



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**Ενεργειακή Ένταση και Επενδυτικές Αποφάσεις στην Ελλάδα την
περίοδο 1995-2020.**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Μπαρτζόκας Ι. Επαμεινώνδας

Επιβλέπουσα: Καρασίμου Μαρία

Ιούνιος 2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

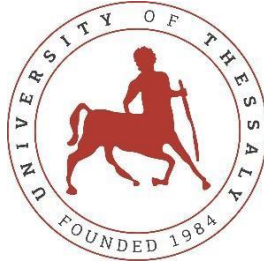
**Ενεργειακή Ένταση και Επενδυτικές Αποφάσεις στην Ελλάδα την
περίοδο 1995-2020.**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Μπαρτζόκας Ι. Επαμεινώνδας

Επιβλέπουσα: Καρασίμου Μαρία

Ιούνιος 2023



UNIVERSITY OF THESSALY

SCHOOL OF ENGINEERING

DEPARTMENT OF ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING

**Energy intensity and Investment Decisions in Greece in the period
1995 – 2020.**

MSc Thesis

Bartzokas I. Epameinondas

Supervisor: KARASIMOU MARIA

June 2023

Εγκρίνεται από την Επιτροπή Εξέτασης:

Επιβλέπουσα **Καρασίμου Μαρία**

Ακαδημαϊκή Υπότροφος , Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών
Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Μέλος **Τσουκαλάς Ελευθέριος**

Καθηγητής, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Μέλος **Χροναίος Αλέξανδρος**

Καθηγητής, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗΣ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ρητά ότι η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας, αποτελούν αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλουν οποιασδήποτε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχουν έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή/και πηγές άλλων συγγραφέων αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Δηλώνω επίσης ότι τα αποτελέσματα της εργασίας δεν έχουν χρησιμοποιηθεί για την απόκτηση άλλου πτυχίου. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

Ο Δηλών

(Υπογραφή)

Ονοματεπώνυμο Φοιτητή
Μπαρτζόκας Ι. Επαμεινώνδας

Ημερομηνία

22/06/23

DISCLAIMER ON ACADEMIC ETHICS AND INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Being fully aware of the implications of copyright laws, I expressly state that this MSc thesis, as well as the electronic files and source codes developed or modified in the course of this thesis, are solely the product of my personal work and do not infringe any rights of intellectual property, personality and personal data of third parties, do not contain work / contributions of third parties for which the permission of the authors / beneficiaries is required and are not a product of partial or complete plagiarism, while the sources used are limited to the bibliographic references only and meet the rules of scientific citing. The points where I have used ideas, text, files and / or sources of other authors are clearly mentioned in the text with the appropriate citation and the relevant complete reference is included in the bibliographic references section. I also declare that the results of the work have not been used to obtain another degree. I fully, individually and personally undertake all legal and administrative consequences that may arise in the event that it is proven, in the course of time, that this thesis or part of it does not belong to me because it is a product of plagiarism.

The Declarant

(Signature)

Full Name

Bartzokas I. Epameinondas

Date

22/06/23

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας, θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω την κα. Καρασίμου Μαρία για την ανάθεση και την επίβλεψη της διπλωματικής μου εργασίας όσο και για την καθοδήγηση και την πολύτιμη βοήθειά της. Να ευχαριστήσω τους καθηγητές κ. Τσουκαλά Ελευθέριο και κ. Χροναίο Αλέξανδρο ως μέλη της τριμελούς επιτροπής αξιολόγησης της εργασίας μου.

Τέλος θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου, για την αμέριστη συμπαράσταση, την κατανόηση και την βοήθειά τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Αφιέρωση

Στην Ηρώ και τη Χριστιάνα

Ενεργειακή Ένταση και Επενδυτικές Αποφάσεις στην Ελλάδα την περίοδο 1995-2020

Μπαρτζόκας Ι. Επαμεινώνδας

Περίληψη

Η είσοδος του φυσικού αερίου στην ελληνική αγορά, η επίτευξη των στόχων του Πρωτοκόλλου του Κιότο και η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αναδιοργάνωσαν και τόνωσαν το ελληνικό ενεργειακό σύστημα, που βασιζόταν σχεδόν αποκλειστικά στο εισαγόμενο πετρέλαιο και τον εγχώριο λιγνίτη. Η Ελλάδα αντιμετωπίζει μεγάλες προκλήσεις καθώς ως μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα πρέπει να καταρτίσει ένα Εθνικό Σχέδιο Δράσης το οποίο θα αφορά τη διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, σύμφωνα με το πλαίσιο της κοινής Ενεργειακής Πολιτικής που καλούνται να εφαρμόσουν όλα τα κράτη-μέλη και το οποίο απαιτεί την ευρεία χρήση τους, την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η αυξημένη ζήτηση ενέργειας, η υψηλή αστάθεια των τιμών ενέργειας, οι δεσμεύσεις για την κλιματική αλλαγή κ.λ.π., επηρεάζουν συνεχώς την παγκόσμια ενεργειακή σκηνή και καθιστούν πολύτιμη τη μέτρηση και παρακολούθηση της «ενεργειακής έντασης». Ο στρατηγικός σχεδιασμός στην Ελλάδα ακολουθεί τους βασικούς άξονες της εθνικής ενεργειακής πολιτικής, δηλαδή την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού και την προστασία του περιβάλλοντος μέσω επενδύσεων σε τεχνολογίες καθαρής ενέργειας, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την περιφερειακή ανάπτυξη. Ενώ σε χρονικό ορίζοντα μερικών ετών η αδράνεια της ενέργειας και τα συστήματα οικονομίας είναι τόσο ισχυρά ώστε να αφήνουν ελάχιστο χώρο για αλλαγές, σε μεγαλύτερες χρονικές περιόδους το μέλλον σχεδόν σίγουρα θα είναι διαφορετικό από το παρόν. Ο στρατηγικός σχεδιασμός για θέματα που αφορούν τις επενδυτικές αποφάσεις στο απώτερο μέλλον, δείχνει στις χώρες το δρόμο της ενεργειακής και πολιτικής ανάπτυξης.

Λέξεις-κλειδιά:

ελληνικό ενεργειακό σύστημα, ενεργειακή ένταση οικονομιών, ενεργειακή κρίση, ενεργειακή πολιτική, στρατηγικός σχεδιασμός ενεργειακών επενδύσεων, ενεργειακοί ρύποι και προστασία του περιβάλλοντος, ενεργειακοί στόχοι.

Energy intensity and Investment Decisions in Greece in the period 1995 – 2020.

Bartzokas I. Epameinondas

Abstract

The entry of natural gas into the Greek market, the achievement of the goals of the Kyoto Protocol and the development of renewable energy sources, reorganized and stimulated the Greek energy system, which was based almost exclusively on imported oil and domestic lignite. Greece faces major challenges as, as a member of the European Union, it will have to draw up a National Action Plan which will concern the penetration of Renewable Energy Sources, in accordance with the framework of the common Energy Policy that all member states are required to implement and which requires their widespread use, energy saving and reduction of greenhouse gas emissions. Increased energy demand, high volatility of energy prices, climate change commitments, etc., are constantly affecting the global energy scene and make it valuable to measure and monitor "energy intensity". Strategic planning in Greece follows the main axes of the national energy policy, i.e. the security of energy supply and the protection of the environment through investments in clean energy technologies, while ensuring regional development. While on a time horizon of a few years the energy inertia and economic systems are so strong as to leave little room for change, on longer timescales the future will almost certainly be different from the present. Strategic planning for matters concerning investment decisions in the distant future shows countries the way of energy and political development.

Keywords:

Greek energy system, energy intensity of economies, energy crisis, energy policy, strategic planning of energy investments, energy pollutants and environmental protection, energy targets.

Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες	viii
Αφιέρωση.....	ix
Περίληψη	x
Abstract	xii
Συντομογραφίες.....	xviii
Κεφάλαιο 1 : Εισαγωγή.....	1
Κεφάλαιο 2 : Ενεργειακή Ένταση.....	3
2.1. Ιστορική αναδρομή του ενεργειακού συστήματος και οι Ενεργειακές πολιτικές στην Ελλάδα.....	3
2.2. Energy Intensity.....	7
2.3. Συμπεράσματα.....	12
2.4. Ενέργεια – Οικονομία – Περιβάλλον	14
2.5. Σύγκριση τύπων ενέργειας	16
2.6. Η επίδραση της ενέργειας στην οικονομική ανάπτυξη	18
Κεφάλαιο 3 : Ενεργειακές Επενδύσεις την περίοδο 1995-2020.....	21
3.1. Εισαγωγή.....	21
3.2. Ο λιγνίτης και η συμβολή του ως ανταγωνιστική εγχώρια πηγή ενέργειας	21
3.3. Κλιματική αλλαγή και η συμβολή των ΑΠΕ	23
3.4. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	25
3.5. Επενδυτική κατάσταση στην Ελλάδα.....	27
3.6. Άμεσες Ξένες Επενδύσεις	29
3.7. Επενδυτικά προγράμματα και έργα	30
Κεφάλαιο 4 : Συμπεράσματα	35
4.1. Συμπεράσματα και επιπτώσεις πολιτικής	37
Βιβλιογραφία	40

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 2.1: Ποσοστό % Αύξησης ΑΕΠ 1950-1980, διάφορες χώρες	4
Σχήμα 2.2: Διάθεση Πρωτογενούς Ενέργειας στην Ελλάδα	6
Σχήμα 2.3: Διαχρονική Μεταβολή Εγχώριας Κατανάλωσης Πρωτογενούς Ενέργειας	10
Σχήμα 2.4: Μεταβολή ΑΕΠ κατά τα έτη 1995 -2020.....	11
Σχήμα 2.5: Ενεργειακή ένταση των οικονομιών 1990 - 2015.....	13
Σχήμα 2.6: Εξέλιξη της Ενεργειακής έντασης των οικονομιών της Ευρωζώνης 1995-2015.....	13
Σχήμα 2.7: Ενέργεια – Οικονομία – Περιβάλλον	14
Σχήμα 2.8: Ενεργειακή πολιτική	15
Σχήμα 2.9: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά οικονομικό κλάδο 1990 -2019.....	19
Σχήμα 2.10: Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά ενεργειακή πηγή 1990 -2020	20
Σχήμα 3.1: Ετήσια παραγωγή και εκσκαφές λιγνίτη στην Πτολεμαΐδα 1958 - 2020.	22
Σχήμα 3.2: Η εγκατεστημένη ισχύς των αιολικών πάρκων στην Ελλάδα 1999 – 2020	26
Σχήμα 3.3: Πρόοδος φωτοβολταϊκών στην Ελληνική αγορά ενέργειας 2010 – 2022.....	27
Σχήμα 3.5 : Άμεσες ξένες επενδύσεις στην Ελλάδα 2000 – 2020	30

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2.1	17
-------------------	----

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 3.1: Κλιματική Αλλαγή.....	23
Εικόνα 3.2: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	24
Εικόνα 3.3: Οι επενδυτικές δυνατότητες.....	31

Συντομογραφίες

ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΚΠΣ	Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης
ΔΟΕ	Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας
ΟΟΣΑ	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
Ε.Ε.	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΡΑΕ	Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας
ΕΣΜΗΕ	Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΑΔΜΗΕ	Ανεξάρτητος Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΤΠΕ	Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνιών
ΔΝΤ	Διεθνές Νομισματικό Ταμείο
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΑΞΕ	Άμεσες Ξένες Επενδύσεις
ΕΠΕ	Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας
ΕΠΑ	Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητας
ΟΝΕ	Οικονομική Νομισματική Ένωση
ΔΕΣΜΗΕ	Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΣΗΘ	Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας
ΚΠΣ	Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης
Mtoe	Million Tons of Oil Equivalent
Ktoe	Thousand Tons of Oil Equivalent
KWh	Kilowatt-hours
TWh	Terrawatt-hour
GWh	Gigawatt-hours
WEF	World Economic Forum
TJ	Terra-joules
LEADER	Liaisons Entre Actions de Développement de l' Economie Rurale
LNG	Liquid Natural Gas
MW	Mega Watt
CO ₂	Carbon Dioxide
CH ₄	Methane
WACC	World Average Capital Cost
NECP	National Energy and Climate Plans

Κεφάλαιο 1 : Εισαγωγή

Ο ισχυρός στρατηγικός σχεδιασμός θεωρείται κρίσιμος για τη βιωσιμότητα του ελληνικού ενεργειακού τομέα, ιδιαίτερα στο σημερινό εξαιρετικά ασταθές διεθνές περιβάλλον. Η εφαρμογή πολλαπλών προσεγγίσεων πρόβλεψης διευκολύνουν την εξοικείωση των βασικών παραγόντων της ενεργειακής αγοράς με τη διαδικασία λήψης αποφάσεων ενεργειακής πολιτικής.

Η αυξημένη ζήτηση ενέργειας, η υψηλή αστάθεια των τιμών ενέργειας, οι δεσμεύσεις για την κλιματική αλλαγή κ.λ.π., επηρεάζουν συνεχώς την παγκόσμια ενεργειακή σκηνή. Ενώ σε χρονικό ορίζοντα μερικών ετών η αδράνεια της ενέργειας και τα συστήματα οικονομίας είναι τόσο ισχυρά ώστε να αφήνουν ελάχιστο χώρο για αλλαγές, σε μεγαλύτερες χρονικές περιόδους το μέλλον σχεδόν σίγουρα θα είναι διαφορετικό από το παρόν. Ο στρατηγικός σχεδιασμός για θέματα που αφορούν το απώτερο μέλλον, δείχνει στις χώρες το δρόμο της ενεργειακής και πολιτικής ανάπτυξης. Ο εθνικός ενεργειακός εφοδιασμός στην Ελλάδα βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στο εισαγόμενο πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Η πρωτογενής παραγωγή ενέργειας στην Ελλάδα αποτελείται από στερεά καύσιμα, κυρίως λιγνίτη και από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ), κυρίως υδροηλεκτρική, αιολική, βιομάζα και ηλιακή. [1]

Ο στρατηγικός σχεδιασμός στην Ελλάδα ακολουθεί τους βασικούς άξονες της εθνικής ενεργειακής πολιτικής που συνοψίζονται ως η απουσία κινδύνου του ενεργειακού εφοδιασμού, η τροποποίηση των πηγών ενέργειας, η διαφύλαξη του περιβάλλοντος και η υποστήριξη της αποδοτικότητας και της συναγωνιστικότητας μέσω ενισχύσεων σε τεχνολογίες καθαρής ενέργειας, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την περιφερειακή ανάπτυξη. Οι πρώτες απόπειρες γύρω στο '80 δεν ήταν παρά ευσεβείς πόθοι βασισμένοι σε ιδεολογικές υποθέσεις. Τα Κοινοτικά Πλαίσια Στήριξης (ΚΠΣ) για την Ελλάδα στη δεκαετία του '90 έδωσαν την ευκαιρία για στρατηγικό σχεδιασμό με βάση γεγονότα, ρεαλιστικές υποθέσεις και μετρήσιμες προσδοκίες. Οι πρώτες προσπάθειες χαρακτηρίστηκαν από έλλειψη οράματος και αδυναμίας στην αντιμετώπιση των απειλών του σήμερα. Επιπλέον, τα έργα καινοτομίας που συγχρηματοδοτήθηκαν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ήταν οι πρώτες απόπειρες περιφερειακού σχεδιασμού που βασίζεται στην αλληλεπίδραση μεταξύ των ενδιαφερομένων.

