάν οι όποιες αποκλίσεις μπορούν να αιτιολογηθούν από τις καθοριζόμενες ενωσιακές πολιτικές ή από άλλα αίτια.

Συνεισφορά στην υπάρχουσα βιβλιογραφία

Η πλειοψηφία των σχετικών μελετών για την επήρεια των ΑΠΕ, τουλάχιστον στην χώρα μας, εξαντλείται σε μια ενδελεχή ανάλυση των ωφελειών, καταμέτρηση των σχετικών μεγεθών και καταγραφή των προοπτικών από τη εισαγωγή τους.

Η παρούσα εργασία σκοπεύει αφενός να εξετάσει τον τρόπο με τον οποίο οι ΑΠΕ επηρεάζουν μια σειρά από μεγέθη, αφετέρου να διαπιστώσει εάν υφίστανται αποκλίσεις μεταξύ των κρατών μελών της Ε.Ε διερευνώντας παράλληλα τα σχετικά αίτια.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Δομή Εργασίας

Το 1ο κεφάλαιο αποτελεί την εισαγωγή

Στο 2ο κεφάλαιο θα αποσαφηνιστούν οι ορισμοί, οι εννοιολογικές προσεγγίσεις και θα πραγματοποιηθεί μία ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας.

Στο 3ο κεφάλαιο θα εξεταστούν οι τρόποι και οι μηχανισμοί με τους οποίους οι επενδύσεις σε ΑΠΕ επιδρούν και επηρεάζουν τα κοινωνικοοικονομικά μεγέθη.

Στο 4ο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση των παραπάνω επιδράσεων σε κάθε κράτος μέλος, ενώ θα εξεταστούν τα αποτελέσματα, θα διεξαχθεί έρευνα για τυχόν διαφορές μεταξύ των κρατών μελών με αιτιολόγηση αυτών και τέλος αποτίμηση των ευρημάτων.

Τέλος στο 5ο κεφάλαιο αξιολογούνται τα συμπεράσματα και οι προοπτικές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο θα παρατεθούν κοινοί ορισμοί, παράλληλα με ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας. Σκοπός είναι να διασαφηνιστούν εννοιολογικές προσεγγίσεις και κυρίως να αναπτυχθεί μία πολύπλευρη σύνοψη της σχετικής με το θέμα βιβλιογραφίας.

2.2 Ορισμοί

Ορυκτά Καύσιμα

Τα ορυκτά καύσιμα είναι ενεργειακοί πόροι που σχηματίζονται μέσω της αποσύνθεσης οργανικής ύλης από υπολείμματα ζωικών και φυτικών οργανισμών. Η διαδικασία αυτή απαιτεί την πάροδο εκατομμυρίων ετών υπό συγκεκριμένες γεωλογικές συνθήκες, και έχει ως αποτέλεσμα το σχηματισμό υδρογονανθράκων οι οποίοι εμπεριέχουν ποσότητες ενέργειας.

Η χρήση τους ξεκινά ήδη από την πρώιμη ανθρώπινη ιστορία, ως μέσο θέρμανσης και φωτισμού, επεκτείνεται ως καύσιμο για τις μηχανές εσωτερικής καύσης και τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής στα τέλη του 19ου αιώνα (βιομηχανική επανάσταση), ενώ σήμερα ο ορυκτός πλούτος του πλανήτη χρησιμοποιείται όχι μόνο για την παραγωγή ενέργειας, αλλά και για την παραγωγή μίας σειράς αγαθών (πετροχημικά, νάφθα, κηροζίνη κ.α.), τα οποία μάλιστα είναι απολύτως απαραίτητα για τη λειτουργία κάθε σύγχρονου κράτους και οικονομίας.

Παρά την ευρεία χρήση τους, ωστόσο, είναι πρόδηλη η ύπαρξη ευθείας συσχέτισης μεταξύ της χρήσης των ορυκτών καυσίμων και της έκλυσης αερίων του θερμοκηπίου, σε τέτοιο βαθμό ώστε η καύση υδρογονανθράκων να αποτελεί το κυριότερο αίτιο αύξησης της θερμοκρασίας της Γης. Παράλληλα, η εξόρυξή τους συνδέεται με την αλλοίωση του περιβάλλοντος (αποψίλωση δασών, μόλυνση υπεδάφους) και τη δημιουργία πλείστων άλλων περιβαλλοντικών προβλημάτων. Η ατέρμονη χρήση του ορυκτού πλούτου ελαττώνει τα σχετικά αποθέματα, μεταθέτοντας επί της ουσίας το πρόβλημα της απομείωσης των πόρων αλλά και της περιβαλλοντικής καταστροφής στις επόμενες γενεές.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Επιπλέον, είναι εμφανές, πως το γεγονός της εύρυθμης λειτουργίας της παγκόσμιας οικονομίας εξαρτάται από την αδιάλειπτη ροή υδρογονανθράκων για την παραγωγή αγαθών και ενέργειας, ενώ επίσης μία σειρά από παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν τις τιμές τους (επιτόκια, πολιτικές εξελίξεις, νέα κοιτάσματα, τεχνολογία, μονοπωλιακή δύναμη, καρτέλ), δημιουργώντας κοινωνικές, οικονομικές και γεωπολιτικές κρίσεις.

Από την άλλη πλευρά, είναι σαφές ότι οι υδρογονάνθρακες προφέρουν μία αξιόπιστη και σχετικά φθηνή λύση στην ικανοποίηση της ζήτησης για ενέργεια. Πάρα τα κατά καιρούς ατυχήματα, η μεταφορά τους εν γένει είναι ασφαλής, ενώ καινοτομικές εξελίξεις προσφέρουν τη δυνατότητα εκμετάλλευσης κοιτασμάτων με νέες μεθόδους και τεχνολογικά μέσα (deep-sea driling, fracking).

Εν κατακλείδι, το κυριότερο πλεονέκτημα των ορυκτών καυσίμων είναι, πως μετά από δεκαετίες χρήσης τους, ενσωματώνουν τεχνολογία απολύτως οικεία στον άνθρωπο. Μέσω δε της εξέλιξης αυτής, συνεχίζουν να αποτελούν την κύρια λύση στο πρόβλημα του ενεργειακού εφοδιασμού της ανθρωπότητας.

<u>Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)</u>

Ως ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) ορίζονται εκείνες οι πηγές ενέργειας οι οποίες υπάρχουν στον πλανήτη και είναι τόσο άφθονες όσο και ανεξάντλητες. Σύμφωνα με τις Οδηγίες 2009/28/ΕΚ και 2018/200/ΕΚ, ενέργεια παραγόμενη από ΑΠΕ νοείται αυτή που προέρχεται: «*από ανανεώσιμες μη ορυκτές πηγές ήτοι αιολική, ηλιακή, αεροθερμική, γεωθερμική, υδροθερμική και ενέργεια των ωκεανών, υδροηλεκτρική, από βιομάζα, από τα εκλυόμενα στους χώρους υγειονομικής ταφής αέρια, από τα αέρια που παράγονται σε μονάδες επεξεργασίας λυμάτων και από τα βιοαέρια*».

Οι ΑΠΕ λοιπόν, αποτελούν ανεξάντλητες πηγές ενέργειας, φιλικές προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο, με μηδενικό ανθρακικό αποτύπωμα. Η γεωγραφική τους διασπορά συμβάλλει στην διαφοροποίηση και αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος. Το χαμηλό οριακό και λειτουργικό τους κόστος αποτελεί εγγενές ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, ενώ υποβοηθούν την οικονομική και περιφερειακή ανάπτυξη ενισχύοντας το εγχώριο απόθεμα κεφαλαίου.

Από την άλλη, καθώς η παραγομένη από τις ΑΠΕ ενέργεια εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις μετεωρολογικές συνθήκες (χρονική διάρκεια ηλιοφάνειας, ένταση ανέμων) τα στοιχεία της αβεβαιότητας και της μεταβλητότητας αποτελούν τις κύριες αδυναμίες τους. Έτσι, είναι

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

προφανές πως με την αυξανομένη διείσδυση των ΑΠΕ στα συστήματα τροφοδοσίας ενέργειας θα μεγεθύνεται και η ανάγκη για ευελιξία των συστημάτων αυτών, προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι παραπάνω αδυναμίες - γεγονός που με τη σειρά του οδηγεί στην αναγκαιότητα ευρείας χρήσης μονάδων αποθήκευσης, προσαρμογής της ζήτησης και αδιάληπτης διαθεσιμότητας συμβατικών σταθμών παραγωγής ενέργειας ώστε να αντιμετωπίζονται οι μεταβολές φορτίου, επηρεάζοντας εν τέλει αρνητικά την τεχνική και οικονομική απόδοση του συστήματος ενεργειακής τροφοδοσίας στο οποίο οι μονάδες ΑΠΕ αποτελούν την συντριπτική του πλειοψηφία. Παράλληλα, η εκτεταμένη χρήση εκτάσεων γης, οι αντιδράσεις στην τοποθέτηση ανεμογεννητριών και φωτοβολταϊκών πάνελ για λόγους αισθητικής και άλλων περιβαλλοντικών ζητημάτων, η αναγκαιότητα προσεκτικής απόρριψης αποβλήτων σχετιζόμενων με τις ΑΠΕ, αλλά και το ζήτημα της διαχείρισής τους μετά την απαξίωση τους ως επενδύσεις, αποτελούν αρνητικές όψεις αναφορικά με την χρήση τους ως την κύρια πηγή ενέργειας.

Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε)

Η Ε.Ε. φιλοδοξεί να αποτελέσει την πρώτη κλιματικά ουδέτερη πολιτική οντότητα έως το 2050 με ενδιάμεσο στόχο την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 55% σε σχέση με το 1990 έως το 2030. Η θέσπιση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και πρόσφατα της δέσμης μέτρων για τη προσαρμογή στον στόχο του 55% (fit for 55 strategy), αποτελούν τα κύρια μέσα στρατηγικής για την επίτευξη του στόχου αυτού. Η εφαρμογή τους αφορά στο σύνολο των οικονομικών κλάδων (ενέργεια, βιομηχανία, κατασκευές, μεταφορές, πρωτογενής τομέας, χρήση γης κ.α.).

Παράλληλα, επιδιώκεται η συμμετοχή των πολιτών της ηπείρου, δημιουργούνται μηχανισμοί δίκαιης μετάβασης για περιοχές που πλήττονται, ενισχύεται η σχετική εκπαίδευση, η έρευνα, η καινοτομία και επιτυγχάνεται η διασύνδεση της επιχειρηματικής δράσης με την έννοια της αειφορίας.

Ενεργειακή Μετάβαση

Η αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής ταυτίζεται με την ενεργειακή μετάβαση μέσω της οποίας θα περιοριστούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Συγκεκριμένα, μέσω της ραγδαίας ανάπτυξής των ΑΠΕ παράλληλα με τον εξηλεκτρισμό τμημάτων της οικονομικής ζωής, όπως οι οδικές μεταφορές, επιδιώκεται να μειωθεί η χρήση υδρογονανθράκων και να αντιμετωπιστεί η υπερθέρμανση του πλανήτη.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Στον αντίποδα, η αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού και η οικονομική ανάπτυξη, αυτονόητα απαιτούν τεράστιες ποσότητες ενέργειας. Προκειμένου να καλυφθεί επαρκώς η ανάγκη αυτή και με δεδομένη, τόσο την αβεβαιότητα που ενυπάρχει στις ΑΠΕ, όσο και την αδυναμία νέων τεχνολογιών (υδρογόνο, συσσωρευτές, CCUS) να προσφέρουν επαρκείς λύσεις στο ορατό μέλλον, είναι βέβαιο ότι τα ορυκτά καύσιμα θα συνεχίσουν να αποτελούν καίριο κομμάτι της ενεργειακής παραγωγής για αρκετές δεκαετίες ακόμη.

Ιστορικά, η μετάβαση από μία μορφή καυσίμου σε μία άλλη, αφορά επί της ουσίας στην υιοθέτηση νέων μορφών ενέργειας, οι οποίες προσφέρουν μεγαλύτερη απόδοση, πυκνότητα και αποτελεσματικότητα. Για πρώτη φορά στην ανθρώπινη ιστορία επιχειρείται η υποκατάσταση ενός τρόπου ενεργειακής παραγωγής (ορυκτά καύσιμα), από μία νέα σχετικά μέθοδο (ΑΠΕ), με γνώμονα όχι την επάρκεια την υποκατάστασης αυτής καθαυτής, αλλά την αντιμετώπιση ενός τρίτου ζητήματος, της κλιματικής αλλαγής. Όπως ήδη αναφέρθηκε παραπάνω η προσπάθεια αυτή δημιουργεί πλειάδα ζητημάτων τόσο λόγω των αδυναμιών των ΑΠΕ όσο και των προβλημάτων που δημιουργεί η συνεχιζόμενη εκμετάλλευση των ορυκτών καυσίμων.

Συμπερασματικά λοιπόν, είναι βέβαιο ότι εισερχόμαστε πλέον σε μια περίοδο διαφοροποίησης των πηγών ενεργειακής τροφοδοσίας, στην οποία οι ΑΠΕ θα αναπτύσσονται παράλληλα με την ύπαρξη των παραδοσιακών μορφών ενέργειας. Σε κάθε περίπτωση, οι επενδύσεις σε ΑΠΕ αναμένεται να κλιμακωθούν ακόμη περισσότερο τα επόμενα έτη. Για την ευρωπαϊκή ήπειρο, η επέκτασή τους αποτελεί μονόδρομο, καθώς η ηγεσία της Ε.Ε. επιδιώκει να δημιουργήσει και να διατηρήσει σαφές ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε αυτές, αφενός για περιβαλλοντικούς και αφετέρου για οικονομικούς λόγους.

Οικονομική Μεγέθυνση και Οικονομική Ανάπτυξη

Με τον όρο οικονομική μεγέθυνση νοείται η μακροχρόνια αύξηση του συνολικού προϊόντος. Ο όρος οικονομική ανάπτυξη, από την άλλη, αποτελεί ευρύτερη έννοια, καθώς περιλαμβάνει την βελτίωση των εισοδημάτων, την άμβλυνση ανισοτήτων, την πρόσβαση στην υγεία και την παιδεία, την αξιοποίηση παραγωγικών πόρων κλπ. Για λόγους ευκολίας, στην παρούσα εργασία θα θεωρηθεί ότι οι όροι μεγέθυνση και ανάπτυξη είναι ταυτόσημοι και αναφέρονται σε διαχρονικές αυξήσεις του παραγόμενου προϊόντος μίας οικονομίας ή κράτους, εκφραζόμενοι κατά κύριο λόγο με το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ).

Η πλειοψηφία των σχετικών οικονομικών θεωριών και υποδειγμάτων συναινούν στο ότι η συσσώρευση κεφαλαίου αποτελεί καίριο παράγοντα της οικονομικής μεγέθυνσης και ευημερίας. Έτσι, είναι σαφές ότι η εισαγωγή και η ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι επί της ουσίας επένδυση η οποία αποτελεί προσθήκη στο απόθεμα κεφαλαίου της οικονομίας, και μάλιστα στην επαύξηση του παγίου κεφαλαίου αυτής.

Οι επενδύσεις παγίου κεφαλαίου έχουν εξέχοντα ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη, αφενός διότι αποτελούν σημαντικό τμήμα της συνολικής ζήτησης, αφετέρου διότι αυξάνουν την παραγωγική δυνατότητα μίας οικονομίας μέσω της επέκτασης του κεφαλαιουχικού εξοπλισμού και της εξειδίκευσης του εργατικού δυναμικού. Άλλωστε εμπειρικά, οι μεταβολές και οι διακυμάνσεις του επιπέδου των επενδύσεων προδικάζουν σε ένα βαθμό και την κατεύθυνση του παραγόμενου προϊόντος.

2.3 Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Την ίδια στιγμή, οι ΑΠΕ ασκούν επίδραση και σε μία σειρά από άλλα κρίσιμα μεγέθη, όπως οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, η απασχόληση, το παραγόμενο προϊόν, οι τιμές λιανικής και χονδρικής κλπ.

Στη σχετική βιβλιογραφία έχει αναπτυχθεί πληθώρα μελετών οι οποίες εξετάζουν την επενέργεια των ΑΠΕ στα θεμελιώδη μεγέθη μίας οικονομίας με στόχο να διευκρινιστεί ο βαθμός που αυτές συμβάλλουν στην οικονομική ανάπτυξη. Στην πλειοψηφία των υποδειγμάτων, το παραγόμενο προϊόν θεωρείται κατά κύριο λόγο συνάρτηση της ενέργειας (πράσινης και συμβατικής), της εργασίας και του κεφαλαίου. Με βάση αυτή την παραδοχή μελετάται ο βαθμός συσχέτισης της παραγόμενης από ΑΠΕ ενέργειας, με μεγέθη όπως το ΑΕΠ ή το εισόδημα.

Παράλληλα με την αναζήτηση της παραπάνω σχέσης, σε πλειάδα μελετών αναλύεται και η αποτελεσματικότητα των ΑΠΕ στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Οι Silva, Soares και Pinho, εξέτασαν τέσσερεις χώρες με διαφορετικά οικονομικά, κοινωνικά, τεχνολογικά και γεωγραφικά χαρακτηριστικά (Δανία, Ισπανία, ΗΠΑ, Πορτογαλία) από το 1960 έως το 2004, ως προς τα πιο πάνω ζητήματα, θέτοντας την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ στο επίκεντρο της μελέτης τους. Η εισαγωγή και εξάπλωση της πράσινης ενέργειας στα δίκτυα τροφοδοσίας επέφερε σαφή μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε όλα τα υπό εξέταση κράτη, ωστόσο τα αποτελέσματα είναι αντιφατικά αναφορικά με την επίδρασή της στο ΑΕΠ, όπου μόνο στις ΗΠΑ διαπιστώνεται θετική συσχέτιση,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

λαμβάνοντας βέβαια υπόψιν πως στα υπόλοιπα κράτη την συγκεκριμένη χρονική περίοδο το κόστος επενδύσεων σε ΑΠΕ ήταν εξαιρετικά υψηλό ενώ απουσίαζαν υποστηρικτικές κρατικές και κοινοτικές πολιτικές *(Silva et al, 2012).*

Η Iuliana Matei αναγνωρίζει τη διασφάλιση επαρκών ποσοτήτων ενέργειας ως προαπαιτούμενο για την οικονομική και ιδιαίτερα την βιώσιμη ανάπτυξη, σε συνάρτηση με την αναγκαιότητα μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου *(Matei, 2017).* Έχοντας ως αφετηρία τον παραπάνω προβληματισμό, διερευνά τη σχέση μεταξύ ενεργειακής κατανάλωσης από ΑΠΕ και οικονομικής ανάπτυξης. Μελετώντας 34 κράτη μέλη του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) την περίοδο 1990-2014, οριοθετεί το παραγόμενο προϊόν ως συνάρτηση του κεφαλαίου, της ενέργειας (ΑΠΕ και ορυκτά καύσιμα) και της ενεργειακής έντασης (πόσες μονάδες ενέργειας απαιτούνται για την παραγωγή μίας μονάδας προϊόντος). Καταλήγει ότι υπάρχει αδιαμφισβήτητη αλληλεπίδραση μεταξύ ενέργειας από ορυκτά καύσιμα και ανάπτυξης (*feedback hypothesis*) τόσο μακροχρόνια όσο και βραχυχρόνια. Αναφορικά με την κατανάλωση από ΑΠΕ, βραχυπρόθεσμα φαίνεται να υφίσταται συντηρητική υπόθεση (*conservation hypothesis*) ενώ μακροπρόθεσμα η αμφίδρομη.

Περαιτέρω έρευνα της συμπεριφοράς των κρατών του ΟΟΣΑ από τον Aydin, οδηγεί σε παραδοχή της *feedback hypothesis (Aydin, 2019).* Το δείγμα του περιλαμβάνει 26 κράτη μέλη του Οργανισμού, για τα έτη 1980-2015, με αντικείμενο την επήρεια της κατανάλωσης ηλεκτρισμού στο ΑΕΠ. Η τελευταία, είτε παράγεται από συμβατικά καύσιμα είτε από ανανεώσιμα, αποδεικνύεται πως έχει διττή επίδραση στο ΑΕΠ. Επιπλέον, τα επενδυτικά κίνητρα, οι κυβερνητικές αποφάσεις, ο βαθμός ολοκλήρωσης των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας, αποτελούν κομβικά σημεία για την περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ και συνεπώς της ολοένα και μεγαλύτερης διείσδυσής τους στο συνολικό προϊόν της οικονομίας.

Η αύξηση της κατανάλωσης πράσινης ενέργειας από τα μέλη της Ε.Ε και οι συνέπειές της, αποκτούν ιδιαίτερη σημασία, καθώς η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο επιδιώκουν να διατηρήσουν παγκόσμια πρωτοπορία στον τομέα αυτό *(Soava et al, 2018)*. Οι ανωτέρω, αφού επεξεργάστηκαν σχετικά στοιχεία για το σύνολο των κρατών-μελών της Ένωσης κατά το χρονικό διάστημα 1995-2015, καταλήγουν στο ότι οι πολιτικές αποφάσεις της Ε.Ε. είναι βάσιμες και δικαιολογημένες, καθότι παρά τις διακρατικές διαφορές υφίσταται θετική επίδραση μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας από ΑΠΕ και παραγόμενου προϊόντος.

Οι Apergis και Payne (2009, 2010) σε μία σειρά δημοσιεύσεων για την σχέση μεταξύ ενεργειακής κατανάλωσης (συνεπώς και πράσινης ενέργειας) και οικονομικής ανάπτυξης,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

συμπεραίνουν πως υφίστανται τέσσερεις υποθέσεις. Η πρώτη, *growth hhypothesis*, αφορά στην περίπτωση όπου η ενεργειακή κατανάλωση επιδρά τόσο άμεσα όσο και έμμεσα και είναι αυτή που ωθεί την μεγέθυνση της οικονομίας, σε συνδυασμό βέβαια με τους υπόλοιπους παραγωγικούς συντελεστές, το κεφάλαιο και την εργασία. Η δεύτερη, *conservation hypothesis*, αναφέρεται στην μονόδρομη επίδραση της οικονομικής ανάπτυξης προς την ενεργειακή κατανάλωση. Η τρίτη, *feedback hypothesis*, περιγράφει αμφίδρομη σχέση μεταξύ των δυο μεγεθών, και η τελευταία, *neutrality hypothesis*, απεικονίζει μηδενική επίδραση των παραπάνω. Σε μία σειρά από έρευνες και μελέτες τους, οι δύο ερευνητές επιβεβαιώνουν βραχυχρόνια και μακροχρόνια την αμφίδρομη σχέση *(feedback hypothesis*), για τις χώρες της Ευρασίας, όσο και για μία σειρά από κράτη μέλη του ΟΟΣΑ, καταδεικνύοντας έτσι την σημαντικότητα της παραπάνω σχέσης για την επαύξηση του τελικού προϊόντος της οικονομίας *(Apergis and Payne 2009, 2010)*.

Μια πρωτότυπη προσέγγιση είναι η εξέταση της ζήτησης για ενέργεια σε σχέση με τους οικονομικούς κλάδους *(Al-mulali,2014)*. Αντικείμενο της εν λόγω έρευνας, αποτέλεσαν αναπτυσσόμενες οικονομίες, κατηγοριοποιημένες ανά γεωγραφική περιοχή (Ανατολική Ασία, Ευρώπη, Λατινική Αμερική, υποσαχάρια Αφρική, Νότια Ασία) και ανά οικονομικό κλάδο (αγροτικός τομέας, μεταποίηση, βιομηχανία, υπηρεσίες). Για την περίοδο 1990-2009, οι παραδοσιακές μορφές ενέργειας ασκούν μεγαλύτερη επίδραση, επιβεβαιώνοντας την αμφίδρομη σχέση σε όλους τους υπό εξέταση κλάδους και γεωγραφικές περιοχές. Η συγκεκριμένη έρευνα αφορά κατά κύριο λόγο σε αναπτυσσόμενες χώρες και περιοχές, όπου η χρήση υδρογονανθράκων υπερβαίνει το 80% του ενεργειακού τους μείγματος. Ωστόσο, το γεγονός ότι ακόμη και κάτω από αυτή τη συνθήκη η *feedback hypothesis* επιβεβαιώνεται σε τρεις από τις πέντε εξεταζόμενες περιοχές, αναφορικά με την κατανάλωση από ΑΠΕ, αποτελεί σαφές δείγμα της δυναμικής και της επιρροής της πράσινης ενέργειας στην οικονομική μεγέθυνση.

Τα παραπάνω επιβεβαιώνονται από τους Ahmed και Shimada (2019), οι οποίοι διερευνούν το ζήτημα για τριάντα αναδυόμενες και αναπτυσσόμενες οικονομίες στην Ασία, την Αφρική, τη Νότια Αμερική και την Καραϊβική, για την περίοδο 1994-2014. Και σε αυτήν τη μελέτη το ΑΕΠ αποτελεί την εξαρτημένη μεταβλητή με ανεξάρτητες την κατανάλωση ενέργειας (πράσινης και συμβατικής), το κεφάλαιο και την εργασία. Οι Ahmed και Shimada διαπιστώνουν πως μακροχρόνια, στα ασιατικά κράτη και το μεγαλύτερο μέρος των αφρικανικών χωρών, η πράσινη ενεργειακή κατανάλωση έχει σημαντική και αμφίπλευρη σχέση με την μεγέθυνση της οικονομίας *(feedback hypothesis)*, σε αντίθεση με τις χώρες της

Νότιας Αμερικής και της Καραϊβικής, όπου η συμβατική ενέργεια ωθεί την ανάπτυξη. Η ύπαρξη φιλικών προς τις ΑΠΕ πολιτικών, η διαφοροποίηση του ενεργειακού μείγματος, η υιοθέτηση νέων τεχνολογιών, επεξηγούν αυτές τις ανομοιότητες μεταξύ των εξεταζόμενων χώρων *(Ahmed and Shimada, 2019)*.

Οι Halkos και Tzeremes (2009), διαπιστώνουν σε γενικές γραμμές την ισχύ της *growth hypothesis*, ωστόσο οι διαφορές, η ανομοιογένεια και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε κράτους αποτελούν κρίσιμο παράγοντα στον τρόπο και τον βαθμό που η πράσινη ενεργειακή κατανάλωση συμβάλλει στην επαύξηση του προϊόντος της οικονομίας (*Halkos and Tzeremes, 2009*). Διαχωρίζοντας 25 ευρωπαϊκές χώρες σε τέσσερεις ομάδες για το έτος 2010, θεωρούν την εργασία το κεφάλαιο και την πρωτογενή ενεργειακή κατανάλωση από ΑΠΕ, ως εισροές, προκειμένου να σχηματιστεί το συνολικό προϊόν. Καταλήγουν στην ύπαρξη θετικής σχέσης με κατεύθυνση από την πράσινη ενέργεια προς το παραγόμενο προϊόν, ιδιαίτερα σημαντικής για υψηλά επίπεδα κατανάλωσης πράσινης ενέργειας, με αξιοσημείωτες και σημαντικές βέβαια εξαιρέσεις του κανόνα αυτού, ανά γεωγραφικό πεδίο και περιοχή.

Η εξέταση των BRICS (Βραζιλία, Ρωσία, Ινδία, Κίνα, Νότια Αφρική) κατέχει εξέχουσα σημασία, καθώς ο όμιλος των χωρών αυτών αποτελεί σημαντικό τμήμα της παγκόσμιας οικονομίας, σε όρους παραγωγής, ζήτησης, κατανάλωσης και χρήσης υδρογονανθράκων και γαιανθράκων *(Banday and Aneja, 2019)*. Και σε αυτήν την περίπτωση, το ΑΕΠ εξετάζεται ως συνάρτηση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με τα αποτελέσματα να είναι μεικτά. Έτσι, σε κάποιες χώρες διαπιστώθηκε η ισχύς της *growth* και *feedback hypothesis* (Κίνα, Βραζιλία, Ρωσία), ενώ σε άλλες η ισχύς των *conservation* και *neutrality hypothesis* (Ν. Αφρική και Ινδία), επιβεβαιώνοντας την σημασία των περιβαλλοντικών στόχων του κάθε κράτους, του βαθμού εξάρτησης από τα στερεά καύσιμα και της δομής της κάθε οικονομίας στην δυναμική και επήρεια των ΑΠΕ.

Σε μία από τις πρώτες έρευνες για τις χώρες της Ε.Ε. επιβεβαιώνεται σε μεγάλο βαθμό το ότι η δομή της κάθε οικονομίας και το υπάρχον επίπεδο παραγωγικών δυνατότητων ασκούν σημαντική επίδραση στο βαθμό που οι ΑΠΕ επηρεάζουν θεμελιώδη οικονομικά μεγέθη *(Menegaki, 2011)*. Η συγκεκριμένη ερευνήτρια θέτει το κατά κεφαλήν ΑΕΠ ως εξαρτημένη μεταβλητή, τόσο της πράσινης όσο και της τελικής κατανάλωσης ενέργειας, της εργασίας και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η παραμετροποίησή της καταλήγει στο ότι η τελική κατανάλωση είναι στατιστικά μη σημαντική, ενώ για τις ΑΠΕ φαίνεται ότι ισχύει η ουδέτερη υπόθεση, (*neutrality hypothesis*), που με τη σειρά της συντείνει σε μηδενική επίδραση της

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

πράσινης ενέργειας στο παραγόμενο προϊόν. Η ετερογένεια μεταξύ των κρατών μελών της Ένωσης, το υψηλό κόστος επένδυσης και οι ασσυμετρίες στις κατά τόπους αγορές, για το υπό εξέταση διάστημα, επεξηγούν επαρκώς το πιο πάνω συμπέρασμα.