Η οικονομική κρίση του 2008 αποκάλυψε την ανάγκη για αποτελεσματικές δραστηριότητες προοπτικής και συναφείς μεθόδους για τον καθορισμό κρίσιμων παραγόντων αλλά και αντίστοιχα εμπόδια που επιβράδυναν την οικονομία. Πράγματι, η διεθνής κρίση αναμένεται να έχει μακροχρόνιες αρνητικές επιπτώσεις στην ελληνική οικονομία γενικότερα, στην αύξηση της ανεργίας και στον ενεργειακό τομέα αφού και το Συμβούλιο Εθνικής Ενεργειακής Στρατηγικής τροποποίησε το Μακροπρόθεσμο Ενεργειακό Σχέδιο του 2009 μόλις τρεις μήνες μετά τη δημοσίευσή του, επικαλούμενο ως αιτία την παγκόσμια οικονομική κρίση και την άνευ προηγουμένου αβεβαιότητα που είχε προκαλέσει στην προσφορά και στη ζήτηση ενέργειας (σημαντική εκτιμάται η μείωση της ζήτησης σε όλες τις μορφές και τους τομείς ενέργειας). [1]

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η ανάλυση της έννοιας της ενεργειακής έντασης των οικονομιών, πώς αυτός ο δείκτης επηρεάζει την ανάπτυξη της οικονομίας και τις πολιτικές αποφάσεις για ενεργειακές επενδύσεις και ποιες ενεργειακές επενδύσεις έγιναν στην Ελλάδα την περίοδο 1995-2020 χρησιμοποιώντας πηγές, οικονομικά στοιχεία και αναλύσεις από την Ελληνική Στατιστική Αρχή, την Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία, την Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος κ.α.

Το Κεφάλαιο 1 αποτελεί την εισαγωγή της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας με αναφορά στον στρατηγικό σχεδιασμό της Ελλάδας.

Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται μία ιστορική αναδρομή του ελληνικού ενεργειακού συστήματος σε σχέση με την οικονομία, ο ορισμός της ενεργειακής έντασης και η σύνδεσή της με τη σχέση κατανάλωσης ενέργειας και οικονομικής ανάπτυξης που μπορεί να βοηθήσει στην ταυτόχρονη επίτευξη των οικονομικών και περιβαλλοντικών στόχων της χώρας.

Στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται οι επενδυτικές αποφάσεις που οδήγησαν στην ανάπτυξη του ενεργειακού συστήματος παρ' όλες τις δυσκολίες που προέκυψαν λόγω της ενεργειακής κρίσης που άλλαξε τα δεδομένα στον ενεργειακό τομέα και έθεσε σε παύση την παγκόσμια οικονομική δραστηριότητα με συνέπεια την κατάρρευση των επενδυτικών εξελίξεων.

Τέλος στο Κεφάλαιο 4 αναφέρονται τα συμπεράσματα της εργασίας που παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον, ιδίως εκείνα που αφορούν τη σχέση της κατανάλωσης ενέργειας με την οικονομική ανάπτυξη.

Κεφάλαιο 2 : Ενεργειακή Ένταση

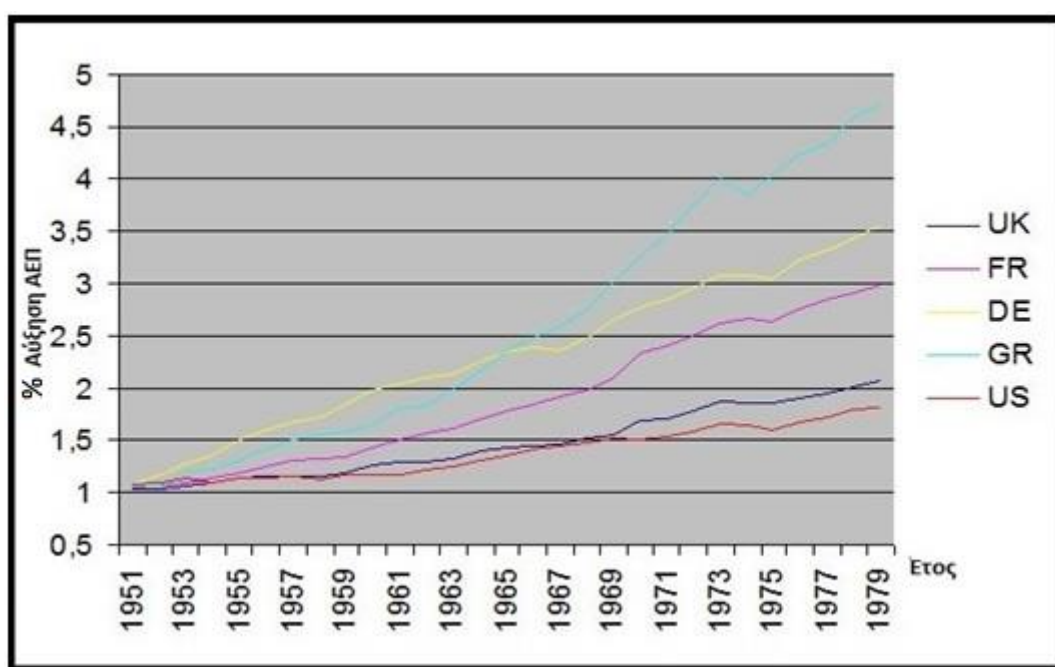
2.1. Ιστορική αναδρομή του ενεργειακού συστήματος και οι Ενεργειακές πολιτικές στην Ελλάδα

Οι δύο κρίσεις το 1973-74 και το 1978-79 οδήγησαν σε μια αύξηση των τιμών της ενέργειας, ιδιαίτερα της τιμής του πετρελαίου, σε πρωτοφανή επίπεδα. Οι υψηλές τιμές ενέργειας οδήγησαν σε μείωση της οικονομικής δραστηριότητας σε πολλές χώρες με μια επακόλουθη μείωση της ζήτησης ενέργειας. Χρειάστηκαν λοιπόν διαρθρωτικές αλλαγές στην οικονομία που μείωναν την οικονομική δραστηριότητα από εξάρτηση στο πετρέλαιο. Μάλιστα ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας (ΔΟΕ) προέβλεπε ότι η κατανάλωση ενέργειας στις χώρες που ανήκουν στον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) δεν θα ακολουθήσει γραμμικό μονοπάτι, αλλά θα υπάρξουν αλλαγές στη ζήτηση ενέργειας που θα αλληλεπιδρούν με τα μελλοντικά πρότυπα οικονομικής ανάπτυξης. Οι αλλαγές των τιμών στη διεθνή αγορά ενέργειας επηρέασαν και την ελληνική αγορά ενέργειας λόγω της μεγάλης εξάρτησής της (πάνω από 70%) από εισαγόμενο πετρέλαιο. Ο κύριος στόχος της ενεργειακής πολιτικής της χώρας ήταν να εξασφαλίσει επάρκεια ενεργειακών προμηθειών χρησιμοποιώντας ένα ολοκληρωμένο σύστημα τιμολόγησης των διαφόρων τύπων ενέργειας, ένα ευέλικτο σύστημα χρήσης πετρελαίου, την ανάπτυξη εναλλακτικών πηγών ενέργειας, την ορθολογική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, την αντιπαροχή για χρήση φυσικού αερίου και τη διεθνή συνεργασία σε προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας. [2]

Από ενεργειακής άποψης η περίοδος μετά το 1960 είναι σημαντική για την Ελλάδα, αφού τότε η οικονομική ανάπτυξη της χώρας ήταν ραγδαία. Το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) κατά την περίοδο αυτή είχε ετήσια αύξηση 7,6%. Κατά την περίοδο 1974-84 το ΑΕΠ αυξήθηκε με ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης 2,9% ενώ η μέση εισοδηματική ελαστικότητα της κατανάλωσης ενέργειας μειώθηκε στο 1,3%. Η μείωση της εισοδηματικής ελαστικότητας μετά το 1974 αποδίδεται κυρίως στην αύξηση της τιμής της ενέργειας λόγω της αύξησης της τιμής του πετρελαίου και σε μικρότερο βαθμό στα μέτρα πολιτικής για τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας. Η δαπάνη στην τελική κατανάλωση ενέργειας ήταν 7% του ΑΕΠ το 1973 και αυξήθηκε στο 13,5% του ΑΕΠ το 1984. Σημειωτέον ότι οι συνολικές ενεργειακές απαιτήσεις της χώρας μειώθηκαν από 16 εκατομμύρια τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου (mtoe) το 1980 σε 15,6 mtoe το 1981 και στη

συνέχεια αυξήθηκαν σε 16,7 mtoe το 1983 και 17,5 mtoe το 1984 ακολουθώντας τις διακυμάνσεις του ΑΕΠ σε αυτή την περίοδο.

Η γρήγορη αύξηση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά την περίοδο 1960-73 πιθανότατα οφείλεται στην ταχεία αύξηση του ΑΕΠ, όπως φαίνεται και στο σχήμα 2.1, αλλά και στο γεγονός ότι η χώρα ξεκίνησε το 1960 από πολύ χαμηλό επίπεδο ενεργειακών απαιτήσεων και χαμηλές τιμές ενέργειας. Η πτώση του ρυθμού ανάπτυξης της τελικής κατανάλωσης ενέργειας μετά το 1974 μπορεί να οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στον χαμηλό ρυθμό αύξησης του ΑΕΠ αλλά και στην χαμηλότερη εισοδηματική ελαστικότητα της κατανάλωσης ενέργειας. [2]



Σχήμα 2.1. Ποσοστό % Αύξησης ΑΕΠ 1950-1980, διάφορες χώρες. Πηγή: Βικιπαίδεια:

Οικονομία της Ελλάδος [3]

Κατά το 1960-73 η ενεργειακή ένταση στην Ελλάδα σχεδόν διπλασιάστηκε, ίσως λόγω της αύξησης μεριδίου του μεταποιητικού τομέα στο ΑΕΠ και της αύξησης κατά περίπου 70% της ενεργειακής έντασης στον κατασκευαστικό τομέα. Την ίδια περίοδο στις ανεπτυγμένες χώρες η ενεργειακή ένταση ακολούθησε πτωτική τάση. Η συμβολή άλλων τομέων είναι μικρότερη παρά τις σχετικά υψηλές αυξήσεις στην ενεργειακή ένταση. Για παράδειγμα, η ενεργειακή ένταση αυξήθηκε τρεις φορές στη γεωργία και δύο φορές στον ιδιωτικό τομέα, ενώ οι μεταφορές δεν είχαν καμία επίδραση στην ενεργειακή ένταση. Μετά το 1974, η ενεργειακή ένταση ακολουθεί μια αυξητική τάση, με τις

αξιοσημείωτες εξαιρέσεις του 1974 και του 1980, με συνολική αύξηση περίπου 15,6% συνολικά μεταξύ 1974 και 1984, ίσως λόγω των αναπτυξιακών αναγκών της χώρας. [2]

Στον ενεργειακό τομέα, τα μειονεκτήματα της Ελλάδας είναι ότι:

- δεν έχει άμεσα σύνορα με άλλα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) και ως εκ τούτου είναι κατά κάποιο τρόπο «απομονωμένη»
- υπάρχουν πολλά νησιά και βουνά που είναι δύσκολο και δαπανηρό να εφοδιαστούν με ενέργεια
- υπάρχει έλλειψη βασικών ενεργειακών πόρων ενώ ο μόνος ενεργειακός πόρος, ο λιγνίτης, είναι φτωχός σε θερμική αξία.

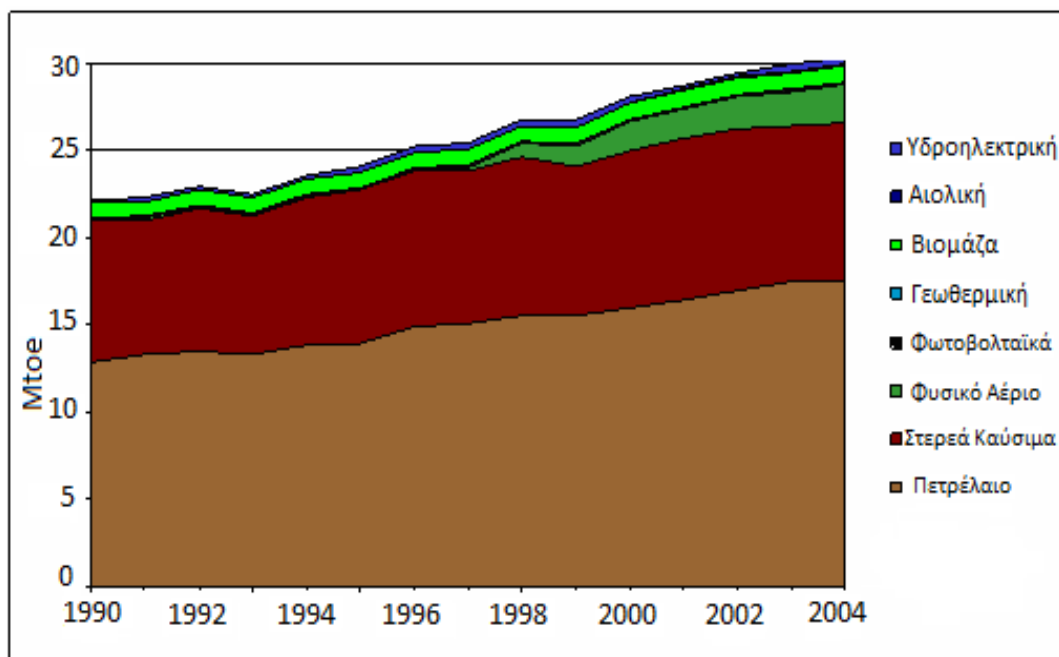
Η Ε.Ε. έπρεπε να εισάγει τους περισσότερους ενεργειακούς πόρους της και το 2003 οι εισαγωγές ανήλθαν σε 70%. Δεδομένου ότι ο ρόλος της Ε.Ε. έναντι των κρατών μελών είναι μόνο συντονιστικός, η Ελλάδα, όπως όλα τα άλλα κράτη μέλη, πρέπει να διαχειριστεί την δική της ενεργειακή παροχή.

Η ενεργειακή κατανάλωση στην Ελλάδα ήταν:

- 52,5 TWh ισχύος (για το 2004),
- 144.175.000 βαρέλια αργού πετρελαίου (για το 2003) και
- 2,5 δις m³ φυσικού αερίου (για το 2004).

Παρόλο που η Ελλάδα βρισκόταν στην τελευταία θέση σε σχέση με την κατά κεφαλήν βασική ενέργεια - κατανάλωση πηγών, ο γρήγορος ρυθμός ανάπτυξής της (4,7% για την Ελλάδα σε σύγκριση με περίπου 2,1% για τη ζώνη του ευρώ) το 2004 προκάλεσε αύξηση της κατανάλωσης. Μέχρι τα μέσα του 2005, η ενεργειακός τομέας στην Ελλάδα πέρασε μια μεταβατική περίοδο ενώ υπήρχαν πειρασμοί να ελευθερωθεί η ενεργειακή αγορά, το φυσικό αέριο εισήχθη στο ενεργειακό ισοζύγιο και οι σημαντικές ενεργειακές βιομηχανίες ιδιωτικοποιήθηκαν. [4]

Την δεκαετία του '70 οι ενεργειακές πολιτικές της χώρας μας είχαν ως βασικό στόχο τη μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο λόγω υψηλών τιμών που προκάλεσαν οι πετρελαϊκές κρίσεις. Έτσι στράφηκαν προς τον λιγνίτη, την υδροηλεκτρική ενέργεια και την εισαγωγή φυσικού αερίου στη χώρα. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 2.2, το 2004 η Πρωτογενής Παροχή Ενέργειας στην Ελλάδα έφτασε τα 30,6 Mtoe, αυξημένη 38% σε σχέση με το 1990 που ήταν 22,2 Mtoe.