2.4 Συμπεράσματα

Στο παρόν κεφάλαιο οριοθετήθηκαν και επεξηγήθηκαν βασικές έννοιες, ενώ παράλληλα έγινε καταγραφή μιας σειράς προσεγγίσεων της σχέσης ΑΕΠ και ΑΠΕ. Καθώς η σχέση αυτή αναμένεται τα επόμενα χρόνια να αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη σημασία, η διεθνής επιστημονική κοινότητα δύναται να συμβάλλει στην κατανόηση της και παράλληλα στην εκμετάλλευση των ευκαιριών που προσφέρονται από αυτή.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΠΕ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

3.1 Εισαγωγή

Ο ενεργειακός τομέας συμβάλει στην οικονομική ανάπτυξη μέσω της παραγωγής και διανομής των προϊόντων του, τα οποία αποτελούν βασική εισροή κάθε οικονομικής δραστηριότητας. Επιπλέον, η συνεισφορά του κλάδου αυτού έχει αυξημένη βαρύτητα στο παραγόμενο προϊόν (ΑΕΠ), καθώς αυτός ενσωματώνει κρίσιμη τεχνολογία, τεχνογνωσία και καινοτομία, ενώ παράλληλα συμβάλλει στην απασχόληση και εξειδίκευση του εργατικού δυναμικού. Η παραγωγή και η εμπορία εγχωρίων προϊόντων ενέργειας επηρεάζει με θετικό πρόσημο το εμπορικό ισοζύγιο και την ενεργειακή ασφάλεια.

Η αναγκαιότητα για απανθρακοποίηση, προκειμένου να αντιμετωπιστεί η υπερθέρμανση του πλανήτη, σε συνάρτηση με την κάλυψη των ολοένα αυξανόμενων ενεργειακών αναγκών, συνεπάγονται πως οι ΑΠΕ και οι σχετικές με αυτές επενδύσεις μπορούν να συμβάλλουν τα μέγιστα αν όχι να επιλύσουν, το διττό αυτό πρόβλημα. Έτσι, δύνανται να παράσχουν λύση μειώνοντας τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ενώ η επέκταση και η ανάπτυξη τους αποτελεί εφαλτήριο για την οικονομική πρόοδο και για τη βελτίωση μίας σειράς θεμελιωδών κοινωνικοοικονομικών μεγεθών.

3.2 Επίδραση στο ΑΕΠ

Στη βιβλιογραφική ανασκόπηση που παρατέθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, κατέστη εμφανές πως η πλειοψηφία των σχετικών μελετών και ερευνών καταδεικνύουν την ύπαρξη θετικής καταρχήν σχέσης, μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης και επενδύσεων σε ΑΠΕ. Άλλωστε, σύμφωνα με την οικονομική θεωρία με τη διενέργεια επενδύσεων, προωθείται ο σχηματισμός παγίου κεφαλαίου που, ως γνωστόν, σχετίζεται άμεσα με τις μεταβολές του ΑΕΠ, αποτελώντας έναν από τους κυριότερους παράγοντες επαύξησής του. Καθώς οι πράσινες επενδύσεις είναι κατά κύριο λόγο εντάσεως κεφαλαίου, αυτονόητα συμβάλουν στην επαύξηση του αποθέματος κεφαλαίου της οικονομίας προωθώντας την μεγέθυνση αυτής.

Μάλιστα ακόμη και εξετάζοντας το ενδεχόμενο όπου σε μία συγκεκριμένη χώρα, ο αναγκαίος κεφαλαιουχικός εξοπλισμός είναι κατά κύριο λόγο κατασκευασμένος σε τρίτη χώρα και συνεπώς εισαγόμενος, η συνολική επένδυση μπορεί και σε αυτή την περίπτωση να αποβεί θετική για τον πολλαπλασιασμό του εγχώριου κεφαλαιακού αποθέματος. Επί παραδείγματι,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

σύμφωνα με τον IRENA (International Renewable Energy Agency), η κατασκευή ανεμογεννητριών αντιπροσωπεύει το 64% του συνολικού κόστους επένδυσης για την περίπτωση των αιολικών πάρκων. Το υπόλοιπο 36% αφορά σε εγχώριες παραγωγικές διαδικασίες, όπως κατασκευή κτιρίων και εγκαταστάσεων, έργων οδοποιίας, μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, οι οποίες εμφανώς ενισχύουν την οικονομία και το κεφαλαιακό της απόθεμα.

Σύμφωνα πάλι με τα στοιχεία του IRENA, ο διπλασιασμός του ποσοστού των ΑΠΕ στο τελικό παγκόσμιο ενεργειακό μείγμα, οδηγεί σε αυξήσεις του παγκόσμιου ΑΕΠ από 0,60% έως 1,10%. Στον Πίνακα 2.1 αποτυπώνεται η επίδραση στο ΑΕΠ για μία σειρά κρατών. Το αποτέλεσμα και οι διαφορές μεταξύ χωρών επεξηγούνται από την δομή της οικονομίας της κάθε χώρας, το βαθμό εξάρτησης της από τα ορυκτά καύσιμα, το εάν εισάγονται ή όχι βασικά κεφαλαιουχικά αγαθά, το κόστος εργασίας, τον βαθμό διείσδυσης των ανανεώσιμων στην κατανάλωση ενέργειας, τους κλιματικούς στόχους κλπ..

Πίνακας 3.1

Ανάπτυξη των ΑΠΕ και επήρεια στο ΑΕΠ

ΧΩΡΑ	ΠΗΓΗ	ΕΤΟΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΟ ΑΕΠ
Χιλή	NRDC and ACERA, 2013	2028	+0.63%
Ευρωπαϊκή Ένωση	Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014	2030	+ 0.46%
Γερμανία	Lehr et al., 2012; Blazejczak et al. 2014; Bohringer et al. 2013	2030	+ 3%
Ιρλανδία	Pöyry Management Consulting and Cambridge Econometrics, 2014	2020	+0.2% έως +1.3%
Ιαπωνία	IRENA and CEM, 2014	2030	+0.9%
Μεξικό	PwC, 2015	2030	+0.2%
Σαουδική Αραβία	K.A.CARE, 2012	2032	+4%
Ηνωμένο Βασίλειο	Cambridge Econometrics, 2012	2030	+0.8%
Η.Π.Α	ICF International, 2015; Synapse Energy Economics et al. 2015	2030	+0.6%

(Πηγή: IRENA, 2016)

Ωστόσο, σε κάθε περίπτωση, τόσο με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία, όσο και την οικονομική θεωρία, η προώθηση των ΑΠΕ συμβάλει καταρχήν θετικά στο ΑΕΠ, ο δε βαθμός της επίδρασης αυτής εξαρτάται από τη δομή και τις ιδιαιτερότητες του κάθε κράτους.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

3.3 Επίδραση στην Απασχόληση

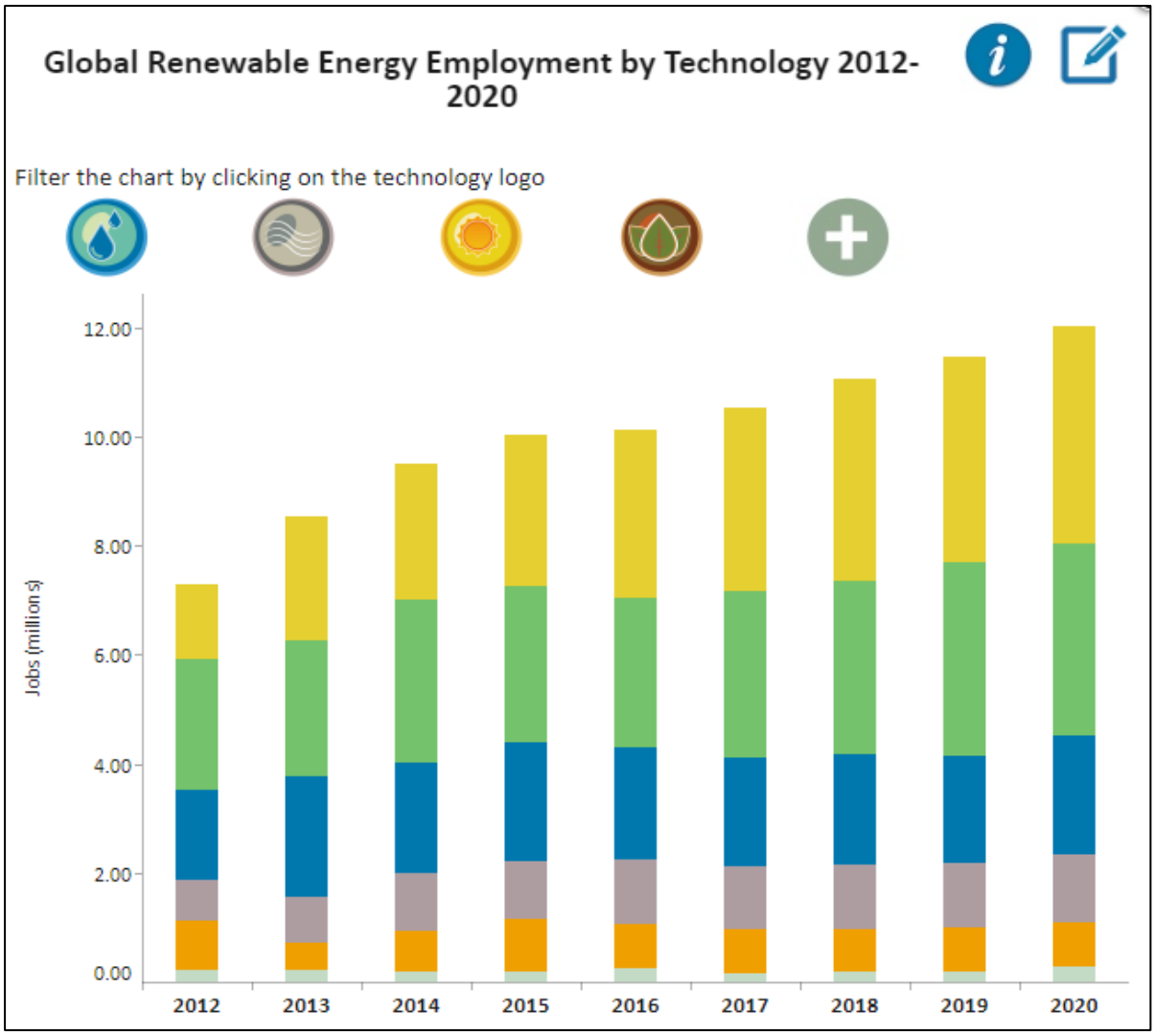
Η ένταξη των ΑΠΕ στα ενεργειακά συστήματα τροφοδοσίας συνδέεται τόσο άμεσα όσο και έμμεσα με τη δημιουργία θέσεων εργασίας. Από τη μία πλευρά, η ανάπτυξη έργων ΑΠΕ (αιολικά πάρκα, μονάδες γεωθερμίας, φωτοβολταϊκά κλπ.), οδηγεί σε απευθείας ενίσχυση της απασχόλησης μέσω των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τα συγκεκριμένα έργα και επενδύσεις (λειτουργία, συντήρηση, φύλαξη κλπ.), ενώ παράλληλα ασκεί και με έμμεσο τρόπο θετικά αποτελέσματα σε μία σειρά από συναφείς κλάδους. Για παράδειγμα, η δημιουργία ενός αιολικού πάρκου, ή μιας μονάδας βιοαερίου, πέρα από τα άμεσα οφέλη, τροφοδοτεί και την τοπική και περιφερειακή οικονομία (εμπλοκή τοπικών προμηθευτών, αύξηση της ζήτησης στην τοπική λιανική αγορά, αύξηση της αξίας γης κ.α.) αποτελώντας παράγοντα αναζωογόνησής της.

Άλλωστε, η απασχόληση στον κλάδο των ΑΠΕ παρουσιάζει σταθερά ανοδική πορεία σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο, και αναμένεται να οδηγήσει στη δημιουργία 42 εκατομμυρίων θέσεων εργασίας έως το 2050 *(IRENA, 2019)*.

Η Εικόνα 2.1 επιβεβαιώνει την πορεία της απασχόλησης από το 2012. Στην Ευρώπη δε, υπό το πρίσμα της εφαρμογής της Πράσινης Συμφωνίας και των σχετικών πολιτικών για το κλίμα, αναμφίβολα οι ΑΠΕ θα επηρεάσουν θετικά με ακόμη μεγαλύτερο βαθμό την απασχόληση και τη δημιουργία θέσεων εργασίας.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Εικόνα 3.1



(Πηγή IRENA, Ιανουάριος 2022)

3.4 Επίδραση στο Εμπορικό Ισοζύγιο

Η ενσωμάτωση και η συνεχιζόμενα μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ στα συστήματα τροφοδοσίας, επηρεάζει αναφανδόν με θετικό τρόπο και το εμπορικό ισοζύγιο. Ιδιαίτερα σε χώρες με υψηλή εξάρτηση από εισαγωγές πετρελαίου και φυσικού αερίου, η ανάπτυξη μορφών καθαρής ενέργειας μπορεί να επιλύσει το πρόβλημα της ασφάλειας, της διαφοροποίησης των πηγών εφοδιασμού, και επιπλέον να συμβάλλει στη μείωση των ποσών που δαπανώνται για εισαγωγές ενέργειας, υποβοηθώντας παράλληλα τα μεγέθη του εμπορικού ισοζυγίου και εν εκτάσει και τα οικονομικά της εκάστοτε χώρας.

Επί παραδείγματι, στην Ελλάδα, μία κατεξοχήν χώρα με τεράστια ενεργειακή εξάρτηση, το 2019 οι εισαγωγές προϊόντων ενέργειας αγγίξαν το 27% επί του συνόλου των εισαγόμενων προϊόντων (εν αντιθέσει με το 2000 που αποτελούσαν μόλις το 12%), επιβαρύνοντας το σχετικό ισοζύγιο. Παράλληλα, η ευαισθησία των τιμών σε αγαθά όπως το πετρέλαιο, επιδρά αρνητικά στο κόστος λειτουργίας των εγχώριων επιχειρήσεων υποσκάπτοντας την ανταγωνιστικότητά τους.

Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία της Eurostat και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Ιανουάριος 2022), η ΕΕ εισάγει το 96,2% του ακατέργαστου πετρελαίου και το 83,6% του φυσικού αερίου που της είναι απαραίτητο, με αποτέλεσμα η συνολική της εξάρτηση της να αγγίζει το 57,5% το 2020 (Διάγραμμα 3.1). Την ίδια στιγμή, η ολοένα και μεγαλύτερη μείωση της ευρωπαϊκής παραγωγής υδρογονανθράκων (διακοπή παραγωγής φυσικού αερίου στην περιοχή Γκρόνιγκεν το 2020), οι αυξανόμενες ανησυχίες για την επάρκεια των αποθεμάτων της Βόρειας Θάλασσας και οι παλινωδίες στην εκμετάλλευση των κοιτασμάτων της Ανατολικής Μεσογείου, συνιστούν νέα, τρέχοντα ζητήματα προς επίλυση. Στα παραπάνω προστίθεται η ευρωπαϊκή προτεραιότητα αδρανοποίησης των λιγνιτικών μονάδων και η αδυναμία των ΑΠΕ να προφέρουν επαρκείς λύσεις σε καίριους κλάδους όπως οι μεταφορές και οι στρατιωτικές εφαρμογές.

Διάγραμμα 3.1



(Πηγή: Eurostat 2021, προσωπική επεξεργασία στοιχείων)

Παράλληλα, η ενοποίηση της ευρωπαϊκής αγοράς ενέργειας στα πρότυπα ολοκληρωμένων κοινοτικών πολιτικών και το μηδαμινό οριακό κόστος των ΑΠΕ, συνεπάγεται πως κράτη με υψηλό ρυθμό ένταξης αυτών στα συστήματα τροφοδοσίας τους, πέρα από την αυτονόητη διαφοροποίηση των πηγών εφοδιασμού τους, θα έχουν και τη δυνατότητα εξαγωγών καθαρής ενέργειας τόσο στα πλαίσιο της κοινής αυτής αγοράς, όσο και σε άλλα τρίτα διασυνδεμένα κράτη, ενισχύοντας έτσι το εμπορικό τους ισοζύγιο.

Εν κατακλείδι, παρά το γεγονός ότι η εξάρτηση της Ε.Ε. από εισαγωγές ενεργειακών προϊόντων θα συνεχίσει να είναι έντονη, η ολοκλήρωση της ευρωπαϊκής αγοράς ενέργειας συντείνει στο ότι η ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελεί μία πολλά υποσχόμενη λύση για την αύξηση των εξαγωγών καθαρής ενέργειας, τη μείωση του εγχώριου κόστους παραγωγής, την τόνωση του ισοζυγίου και των σχετικών μακροοικονομικών δεικτών, συντελώντας με τους τρόπους αυτούς στην βελτίωση της οικονομικής θέσης και της ανταγωνιστικότητας.

3.5 Επίδραση στη Ανθρώπινη Ευημερία

Η χρήση του ΑΕΠ και οι διάφορες εκφάνσεις αυτού, ως το κύριο μέσο για τη μέτρηση της οικονομικής δραστηριότητας παρά την εκτεταμένη και ευρεία του αποδοχή, ενσωματώνει μια σειρά αδυναμιών (περιλαμβάνει συναλλαγές που διεξάγονται μόνο εντός οργανωμένης αγοράς, αδυνατεί να καταγράψει κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα, δεν παρέχει επαρκή μέτρηση των ανισοτήτων κλπ.). Οι ανωτέρω αδυναμίες και ελλείψεις έχουν οδηγήσει στη δημιουργία νέων, σύνθετων δεικτών, οι οποίοι επιχειρούν να ποσοτικοποιήσουν και να ερμηνεύσουν πεδία της ανθρώπινης δραστηριότητας, τα οποία οι κλασσικοί δείκτες όπως το ΑΕΠ σπάνια περιλαμβάνουν.

Ο δείκτης της Καθαρής Αποταμίευσης (Adjusted Net Savings-ANS index, Πίνακας 3.2), δημιουργήθηκε από την Παγκόσμια Τράπεζα και φιλοδοξεί να προσφέρει έναν τρόπο καταμέτρησης εστιάζοντας στις τρείς μορφές του κεφαλαίου (υλικό, φυσικό, ανθρώπινο) και στη διαχρονική τους εξέλιξη. Αποσκοπεί να μετρήσει το βαθμό που η παρούσα γενεά προσανατολίζεται στη βιώσιμη ανάπτυξη, διαφυλάσσοντας και αναπτύσσοντας περαιτέρω όλες τις μορφές του κεφαλαίου. Ουσιαστικά, εξετάζεται το κατά πόσο διαφυλάσσεται το φυσικό κεφάλαιο με παράλληλη ανάπτυξη του υλικού και ανθρωπίνου, παρέχοντας στην οικονομία πραγματικές δυνατότητες αειφόρου ανάπτυξης. Θετική αποταμίευση συνεπάγεται προστασία των περιορισμένων φυσικών πόρων, ενεργοποίηση των δυνατοτήτων του ανθρωπίνου κεφαλαίου και συνάμα ορθολογική εκμετάλλευση του υλικού.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Πίνακας 3.2

Υπολογισμός Καθαρής Αποταμίευσης (ANS index)

Ακαθάριστη εθνική αποταμίευση	
Μείον	Κατανάλωση υλικού κεφαλαίου
Συν	Δαπάνες για παιδεία και εκπαίδευση
Μείον	Κατανάλωση ενεργειακών αγαθών
Μείον	Απομείωση ορυκτού πλούτου
Μείον	Απομείωση δασικού πλούτου
Συν	Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα
Συν	Εκπομπές μικροσωματιδίων στην ατμόσφαιρα

(Πηγή: Παγκόσμια τράπεζα, 2021)

Παράλληλα, η απόδοση κάθε κράτους σε θέματα περιβάλλοντος και αειφορίας μπορεί να καταγραφεί μέσω σχετικού μεγέθους και εκτίμησης από το Πανεπιστήμιο Yale. Το Πανεπιστήμιο αυτό εισήγαγε την έννοια της περιβαλλοντικής απόδοσης (Environmental Performance Index-EPI), αποσκοπώντας στην αξιολόγηση των χωρών στην επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης και στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προκλήσεων.

Καθώς οι ΑΠΕ συνεπάγονται μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και διασφάλιση πόρων για τις μελλοντικές γενεές, αιτιολογημένα και ευνόητα η υψηλή διείσδυση της πράσινης ενέργειας στην τελική κατανάλωση, συμβάλει θετικά στη διαμόρφωση των πιο πάνω δεικτών. Πράγματι, ο Πίνακας 3.3 απεικονίζει πως χώρες με υψηλή κατάταξη στον δείκτη EPI και θετική καθαρή αποταμίευση, συνδυάζουν υψηλά ποσοστά ενέργειας από τις ΑΠΕ.

Πίνακας 3.3

Κατάταξη χωρών, καθαρή αποταμίευση και ποσοστά ΑΠΕ

Χώρα	**Κατάταξη EPI**	**Δείκτης ANS**	**Ποσοστό των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση**
Δανία	1	14.60	31.60%
Γαλλία	5	4.70	19.10%
Αυστρία	6	10.10	36.50%
Φινλανδία	7	5.30	43.80%
Σουηδία	8	11.90	60.10%
Νορβηγία	9	14.40	77.40%
Γερμανία	10	9.70	19.30%
Ολλανδία	11	14.70	14.00%
Ισπανία	14	7.50	21.20%
Βέλγιο	15	6.30	13.00%
Ισλανδία	17	10.10	83.72%

(Πηγή: Eurostat, Παγκόσμια Τράπεζα, προσωπική επεξεργασία στοιχείων, 2022)

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Σε συνάρτηση με τα παραπάνω, ο IRENA προχώρησε το 2016, στην κατασκευή ενός νέου δείκτη προκειμένου να αξιολογήσει την επίδραση της επέκτασης των ΑΠΕ στους τρεις βασικούς τομείς που καθορίζουν την έννοια της ανθρώπινης ευημερίας. Ως πρώτο πυλώνα αυτής, ορίζει την οικονομική διάσταση, η οποία περιλαμβάνει την κατανάλωση και την επένδυση. Η κοινωνική διάσταση (δεύτερος πυλώνας) απαρτίζεται από την υγεία, την παιδεία και την απασχόληση και τέλος την οι εκπομπές αέριων του θερμοκηπίου και η κατανάλωση φυσικού κεφαλαίου συνθέτουν την περιβαλλοντική διάσταση, που αποτελεί και τον τρίτο πυλώνα κατά τον IRENA.

Από τον Πίνακα 3.4 είναι φανερό πως η συνεισφορά των ΑΠΕ σε κάθε περίπτωση είναι θετική. Σε πλήρη δε ταύτιση με τους προαναφερθέντες δείκτες, η υψηλή συνεισφορά των ανανεώσιμων στην απομείωση επικίνδυνων εκπομπών στην ατμόσφαιρα του πλανήτη και η διαφύλαξη του φυσικού πλούτου συνηγορούν στην αναγκαιότητα ανάπτυξης και επέκτασής τους.

Πίνακας 3.4

Ποσοστιαία επίδραση των ΑΠΕ στην ανθρώπινη ευημερία

Οικονομική Διάσταση	
Κατανάλωση και Επένδυση	+0.70
Κοινωνική Διάσταση	
Υγεία και Παιδεία	+1.80
Απασχόληση	+1.00
Περιβαλλοντική Διάσταση	
Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	-11.20
Κατανάλωση Φυσικών πόρων	-1.60
Συνολική Επίδραση	+2.70

(Πηγή: IRENA, 2016)

Οι κριτικές για τη χρήση αυτών των δεικτών και μέσων, προκειμένου να μελετηθεί και να καταγραφεί η ανθρώπινη ευημερία, εστιάζουν κατά κύριο λόγο στο ότι αναπτυγμένες χώρες εμφανίζονται να καταλαμβάνουν υψηλές θέσεις σε αυτούς, διότι, έχοντας εκμεταλλευθεί στο έπακρο τους φυσικούς τους πόρους, έχουν πλέον τη δυνατότητα να πραγματοποιούν υψηλές επενδύσεις σε υλικό και ανθρώπινο κεφάλαιο, σε αντίθεση με τις αναπτυσσόμενες οι οποίες στηρίζονται στην εκμετάλλευση πρώτων υλών. Ωστόσο, παρά τα βάσιμα στοιχεία που ενυπάρχουν σε αυτήν την κριτική, δεν συνεπάγεται πως προηγμένες δυτικές χώρες έχουν επί της ουσίας αποστερηθεί του φυσικού τους κεφαλαίου. Εν αντιθέσει. σύμφωνα με τα διδάγματα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

του Kuznets, υψηλότεροι ρυθμοί ανάπτυξης ταυτίζονται με αύξουσες περιβαλλοντικές ανησυχίες και την ανάπτυξη πολιτικών για την περαιτέρω προστασία αυτού.

Η παραπάνω παράθεση εναλλακτικών, προς το ΑΕΠ, δεικτών αποδεικνύει πως η ανάπτυξη των ΑΠΕ, ελαττώνει τις καταστροφικές για τον άνθρωπο και το περιβάλλον εκπομπές αέριων, και ελαχιστοποιεί τη χρήση και σπατάλη των περιορισμένων φυσικών πόρων, διασφαλίζοντας τους για τις επόμενες γενεές, επιδρώντας έτσι με θετικό τρόπο στην έννοια της συνολικής ευημερίας.

3.6 Συμπεράσματα

Προκειμένου να διακριβωθεί η πραγματική επήρεια των ανανεώσιμων είναι αναγκαία η εξέταση της επίδρασής τους σε κάθε τομέα, κλάδο και εύρος της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας. Με άλλα λόγια, καθώς ο πλανήτης είναι σε οριακό σημείο όσον αφορά την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, η υιοθέτηση μια γενικόλογης θεωρίας του τύπου «οι ανανεώσιμες είναι καλές για τον πλανήτη» προφανώς δεν επαρκεί. Απαιτείται εξέταση και μελέτη προκειμένου να προσδιοριστεί με τον ακριβέστερο δυνατό τρόπο η πραγματική τους επίδραση, ώστε η ανάπτυξή τους να αποδώσει τα μέγιστα θετικά αποτελέσματα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

4.1 Εισαγωγή

Η ανάπτυξη και επέκταση των ΑΠΕ, σύμφωνα με όσα αναπτύχθηκαν παραπάνω, επενεργεί κατά κύριο λόγο θετικά σε μια σειρά από τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Βάση των εμπειρικών μελετών από διεθνώς αναγνωρισμένα ιδρύματα και οργανισμούς, καθώς και από την σχετική βιβλιογραφία, αποδεικνύεται πως η πράσινη ενέργεια και οι σχετικές με αυτήν επενδύσεις, δύνανται να ωθήσουν την ανάπτυξη και να βελτιώσουν βασικούς δείκτες και μεγέθη. Σημαντικό ωστόσο, είναι να μελετηθεί το πως αυτές επιδρούν σε ένα εναρμονισμένο από οικονομικής και κοινωνικής πλευράς περιβάλλον, και το κατά πόσο επιδρούν με τον ίδιο βαθμό και ίδια ένταση σε όλα τα μέρη του περιβάλλοντος αυτού.

Εν προκειμένω, θα ασχοληθούμε με τη μελέτη της άνω επίδρασης στα κράτη μέλη της Οικονομικής και Νομισματικής Ένωσης (Ο.Ν.Ε) της Ε.Ε. για μία σειρά από λόγους. Βασικότερος όλων είναι πως η Ο.Ν.Ε. αποτελεί επί της ουσίας το μεγαλύτερο βήμα προς την ευρωπαϊκή ενοποίηση μετά την Κοινή Αγορά, ενώ ο τρόπος λειτουργίας της ταυτίζεται με την θεσμοθέτηση και την τήρηση ενός πλέγματος κανόνων (Σύμφωνο Σταθερότητας και Ανάπτυξης) από όλα τα κράτη μέλη της, με ελάχιστες δυνατότητες παρέκκλισης από αυτούς. Έτσι απόρροια των παραπάνω είναι το γεγονός πως οι δυνατότητες σύγκρισης μεταξύ κρατών, ακριβώς λόγω αυτού του εναρμονισμένου περιβάλλοντος, είναι σαφέστατα πιο ακριβείς, συγκριτικά με τα κράτη σε άλλες ηπείρους, ή σε χώρες με διαφορετικά επίπεδα πληθωρισμού, τεχνολογικής ανάπτυξης, ανταγωνιστικότητας, συναλλαγματικών ισοτιμιών κλπ. Στο πλαίσιο αυτό, θα επιχειρηθεί στο παρόν κεφάλαιο η εξέταση της επίδρασης των ΑΠΕ, λαμβάνοντας υπόψη μια σειρά από παράγοντες.