Σχήμα 2.2. Διάθεση Πρωτογενούς Ενέργειας στην Ελλάδα [5]

Ο αντίστοιχος ρυθμός ανάπτυξης μεταξύ 1995 και 2004 ήταν 2,7% ετησίως. Η κύρια πηγή καυσίμου ήταν ο λιγνίτης, χαμηλής θερμιδικής αξίας, που είχε χρήση σχεδόν αποκλειστικά στην παραγωγή ενέργειας. Το πετρέλαιο και ο λιγνίτης κάλυπταν σχεδόν το 86% του συνολικού ενεργειακού εφοδιασμού. Με την εισαγωγή φυσικού αερίου το 1995 μειώθηκε αισθητά η χρήση του λιγνίτη ενώ οι ΑΠΕ είχαν αρχίσει ήδη να λαμβάνονται υπόψη στην παραγωγή ενέργειας. [5]

Το Υπουργείο Ανάπτυξης είναι αποκλειστικά υπεύθυνο για την άσκηση ενεργειακής πολιτικής, μερικές από τις έσχατες προσπάθειες του οποίου έχουν να κάνουν με τη σύσταση νομικού και ρυθμιστικού πλαισίου που αφορά την εγχώρια αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, την υποστήριξη των ΑΠΕ, την παράλληλη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας και τέλος τα σημαντικά διεθνή έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης. Μερικοί από τους σημαντικότερους στόχους της ελληνικής ενεργειακής πολιτικής είναι οι εξής:

- Η εξάλειψη κινδύνου του ενεργειακού εφοδιασμού
- Η τροποποίηση των πηγών ενέργειας
- Η υποστήριξη της αποδοτικότητας και της συναγωνιστικότητας μέσω ενεργειακών ενισχύσεων
- Η εξισορροπημένη περιφερειακή ανάπτυξη
- Η διαφύλαξη του περιβάλλοντος και η ενθάρρυνση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. [5]

Το νομικό πλαίσιο [6] που διέπει σήμερα την ηλεκτρική ενέργεια από τις ΑΠΕ θέτει και τους κανόνες στη χώρα. Προκειμένου να υπάρξει συμμόρφωση με τις οδηγίες της Ε.Ε. (έκδοση άδειας παραγωγής από τη ΡΑΕ), πραγματοποιήθηκαν πρόσφατα αξιοσημείωτες αλλαγές στην εθνική νομοθεσία οι οποίες αφορούν την απελευθέρωση τόσο των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας όσο και του φυσικού αερίου.

Όσον αφορά το κομμάτι της ηλεκτρικής ενέργειας, το νέο πλαίσιο Διαχείρισης του Συστήματος Δοσοληψιών Ηλεκτρικής Ενέργειας προσφέρει ισορροπημένη λειτουργία τόσο της Ημερήσιας Αγοράς όσο και του ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ). Επιπρόσθετα ο καινούργιος νόμος που αφορά την απελευθέρωση της αγοράς θα συνομολογούσε αφενός τη λειτουργία Ανεξάρτητου Διαχειριστή Συστήματος Μεταφοράς (ΑΔΜΗΕ) και αφετέρου τον καθολική οικονομική διάκριση πριν από το τέλος του 2007. Στις Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις (ΚΥΑ) του 2006 έγιναν γνωστοί οι όροι και οι προϋποθέσεις για τη διασύνδεση του σταθμού ΑΠΕ με το δίκτυο όσον αφορά τον τομέα του φυσικού αερίου. Τέλος όσον αφορά τη συσσώρευση πετρελαιοειδών, επιτράπη η απευθείας εισαγωγή τους από λιανοπωλητές. [5]

2.2. Ενεργειακή Ένταση (Energy Intensity)

Ιστορικά, η οικονομική ανάπτυξη οδήγησε σε υψηλότερη κατανάλωση ενέργειας, αυξάνοντας έτσι την πίεση που ασκείται στο περιβάλλον. Ο δείκτης της Ενεργειακής Έντασης μαρτυρά τη σχέση μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας και της οικονομικής ανάπτυξης με σκοπό την απόλυτη αποσύνδεσή τους ώστε να επιτευχθούν οι οικονομικοί και περιβαλλοντικοί στόχοι. Η αποσύνδεση μπορεί να προκύψει από τη μείωση της ζήτησης για ενεργειακές υπηρεσίες.

«Η ενεργειακή ένταση αποτελεί το λόγο της ακαθάριστης εσωτερικής κατανάλωσης ενέργειας προς το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ), υπολογιζόμενο για ένα ημερολογιακό έτος».

Τα στερεά καύσιμα, το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο, οι πυρηνικές και οι ανανεώσιμες πηγές αποτελούν ως άθροισμα την εσωτερική κατανάλωση ενέργειας η οποία μετράται σε 1.000 τόνους ισοδύναμου πετρελαίου (ktoe), ενώ το ΑΕΠ εκφράζεται σε εκατομμύρια ευρώ. Η διακύμανσή της με την πάροδο του χρόνου αντανακλά την επίδραση διαφόρων παραγόντων, που περιλαμβάνουν βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση, αλλά και αλλαγές στη φύση της οικονομικής δραστηριότητας (η «οικονομική δομή») ή στη δομή

του ενεργειακού μείγματος, αλλαγές στον τρόπο ζωής (περισσότερες συσκευές, υψηλότερη εσωτερική θερμοκρασία σε κατοικίες, περισσότερα αυτοκίνητα), κλιματικοί παράγοντες όπως ψυχρότεροι χειμώνες κ.λπ.. [7] [8]

Για να μετρηθεί και να συγκριθεί η ενεργειακή ένταση των χωρών, και πώς αυτή μεταβάλλεται με τον χρόνο, θα πρέπει να εξετάσουμε την αναλογία του ΑΕΠ σε σύγκριση με τον ενεργειακό εφοδιασμό. Η ενεργειακή ένταση μπορεί να χαρακτηριστεί ως προσέγγιση της ενεργειακής απόδοσης, καθώς η τελευταία εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (όπως π.χ από το κλίμα ή τα προϊόντα που παράγονται από ενεργοβόρες βιομηχανίες), τα οποία δεν λαμβάνονται υπόψη στις απλές μετρήσεις του ενεργειακού εφοδιασμού προς το ΑΕΠ.

Ο δείκτης ενεργειακής έντασης μετράει την ποσότητα ενέργειας (τελική ή ωφέλιμη) ανά δραστηριότητα (σε ειδικές μονάδες) και εκφράζει το συνδυασμό των χαρακτηριστικών του ενεργειακού συστήματος. Ως παραδείγματα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε την ενέργεια ανά τόνο παραγόμενου τσιμέντου, την ηλεκτρική ενέργεια ανά τόνο παραγόμενου αλουμινίου ή ακόμα και την ενεργειακή ένταση μιας χώρας δηλαδή το σύνολο πρωτογενούς ενέργειας ανά μονάδα ΑΕΠ.

Μέσω του δείκτη ενεργειακής έντασης αναδεικνύονται οι διαφορές μεταξύ των χωρών αφού εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες και τη γεωγραφική θέση κάθε χώρας, το επίπεδο ανάπτυξης, τους τρόπους παραγωγής, διανομής και κατανάλωσης ενέργειας (π.χ. μια χώρα με πυρηνικά εργοστάσια σε σχέση με μια χώρα χωρίς πυρηνικά εργοστάσια ή μια χώρα με μεταλλουργικές βιομηχανίες σε σχέση με μια χώρα υπηρεσιών) και γενικά από τον διαφορετικό τρόπο ζωής κάθε χώρας. [7]

Η ενεργειακή ένταση είναι ένα μέτρο που επιτρέπει τον προσδιορισμό του ποσού των ενεργειακών πόρων που μια χώρα χρειάζεται να παράγει ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕγχΠ), το οποίο είναι ένα από τα πιο σημαντικά μακροοικονομικά μέτρα για να γνωρίζει την κατάσταση της οικονομίας της.

Λειτουργεί ως μέτρο παραγωγικότητας και αυτό που επιδιώκεται είναι να κάνει μια σχέση εισροών και εξόδων.

- Τα αποτελέσματα είναι όλα τα αγαθά και οι υπηρεσίες που μπορούν να παραχθούν σε μια χρονική περίοδο (μπορεί να είναι ένα τέταρτο, ένα εξάμηνο ή ένα έτος).
- Οι εισροές είναι όλοι οι ενεργειακοί πόροι που απαιτούνται για την επίτευξη του αποτελέσματος, με άλλα λόγια, αντιπροσωπεύουν το ενεργειακό κόστος στη διαδικασία

παραγωγής της χώρας.

- Τόσο οι εισροές όσο και τα έξοδα εκφράζονται σε νομισματικά ποσά για να είναι σε θέση να τα συγκρίνουν με ομοιογενή τρόπο.

Κατά τον έλεγχο των αποτελεσμάτων, το θετικό για μια χώρα θα εμφανιστεί με τις ακόλουθες συνθήκες:

- Εάν διατηρηθεί το ίδιο κόστος και αυξηθεί το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν, αυτό είναι ένα σημαντικό επίτευγμα για τη χώρα.

- Εάν μειωθεί το ενεργειακό κόστος και παράγεται η ίδια ποσότητα αγαθών και υπηρεσιών, οδηγεί επίσης σε μια win-win κατάσταση στη μέτρηση.

- Εάν αυξηθεί το ενεργειακό κόστος, αλλά η αύξηση του ΑΕΠ αυξάνεται σε μεγαλύτερο ποσοστό, φέρει επίσης ένα ευνοϊκό αποτέλεσμα. [8]

Για να μετρηθεί ο αντίκτυπος της κατανάλωσης ή της ζήτησης για ενεργειακούς πόρους σε χώρες, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια μακροοικονομική μέθοδος που ονομάζεται Energy Intensity, στην οποία η κατανάλωση σχετίζεται ως ένα σημαντικό κόστος παραγωγής γενικά και το επίπεδο των επιτευχθέντων προϊόντων ή ως το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν. Ο τύπος για τη μέτρηση της ενεργειακής έντασης είναι ο ακόλουθος:

$$IE = E / PIB, \text{ όπου}$$

- Το IE αντιπροσωπεύει την ένταση της ενέργειας
- Το E αντιπροσωπεύει τη χρήση ή την κατανάλωση ενεργειακών πόρων και
- Το PIB :Το ΑΕΠ

Η εφαρμογή του θα ήταν εάν η χώρα Α ξοδεύει 50 εκατομμύρια δολάρια για ενεργειακούς πόρους και παράγει 250 εκατομμύρια δολάρια στο ακαθάριστο εγχώριο προϊόν της, τότε $IE = 50/250 = 0,2$

Ενώ η χώρα Β ξοδεύει 100 εκατομμύρια δολάρια για ενεργειακούς πόρους και παράγει 250 εκατομμύρια δολάρια στο ακαθάριστο εγχώριο προϊόν της, τότε $IE = 100/250 = 0,4$

Με αυτά τα αποτελέσματα μπορούμε να πούμε:

- Η χώρα Α έχει χαμηλή ένταση ενέργειας, επειδή η κατανάλωση ενέργειας είναι χαμηλή και το επίπεδο παραγωγής της είναι υψηλό.

- Από την πλευρά της, η χώρα Β έχει υψηλή ενεργειακή ένταση, επειδή το ενεργειακό της κόστος είναι υψηλό σε σχέση με το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν της.

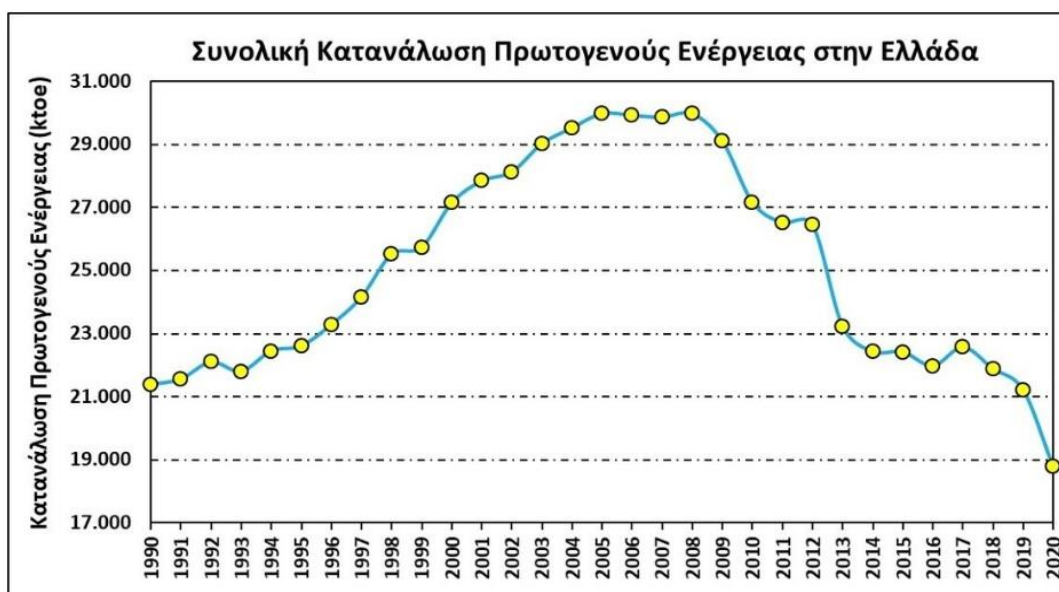
Αξίζει να διευκρινιστεί ότι γενικά το χρηματικό κόστος είναι εύκολο να μετρηθεί, ωστόσο, σε αυτό το θέμα είναι σημαντικό να τονιστεί ότι το κόστος της ρύπανσης του

περιβάλλοντος είναι πιο δύσκολο να μετρηθεί.

- Ωστόσο, το περιβαλλοντικό κόστος είναι ένα πολύ ισχυρό συστατικό, επειδή μπορεί η χρήση παραδοσιακών πηγών ενέργειας να είναι φθηνότερη σε νομισματικό κόστος, αλλά το περιβαλλοντικό κόστος είναι υψηλότερο από τις νέες μορφές ενέργειας που αναπτύσσονται και εφαρμόζονται σήμερα.