4.2 Ανάλυση και Αξιολόγηση και Παραμετροποίηση Δεδομένων

Προκειμένου να διερευνηθεί η αλληλεξάρτηση μεταξύ των ΑΠΕ και της οικονομικής ανάπτυξης των κρατών-μελών της Ο.Ν.Ε., θα χρησιμοποιηθεί μεθοδολογία ποσοτικής εκτίμησης. Συγκεκριμένα, με την ανάλυση παλινδρόμησης παρέχεται η δυνατότητα να προσδιοριστεί η ποσοτική σχέση μεταξύ μίας εξαρτημένης μεταβλητής και μίας ή περισσοτέρων ανεξάρτητων μεταβλητών. Στόχος είναι η εξακρίβωση και η περιγραφή του τρόπου που οι παραπάνω μεταβλητές συσχετίζονται, αλληλοεπηρεάζονται και μεταβάλλονται.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Η ανάλυση αυτή βασίζεται στην κατασκευή ενός υποδείγματος, θεμελιωμένο από την οικονομική θεωρία, εντός του οποίου καθορίζονται οι ανεξάρτητες μεταβλητές, οι οποίες επεξηγούν τη συμπεριφορά της εξαρτημένη μεταβλητής. Κατόπιν αυτού, λαμβάνει χώρα η συλλογή των δεδομένων και η απαραίτητη επεξεργασία τους, προκειμένου να διασφαλιστεί η ακρίβεια, πληρότητα, διαθεσιμότητα των στοιχείων. Τέλος, γίνεται η εκτίμηση του υποδείγματος, οι αναγκαίοι έλεγχοι για την αξιοπιστία του και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Στοχεύοντας λοιπόν στο να εξεταστεί η σχέση ΑΠΕ και οικονομικής ανάπτυξης (όπως αυτή εκφράζεται με το μέγεθος του ΑΕΠ), έγινε χρήση και επεξεργασία στοιχείων για το σύνολο των μελών της Ο.Ν.Ε. την περίοδο 2000-2019, με εξαίρεση την Κύπρο, την Μάλτα και το Λουξεμβούργο, καθώς σε αυτές τις χώρες η ενεργειακή παραγωγή είναι επί της ουσίας μηδενική και σε κάθε περίπτωση υφίσταται πλήρη εξάρτηση αυτών των χωρών από σχετικές εισαγωγές. Η κατασκευή του υποδείγματος βασίστηκε στην παραδοχή πως το οικονομικό αποτέλεσμα (ΑΕΠ) αποτελεί συνάρτηση καθορισμένων μεταβλητών, οι οποίες εκφράζονται με συγκεκριμένους μετρήσιμους αριθμοδείκτες.

Εξαρτημένη μεταβλητή: Στο προς εξέταση υπόδειγμα, ως εξαρτημένη μεταβλητή ορίστηκε το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε δισεκατομμύρια δολαρίων ΗΠΑ και σε σταθερές τιμές 2015. Παρά τις όποιες αδυναμίες του, είναι ένας από τους πλέον διαδεδομένους δείκτης στην οικονομική ανάλυση και παρέχει μια σχετικά ασφαλή βάση για την εξαγωγή αποτελεσμάτων και συγκρίσεων.

Ανεξάρτητες μεταβλητές: Οι μεταβλητές αυτού του είδους επηρεάζουν την εξαρτημένη και επεξηγούν την συμπεριφορά της. Στο εν λόγω υπόδειγμα, έχουν χρησιμοποιηθεί η εργασία (Labour-L), εκφρασμένη σε εκατομμύρια ανθρώπων, ο ακαθάριστος σχηματισμός παγίου κεφαλαίου (Gross Capital Formation-K) σε δισεκατομμύρια δολαρίων ΗΠΑ και σταθερές τιμές 2015, η εγχώρια παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ (RES) και η παραγωγή με όλες τις υπόλοιπες μεθόδους (ορυκτά καύσιμα, πυρηνικά εργοστάσια κλπ., non-RES) σε εκατομμύρια τόνους ισοδυνάμου πετρελαίου (MTOE).

Η χρήση των παραπάνω ανεξάρτητων μεταβλητών, προκειμένου να διερευνηθεί η σχέση τους με την εξαρτημένη μεταβλητή, βασίζεται στη θεμελιώδη οικονομική παραδοχή πως το ΑΕΠ είναι στην ουσία συνάρτηση των συντελεστών παραγωγής, εργασίας, κεφαλαίου και ενέργειας:

Y=f(K,L,E), όπου ***Y*** το ΑΕΠ, ***K*** το κεφάλαιο, ***L*** η εργασία και ***E*** η ενέργεια.

Τα δεδομένα για το ΑΕΠ, το σχηματισμό κεφαλαίου και την εργασία, αντλήθηκαν από τις βάσεις δεδομένων της Παγκόσμιας Τράπεζας (WorldBank), ενώ τα δεδομένα για την ενέργεια από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (EU Commission, DG Energy, Unit A4).

Το αρχικό μας υπόδειγμα περιλαμβάνει τη μελέτη και παραμετροποίηση για το σύνολο των μελών της ευρωζώνης (δίχως τις προαναφερθείσες τρεις εξαιρέσεις), με σκοπό να υπάρξει ένα σταθερό σημείο αναφοράς προκειμένου μεταγενέστερα να διαπιστωθούν τυχόν αποκλίσεις κρατών μελών από αυτή.

Η μοντελοποίηση έλαβε την εξής τελική μορφή:

GDP = a + b1*L +b2*K + b3* RES + b4*non-RES +ε,

όπου το ***a*** απεικονίζει το σταθερό όρο, τα ***b1-b4*** τους συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών και το ***ε*** τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης.

Στην τελική της μορφή η εξίσωση παλινδρόμησης διαμορφώνεται ως εξής:

GDP = -0,5264 +0,0454*L + 1,4474*K + 0.0069*RES – 0.0001*non-RES

Από τον Πίνακα 4.1 και το Διάγραμμα 4.1 διαφαίνεται υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του δείκτη ΑΕΠ και των ΑΠΕ. Εν συνέχεια, παρατίθενται τα περιγραφικά στατιστικά (Πίνακας 4.2), και τέλος η γραμμική παλινδρόμηση (Πίνακας 4.3).

Παρά το γεγονός ότι ο συντελεστής συσχέτισης δεν δύναται αιτιολογήσει τη σχέση μεταξύ των δύο προαναφερθέντων παραγόντων, είναι φανερό ότι οι δυο αυτές μεταβλητές ταυτίζονται και κατά συνέπεια υφίσταται μεταξύ τους σχέση. Λαμβάνοντας τιμές από +1 (τέλεια θετική γραμμική συσχέτιση) έως -1 (τέλεια αρνητική γραμμική συσχέτιση), ο συντελεστής συσχέτισης μετρά το βαθμό που συμμεταβάλλονται δύο, ή και περισσότερες μεταβλητές. Στην περίπτωσή μας, αγγίζει το 0,92 που αδιαμφισβήτητα προϊδεάζει για το ότι η πράσινη ενέργεια έχει θετική επίδραση στο παραγόμενο προϊόν της οικονομίας.

Τα παραπάνω επιβεβαιώνονται και από την γραμμική παλινδρόμηση. Ο σημαντικότερος συντελεστής παραγωγής, ο οποίος επιδρά θετικά στο ΑΕΠ, είναι το κεφάλαιο, με δεύτερο την εργασία. Η επίδραση των ΑΠΕ, αν και σημαντικά μικρότερη είναι καταφανώς θετική, σε αντίθεση με την παραγωγή ενέργειας από άλλες πηγές (non-RES) οι οποίες ασκούν αρνητική επίδραση.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Αναφορικά με τη στατιστική σημαντικότητα του υποδείγματος, το Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο με τιμή 0.99 φανερώνει πως το υπόδειγμά μας μπορεί να αιτιολογήσει επί της ουσίας πως οι τέσσερεις επιλεχθείσες ανεξάρτητες μεταβλητές είναι αυτές που καθορίζουν τον τρόπο δόμησης και ανάπτυξης του ΑΕΠ στην ευρωζώνη. Επιπλέον και το σφάλμα της παλινδρόμησης είναι πολύ χαμηλό. Η στατιστική σημαντικότητα, άλλωστε, του συνολικού μοντέλου είναι υψηλή δυνάμει της τιμής του F-statistics. Τέλος και οι τρεις πρώτες ανεξάρτητες μεταβλητές είναι σημαντικές, καθώς σε απόλυτο αριθμό είναι μεγαλύτερες του 2. Κατά συνέπεια η επίδραση των ΑΠΕ στην εξαρτημένη μεταβλητή είναι πέραν πάσης αμφιβολίας θετική.

Παραλείποντας την μεταβλητή non-RES, και διεξάγοντας εκ νέου ανάλυση παλινδρόμησης δίχως αυτή, καταλήγουμε στην εξίσωση :

GDP = -0,5343 +0,0445*L + 1,4557*K + 0.0072*RES,

η οποία επιβεβαιώνει ότι το κεφάλαιο και ο σχηματισμός αυτού, ασκούν τη σημαντικότερη επίδραση και πέραν πάσης αμφιβολίας οι ΑΠΕ επηρεάζουν επίσης θετικά (Πίνακας 4.4).

Πίνακας 4.1

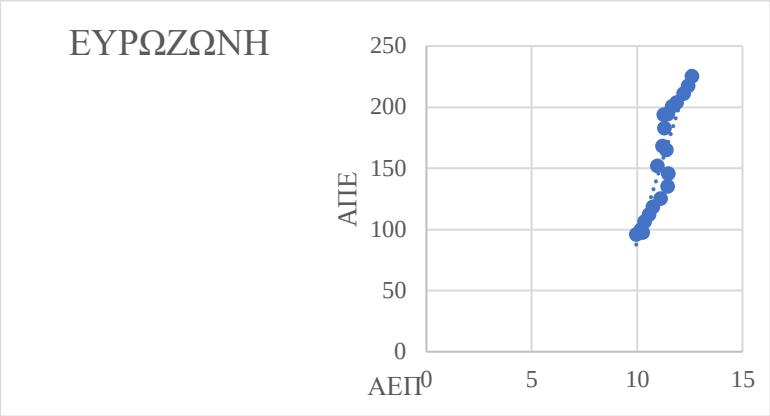
Συσχέτιση ΑΕΠ (GDP) και ΑΠΕ (RES)

	GDP	**RES**
GDP	1	
RES	0.917490764	1

(Πηγή: Προσωπική επεξεργασία στοιχείων, 2022)

Διάγραμμα 4.1

Συσχέτιση ΑΕΠ (GDP) και ΑΠΕ (RES)



(Πηγή: Προσωπική επεξεργασία στοιχείων, 2022)

Πίνακας 4.2

Περιγραφικά Στατιστικά

	N	Mean	S.E. Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
GDP	20	11.22	.16	.73	9.9570381	12.6159615
L	20	159.43	1.31	5.85	147.96969	166.81367
K	20	2.41	.04	.19	2.19747998	2.83613563
RES	20	157.46	9.89	44.22	96.1043	224.9842
NRES	20	521.62	14.73	65.88	392.5329	600.9996
Valid N (listwise)	20					
Missing N (listwise)	0					

Πίνακας 4.3

Αποτελέσματα Παλινδρόμησης

Model Summary (GDP)

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1.00	.99	.99	.06

ANOVA (GDP)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	10.21	4	2.55	688.96	.000
Residual	.06	15	.00		
Total	10.26	19			

Coefficients (GDP)

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Constant)	-.53	1.02	.00	-.52	.612
L	.05	.01	.36	4.56	.000
K	1.45	.11	.37	13.63	.000
RES	.01	.00	.42	2.77	.014
NRES	.00	.00	-.01	-.13	.899

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Πίνακας 4.4

Αποτελέσματα Παλινδρόμησης

Model Summary (GDP)

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1.00	.99	.99	.06

ANOVA (GDP)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	10.21	3	3.40	978.75	.000
Residual	.06	16	.00		
Total	10.26	19			

Coefficients (GDP)

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Constant)	-.53	.98	.00	-.54	.594
L	.04	.01	.35	6.11	.000
K	1.46	.08	.37	17.71	.000
res	.01	.00	.44	7.78	.000

Έχοντας κατά νου τα πιο πάνω αποτελέσματα για το σύνολο της ευρωζώνης, διεξήχθησαν παρόμοιες αναλύσεις για τα κράτη-μέλη αυτής, προκειμένου να εξακριβωθούν ομοιότητες αποκλίσεις και διαφορές.

Στον Πίνακα 4.5 απεικονίζονται οι συσχετίσεις μεταξύ παραγόμενου προϊόντος και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, από την μελέτη του οποίου προκύπτει σαφής θετική συσχέτιση για τις περισσότερες χώρες με ελάχιστες εξαιρέσεις. Αντίστοιχα και για την ένταση της συσχετίσεως είναι εμφανές πως στην πλειοψηφία των μελών της Ο.Ν.Ε αυτή είναι ισχυρή.

Ο συντελεστής συσχέτισης, όπως ήδη έχει προαναφερθεί, φανερώνει την γραμμική εξάρτηση μεταξύ δυο μεταβλητών, δίχως ωστόσο να διευκρινίζει και την σχέση αιτιότητάς τους. Αποσκοπώντας στο να διερευνηθεί αυτή με τον καλύτερο δυνατό τρόπο διεξήχθησαν αναλύσεις πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης και για τα υπό εξέταση κράτη με βάση το

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ίδιο θεωρητικό μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε και για το σύνολο αυτών (στο Παράρτημα Ι παρατίθενται οι αντίστοιχες εξισώσεις παλινδρόμησης για κάθε κράτος μέλος της ευρωζώνης). Από την επισκόπηση των εξισώσεων αυτών προκύπτει πως για το σύνολο των εξεταζόμενων χωρών η ανεξάρτητη μεταβλητή με την μεγαλύτερη επίδραση στην δημιουργία του ΑΕΠ είναι ο σχηματισμός παγίου κεφαλαίου, κάτι που είναι σύμφωνο με την οικονομική θεωρία και σε κάθε περίπτωση αναμενόμενο εν πολλοίς για ανεπτυγμένα κράτη, όπως αυτά της Ε.Ε και της Ο.Ν.Ε. Η επήρεια των ΑΠΕ είναι στην συντριπτική πλειονότητα των κρατών θετική, με μοναδικές εξαιρέσεις την Ελλάδα, την Φινλανδία, το Βέλγιο, την Εσθονία και την Σλοβενία. Στις πέντε αυτές περιπτώσεις η μεταβλητή αυτή δεν είναι στατιστικά σημαντική και συνεπώς δεν ασκεί αξιοσημείωτη επιρροή στο παραγόμενο προϊόν. Αξιοπρόσεκτο είναι επίσης πως σε καμία χώρα δεν υπάρχει αρνητικό πρόσημο για την ανεξάρτητη μεταβλητή μας. Το Διάγραμμα 4.2 παρουσιάζει λεπτομερώς την προαναφερθείσα επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής των ανανεώσιμων ανά χώρα. Τέλος για τις χώρες που αποτελούν την εξαίρεση στον κανόνα, οι οποίες αποκλίσεις θα πρέπει να αναζητηθούν μετα βεβαιότητας σε τοπικές ιδιαιτερότητες και χαρακτηριστικά των χωρών αυτών, όπως επί παραδείγματι η παρατεταμένη οικονομική κρίση στην Ελλάδα, πιθανές στρεβλώσεις στις αγορές ενέργειας των χωρών αυτών κλπ.

Πίνακας 4.5

Συσχετίσεις ΑΕΠ και ΑΠΕ

Αυστρία	0.93794	Ιταλία	-0.1996
Βέλγιο	0.94368	Σλοβενία	0.62525
Φινλανδία	0.81935	Εσθονία	0.79711
Ολλανδία	0.92325	Ισπανία	0.70067
Γερμανία	0.95278	Σλοβακία	0.94389
Γαλλία	0.8994	Ιρλανδία	0.94204
Ελλάδα	-0.5931	Λιθουανία	0.9275
Πορτογαλία	0.4131	Λετονία	0.79678

(Πηγή: Προσωπική επεξεργασία στοιχείων, 2022)

Διάγραμμα 4.2

Επίδραση των ΑΠΕ στο ΑΕΠ ανά κράτος μέλος



(Πηγή: Προσωπική επεξεργασία στοιχείων, 2022)

Στην έως τώρα ανάλυση και μοντελοποίηση στόχος ήταν να καταδειχθεί η επιρροή και η σχέση μεταξύ ΑΕΠ και εγχώριας παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα αναφορικά με το κατά πόσο η σχέση αυτή είναι αφενός υπαρκτή, αφετέρου σημαντική. Έτσι λοιπόν από την παραπάνω έρευνα είναι καταφανές ότι η ενίσχυση της παραγωγής πράσινης ενέργειας βελτιώνει τα οικονομικά αποτελέσματα, όπως αυτά εκφράζονται με τον δείκτη του ΑΕΠ σε όλες σχεδόν τις χώρες τη ευρωζώνης πλην ελάχιστων εξαιρέσεων.

Μια ιδιαίτερη πτυχή της μελέτης μας, είναι και η επήρεια των ΑΠΕ στην ανθρώπινη ευημερία. Είδαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο ότι μια σειρά διεθνών οργανισμών καταβάλουν συνεχείς προσπάθειες ώστε αυτή να ποσοτικοποιηθεί με όσο το δυνατόν ακριβέστερο τρόπο, δημιουργώντας και εξελίσσοντας συνεχώς σειρά δεικτών και μηχανισμών καταμέτρησης.

Καθώς η έννοια της ανθρώπινης ευημερίας περιλαμβάνει πολλές πτυχές, στην παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με το κατά πόσο η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η ενίσχυση της εγχωρίας παραγωγής από αυτές συντελεί στην βελτίωση της ευημερίας μέσω της μείωσης των επικίνδυνων για το περιβάλλον και τον άνθρωπο εκπομπών αερίων του

θερμοκηπίου. Για το σκοπό αυτό έγινε σχετική συσχέτιση της παραγωγής από ανανεώσιμες και των ανωτέρω εκπομπών, με τα στοιχεία των τελευταίων να έχουν ληφθεί από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) για τα έτη 2000-2019 (και μονάδα μέτρησης τους κατά κεφαλή τόνους των εκπομπών αυτών). Κατόπιν πραγματοποιήθηκε και σχετική ανάλυση παλινδρόμησης για τα κράτη αναφοράς με εξαρτημένη μεταβλητή τις ανωτέρω εκπομπές και ανεξάρτητη την παραγωγή των ΑΠΕ.

Όπως αναμενόταν υφίσταται αρνητική συσχέτιση μεταξύ των δύο αυτών μεταβλητών, επιβεβαιώνοντας την ορθότητα της επιλογής των κοινοτικών οργάνων για περαιτέρω επιτάχυνση της ανάπτυξης των ΑΠΕ, ως ένα από τα κύρια μέσα για βελτίωση της ευημερίας των ευρωπαίων πολιτών. Από τη μελέτη των συντελεστών συσχέτισης και των αποτελεσμάτων της γραμμικής παλινδρόμησης (Πίνακας 4.6), επιβεβαιώνονται τα παραπάνω, με εξαίρεση τρεις μόνο χώρες (Εσθονία, Λιθουανία και Λετονία). Οι χώρες αυτές την εξεταζόμενη περίοδο παρουσιάζουν αύξηση των κατά κεφαλήν εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που αναντίρρητα επηρεάζει και την εν γένει επίδραση των ΑΠΕ σε αυτές.

Συμπερασματικά λοιπόν, οι ΑΠΕ συντελούν με θετικό τρόπο στην επαύξηση της ευημερίας των ανθρώπινων κοινωνιών και στην προστασία του περιβάλλοντος, γεγονός που καθιστά την ανάπτυξή τους κάτι παραπάνω από αναγκαία.

Πίνακας 4.6

Συντελεστές Συσχέτισης και Παλινδρόμηση

ΧΩΡΑ	ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ	ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ
Αυστρία	-0.8801	-0.4959
Βέλγιο	-0.9797	-1.4447
Φινλανδία	-0.8358	-1.2614
Ολλανδία	-0.9565	-0.6193
Γερμανία	-0.9431	-0.068
Γαλλία	-0.9494	-0.1960
Ελλάδα	-0.9317	-2.3185
Πορτογαλία	-0.8841	-0.6527
Ιταλία	-0.9429	-0.1993
Σλοβενία	-0.5937	-5.080
Εσθονία	+0.3442	+0.1208
Ισπανία	-0.9560	-0.2668
Σλοβακία	-0.9084	-1.6081
Ιρλανδία	-0.8562	-4.9255
Λιθουανία	+0.6267	+1.1188
Λετονία	+0.8501	+0.9027

(Πηγή: Προσωπική επεξεργασία στοιχείων, 2022)

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Είναι ευρέως γνωστό πως η στρατηγική επιλογή της ΕΕ υποκατάστασης ρυπογόνων μονάδων παραγωγής ενέργειας είτε από ανανεώσιμες, είτε από μονάδες φυσικού αερίου αποτελεί τον κεντρικό άξονα της ενεργειακής της πολιτικής. Η εισαγωγή μονάδων ΑΠΕ στα συστήματα τροφοδοσία και ιδιαίτερα σε αυτά του ηλεκτρισμού των μελών της Ένωσης και παράλληλα η αλματώδης αύξηση της παραγωγικής τους δυνατότητας θα ανέμενε κανείς να επενεργούσαν σε υψηλό βαθμό και με θετικό τρόπο τόσο στο ενεργειακό όσο και στο εμπορικό ισοζύγιο της κάθε χώρας.

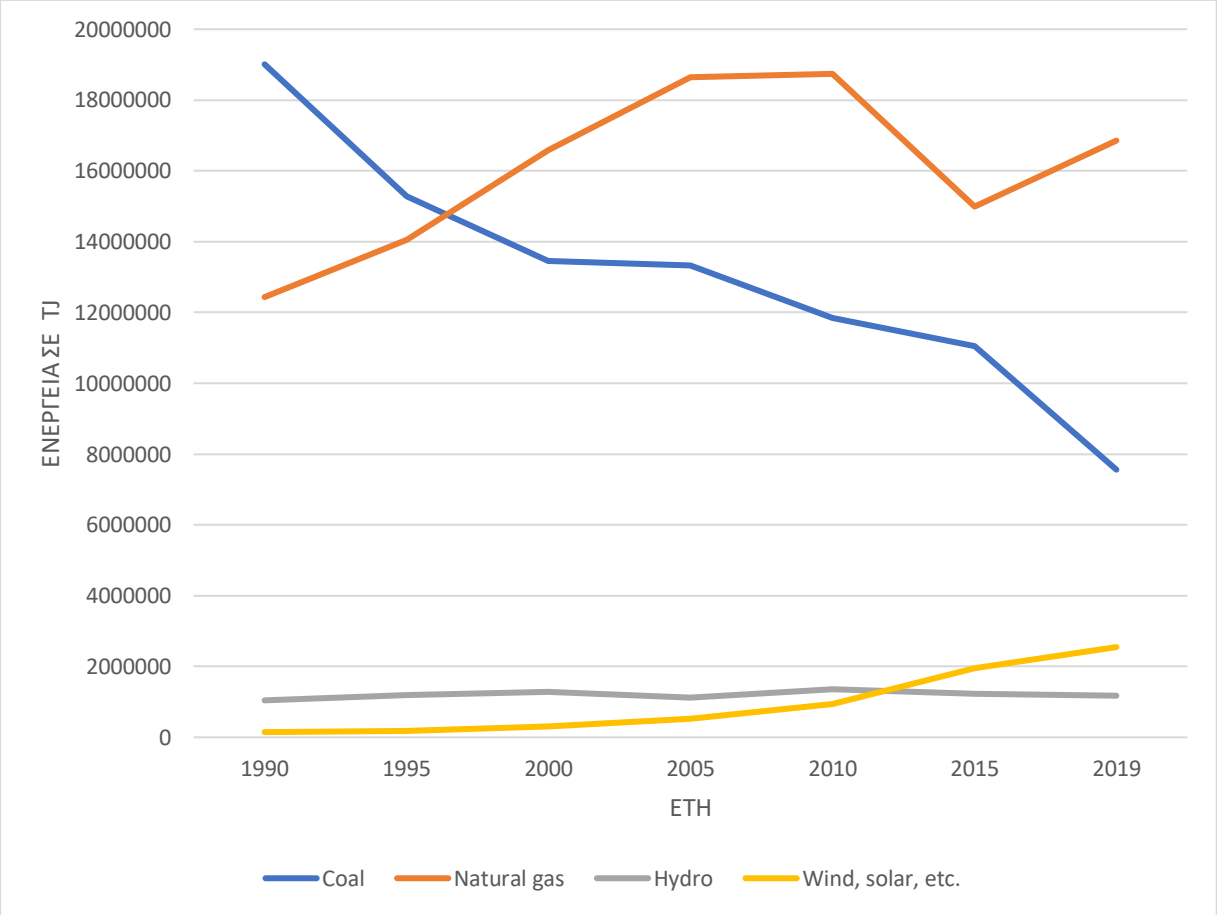
Ωστόσο, η προοπτική αυτή δεν φαίνεται να υλοποιείται, τουλάχιστον έως τον παρόντα χρόνο, καθώς η παραγωγή των ΑΠΕ αντικαθιστά στην πραγματικότητα αντίστοιχη εγχώρια παραγωγή ενέργειας προερχόμενη από λιγνιτικές και άλλες παρόμοιου τύπου και μορφής ρυπογόνες μονάδες με τα κενά τροφοδοσίας αυτών καλύπτονται κυρίως από εισαγωγές φυσικού αερίου. Συνυπολογίζοντας τις ενδογενείς αδυναμίες των ΑΠΕ, εύκολα συνάγεται το συμπέρασμα πως στην ευρωπαϊκή τουλάχιστον ήπειρο και ειδικότερα στα κράτη μέλη της Ε.Ε, η παραπάνω στρατηγική πιθανόν να δημιουργεί ενδεχόμενα προβλήματα. Άλλωστε η ενεργειακή εξάρτηση της Ένωσης, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, είναι σταθερά άνω του 50% ήδη από τη δεκαετία του 1990, κάτι που δεν αναμένεται να αλλάξει δραματικά, τουλάχιστον έως το βαθμό που η πράσινη ενέργεια δεν υποκαθιστά τις εισαγωγές αυτές. Με άλλα λόγια, προκειμένου να επιτευχθούν οι εύλογοι κλιματικοί στόχοι της Ε.Ε επιλέχθηκε η υποκατάσταση εγχώριας ενεργειακής παραγωγής από μη φιλικές προς το περιβάλλον μονάδες με αντίστοιχες εισαγωγές. Έτι περαιτέρω οι ίδιες οι παθογένειες των ανανεώσιμων συνετείναν στην αναγκαιότητα επιλογής ενός νέου καυσίμου, του φυσικού αερίου εν προκειμένω, ως μεταβατικό για μια αρκετά μεγάλη χρονική περίοδο, έως ότου δηλαδή η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και η βελτιστοποίηση του βαθμού υποκατάστασης ορυκτών καυσίμων από ΑΠΕ, είναι ικανές να καλύπτουν επαρκώς τις ενεργειακές ανάγκες της Ένωσης. Στην παραπάνω στρατηγική υπάρχει πλειάδα αντιρρήσεων, οι οποίες εύλογα εδράζονται σε σειρά πραγματικών γεγονότων όπως ότι, οι δαπανηθέντες πόροι για την κατασκευή, εισαγωγή και συντήρηση μονάδων και δικτυών φυσικού αερίου θα μπορούσαν να έχουν διατεθεί στον τομέα των ανανεώσιμων, ότι η εισαγωγή φυσικού αερίου ουδόλως συντελεί στην διαφοροποίηση των πηγών εφοδιασμού αλλά αντιθέτως καθίσταται δεσμευτική για τους πολίτες και τα κράτη της Ε.Ε, ότι οι τιμές χονδρικής και λιανικής είναι πλέον περισσότερο ευμετάβλητες από διεθνή πολιτικά και οικονομικά γεγονότα (Ουκρανική κρίση, διαταραχές προσφοράς κ.α.) και τέλος ότι στην πραγματικότητα το φυσικό αέριο δεν είναι απλά ένα μεταβατικό καύσιμο, αλλά αντίθετα η χρήση του θα έχει μόνιμο χαρακτήρα.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Από την παρατήρηση του διαγράμματος 4.3, είναι πασιφανές πως η εγχώρια παραγωγή ενέργειας από λιγνίτη υποκαθίσταται από το φυσικό αέριο, το οποίο σε συντριπτικό ποσοστό εισάγεται στη Ευρώπη (Διάγραμμα 4.4). Κατά συνέπεια η επίδραση της παραγωγής πράσινης ενέργειας και η ενσωμάτωση των ανανεώσιμων, ιδιαίτερα στην ηλεκτροπαραγωγή, «επισκιάζεται» από την γιγάντωση των εισαγωγών ενεργειακών προϊόντων και την σχετική εξάρτηση. Εξάρτηση η οποία με την σειρά της προφανώς επηρεάζει με δυσμενή τρόπο το εμπορικό ισοζύγιο των κρατών μελών της Ο.Ν.Ε.