- Εάν θέλουμε να επιτύχουμε την οικονομική ανάπτυξη με βιώσιμο τρόπο, είναι επιτακτική ανάγκη να λάβουμε υπόψη αυτά τα περιβαλλοντικά κόστη, λόγω των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων που μπορούν να έχουν στον πλανήτη μας, στα φυτά, τα ζώα και στους ανθρώπους. [8] [9]

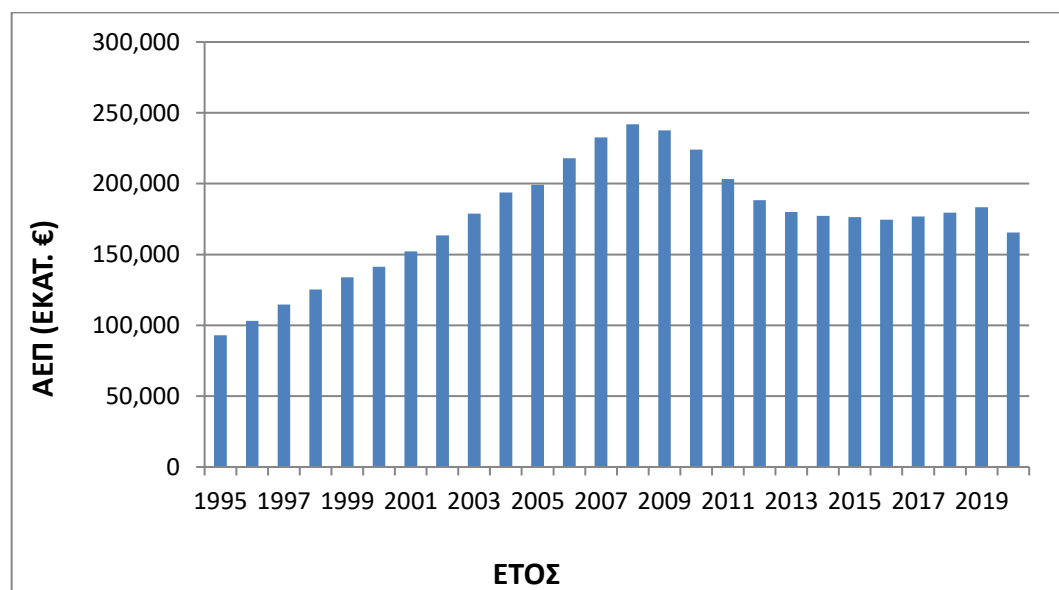
Όπως φαίνεται και στο σχήμα 2.3, στην Ελλάδα ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης του ΑΕΠ, στο σύνολο της περιόδου 1990-2016, ήταν περίπου 0,9% σε πραγματικούς όρους, αλλά υπήρξαν περίοδοι πολύ υψηλών ρυθμών ανάπτυξης (ειδικά τη δεκαετία του 2000) και περίοδοι στασιμότητας (ιδιαίτερα κατά την περίοδο της οικονομικής κρίσης).



Σχήμα 2.3.: Διαχρονική Μεταβολή Εγχώριας Κατανάλωσης Πρωτογενούς Ενέργειας. Πηγή: Michanikos.gr [10]

Η οικονομική ανάπτυξη της χώρας αύξησε την κατανάλωση ενέργειας με το 2008 να είναι η χρονιά με την μεγαλύτερη κατανάλωση ενώ λόγω της οικονομικής κρίσης άρχισε να μειώνεται μέχρι το 2013 (Σχήμα 2.3) και το 2016 ανήλθε σε 53463 GWh. Η μέση κατανάλωση μη ανανεώσιμης ενέργειας ήταν ίση με 40188 GWh και ποικίλλει από 26248 έως 52052 GWh. Ο ρυθμός ανάπτυξης ήταν κατά μέσο όρο 2,2% την περίοδο 1990–2016. Ο υψηλότερος ρυθμός ανάπτυξης σημειώθηκε κατά τη δεκαετία του 1990

και ο χαμηλότερος (αρνητικός) κατά την περίοδο 2010– 2016. Η μέση κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ήταν ίση με 4304 GWh και κυμάνθηκε από 2223 έως 8073 GWh. Σημείωσε μέση ετήσια αύξηση 5,3% σε ολόκληρη τη χρονική περίοδο με τον υψηλότερο ρυθμό ανάπτυξης την περίοδο 2010–2016 και τον χαμηλότερο κατά τη δεκαετία του 1990. Κατά την περίοδο 1990–2008, οι επενδύσεις επεκτάθηκαν ραγδαία, αλλά μετά το 2009 μειώθηκαν σημαντικά. Ο υψηλότερος ρυθμός ανάπτυξης ήταν 4,57% κατά τη δεκαετία του 1990, ενώ ο χαμηλότερος -10,14% την περίοδο 2010–2016, παρουσιάζοντας αρνητικό μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης -0,06% για όλη την περίοδο. Ο μέσος αριθμός των εργαζομένων ήταν 4,022 εκατομμύρια και κυμαίνεται από 3,513 έως 4,610. Κατά την περίοδο 1990 – 2008, το εργατικό δυναμικό επεκτάθηκε ραγδαία, αλλά μετά το 2009 μειώθηκε σημαντικά. Ο υψηλότερος μέσος ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης ήταν 1,24% τη δεκαετία του 2000, ενώ ο χαμηλότερος -2,94% την περίοδο 2010–2016, παρουσιάζοντας μηδενικό μέσο ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης για όλη την περίοδο. [11] Κατά την περίοδο 1990–2008, το ΑΕΠ αυξήθηκε σημαντικά, αλλά μετά το 2009 μειώθηκε ραγδαία όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 2.4.. [12]



Σχήμα 2.4. Μεταβολή ΑΕΠ κατά τα έτη 1995-2020. Πηγή:ΕΛΣΤΑΤ, Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν [12]

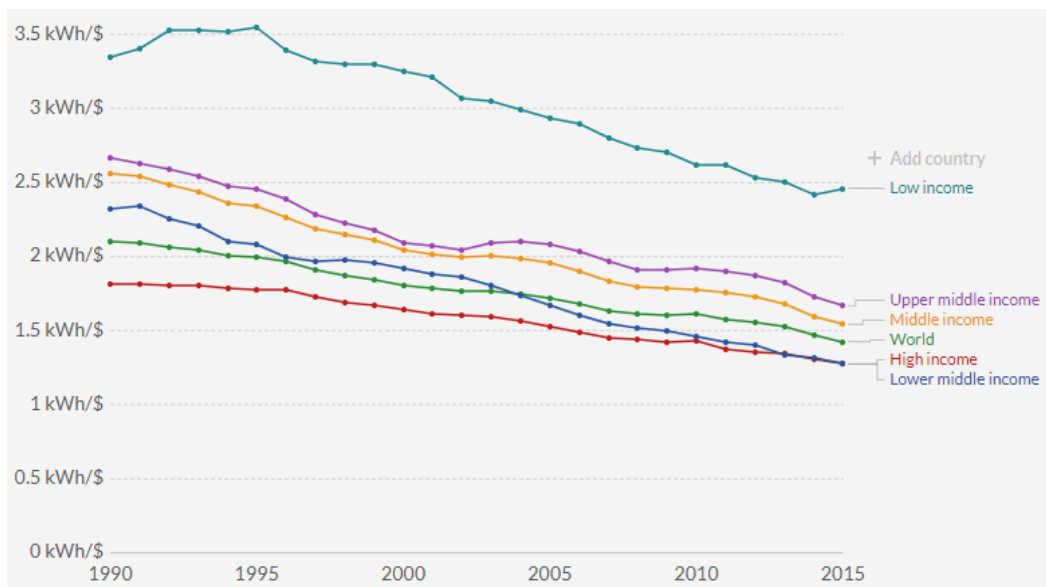
Την περίοδο 2009–2016 η ελληνική οικονομία αντιμετώπισε μια μεγάλη και σοβαρή ύφεση και η ανάκαμψη το 2014 ήταν περιορισμένη και σύντομα κατέρρευσε. Επίσης, κατά την περίοδο 1990–2008, οι επενδύσεις, η εργασία και η κατανάλωση μη ανανεώσιμης ενέργειας αυξήθηκαν σημαντικά, ενώ η κατανάλωση ενέργειας από

ανανεώσιμες πηγές αυξήθηκε αλλά παρέμεινε σε χαμηλά επίπεδα. Μετά το έτος 2008 οι επενδύσεις και η κατανάλωση μη ανανεώσιμης ενέργειας μειώθηκε σημαντικά, ως αποτέλεσμα της οικονομικής κρίσης. Η κατανάλωση ενέργειας από ΑΠΕ αυξήθηκε σημαντικά κατά την περίοδο της οικονομικής κρίσης (2008–2016). Για να συγκρίνουμε τα στοιχεία, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι σε όλη την εξεταζόμενη περίοδο, οι κινήσεις του ΑΕΠ έχουν ακολουθηθεί από παρόμοιες κινήσεις στις επενδύσεις, την εργασία και την κατανάλωση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Αξίζει επίσης να αναφέρουμε ότι κατά την ύφεση της ελληνικής οικονομίας, όταν το ΑΕΠ είχε σημαντική πτώση, η κατανάλωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυξήθηκε κατά μέσο όρο ετήσιας αύξησης 7,96% . [11]

2.3. Συμπεράσματα

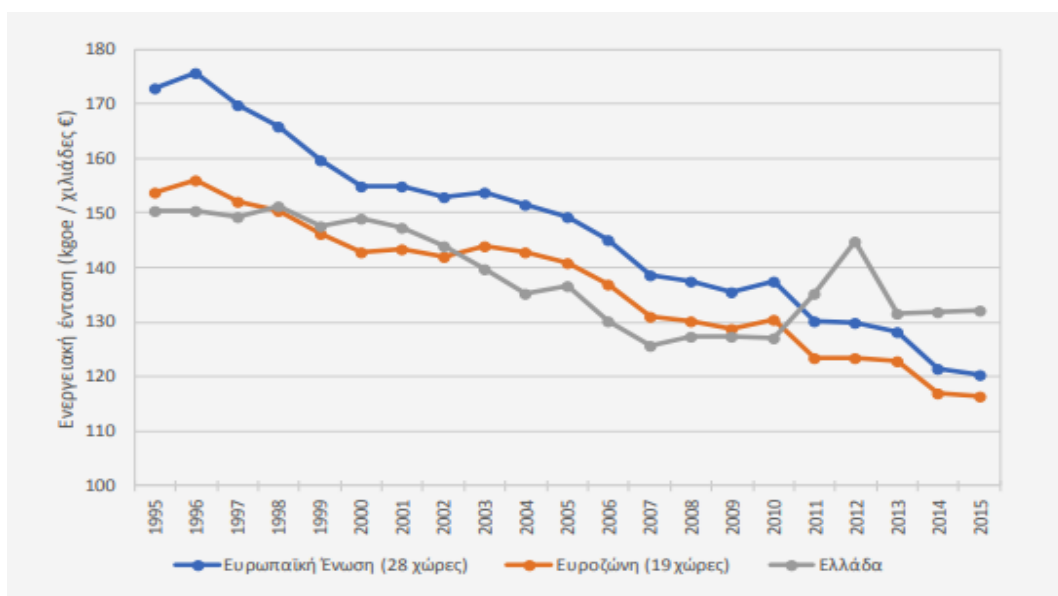
Η συνεχής οικονομική ανάπτυξη και ευημερία, η προσπάθεια απαλοιφής της φτώχειας, η σωστή χρήση των ενεργειακών μας πόρων με την παράλληλη πτώση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου καθιστούν πολύτιμη τη μέτρηση και παρακολούθηση της «ενεργειακής έντασης». Η ένταση ενέργειας ουσιαστικά αποτελεί μέγεθος της ενεργειακής απόδοσης των οικονομιών, οι οποίες επιθυμούν την οικονομική τους πρόοδο με όσο το δυνατόν λιγότερη κατανάλωση ενέργειας. Το σχήμα 2.5 που ακολουθεί, αποτυπώνει την αλλαγή της ενεργειακής έντασης των οικονομιών από το 1990. Παρατηρείται μία πτωτική τάση σε παγκόσμιο επίπεδο. Το 1990 απαιτήθηκαν 2,1kWh ενέργειας προκειμένου να παραχθεί ένα δολάριο, ενώ το 2014 απαιτήθηκε 1.5kWh το οποίο ισοδυναμεί με μείωση 30%. Ανεξαρτήτως εισοδήματος παρατηρήθηκαν κέρδη απόδοσης. Συνήθως οικονομίες που εμπεριέχουν υψηλά εισοδήματα έχουν χαμηλότερη ενεργειακή ένταση ενώ όπως είναι φυσικό υπάρχει μεγάλη διαφορά απόδοσης μεταξύ χωρών που εμπεριέχουν χαμηλότερα εισοδήματα και του υπόλοιπου κόσμου. Τέλος φαίνεται να υπάρχει άρρηκτη σχέση μεταξύ του μεριδίου των υπηρεσιών έναντι της βιομηχανίας και της παραγωγής και της ενεργειακής έντασης των οικονομιών.

[13]



Σχήμα 2.5 : Ενεργειακή ένταση των οικονομιών 1990 - 2015 [13]

Η παραγωγικότητα του ελληνικού ενεργειακού συστήματος που εκφράζεται μέσω της ενεργειακής έντασης, ενισχύθηκε αξιοσημείωτα κατά την περίοδο 1995 – 2010, ήταν αντίστοιχη με την ενεργειακή ένταση των 19 χωρών της ευρωζώνης και χαμηλότερη σε ευρωπαϊκό επίπεδο. (σχήμα 2.6).



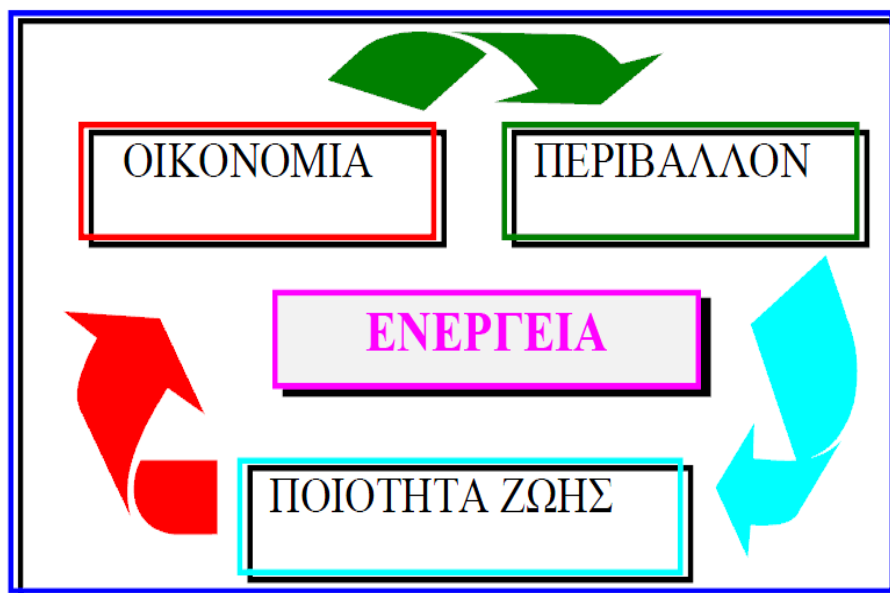
Σχήμα 2.6 : Εξέλιξη της Ενεργειακής έντασης των οικονομιών της Ευρωζώνης 1995-2015 [14]

Μερικοί παράμετροι που οδήγησαν σε αυτή τη βελτίωση ήταν η είσοδος του φυσικού αερίου στο ενεργειακό σύστημα, η μετάθεση της οικονομικής δραστηριότητας από τον τομέα της μεταποίησης στον τομέα των υπηρεσιών και τέλος η αναζωογόνηση του

εξοπλισμού, των αυτοκινήτων κ.τ.λ., απόρροια της οικονομικής ανάπτυξης. Κατά τα έτη 2010-2015 οι τιμές της ενεργειακής έντασης σημειώνουν αυξητική τάση και συγκεκριμένα παρατηρείται να είναι υψηλότερες των τιμών σε ευρωζώνη και Ε.Ε.. [14]

2.4. Ενέργεια – Οικονομία – Περιβάλλον

Η σύγχρονη οικονομία είναι άρρητα συνδεδεμένη με την ορθολογική χρήση της ενέργειας ανάλογα με κάθε εφαρμογή. Έτσι οι χώρες μπορούν να ακολουθήσουν τις διορθωτικές κινήσεις άλλων χωρών ώστε να πετύχουν αποτελεσματικότερη ενεργειακή χρήση και μικρότερη επιβάρυνση του περιβάλλοντος από την καύση ορυκτών καυσίμων. Οι ΑΠΕ αποτελούν λύση του προβλήματος της ενεργειακής αυτάρκειας με ταυτόχρονη μείωση της περιβαλλοντικής μόλυνσης, σίγουρα με κάποιους περιορισμούς. Στο σχήμα 2.7 απεικονίζεται το τρίπτυχο Ενέργεια – Οικονομία – Περιβάλλον.