Διάγραμμα 4.3

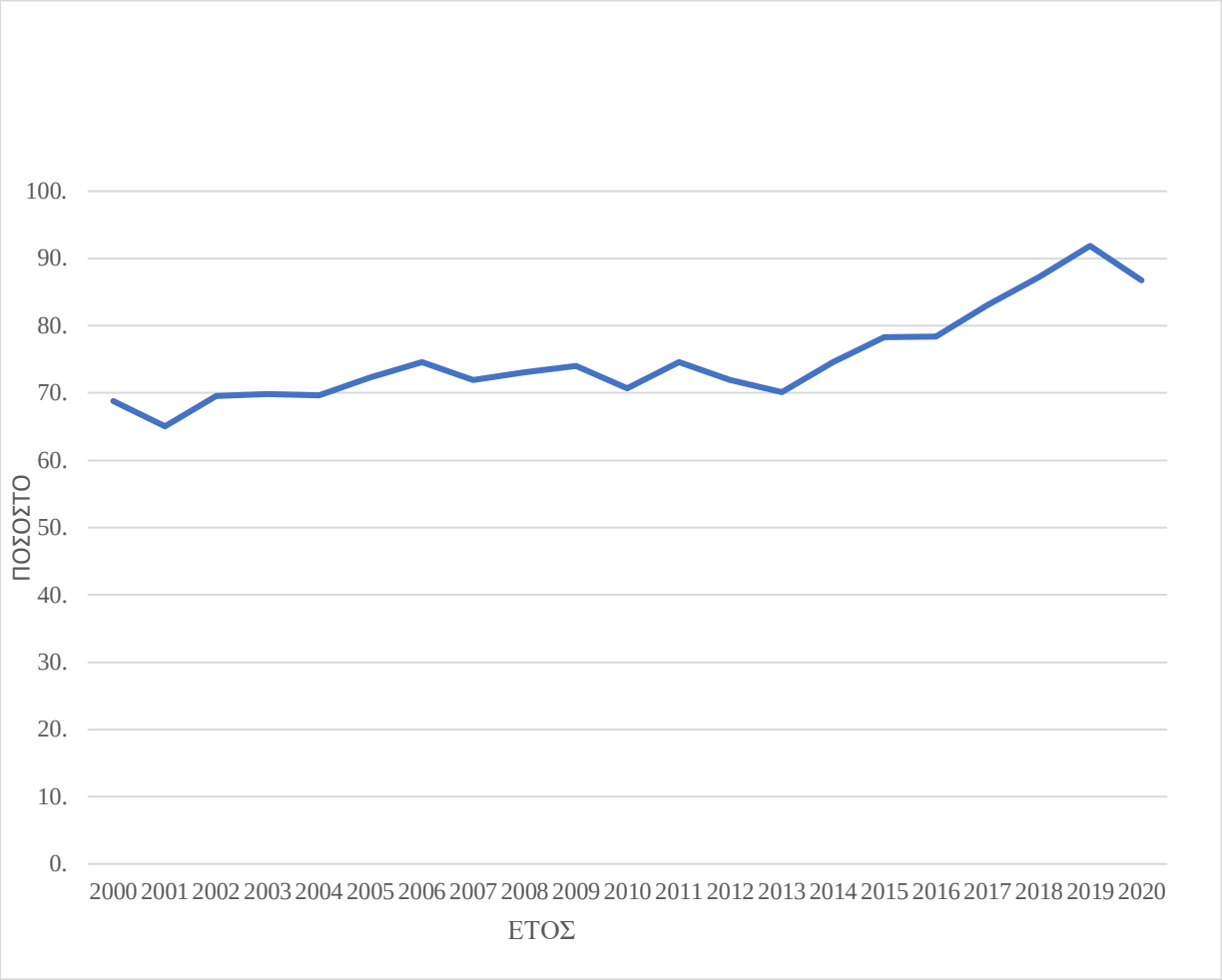
Ενεργειακή προσφορά ανά είδος



(Πηγή: Intenational Energy Agency & προσωπική επεξεργασία στοιχείων, 2022)

Διάγραμμα 4.4

Ποσοστιαία εξάρτηση από εισαγωγές φυσικού αερίου



(Πηγή: Eurostat, 2022)

Κατά συνέπεια το συνεχές αρνητικό πρόσημο στο ενεργειακό ισοζύγιο των μελών της Ε.Ε, (συνεπώς και των μελών της ευρωζώνης), αναπόφευκτα καθιστά αυτές έρμαιο σε πιθανές διαμάχες της τιμών εισαγωγής. Τα γεγονότα των τελευταίων εβδομάδων του Φεβρουαρίου του 2022 και η έναρξη της πολεμικής αναμέτρησης στην Ουκρανία το αποδείξαν άλλωστε με τον τραγικότερο τρόπο. Ωστόσο, είναι βέβαιο πως μακροχρόνια η στρατηγική των κοινοτικών οργάνων και των κρατών για την ανάπτυξη των ΑΠΕ και των ενναλακτικών καυσίμων (υδρογόνο, βιοκαύσιμα) μπορεί να διασφαλίσει και τους δυο στόχους την Ε.Ε, την ενεργειακή αυτάρκεια και την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Κάθε μορφή επένδυσης συνεπάγεται μεταξύ άλλων και τη δημιουργία θέσεων εργασίας, κάτι που αυτονόητα αφορά και τις επενδύσεις σε ανανεώσιμες μορφές ενέργειας. Η αναμενόμενη ενίσχυση των επενδύσεων αυτών και της παραγωγικής τους δυναμικότητας θα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

τονώσει περαιτέρω την απασχόληση στον κλάδο αυτό. Αξιοσημείωτο δε, είναι πως αυτή αφορά μια ευρεία κλίμακα απαιτούμενων προσόντων εκπαίδευσης και εξειδίκευσης (από απλή φύλαξη εγκαταστάσεων έως εξειδικευμένους μηχανικούς και διοικητικό προσωπικό)

Στον Πίνακα 4.7 παρουσιάζεται η τρέχουσα απασχόληση στον κλάδο (έτος 2020). Παράλληλα διεξήχθη για κάθε μέλος της Ο.Ν.Ε συσχέτιση του συντελεστή εργασία με την εγχώρια παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ (Πίνακας 4.8), από τη οποία προκύπτει θετική σχέση μεταξύ των μεταβλητών αυτών για την μεγάλη πλειονότητα των εξεταζόμενων κρατών.

Πίνακας 4.7

Απασχόληση στον τομέα των ΑΠΕ, έτος 2020

Αυστρία	30.546	Σλοβακία	18.505
Σλοβενία	4.186	Σλοβενία	4.186
Εσθονία	14.268	Ισπανία	97.978
Φινλανδία	35.752	Ιταλία	74.056
Γαλλία	110.151	Λετονία	39.602
Γερμανία	296.784	Λιθουανία	12.955
Ελλάδα	31.433	Ολλανδία	57.417
Ιρλανδία	8.325	Πορτογαλία	22.18

(Πηγή: IRENA, 2021)

Πίνακας 4.8

Συσχετίσεις εργασία-παραγωγής ΑΠΕ, έτος 2019

Αυστρία	0.5167	Σλοβακία	0.9060
Σλοβενία	0.9580	Σλοβενία	0.5435
Εσθονία	0.5857	Ισπανία	0.7660
Φινλανδία	0.8374	Ιταλία	0.9485
Γαλλία	0.8773	Λετονία	-0.8493
Γερμανία	0.9469	Λιθουανία	-0.8432
Ελλάδα	-0.3600	Ολλανδία	0.9580
Ιρλανδία	0.7679	Πορτογαλία	-0.6224

(Πηγή: Eurostat & προσωπική επεξεργασία στοιχείων, 2022)

4.3 Συμπεράσματα

Στο παρόν κεφάλαιο επιχειρήθηκε να ποσοτικοποιηθεί και να παρουσιαστεί η επίδραση των ανανεώσιμων σε τέσσερεις συγκεκριμένους τομείς την οικονομίας και της κοινωνίας. Παρά τις όποιες διαφορές και αποκλίσεις μεταξύ των κρατών είναι βέβαιο πως αυτές επενεργούν κατά κύριο λόγο θετικά και επιπλέον παρέχουν αξιοσημείωτες δυνατότητες για οικονομική ανάπτυξη, βελτίωση των σχετικών μεγεθών και της ευημερίας των πολιτών των κρατών αυτών.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο επιχειρήθηκε ανάλυση των επιπτώσεων της εισαγωγής και μεγέθυνσης των ΑΠΕ για μία ευρεία χρονική περίοδο στα κράτη μέλη της Ο.Ν.Ε. Η ανάλυση αυτή κινήθηκε σε τέσσερεις άξονες, την επίδραση στο προϊόν, την ευημερία, τα ισοζύγια και την απασχόληση. Έχοντας κατά νου πως στην ευρωζώνη υφίστανται σημαντικές διαφορές σε επίπεδο τεχνολογίας, ανταγωνιστικότητας, κόστους και παραγωγικότητας μεταξύ των μελών αυτής, επιδίωξη ήταν να διαπιστωθεί κατά πόσο μια κοινή ευρωπαϊκή πολιτική επηρεάζει με ανάλογο τρόπο τα εξεταζόμενα κράτη. Με άλλα λόγια επιχειρήθηκε να απαντηθεί το ερώτημα εάν η εκπεφρασμένη απόφαση της Ένωσης για προώθηση των ανανεώσιμων και επαύξηση της παραγωγής ενέργειας από αυτές, έχει ομοιόμορφα αποτελέσματα στα κράτη μέλη.

Εξετάζοντας την επίδραση στο ΑΕΠ, διαπιστώθηκε πως η επιρροή τους είναι κατά κανόνα θετική, τόσο σε επίπεδο ευρωζώνης, ως οντότητα και σύνολο, όσο και στην συντριπτική πλειοψηφία των μελών αυτής. Εξαίρεση αποτελούν πέντε κράτη μέλη (Ελλάδα, Φινλανδία, Βέλγιο, Σλοβενία και Εσθονία), όπου η μεταβλητή των ανανεώσιμων δεν είναι στατιστικά σημαντική. Αναφορικά με την χώρα μας, η μακροχρόνια οικονομική κρίση και οι σχετικές μειώσεις στο συνολικό απόθεμα κεφαλαίου προσφέρουν ικανοποιητική εξήγηση για το παραπάνω, ενώ τόσο η Εσθονία όσο και η Σλοβενία την εξεταζόμενη χρονική περίοδο παρουσιάζουν ισχνότατες αυξήσεις στο εγχώριο κεφάλαιο. Για να εξακριβωθεί η αιτία που στο Βέλγιο και την Φινλανδία η μεταβλητή αυτή δεν είναι σημαντική διεξήχθη νέα γραμμική παλινδρόμηση για την περίοδο 1990-2019. Σε αυτή οι ΑΠΕ εμφανίζονται να ασκούν θετική επίδραση και να είναι στατιστικά σημαντικές, καταδεικνύοντας έτσι την σημασία της ενεργειακής παραγωγής από ανανεώσιμες μονάδες και σε αυτές τις χώρες.

Η βελτίωση της ευημερίας μέσω της μείωσης των εκπομπών αέριων του θερμοκηπίου αποτέλεσε τον δεύτερο άξονα μελέτης. Σε δεκατρείς από τις δεκαέξι υπό εξέταση χώρες η πράσινη ενέργεια λειτουργεί ευεργετικά ως προς την ευημερία, καθώς με την ενίσχυση της μειώνονται οι επικίνδυνες εκπομπές. Άλλωστε κάτι τέτοιο ήταν αναμενόμενο, αφού η ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελεί παγκοίνως έναν από τους κυριότερους τρόπους για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Στις τρεις χώρες (Εσθονία, Λιθουανία, Λετονία) που παρεκκλίνουν από τον παραπάνω κανόνα υφίσταται αύξηση των κατά κεφαλήν εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, η εξήγηση του οποίου θα πρέπει να αναζητηθεί σε εγχώριες

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

πολιτικές, στρεβλώσεις και ιδιαιτερότητες, η οποία ωστόσο επηρεάζει και τον βαθμό επίδρασης των ΑΠΕ στην περίπτωση αυτή.

Η υπέρμετρη ενεργειακή εξάρτηση της Ε.Ε αδιαμφισβήτητα ασκεί αρνητική επίδραση στα μεγέθη του ενεργειακού και εν εκτάσει και του εμπορικού ισοζυγίου. Μελλοντικά είναι βέβαιο πως αυτή η εξάρτηση θα βαίνει μειούμενη, εφόσον φυσικά συνεχιστεί απρόσκοπτη η εφαρμογή των σχετικών κοινοτικών πολιτικών για την ενέργεια και το κλίμα και τεθεί σε πλήρη εφαρμογή η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Άλλωστε η δημιουργία και η διατήρηση εμφανούς ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος στις ΑΠΕ, αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους στόχους της Ένωσης για τις επόμενες δεκαετίες

Ακόμη και για κράτη τα οποία εισάγουν στην πραγματικότητα τον σχετικό μηχανολογικό και κεφαλαιουχικό εξοπλισμό (ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά πάνελ κλπ.) η ύπαρξη φυσικών πόρων σε αφθονία τους δίνει την δυνατότητα να εμπλέξουν σε ολοένα και μεγαλύτερο βαθμό μονάδες παραγωγής καθαρής ενέργειας, απολαμβάνοντας το χαμηλό οριακό κόστος των πόρων αυτών, αντλώντας έτσι θετικά αποτελέσματα στα μεγέθη του κόστους παραγωγής, του ενεργειακού και εμπορικού τους ισοζυγίου. Παράλληλα η συνεχής προσπάθεια ενοποίησης των ενεργειακών αγορών της Ένωσης και δη της Ο.Ν.Ε, μπορεί να παράσχει το απαραίτητο κοινό υπόβαθρο ώστε η επέκταση των εξαγωγών ενέργειας να αναζωογονήσει την οικονομική δραστηριότητα σε κράτη πλούσια σε φυσικούς πόρους (ήλιο, άνεμο, γεωθερμία κλπ.), όπως η χώρα μας.

Όσον αφορά την απασχόληση, σε τέσσερα μόλις κράτη παρατηρήθηκε αρνητική συσχέτιση μεταξύ παραγωγής από πράσινη ενέργεια και εργασίας. Στην Πορτογαλία και την Ελλάδα, η χρηματοπιστωτική κρίση και η επακόλουθη μείωση του παραγόμενου προϊόντος αποτελούν επαρκή εξήγηση, ενώ στην Λιθουανία και τη Λετονία η απασχόληση παρουσιάζει σαφή κάμψη την περίοδο 2000-2019. Τέλος είναι αξιοσημείωτο πως στις υπόλοιπες δεκατέσσερεις χώρες υφίσταται θετική έως ισχυρά θετική σχέση μεταξύ των δύο αυτών μεταβλητών.

Στην επιχειρηθείσα ανάλυση κομβικό ρόλο είχε το ΑΕΠ, ως μέτρο της οικονομικής ανάπτυξης. Ωστόσο στη σύγχρονη οικονομική σκέψη, όπως ήδη αναφέρθηκε, αναζητούνται νέοι και σε κάθε περίπτωση ακριβέστεροι τρόποι μέτρησής της. Και αυτό διότι σαφώς μεν το ΑΕΠ παράσχει την ευχέρεια για διεξαγωγή μελετών και αναλύσεων, αλλά από την άλλη πλευρά δεν συνάγεται πως η αύξηση του ταυτίζεται με αύξηση της ευημερίας ενός κράτους. Καθώς το ΑΕΠ καταμετρά μόνο τις διεξαχθείσες εντός μιας δομημένης αγοράς συναλλαγές,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

η άνοδος του δεν σημαίνει ούτε ότι αυξάνεται κατά ανάγκη και η ευημερία, ούτε ότι σημαντικοί οικονομικοί και κοινωνικοί τομείς επηρεάζονται με θετικό τρόπο από την άνοδο αυτή. Τέτοιοι τομείς είναι η υγεία, η παιδεία, το προσδόκιμο ζωής, η μείωση των ανισοτήτων, η κατανομή του εισοδήματος, η διατήρηση και η βιωσιμότητά του φυσικού κεφαλαίου, οι οποίοι είναι ευνόητο πως επηρεάζουν μακροχρόνια την πορεία του ίδιου του ΑΕΠ.

Η αναγκαιότητα των κρατών και σε μεγάλο βαθμό των εκάστοτε κυβερνήσεων, να εμφανίζουν μεγέθυνση του παραγόμενου προϊόντος, συνήθως οδηγεί σε μία κοντόφθαλμη και μονομερή λήψη πολιτικών και οικονομικών αποφάσεων με μόνο γνώμονα την επαύξηση του ΑΕΠ για βραχύ χρονικό διάστημα, δίχως να συνυπολογίζονται οι μακροχρόνιες επιπτώσεις. Δόκιμο παράδειγμα αποτελεί η εφαρμοσθείσα πολιτική στις ΗΠΑ την δεκαετία του 1980 (κυβέρνηση Ρ. Ρέιγκαν), όπου η απορρύθμιση των αγορών και η απλόχερη παροχή αδειών εξόρυξης και εκμετάλλευσης ορυκτού πλούτου, οδήγησαν μεν σε σημαντική άνοδο το ΑΕΠ, με ταυτόχρονη ωστόσο αύξηση των ανισοτήτων, ανισομέρεια στην κατανομή του εισοδήματος και υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Αντίστοιχα στην Ελλάδα τα έτη πριν την κρίση, η πιστωτική επέκταση και η επί της ουσίας ανεξέλεγκτη λειτουργία των τραπεζικών ιδρυμάτων οδήγησε σε θεαματικές αυξήσεις του ΑΕΠ, με παράλληλη όμως πτώση της ανταγωνιστικότητας της χώρας και θλιβερή κατάληξη, τα δίδυμα ελλείματα και την επιβολή των αναγκαίων προγραμμάτων προσαρμογής.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι η πρόοδος, η βελτίωση και η εξέλιξή της οικονομίας δεν μπορούν να συναρτώνται και να συνδέονται αποκλειστικά με το παραγόμενο προϊόν. Καίριο ρόλο πλέον πρέπει να έχει η διατήρηση και η επαύξηση του φυσικού, ανθρωπίνου και υλικού κεφαλαίου, σε συνδυασμό με την βελτίωση της ευημερίας. Η συσχέτιση της πορείας του ΑΕΠ με την υγεία των πολίτων και το επίπεδο διατήρησης του περιβάλλοντος μπορεί να αποτελέσει ένα αξιόπιστο μέτρο της άνθησης ή μη μιας οικονομίας. Άλλωστε μία συνεχής μεγέθυνση του ΑΕΠ με παράλληλη πτώση του προσδόκιμου ζωής και περιβαλλοντική υποβάθμιση θα ήταν όπως είναι φανερό άνευ αξίας.

Για τους παραπάνω λόγους, διεξήχθη και μία επιπλέον ανάλυση, με σκοπό να διακριβωθεί η επίδραση των ΑΠΕ στις εκπομπές αέριων του θερμοκηπίου (εξαρτημένη μεταβλητή). Ανεξάρτητες μεταβλητές ορίστηκαν το ΑΕΠ, η παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ και η παραγωγή από συμβατικές μονάδες (ορυκτά καύσιμα κλπ.).

Όσον αφορά την ευρωζώνη, ως ενιαία οντότητα, η εξίσωση παλινδρόμησης είναι η:

GHG=0.6932+0.1590*GDP-0.0044*RES+0.0024*non-RES,

αποδεικνύοντας πως η επαύξηση του ΑΕΠ επιβαρύνει τις εκπομπές αέριων του θερμοκηπίου, όπως και η συμβατική παραγωγή ενέργειας, ενώ οι ΑΠΕ μειώνουν τις εκπομπές και συνεπώς συμβάλουν στην βελτίωση του περιβάλλοντος και της υγείας των ευρωπαίων πολιτών. Η επιμέρους εξέταση των κρατών μελών βεβαιώνει τον παραπάνω κανόνα (Παράρτημα ΙΙ) στην συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων, θεμελιώνοντας περαιτέρω την άποψη πως η πράσινη ενέργεια, επενεργεί θετικά στη διαφύλαξη του περιβάλλοντος και της υγείας του ανθρώπου, που με τη σειρά του μας οδηγεί στο εύλογο συμπέρασμα πως περαιτέρω αξιοποίηση της θα συμβάλει ακόμη περισσότερο στην βελτίωση της ευημερίας των κρατών της Ο.Ν.Ε.

Η εισαγωγή των ΑΠΕ στα συστήματα ενεργειακής τροφοδοσίας των μελών της Ο.Ν.Ε εμφανίζεται να έχει κατά κανόνα θετικές επιδράσεις και στους τέσσερεις υπό εξέταση άξονες. Οι όποιες αποκλίσεις και ανομοιότητες οφείλονται σε ιδιάζοντες, τοπικούς και χρονικά πρόσκαιρους παράγοντες. Εν κατακλείδι θα μπορούσαμε βάσιμα να ισχυριστούμε πως μέσω των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της κοινής για αυτές ευρωπαϊκής πολιτικής, ανοίγει ένα νέο κεφάλαιο στην προοπτική ευρωπαϊκής ολοκλήρωσης και εμβάθυνσης. Επιπλέον ιστορικά έχει αποδειχθεί πως αυτή λαμβάνει χώρα με την διεύρυνση και ομογενοποίηση των οικονομικών δραστηριοτήτων σε τομείς όπως η κοινή αγορά, η αγροτική πολιτική, η αλιευτική πολιτική, η νομισματική ένωση, οι δημοσιονομικοί κανόνες, η τραπεζική ένωση. Συμπερασματικά η εισαγωγή, εξάπλωση και ενίσχυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελεί κομβικό πυλώνα στην ευρωπαϊκή στρατηγική για την ενέργεια και το κλίμα, παρέχοντας νέες ευοίωνες δυνατότητες και προοπτικές για τα κράτη μέλη και την ίδια την Ε.Ε.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

Βέττας Ν., Danchev S.., Μανιάτης Γ., Παρατσιώκας Ν., Βαλάσκας Κ. (2021*). Ο τομέας Ενέργειας στην Ελλάδα. Τάσεις, προοπτικές και προκλήσεις.* Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (ΙΟΒΕ), Απρίλιος 2021

Ξενόγλωσση

Ahmed M and Shimada K. (2019). *The Effect of Renewable Energy Consumption on Sustainable Economic Development: Evidence from Emerging and Developing Economies*. Energies 2019, 12(15), 2954
Retrieved from: https://doi.org/10.3390/en12152954

Al-Mulali U. (2014). *GDP growth – energy consumption relationship: Revisited.* International Journal of Energy Sector Management Vol. 8 No. 3, 2014 pp. 356-379

Apergis and Payne (2010). *Renewable energy consumption and growth in Eurasia*. Energy Economics 32 (2010) 1392–1397. Retrieved from:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988310000976?

Apergis and Payne (2010). *Renewable energy consumption and economic growth: Evidence from a panel of OECD countries*. Energy Policy38(2010)656–660
Retrieved from: https://www.journals.elsevier.com/energy-policy

Apergis and Payne (2010). *Energy consumption and growth in South America: Evidence from a panel error correction model.* Energy Economics 32 (2010) 1421–1426
Retrieved from: https://www.journals.elsevier.com/energy-policy

Aydin M. (2019). *Renewable and non-renewable electricity consumption economic growth nexus: Evidence from OECD countries.* Renewable Energy 136 (2019) 599-606
Retrieved from: https://www.journals.elsevier.com/energy-policy

Banday U. and Aneja R. (2019). *Energy consumption, economic growth and CO2 emissions: evidence from G7 countries.* World Journal of Science, Technology and Sustainable Development Vol. 16 No. 1, 2019 pp. 22-39

Yildirim et al (2012). *Energy consumption and economic growth in the USA: Evidence from Renewable energy*. Renewable andSustainableEnergyReviews16(2012)6770–6774
Retrieved from:

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032112005011?via%3Dihub

European Commission (2019). *The European Green Deal.* COM (2019) 640 final

Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC (2021). *Sixth Assessment Report*.

International Renewable Energy Agency (2016). *Renewable energy benefits: Measuring the economics.* IRENA, Abu Dhabi

Matei I. (2017). *Is there a Link between Renewable Energy Consumption and Economic Growth? A Dynamic Panel Investigation for the OECD Countries.* Revue d'économie politique Vol. 127, No. 6, pp. 985-1012
Retrieved from: https://www.jstor.org/stable/26596193

Menegaki A. (2011). *Growth and renewable energy in Europe: A random effect model with evidence for neutrality hypothesis.* Energy Economics 33 (2011) 257–263
Retrieved from:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988310001829?via%3Dihub

McGee J. and Greiner P. (2019). *Renewable energy injustice: The socio-environmental: implications of renewable energy consumption*. Energy Research and Social Science, Volume 56
Retrieved from:
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214629618310971?via%3Dihub

Tagliapietra L. and Wolff G. (2021). *Can climate change be tackled without ditching economic growth?* Bruegel, Working Paper 10/2021
Retrieved from:
https://www.bruegel.org/wp-content/uploads/2021/09/WP-2021-10-160921-1.pdf

Stern N. (2021). *A time for action on climate change and a time for change in economics.* Grantham Research Institute on Climate change and the Environment. Working Paper, No 370.
Retrieved from:

https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/a-time-for-action-on-climate-change-and-a-time-for-change-in-economics/

Soava E. et al (2018). *Impact of renewable energy consumption on economic growth: evidence from European Union countries*. Technological and Economic Development of Economy ISSN 2029-4913.Volume 24 Issue 3: 914–932
Retrieved from: https://doi.org/10.3846/tede.2018.1426

Halkos G. and Tzeremes N. (2013). *Renewable energy consumption and economic efficiency: evidence from European countries.* MPRA Paper No. 44136
Retrieved from: https://mpra.ub.uni-muenchen.de/44136/

Παράρτημα Ι

Εξισώσεις Παλινδρόμησης

ΑΥΣΤΡΙΑ	GDP = 0.0859+0.0044*L+1.7509*K+0.0114*RES+0.0023*Non-RES
ΒΕΛΓΙΟ	GDP = 0.0300+0.0585*L+1.16672*K+0.0051*RES-0.0004*Non-RES
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	GDP = -0.4789+0.2386*L+1.3353*K-0.0001*RES+0.0002*Non-RES
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	GDP = -0.0910+0.0548*L+1.4932*K+0.0178*RES+0.0010*Non-RES
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	GDP = 0.9678+0.0356*L+1.2235*K+0.0070*RES-0.0031* Non-RES
ΓΑΛΛΙΑ	GDP = -0.5107+0.0676*L+1.6186*K+0.0052*RES-0.0011*Non-RES
ΕΛΛΑΔΑ	GDP = -0.5193+0.1386*L+1.2661*K+0.0090*RES-0.0010*Non-RES
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	GDP = 0.0662+0.0084*L+1.0491*K+0.0055 * RES+0.1648*Non-RES
ΙΤΑΛΙΑ	GDP = 1.1909+0.0018*L+1.4763*K+0.0057*RES-0.0004*Non-RES
ΣΛΟΒΕΝΙΑ	GDP = -0.0811+0.1407*L+0.6180*K+0.0070*RES-0.0134*Non-RES
ΕΣΘΟΝΙΑ	GDP = -0.0053+0.0376*L+1.3136*K+0.0001*RES-0.0004*Non-RES
ΙΣΠΑΝΙΑ	GDP = 0.6041+0.010*L+1.5146*K+0.0104*RES-0.0095*Non-RES
ΣΛΟΒΑΚΙΑ	GDP = -0.1886+0.1023+1.2217*K+0.0083*RES-0.0087*Non-RES
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	GDP = -0.0171+0.06942*L+0.4812*K+0.0719*RES+0.0117*Non-RES
ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ	GDP = 0.036-0.0171*L+1.3529*L+0.01335*RES+0.0003*Non-RES
ΛΕΤΟΝΙΑ	GDP = 0.0052-0.0023*L+1.2389*K+0.0064*RES-0.0093*Non-RES

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Εξισώσεις Παλινδρόμησης

ΑΥΣΤΡΙΑ	GHG = 0.0511+0.1926*GDP-0.0059*RES+0.0035*Non-RES
ΒΕΛΓΙΟ	GHG = 0.2019+0.1674*GDP-0.0042*RES-0.0001*Non-RES
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	GHG = 0.0881+0.1015*GDP-0.0064*RES+0.0021*Non-RES
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	GHG = 0.2573+0.0479*GDP-0.0058*RES-0.0001*Non-RES
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	GHG = 0.6070+0.0916*GDP-0.0034*RES+0.0012* Non-RES
ΓΑΛΛΙΑ	GHG = 0.7858-0.0853*GDP-0.0049*RES-0.0001*Non-RES
ΕΛΛΑΔΑ	GHG = 0.1386*L+1.2661*K-0.0090*RES+0.0010*Non-RES
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	GHG = 0.0495+0.2809*GDP-0.0051* RES-0.0661*Non-RES
ΙΤΑΛΙΑ	GHG = -0.4328+0.4793*GDP-0.0051*RES+0.0071*Non-RES
ΣΛΟΒΕΝΙΑ	GHG = -0.0067-0.0726*GDP-0.0001*RES+0.0061*Non-RES
ΕΣΘΟΝΙΑ	GHG = 0.0145+0.2364*GDP-0.0001*RES+0.0001*Non-RES
ΙΣΠΑΝΙΑ	GHG = 0.1331+0.2866*GDP-0.0103*RES+0.0016*Non-RES
ΣΛΟΒΑΚΙΑ	GHG = -0.0533+0.0461*GDP-0.0105*RES-0.0001*Non-RES
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	GHG = 0.055+0.1391*GDP-0.0317*RES+0.0001*Non-RES
ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ	GHG = 0.0168+0.4284*GDP-0.0101*RES+0.0001*Non-RES
ΛΕΤΟΝΙΑ	GHG = 0.0102+0.1185*GDP-0.0001*RES-0.0065*Non-RES

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