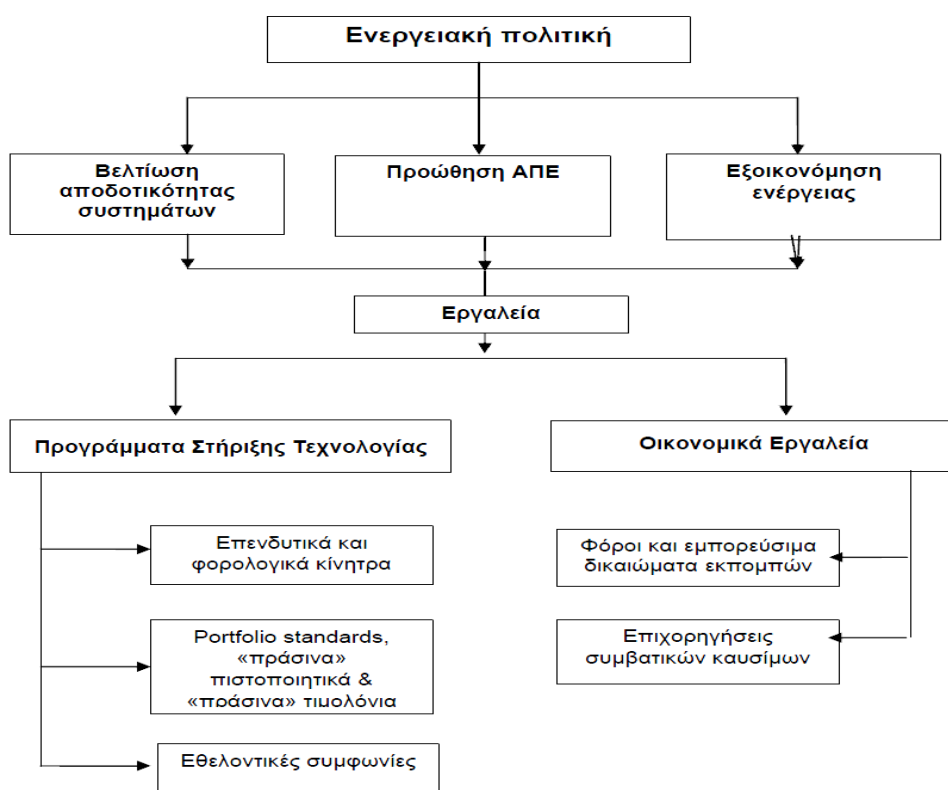


Σχήμα 2.7. Ενέργεια – Οικονομία – Περιβάλλον [9]

Μετά την πετρελαϊκή κρίση του 1973 υπολογίστηκε ο ρόλος της ενέργειας στην οικονομική ανάπτυξη και αναδείχθηκε η επιστήμη της Ενεργειακής Οικονομίας, που περιλαμβάνεται στην ενεργειακή πολιτική των χωρών ώστε να υπάρχουν ταυτόχρονα οικονομική ανταγωνιστικότητα (χαμηλό κόστος), ασφάλεια εφοδιασμού (αδιάλειπτη παροχή και αξιοπιστία) και προστασία του περιβάλλοντος (αέρια του θερμοκηπίου – κλιματική αλλαγή) από τη χρήση και κατανάλωση της ενέργειας. Η σχέση της ενεργειακής πολιτικής με τα “παρακλάδια” υλοποίησης, φαίνεται στο Σχήμα 2.8.. [9]

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλίματος στα τέλη του 2008 μελέτησε τη σχέση μεταξύ της οικονομικής ανάπτυξης, ενεργειακής έντασης και των εκπομπών CO₂.

Παρατηρήθηκε μείωση της ενεργειακής απόδοσης λόγω αύξησης της ενεργειακής έντασης κατά 26%. [15]



Σχήμα 2.8 Ενεργειακή πολιτική [9]

Η πρόσφατη υψηλή αύξηση των τιμών του πετρελαίου έφερε και πάλι στην προσοχή των κυβερνήσεων και των πολιτών τις σημαντικές επιπτώσεις που μπορεί να έχουν οι αυξήσεις των τιμών της ενέργειας στην οικονομική δραστηριότητα και την ανεργία. Οι επιπτώσεις σίγουρα διαφέρουν από χώρα σε χώρα, αλλά είναι περισσότερο σημαντικές για εκείνους που εξαρτώνται από το πετρέλαιο. Η Ελλάδα είναι μια τέτοια χώρα αφού, με εξαίρεση ενέργεια που παράγεται από τον άνθρακα, οι μη πετρελαϊκές πηγές ενέργειας είναι πολύ περιορισμένες. Σύμφωνα με τα στοιχεία που δημοσίευσε ο Διεθνής Ενεργειακός Οργανισμός, η οικιακή κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα που προέρχεται κυρίως από πετρέλαιο και ηλεκτρική ενέργεια, αυξήθηκε κατά 5,5% ετησίως κατά την περίοδο 1965–1999, φτάνοντας στο επίπεδο των 3,43 mtoe το 1999. Η κύρια αύξηση σημειώθηκε κατά την περίοδο 1991–1998, όταν η τελική ενεργειακή κατανάλωση αυξήθηκε κατά 4,8% ετησίως. Αυτό θα μπορούσε να εξηγηθεί από την πτώση των πραγματικών τιμών της ενέργειας και τον υψηλό ρυθμό αύξησης του πραγματικού ΑΕΠ που παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η

οικιακή κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα, και γενικότερα στη Νότια Ευρώπη, είναι χαμηλότερη από ό,τι στις υπόλοιπες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, χαρακτηριστικό που σχετίζεται ίσως με τις κλιματικές συνθήκες. Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι κατά τη διάρκεια της περιόδου 1985–1999 η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε ή παρέμεινε αμετάβλητη στην Κεντρική και Βόρεια Ευρώπη, σε χώρες που έχουν υψηλή τελική κατανάλωση ενέργειας (π.χ. Γαλλία, Ολλανδία), ενώ αυξήθηκε σε χώρες με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας (Ελλάδα, Ιρλανδία, Πορτογαλία). [16]

Μπορούμε να σημειώσουμε, ότι οι εισοδηματικές ελαστικότητες είναι μικρότερες στα υψηλά εισοδήματα, ανεπτυγμένων χωρών σε σχέση με τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες όπως η Ελλάδα. Με άλλα λόγια, ο ενεργειακός οικιακός τομέας στην Ελλάδα τείνει να είναι πιο ευαίσθητος στις αλλαγές εισοδήματος (ΑΕΠ) από ό,τι σε άλλες περισσότερο βιομηχανικά προηγμένες χώρες. Αυτή η μακροχρόνια εισοδηματική ελαστικότητα των κατοικιών στην Ελλάδα μπορεί να συνεπάγεται ότι ο ελληνικός ενεργειακός οικιακός τομέας εξακολουθεί να βρίσκεται σε σχετικά χαμηλό επίπεδο ανάπτυξης και ως αποτέλεσμα η κατανάλωση ενέργειας αυξάνεται ταχύτερα από το εισόδημα (ΑΕΠ). Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από διάφορους λόγους, όπως διαφορετικά επίπεδα κατά κεφαλήν ΑΕΠ, επίπεδο αστικοποίησης του πληθυσμού, υψηλότερο επίπεδο παραοικονομίας, κ.λπ. Μια ανάλυση [17], έδειξε ότι 1% αύξηση του κατά κεφαλήν ΑΕΠ οδηγεί σε σχεδόν ίση (1,03%), αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας. Ωστόσο, αύξηση του αστικού πληθυσμού κατά 1% αυξάνει την κατανάλωση ενέργειας κατά 2,2%, δηλαδή το ποσοστό χρήσης ενέργειας είναι διπλάσιο από τον ρυθμό μεταβολής αστικοποίησης. Ωστόσο, σύμφωνα με μια-δυο πρόσφατες εμπειρικές μελέτες για την Ελλάδα [18], [19] η εισοδηματική ελαστικότητα του ελληνικού οικιστικού τομέα θα πλησιάσει το μηδέν μέσα στην επόμενη δεκαετία. [16]

2.5. Σύγκριση τύπων ενέργειας

Για να λάβουμε μια πιο ξεκάθαρη ιδέα του νομισματικού και περιβαλλοντικού κόστους, ας εξετάσουμε και ας συγκρίνουμε τα χαρακτηριστικά των ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως αυτά εμφανίζονται στον πίνακα 2.1.

Με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να γίνει καλύτερη η σχέση κόστους-οφέλους στην ανάπτυξη, εκμετάλλευση και χρήση και των δύο.

Πίνακας 2.1. Χαρακτηριστικά στοιχεία ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας [20]

Ανανεώσιμη ενέργεια	Μη ανανεώσιμη ενέργεια
Δεν ρυπαίνει	Είναι πολύ ρυπογόνος
Είναι απεριόριστη	Είναι περιορισμένη
Δημιουργεί ενεργειακή ανεξαρτησία	Δημιουργεί ενεργειακή εξάρτηση
Βρίσκεται οπουδήποτε στον πλανήτη	Βρίσκεται μόνο σε ορισμένα μέρη στον πλανήτη
Δεν αφήνει υπολείμματα/απόβλητα	Αφήνει πολλά απόβλητα
Το αρχικό κόστος επένδυσης είναι πολύ υψηλό	Το αρχικό κόστος επένδυσης είναι σχετικά φθηνότερο

Τέλος, μπορούμε να δείξουμε ότι η ένταση της ενέργειας είναι ένα πολύ σημαντικό μακροοικονομικό μέτρο για οποιαδήποτε χώρα. Δεδομένου ότι τους επιτρέπει να γνωρίζουν εάν οι ενεργειακοί πόροι χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά ή αναποτελεσματικά. Ωστόσο, δεν πρέπει να λησμονούμε το άυλο κόστος της ρύπανσης του περιβάλλοντος, το οποίο είναι σχεδόν ανύπαρκτο για την κοινωνία βραχυπρόθεσμα, αλλά μακροπρόθεσμα οι ζημιές μπορεί να είναι πολύ σοβαρές και σε ορισμένες περιπτώσεις μη αναστρέψιμες. [20]

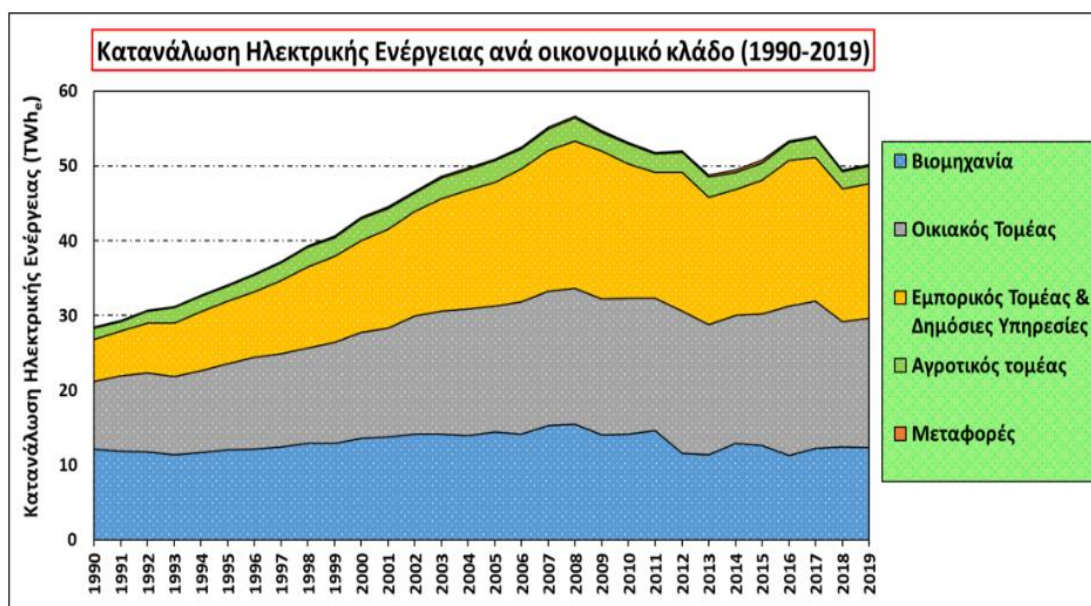
Η κατανάλωση ενέργειας στην κεντροανατολική Ευρώπη καθώς και την πρώην Σοβιετική Ένωση έπεσε δραματικά από την αρχή της μετάβασης. Μεγάλο μέρος αυτής της πτώσης μπορεί να συνδεθεί με την παράλληλη πτώση της οικονομικής παραγωγής, όμως, και από την άποψη της ενεργειακής έντασης, η εικόνα είναι πιο περίπλοκη. Πολλές χώρες σε μετάβαση κατόρθωσαν επίσης να μειώσουν την ενεργειακή ένταση, αλλά σε άλλες η χρήση ενέργειας ανά ΑΕΠ αν μη τι άλλο, έχει ανέβει. Οι τέσσερις παράγοντες που διακρίνονται είναι οι ενεργειακές εντάσεις της βιομηχανίας, των μεταφορών και της υπόλοιπης οικονομίας (γεωργία, υπηρεσίες και οικιστική), καθώς και η επίδραση της δομικής αλλαγής, δηλαδή μια μετατόπιση των ενεργοβόρων και λιγότερο ενεργοβόρων τομέων εντός της οικονομίας. [21]

2.6. Η επίδραση της ενέργειας στην οικονομική ανάπτυξη

Από το 1990 έως το 2016 παρατηρείται μια σημαντική θετική μακροπρόθεσμη επίδραση των ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, στην οικονομική ανάπτυξη της Ελλάδας. Εν ολίγοις, τα αποτελέσματα είναι προς την ίδια κατεύθυνση. Τα συνολικά ευρήματα υποδηλώνουν ότι ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τονώνουν την οικονομική ανάπτυξη στην Ελλάδα. Στην ουσία απαιτείται χάραξη στρατηγικού σχεδίου με στόχο την επέκταση κατανάλωσης ενέργειας προερχόμενη από ΑΠΕ, δεδομένου ότι συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών CO₂ και ταυτόχρονα προφυλάσσουν το περιβάλλον. Αυτός ο στόχος αποτελεί ταυτόχρονα και πρόκληση για τους πολιτικούς στην Ελλάδα οι οποίοι καλούνται να αντικαταστήσουν τα συμβατικά καύσιμα με αντίστοιχα που προκαλούν λιγότερη περιβαλλοντική καταστροφή και ταυτόχρονα να προωθήσουν τις ΑΠΕ διατηρώντας μία αναπτυξιακή πορεία. Αυτό θα επιτευχθεί συνδυάζοντας την ενεργειακή πολιτική με την εφαρμογή διαρθρωτικών μεταρρυθμίσεων οι οποίες ενισχύουν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Άλλωστε τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρείται έντονα το αντίκτυπο που έχει η κατανάλωση ενέργειας στην οικονομική ανάπτυξη πράγμα το οποίο έχει τραβήξει την προσοχή των ερευνητών και των πολιτικών. Επίσης, στην παγκόσμια κοινωνία υπήρξε μία συνεχιζόμενη ανησυχία για την αυξανόμενη υπερθέρμανση του πλανήτη και της κλιματικής αλλαγής με βάση την κατανάλωση ενέργειας. Η συμφωνία του Πρωτοκόλλου του Κιότο το 1997, η οποία στην ουσία υποχρέωνε τις βιομηχανίες να αλλάξουν κατεύθυνση με την απεξάρτησή τους από άνθρακα και πετρέλαιο, στρεφόμενες στη χρήση ΑΠΕ, ενίσχυσε την ευαισθητοποίηση της παγκόσμιας κοινής γνώμης σχετικά με τα θέματα κλιματικής αλλαγής. [11]

Στη μακροοικονομία, ο ρόλος της ενέργειας στην οικονομική ανάπτυξη εξετάζεται μέσω της υπόθεσης που υποστηρίζει ότι η κατανάλωση ενέργειας είναι μια σημαντική εισροή η οποία έχει αντίκτυπο στην πορεία εξέλιξης ως συμπλήρωμα των εισροών εργασίας και κεφαλαίου. Στην περίοδο 1990–2007, το ΑΕΠ στην Ελλάδα αυξήθηκε κατά 68% το 2007 σε σύγκριση με το 1990 και κατά 2,94% ως μέσος ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης. Αλλά μετά το έτος 2007, το ΑΕΠ είχε μία σημαντική πτώση λόγω της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής και οικονομικής κρίσης. Στην Ελλάδα, η οικονομική κρίση πυροδοτήθηκε διαχρονικά από υποκείμενες διαρθρωτικές και λειτουργικές ελλείψεις της οικονομίας, της δημόσιας διοίκησης και των υπηρεσιών στην Ελλάδα. Η οικονομία

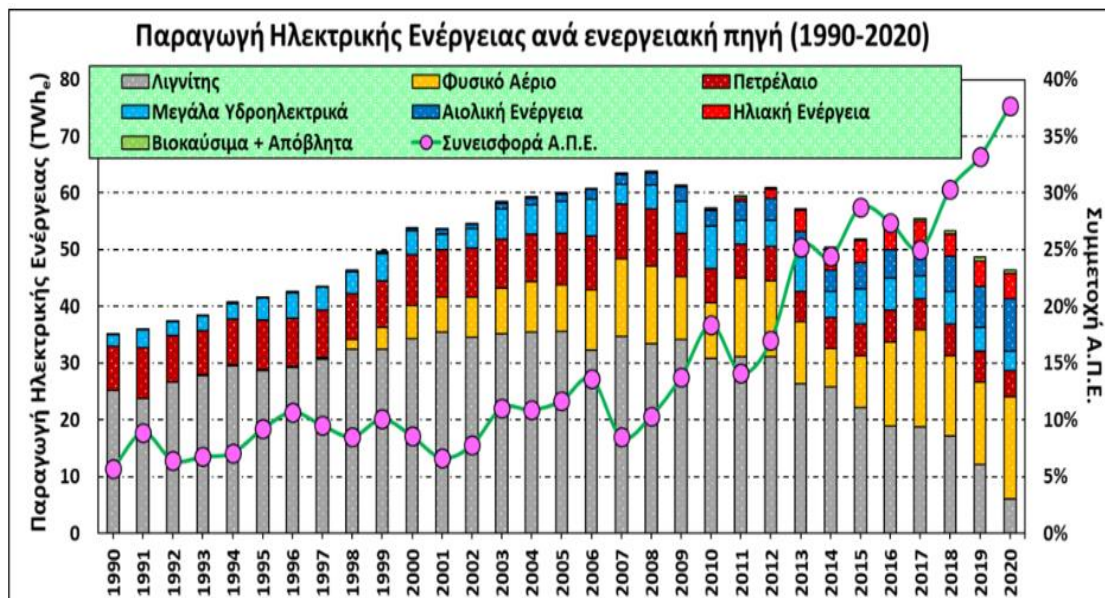
χαρακτηρίστηκε από την επέκταση του δημοσιονομικού ελλείμματος και το δημόσιο χρέος. Το 2010, η Ελλάδα μπήκε στο μηχανισμό στήριξης (Διεθνές Νομισματικό Ταμείο) και στη συνέχεια, ακολουθήθηκε αυστηρή δημοσιονομική πολιτική και διαρθρωτικές αλλαγές. Αυτά τα προβλήματα επηρέασαν καθοριστικά την οικονομική ανάπτυξη, όπως τις επενδύσεις, την εργασία και την κατανάλωση ενέργειας. Ακολουθώντας την πορεία του ΑΕΠ, η κατανάλωση ενέργειας έχει επεκταθεί ραγδαία στην Ελλάδα την περίοδο 1990–2008. Συγκεκριμένα, αυξήθηκε κατά 98,9% το 2008 σε σύγκριση με το 1990 και κατά 3,9% ως μέσος ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης. Αλλά μετά το έτος 2008, η κατανάλωση ενέργειας είχε σημαντική πτώση. Ο μεγαλύτερος συντελεστής στην τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα ανήκει στον τομέα των μεταφορών. Το ενεργειακό μερίδιο του τομέα μεταφορών και κατοικιών ήταν 40% και 26% αντίστοιχα το 2016. Επίσης, το ενεργειακό μερίδιο της βιομηχανίας, των υπηρεσιών και της γεωργίας ήταν 18%, 12% και 4%, αντίστοιχα, για την ίδια χρονιά. (Σχήμα 2.9) [11]



Σχήμα 2.9: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά οικονομικό κλάδο 1990-2019 [22]

Η Ελλάδα ήταν μία από τις περισσότερα εξαρτώμενες από ορυκτά καύσιμα (κυρίως άνθρακα και πετρέλαιο) χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σε μια εποχή που άνθηση ενέργειας από ΑΠΕ κυριαρχούσε στον κόσμο. Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχουν εφαρμοστεί ριζικές μεταρρυθμίσεις στην ενέργεια προς τη δημιουργία των συνθηκών για την ανταγωνιστική λειτουργία της αγοράς. Όσον αφορά ενεργειακές μορφές, η Ελλάδα έχει μόνο μικρά εγχώρια αποθέματα πετρελαίου και φυσικού αερίου και

βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ενέργεια από εισαγωγές. Η εξάρτηση από τις εισαγωγές ενέργειας ήταν στο επίπεδο του 57% το 1990, αυξημένη στο επίπεδο του 68% το 2008 και το 2016 ήταν 65%. Επίσης, το ελληνικό ενεργειακό σύστημα χαρακτηρίστηκε από την αυξανόμενη διείσδυση φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση, μειώνοντας τις απαιτήσεις σε λιγνίτη. Συγκεκριμένα, η κατανάλωση φυσικού αερίου ήταν ίση με το 4% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, που σήμαινε ότι το φυσικό αέριο είχε χαμηλό επίπεδο διείσδυσης στην ελληνική αγορά και υπήρχε αρκετός χώρος για ανάπτυξη, όπως και έγινε, αυξάνοντας το ποσοστό του στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 2020. Η αυξανόμενη πορεία που ακολούθησε η χρήση φυσικού αερίου αποτυπώνεται στο σχήμα 2.10. [11]



Σχήμα 2.10: Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά ενεργειακή πηγή 1990-2020. [23]

Κεφάλαιο 3 : Ενεργειακές Επενδύσεις την περίοδο 1995-2020

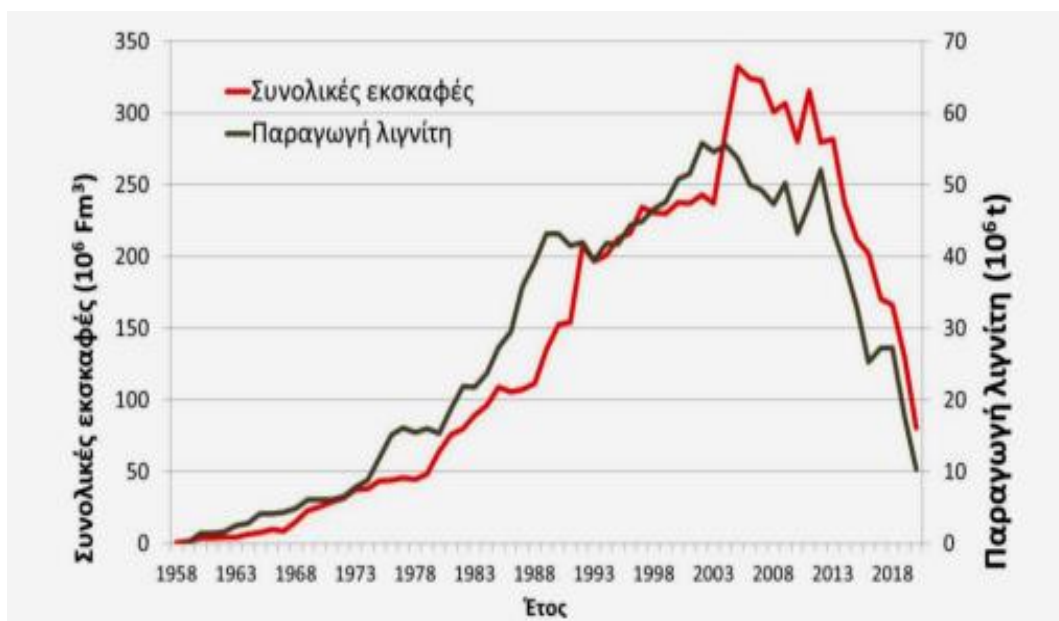
3.1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, το ελληνικό ενεργειακό σύστημα υπέστη αξιοσημείωτες αλλαγές όπως η εισχώρηση του φυσικού αερίου, η αστάθεια της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, η συμμόρφωση με τους στόχους που τέθηκαν από το Πρωτόκολλο του Κιότο [24] και τέλος η αύξηση των ΑΠΕ. Ο λιγνίτης χρησιμοποιήθηκε σχεδόν αποκλειστικά στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και μαζί με το πετρέλαιο ακόμη καλύπτουν μεγάλο μέρος της τελικής ενεργειακής ζήτησης, η οποία αυξάνεται σταθερά. Η Ελλάδα αντιμετωπίζει μεγάλες προκλήσεις καθώς ως μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα πρέπει να ακολουθήσει το πλαίσιο της κοινής Ενεργειακής Πολιτικής που καλούνται να εφαρμόσουν όλα τα κράτη-μέλη και το οποίο απαιτεί την ευρεία χρήση ΑΠΕ με τα πλεονεκτήματά τους. [25]

Όλα αυτά τα χρόνια λοιπόν έχουν δημιουργηθεί επενδυτικές ανάγκες στην ελληνική οικονομία εξαιτίας της έλλειψης επενδύσεων και για το λόγο αυτό απαιτείται ενίσχυση της επενδυτικής δραστηριότητας η οποία θα συμβάλλει στη στήριξη της μακροπρόθεσμης ανάπτυξης. Οι βασικοί τομείς επενδυτικής δραστηριότητας περιλαμβάνουν την εκπαίδευση και κατάρτιση που έχουν ως στόχο τόσο την ανάπτυξη δεξιοτήτων όσο και την κοινωνική ένταξη, τις ψηφιακές τεχνολογίες, την απασχόληση, τις υποδομές, τις μεταφορές, την ανάπλαση αστικών και μη περιοχών, την ενεργειακή απόδοση, την προστασία του περιβάλλοντος, τον τουρισμό κ.α.. [26]

3.2. Ο λιγνίτης και η συμβολή του ως ανταγωνιστική εγχώρια πηγή ενέργειας

Σήμερα ο άνθρακας καλύπτει μεγάλο ποσοστό σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο. Το 2005 ο οικιακός λιγνίτης με μερίδιο 60,5% στην ηλεκτροπαραγωγή, αντιπροσώπευε περίπου το 30% της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας και το σημαντικότερο εγχώριο καύσιμο της Ελλάδας. Η Ελλάδα, εξορύσσοντας 70Mt ετησίως, βρέθηκε να είναι η δεύτερη παραγωγός λιγνίτη στην Ε.Ε. και τέταρτη στον κόσμο. Ο λιγνίτης ως καύσιμο βασικού φορτίου έδινε ανταγωνιστική δύναμη στο μείγμα καυσίμων της ΔΕΗ και της Ελλάδας. Εξαιτίας του λιγνίτη οι τιμές καταναλωτή στην Ελλάδα ήταν σημαντικά χαμηλότερες από αυτές σε άλλες συγκρίσιμες αγορές στην Ε.Ε.-15. Η εξόρυξη λιγνίτη έχει πολύ μεγάλη παράδοση (Σχήμα 3.1). Η εμπειρία χρόνων εξορυκτικών εργασιών τοποθετεί την ελληνική βιομηχανία εξόρυξης λιγνίτη σε ηγετική θέση στην Ευρώπη. [27]



Σχήμα 3.1: Ετήσια παραγωγή και εκσκαφές λιγνίτη στην Πτολεμαΐδα 1958 – 2020. [28]

Το μέλλον του άνθρακα και συγκεκριμένα του ελληνικού λιγνίτη θα καθοριστεί από την περιβαλλοντική συμβατότητα, δηλαδή την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με χαμηλές εκπομπές CO₂. Οι επενδύσεις στον εκσυγχρονισμό και την ανανέωση του στόλου των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής είναι το κλειδί για τον εφοδιασμό με ηλεκτρική ενέργεια και ταυτόχρονα την πρόοδο πρόληψης της κλιματικής αλλαγής.

Ο άνθρακας είναι ένα συστατικό που θα συμβάλει καθοριστικά στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας μακροπρόθεσμα. Η ερώτηση είναι πώς η βιομηχανία άνθρακα μπορεί να συνδυάσει την αναμφισβήτητη ασφαλή συνεισφορά χαμηλού κόστους από τον άνθρακα, με την επαρκή περιβαλλοντική προφύλαξη. Ο τομέας εξόρυξης άνθρακα και ηλεκτροπαραγωγής πρέπει να βρει κοινές λύσεις υπό τον τίτλο «Έννοια καθαρού άνθρακα». Στην Ελλάδα ο λιγνίτης ήταν και θα είναι ένα ισχυρό στοιχείο στο ενεργειακό της χαρτοφυλάκιο, ως ανταγωνιστική εγχώρια πηγή ενέργειας. [27]

Για την αποφυγή της εφαρμογής της ρήτρας του Πρωτοκόλλου του Κιότο [24] και με επιμερισμό του βάρους της Ε.Ε. της σωστής προσέγγισης και στρατηγικής απαιτήθηκε συνεχής εκσυγχρονισμός και αποτελεσματικές βελτιώσεις των υφιστάμενων λιγνιτικών σταθμών, που θα μείωναν τις εκπομπές αερίων σε σύντομο χρονικό διάστημα. Λόγω της δομής του υπάρχοντος συστήματος, η ΔΕΗ που είναι η κυρίαρχη εταιρεία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, θα έπρεπε να αντικαταστήσει πλήρως την λιγνιτική ισχύ περίπου 620 MW μέχρι το 2015. Τα λιγνιτικά εκμεταλλεύσιμα αποθέματα της Ελλάδας

επιβάλλουν την ανάγκη εφαρμογής διαβαθμισμένων προγραμμάτων αναδιάρθρωσης και μείωσης κόστους των εξορυκτικών δραστηριοτήτων προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί το λειτουργικό κόστος των σταθμών . Σε συμμόρφωση με την περιβαλλοντική νομοθεσία της Ε.Ε., ο λιγνίτης θα μπορούσε να είναι μια ασφαλής και οικονομική πηγή ενέργειας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας του συστήματος της Ελλάδας. [27]

3.3. Κλιματική αλλαγή και η συμβολή των ΑΠΕ

Η πιο σημαντική, μακροπρόθεσμη περιβαλλοντική πρόκληση σήμερα είναι η κλιματική αλλαγή που προκύπτει από την εκπομπή αερίων θερμοκηπίου. Μετά τη βιομηχανική επανάσταση η αυξανόμενη παγκόσμια εξάρτηση από τον άνθρακα, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο είχε τεράστιο αντίκτυπο στο κλίμα προσθέτοντας δισεκατομμύρια τόνους θερμότητας στην ατμόσφαιρα (Εικόνα 3.1).



Εικόνα 3.1. Κλιματική Αλλαγή [29]

Σήμερα, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έχουν ξεπεράσει την ατμοσφαιρική «ικανότητα καθαρισμού», που αποτελεί θεμελιώδη απειλή για περιβαλλοντική και οικονομική βιωσιμότητα. Δεδομένου ότι οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) που προέρχονται από την καύση των ορυκτών καυσίμων συμβάλλουν σημαντικά στο θέμα του κλίματος, η πρόκληση για την παγκόσμια ενέργεια είναι να ανταποκριθούν οι αγορές στις ταυτόχρονες επιταγές της οικονομικής ανάπτυξης χωρίς περιβαλλοντική υποβάθμιση. Δηλαδή, για την οικονομική ανάπτυξη οι ενεργειακές υπηρεσίες πρέπει να είναι ασφαλείς και χαμηλές σε περιβαλλοντικές επιπτώσεις. [30]

Η άνοδος της ανθρώπινης και τεχνολογικής ευημερίας έφεραν αύξηση των ανθρώπινων αναγκών και ταυτόχρονα αύξηση της ζήτησης ενέργειας. Στην καύση ορυκτών καυσίμων οφείλεται το 75% των εκπομπών CO₂ και το 20% των συνολικών εκπομπών CH₄ στην ατμόσφαιρα. Τα παράγωγα της καύσης του λαδιού είναι μία από τις κυρίαρχες αιτίες περιβαλλοντικών προβλημάτων σε τοπική και παγκόσμια κλίμακα ανάλυσης. Ωστόσο, αυτή η υπερβολική χρήση των παραγωγών πετρελαίου είναι σύμφωνη με την παραγωγή ενέργειας που απαιτείται για να διατηρηθεί η κοινωνική ευημερία και η οικονομική ανάπτυξη των τοπικών κοινωνιών. Η εκτεταμένη χρήση ορυκτών καυσίμων παγκοσμίως εδώ και αρκετές δεκαετίες οδήγησε σε αυξημένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και, κατά συνέπεια, στη δραματική κλιματική αλλαγή. [26] Η Ελλάδα εξαρτάται άμεσα από αυτές τις εισαγωγές καυσίμων που χαρακτηρίζονται από διακυμάνσεις των τιμών τους και μπορεί να οδηγήσει σε έντονη ανασφάλεια τον ενεργειακό σχεδιασμό. [31]

Ως απάντηση σε αυτές τις σκέψεις, συμβάλλουν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) (Εικόνα 3.2) αντιμετωπίζοντας με αυτόν τον τρόπο ουσιαστικά τις ανησυχίες της εποχής μας για τα «όρια ανάπτυξης». Σε αυτό το πλαίσιο, η Ε.Ε. εργάζεται συνεχώς για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και τη θέσπιση κοινής ενεργειακής πολιτικής. Τον Μάρτιο του 2007, οι ευρωπαίοι πολιτικοί ηγέτες συμφώνησαν για μελλοντικές δεσμεύσεις στόχων, θέτοντας το πρωτοποριακό όραμα τον λεγόμενο στόχο 20-20-20 έως το 2020. Κάθε κράτος μέλος της Ε.Ε. θα πρέπει να αυξήσει περαιτέρω τη χρήση τεχνολογιών ΑΠΕ στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας. [4] Η Ελλάδα όρισε το ποσοστό 20% ΑΠΕ στη τελική κατανάλωση, να επιτευχθεί από ΑΠΕ σε: παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, προμήθεια θερμότητας και μεταφορά. [32]



Εικόνα 3.2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας [33]

Η Ελλάδα αποτελεί μοναδική περίπτωση, καθώς είναι μια οικονομία που αντιμετωπίζει μία πολυδιάστατη πρόκληση. Η οικονομική ανάπτυξη λόγω της συνεχιζόμενης οικονομικής κρίσης, θα απαιτεί αναπόφευκτα αυξημένη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας, με συνεπακόλουθη αύξηση των περιβαλλοντικών ανησυχιών. Επιπλέον, σε σύγκριση με άλλες χώρες της Ε.Ε., η χώρα μας κατέχει τεράστιες δυνατότητες ΑΠΕ λόγω της ιδιότυπης γεωγραφικής της θέσης και ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες [34] (πάνω από 1000 νησιά με θαλάσσιο άνεμο, με μέση ταχύτητα ανέμου που υπερβαίνει τα 7,5 m/s, κατά μέσο όρο περίπου 3000 ώρες ηλιοφάνειας ετησίως και ένα σημαντικό αριθμό γεωθερμικών πεδίων). Τέλος, αρκετά σημαντικό για τους πιθανούς επενδυτές, είναι η γεωοικονομική θέση της Ελλάδας, μεταξύ παραγωγών ενέργειας στην Μέση Ανατολή, Βόρεια Αφρική και Κασπία Θάλασσα, καθώς και στις ζωτικής σημασίας συγκοινωνιακές διαδρομές του Αιγαίου και της Ανατολικής Μεσογείου, και χαρακτηρίζεται ως ένας πολύ ελκυστικός ενεργειακός κόμβος μεταξύ Ανατολής και Δύσης. Έτσι, η κατανομή και η ανάπτυξη εγκαταστάσεων και τεχνολογιών ΑΠΕ στους διάφορους νομούς της Ελλάδας, σε συνδυασμό με την τοπική διεύρυνση επενδυτικού ρυθμιστικού πλαισίου, μπορεί να παρέχει πληροφορίες για επενδυτικές ευκαιρίες σε συγκεκριμένες περιοχές της χώρας. Το νομοθετικό πλαίσιο στην Ελλάδα για την αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας έχει περάσει ριζικές αλλαγές τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, οι πιο σημαντικές από τις οποίες περιλαμβάνουν την προσπάθεια για άνοιγμα της αγοράς στον ανταγωνισμό, την βελτίωση των ενεργειακών υποδομών της χώρας και την προώθηση των ΑΠΕ. [30]

3.4. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Η προσφορά των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας ανερχόταν σε 5%, σε σχέση με τη συνολική προσφορά πρωτογενούς ενέργειας και περίπου 13-14% σε σχέση με την εγχώρια παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας. Η υδροηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ στην Ελλάδα αυξάνεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια και αντιπροσωπεύει το 2-2,5% της εγχώριας κατανάλωσης.

Πρόσφατα το Υπουργείο Ενέργειας σε συνεργασία με τη ΡΑΕ υιοθέτησε Νόμο [48] ως νέα υποστήριξη για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αν και οι συνθήκες ήταν δυσμενείς και γενικά υπήρξαν έντονες ανησυχίες για τις επερχόμενες αλλαγές στο ενεργειακό σύστημα, λόγω της πρόσφατης οικονομικής κρίσης, η Ελλάδα βρίσκεται κοντά στην επίτευξη του νέου εθνικού στόχου του 18%, ιδίως όσον αφορά το μερίδιο των ΑΠΕ στην

κατανάλωση ενέργειας. Ο κύριος λόγος οφείλεται στο γεγονός ότι την περίοδο της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα, ο τομέας των ΑΠΕ ήταν ένας από τους ελάχιστους αναπτυσσόμενους οικονομικούς τομείς όπου υπήρχαν επενδύσεις και δημιουργήθηκαν θέσεις εργασίας. [14]

Κατά τα έτη 2005-2015 έχουμε την εγκατάσταση της χερσαίας αιολικής ενέργειας. Ταυτόχρονα η χωρητικότητα των γραμμών έχει τετραπλασιαστεί με αποτέλεσμα πάνω από 1,5GW νέας ισχύος να έχει κάνει την εμφάνισή του στην Ελλάδα. Κατά τα έτη 2006-2015 παρατηρήθηκε σταθερά αυξητική πορεία στις νέες προσθήκες εγκατεστημένης χερσαίας αιολικής ενέργειας, με εξαίρεση τα έτη 2006 και 2011 όπου παρατηρήθηκε υψηλότερη και τα έτη 2007 και 2013 όπου έχουμε χαμηλότερη ανάπτυξη όπως φαίνεται και στο σχήμα 3.2.. [35]

Ο εθνικός στόχος των 7200MW εγκατεστημένης αιολικής ισχύος στην ξηρά που έχει τεθεί έως το 2020, απέχει ακόμη από την τρέχουσα κατάσταση. Παρόλα αυτά τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας της αξιοσημείωτης μείωσης της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας της χώρας, υπολογίζεται ότι η συνεχόμενη αύξηση της αιολικής παραγωγής θα συμβάλλει αρκετά στην επίτευξη του τελικού στόχου της Ελλάδας για το 2020.



Σχήμα 3.2 Η εγκατεστημένη ισχύς των αιολικών πάρκων στην Ελλάδα 1999 – 2020 [36]

Κατά τα έτη 2005-2015 παρατηρείται αξιοζήλευτη ανάπτυξη της ηλιακής φωτοβολταϊκής ικανότητας εξαιτίας της εγκατάστασης στην Ελλάδα νέων ηλιακών φωτοβολταϊκών σταθμών της τάξεως των 2600MW περίπου. Αυτή η έκρηξη ηλιακών φωτοβολταϊκών

έργων κατά τα έτη 2011-2013, ήταν αποτέλεσμα της μεγάλης οικονομικής ελκυστικότητας των επενδύσεων αυτών, που οδήγησε στην εκπλήρωση των στόχων που αφορούσαν την εθνική ηλιακή φωτοβολταϊκή ενέργεια το 2020 και ανέρχονταν περί τα 2200MW, ήδη από το έτος 2013 (σχήμα 3.3). [35]

Μετά την περίοδο της υψηλής ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (περίοδος 2011–2013), κατά την οποία προβλέφθηκαν έργα με υψηλά επίπεδα αμοιβών, οι εγγυημένες πληρωμές για τις δόσεις ΑΠΕ, κυρίως ηλιακά φωτοβολταϊκά, παρουσίασαν σημαντική μείωση. Το 2016 θεσπίστηκε νέο καθεστώς από την ελληνική νομοθεσία για την υποστήριξη έργων ΑΠΕ που ξεκινούν τη λειτουργία τους από την 1η Ιανουαρίου 2017. Κύριοι στόχοι αυτού του σχήματος ήταν η σταδιακή ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και η μείωση της χρηματοδοτικής στήριξης έργων ΑΠΕ, ευθυγραμμίζοντας τις κρατικές ενισχύσεις, όπως ήδη αναφέρθηκε, με τις κατευθυντήριες γραμμές της Ε.Ε. για την προστασία του περιβάλλοντος και ενέργειας 2014–2020. [35]



Σχήμα 3.3. Πρόοδος φωτοβολταϊκών στην Ελληνική αγορά ενέργειας 2010 – 2022 [37]

3.5. Επενδυτική κατάσταση στην Ελλάδα

Κατά κοινή ομολογία η χώρα μας τα τελευταία χρόνια βρισκόταν σε εξαιρετικά δυσμενή οικονομική κατάσταση. Χαρακτηριστικό αποτελεί το γεγονός ότι από το 2009 είχαμε αρνητική ετήσια ανάπτυξη, γεγονός που οδήγησε σε ύφεση. Το γεγονός της ύφεσης της ελληνικής οικονομίας μεγάλωνε καθώς η θέση της χώρας μας δεν είναι ισχυρή σε σχέση

με άλλες χώρες της Ε.Ε.. Στο Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ (WEF), παρατηρήθηκε μετακίνηση της ανταγωνιστικής θέσης της Ελλάδας από την 50η θέση το 2005 στην 96η θέση το διάστημα 2012-2013 μεταξύ 144 χωρών. [26]

Η Ελλάδα παρά τα βήματα προόδου που έχει πραγματοποιήσει όσο αφορά την καλυτέρευση του επιχειρηματικού της πλαισίου, την αύξηση του ανταγωνισμού και την απλούστευση των αδειών, θα πρέπει να προσελκύσει επενδύσεις με την ταυτόχρονη ανάπτυξη και εξειδίκευση του ανθρώπινου δυναμικού της. Ωστόσο αγκάθι παραμένει η διοικητική επιβάρυνση των επιχειρήσεων παρά τη μείωση του χρόνου, του κόστους και των διαδικασιών που απαιτούνται για την έναρξή τους. Για το λόγο αυτό θα πρέπει οι προσπάθειες για την απλοποίηση διοικητικής διαδικασίας να είναι συνεχείς με σκοπό τη διασφάλιση ενός σταθερού νομοθετικού πλαισίου που θα έχει ως στόχο και σκοπό την καταπολέμηση της διαφθοράς. Ωστόσο έρευνες του Ευρωβαρόμετρου κατέδειξαν πως οι Έλληνες πολίτες εξακολουθούν να έχουν την πιο αρνητική αντίληψη του διοικητικού φόρτου στην Ε.Ε. εξαιτίας της μη εφαρμογής των προαναφερθέντων σε περιφερειακό επίπεδο.

Το 2015 ο λόγος επενδύσεων προς το ΑΕΠ έπεσε πολύ χαμηλά και έκτοτε διατηρεί μία αργή πορεία ανάκαμψης. Παρόλα αυτά παραμένει από τους χαμηλότερους στην Ε.Ε., πολύ μακριά από τα επίπεδα προ κρίσης και υπολείπεται κατά 21% από το μέσο όρο της Ε.Ε..

Οι επενδύσεις τόσο στον τομέα της Τεχνολογίας Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) όσο και στον τομέα της ενέργειας απαιτούν υποδομές προκειμένου η χώρα μας να καλύψει το χαμένο έδαφος, που δημιουργήθηκε την περίοδο της κρίσης, σε σχέση με τις άλλες χώρες της Ε.Ε.. Ωστόσο οι ανεπτυγμένες υποδομές που απαιτούνται έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση του ενεργειακού κόστους το οποίο επωμίζονται ως επί το πλείστον τα νοικοκυριά. Τέλος η έλλειψη ψηφιακών δεξιοτήτων και εξειδίκευσης του πληθυσμού μας αποτελούν εμπόδια στην ανάπτυξη καινοτόμων επιχειρήσεων παρ' όλες τις καινοτομίες και τις επενδύσεις που έχουν πραγματοποιηθεί με στόχο τη διατήρηση ακόμη και την αύξηση της παραγωγικότητας. [26]

Λόγω της οικονομικής κρίσης το σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας δεν μπόρεσε να επιτύχει τους στόχους του 2020 οπότε απαιτήθηκε αναπροσαρμογή της κατεύθυνσης που πρέπει να ακολουθήσει η ενεργειακή πολιτική. [25]

3.6. Άμεσες Ξένες Επενδύσεις

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, η σημαντική αύξηση των Άμεσων Ξένων Επενδύσεων (ΑΞΕ) ανάγκασε πολλές κυβερνήσεις να διαμορφώσουν φιλικές στρατηγικές πολιτικές ώστε να προωθήσουν τις οικονομίες τους ως προορισμό υψηλού βαθμού και ποιότητας ΑΞΕ. Συγκεκριμένα, η Ελλάδα δεν ήταν ιστορικά σημαντικός προορισμός για πολυεθνικές. Παραδόξως, ακόμη και η είσοδος της Ελλάδας στην Ε.Ε. το 1981 και την Οικονομική Νομισματική Ένωση (ΟΝΕ) το 2001 δεν απέδωσε στη βελτίωση της ελκυστικότητας της ελληνικής οικονομίας προς επενδυτές του εξωτερικού, σε σύγκριση με άλλες περιφερειακές οικονομίες όπως η Πορτογαλία και Ισπανία. Η χαμηλή διείσδυση ξένων κεφαλαίων στην ελληνική οικονομία αποδίδεται κυρίως σε βασικούς αποθαρρυντικούς παράγοντες όπως η οικονομική αστάθεια, ο υψηλός βαθμός γραφειοκρατίας και διαφθοράς, τα υπερβολικά ποσοστά φόρων, οι πολυπλοκότητες στο νομοθετικό σύστημα, καθώς και η διαχρονικά προνομιακή μεταχείριση των εγχώριων επενδυτών από το ελληνικό πολιτικό σύστημα. Αυτοί οι παράγοντες εμπόδισαν τις μακροπρόθεσμες άμεσες ξένες επενδύσεις. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ελληνική οικονομία την περίοδο 1990–2007 είχε κατά μέσο όρο αύξηση 4% του ΑΕΠ, περίπου 95% του μέσου όρου της στα τέλη του 2008. [38]

Από την περίοδο της οικονομικής ανάπτυξης (1990–2007) στην περίοδο της οικονομικής ύφεσης, η ελληνική οικονομία υποφέρει από σοβαρές αδυναμίες όπως:

- (1) η φθίνουσα ανταγωνιστικότητα λόγω υψηλών περιθωρίων κέρδους στους περισσότερους κλάδους, σημαντικό διοικητικό κόστος και αύξηση του κόστους εργασίας
- (2) τα υπερβολικά εμπορικά ελλείμματα
- (3) η αύξηση του χρέους προς ΑΕΠ και
- (4) η αναιμική εισροή ΑΞΕ όπως φαίνεται και στο σχήμα 3.5

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι ενόψει της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής κρίσης, όλες οι προαναφερθείσες ελληνικές παθογένειες βγήκαν ξαφνικά στην επιφάνεια. Στην πραγματικότητα, η οικονομική κρίση στην Ελλάδα ξεκίνησε με την αναθεώρηση των μεγεθών του προϋπολογισμού και την αποκάλυψη του τεράστιου δημόσιου χρέους. Για την περίοδο 2008–2016, το ΑΕΠ της Ελλάδας συρρικνώθηκε σχεδόν 29%. Εν τω μεταξύ, η ανεργία –κυρίως στους νέους– έφτασε σε πρωτοφανή επίπεδα που προκάλεσαν ένα τεράστιο κύμα ροής επιστημόνων στο εξωτερικό.



Σχήμα 3.5. Άμεσες ξένες επενδύσεις στην Ελλάδα 2000 – 2020 [39]

Κατά την περίοδο 1980–2016, η Ελλάδα αποτελεί ενδεικτική μελέτη περίπτωσης που απεικονίζει τις συνέπειες ενός ανορθόδοξου διακριτικού οικονομικού μοντέλου, που βασίζεται κυρίως σε κονδύλια της Ε.Ε., τη ναυτιλία, τον τουρισμό και ο δημόσιος δανεισμός που προκάλεσε υψηλότερους ρυθμούς ανάπτυξης αλλά εγκατέλειψε την πραγματική οικονομία και το θεσμικό περιβάλλον με απαρχαιωμένες και άκαμπτες δομές. Το πιο σημαντικό είναι ότι η Ελλάδα κατά τη διάρκεια της κρίσης υπέφερε από βαθιά κοινωνική, πολιτική και οικονομική δυσπραγία ως αποτέλεσμα των μέτρων λιτότητας που επέβαλε η «Τρόικα» (Διεθνές Νομισματικό Ταμείο, Ευρωπαϊκή Επιτροπή και Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα), προκειμένου η Ελλάδα να αποφύγει τη χρεοκοπία, αλλά όλα αυτά τελικά κατέληξαν σε υπονόμευση οποιασδήποτε σημαντικής προοπτικής διαρθρωτικών μεταρρυθμίσεων. Στην πραγματικότητα, μετά από μια παρατεταμένη περίοδο οικονομικής ύφεσης, είναι γενικά αποδεκτό ότι οι επενδυτικές δυσκολίες στην Ελλάδα δεν μπορούσαν να καλυφθούν με δημόσιες δαπάνες και ενδογενείς πόρους, που απορρέουν από τη σημαντική μείωση της εγχώριας αποταμίευσης από τα νοικοκυριά και εταιρείες και από το πρόβλημα των κόκκινων δανείων στις ελληνικές τράπεζες. Έτσι, η Ελλάδα είχε επιτακτική ανάγκη προσέλκυσης πολλών άμεσων ξένων επενδύσεων για να ανακάμψει από τη βαθιά ύφεση που έχει σημειωθεί. [38]

3.7. Επενδυτικά προγράμματα και έργα

Η ελληνική οικονομία εξακολουθεί να υποφέρει από τις συνέπειες της χρηματοπιστωτικής κρίσης και ιδιαίτερα αυτές που προκάλεσαν τα προγράμματα

λιτότητας που εφαρμόστηκαν κατά τη δεκαετία του 2010. Οι συνέπειες είχαν σημαντικό αντίκτυπο σε μια ποικιλία μακροοικονομικών παραμέτρων όπως η μείωση του ΑΕΠ, η αύξηση της ανεργίας, η μείωση της δημόσιας και ιδιωτικής κατανάλωσης, οι πτωχεύσεις επιχειρήσεων και η μείωση των καταθέσεων, με αποτέλεσμα τα προβλήματα ρευστότητας στον τραπεζικό τομέα. Από την άλλη πλευρά, ορισμένες μακροοικονομικές παράμετροι φάνηκε να προκαλούν θετικό περιβάλλον για τις επενδύσεις (Εικόνα 3.3) και ιδιαίτερα τα συνεχώς συμπιεσμένα επιτόκια, καθώς και τα υποστηρικτικά προγράμματα που χρηματοδοτήθηκαν από την Ε.Ε. και το ελληνικό κράτος. Ένα από αυτά τα προγράμματα είναι το LEADER (Liaisons Entre Actions de Développement de l' Economie Rurale) το οποίο εφαρμόζεται αδιάκοπα από τη δεκαετία του 1990. Μέσω αυτού του προγράμματος, το κόστος των επενδύσεων μειώνεται από 50% έως και 100%. Το LEADER εστιάζει στην αγροτική ανάπτυξη που βασίζεται σε στρατηγική «από κάτω προς τα πάνω».

Ένας από τους κύριους δικαιούχους είναι η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας. Η συγκεκριμένη Περιφέρεια θα ωφεληθεί τα επόμενα χρόνια μετά το «πρόγραμμα δίκαιης μετάβασης», καθώς σταδιακά θα σταματήσουν οι δραστηριότητες που σχετίζονται με την εκμετάλλευση του λιγνίτη ως πηγής ενέργειας. Η περιφέρεια είναι η κύρια πηγή ενέργειας της χώρας μέσω της επεξεργασίας του λιγνίτη. Ως αποτέλεσμα του προγράμματος «Δίκαιης μετάβασης» προβλέπεται ουσιαστικά η δημόσια χρηματοδότηση νέων επενδύσεων. [40]



Εικόνα 3.3. Οι επενδυτικές δυνατότητες [41]

Η αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας το 2016 έθεσε σε κίνδυνο τον στόχο του 2020. Η Ελλάδα έπρεπε να καταβάλει πρόσθετες προσπάθειες για να βοηθήσει στην επίτευξη του στόχου της Ε.Ε.. Το πρόγραμμα («Εξοικονόμηση Ενέργειας στο Σπίτι» - «Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον II ») συγχρηματοδοτήθηκε από την Ε.Ε. και ξεκίνησε εκ νέου το 2018. Το πρόγραμμα στοχεύει στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των οικιστικών κτιρίων παρέχοντας άτοκα δάνεια και επιδοτήσεις για την εγκατάσταση ΑΠΕ και για μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.

Η υλοποίηση έργων υποδομής με τις γείτονες χώρες αποτελεί επιτακτική ανάγκη προκειμένου η Ελλάδα να μετατραπεί σε έναν περιφερειακό κόμβο τόσο για το φυσικό αέριο όσο και για την ηλεκτρική ενέργεια. Η διασύνδεση με τη Βουλγαρία έχει ως αποτέλεσμα τη διασύνδεση των αγορών της περιοχής με επιπρόσθετες πηγές φυσικού αερίου και πιο συγκεκριμένα του αερίου της Κασπίας διαμέσου του επικείμενου επιχειρησιακού Υπερ-Αδριατικού Αγωγού (TAP). Επιπρόσθετα η ηλεκτρική διασύνδεση Βουλγαρίας-Ελλάδας και Ευρώπης-Ασίας (EuroAsia Interconnector), θα βοηθήσει σημαντικά στην επίλυση ενεργειακών ζητημάτων. Παρόμοια κοινά έργα αποτελούν ο αγωγός φυσικού αερίου της Ανατολικής Μεσογείου, ο τερματικός σταθμός υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG) στην Αλεξανδρούπολη και η υδροηλεκτρική αποθήκευση στην Αμφιλοχία. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα εν λόγω έργα κοινού ενδιαφέροντος έχουν ήδη λάβει ενισχύσεις μέσω του προγράμματος «Συνδέοντας την Ευρώπη». [42]

Το 2018, παρατηρήθηκε άνθηση σε έργα υποδομής αλλά και στην ενεργειακή πολιτική της χώρας μας και με κατάλληλες θεσμικές παρεμβάσεις ενισχύθηκε ο ανταγωνισμός σε όλα τα επίπεδα. Αυτό επιτεύχθηκε με την πώλησης των λιγνιτικών μονάδων της Μεγαλόπολης και του Μελίτη από τη ΔΕΗ και την απελευθέρωση της λιανικής αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου. [25]

Άλλα προγράμματα και μέτρα για Εξοικονόμηση και Ορθολογική Χρήση της Ενέργειας είναι ο νόμος [43] για τα βιοκαύσιμα, για την αντικατάσταση παλαιών ιδιωτικών οχημάτων και τη βελτίωση των απαιτήσεων για τα οδικά δίκτυα και τις δημόσιες συγκοινωνίες. Για την εφαρμογή της ενεργειακής και περιβαλλοντικής πολιτικής έχουν υιοθετηθεί μια σειρά από νομικά και οικονομικά μέτρα. Τα τελευταία χρόνια, κύρια χρηματοδοτικά μέσα στήριξης που παρέχουν σημαντικές δημόσιες επιχορηγήσεις σε επενδυτικά έργα ΑΠΕ (μεταξύ άλλων) ήταν το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας

(ΕΠΕ), ο νέος Εθνικός Αναπτυξιακός Νόμος [44] και το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητας (ΕΠΑ). Το συνδυασμένο αποτέλεσμα του ευνοϊκού νομικού πλαισίου, των οικονομικών κινήτρων και των μεγάλων δυνατοτήτων των ΑΠΕ που υπάρχουν στη χώρα την τελευταία δεκαετία, ήταν η εκδήλωση ενός έντονου ενδιαφέροντος για επενδύσεις στον τομέα των ΑΠΕ. Την πρώτη σημαντική συμβολή για επενδύσεις στον παραπάνω τομέα έδωσε το ΕΠΕ του Υπουργείου Ανάπτυξης (1994-1999), ενώ καλό χρηματοδοτικό μέσο ήταν και ο Αναπτυξιακός Νόμος που είχε ισχυρό περιφερειακό χαρακτήρα, δεδομένου ότι το επίπεδο της δημόσιας στήριξης εξαρτιόταν σε μεγάλο βαθμό από τη συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή, στην οποία σχεδιαζόταν να πραγματοποιηθεί η δεδομένη ιδιωτική επένδυση. Σε συνέχεια της εξελικτικής πορείας του ΕΠΕ, το 2000 ξεκίνησε, σε σχέση με το Τρίτο Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (ΚΠΣ), το ελληνικό ΕΠΑ μέρος του οποίου αφιερώθηκε εξ ολοκλήρου στην παροχή κρατικής στήριξης (επιχορηγήσεις) σε ιδιωτικές επενδύσεις: α) για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, β) σε ορθολογική χρήση της ενέργειας και γ) σε μικρής κλίμακας (<50 MWe) συμπαραγωγή. Ο συνολικός προϋπολογισμός για την περίοδο 2000-2006 του Γ' ΚΠΣ, ανέρχεται σε 1,07 δισ. ευρώ, εκ των οποίων το 35,6% ή 382 εκατ. ευρώ ήταν η δημόσια επιχορήγηση. Αντίστοιχα, το 2004 δημιουργήθηκε νέο κίνητρο για τη σύνδεση των ΑΠΕ και της Συμπαραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης με το Σύστημα ή το Δίκτυο από το πρόγραμμα «Πρώθηση συστημάτων ΑΠΕ, Συμπαραγωγή στο ενεργειακό σύστημα της χώρας - Εξοικονόμηση Ενέργειας» αρχικού προϋπολογισμού 50 εκ. €. Τέλος, ο νέος Αναπτυξιακός Νόμος προέβλεπε αναπτυξιακά κίνητρα για τις επενδύσεις ΑΠΕ. Το επίπεδο της δημόσιας στήριξης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή, στην οποία σχεδιάζεται να υλοποιηθεί η συγκεκριμένη ιδιωτική επένδυση, και από την εταιρική μορφή. [7]

Η έννοια της «κοινωνικής αποδοχής» χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση του βαθμού ετοιμότητας των πολιτών να αποδεχθούν τις επενδύσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην περιοχή τους. Η «κοινωνική αποδοχή» είναι ένα μέτρο της ενεργητικής ή παθητικής στάσης των πολιτών απέναντι στις διαφορετικές πράσινες τεχνολογίες ή στα προϊόντα. Υπό την κοινωνική αποδοχή, διερευνάται επίσης η προθυμία να πληρώνουν για πιο πράσινη ηλεκτρική ενέργεια. Πολλές μελέτες από την Ελλάδα αντικατοπτρίζουν τη θετική στάση του κοινού απέναντι σε διάφορες μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και

κοινωνικές υπεύθυνες δράσεις, αν και λίγες μόνο ελληνικές μελέτες καταλήγουν σε προθυμία για πληρωμή. [\[45\]](#)

Κεφάλαιο 4 : Συμπεράσματα

Η ενέργεια είναι θεμελιώδης για το βιώσιμο περιβάλλον και την οικονομική ανάπτυξη των χωρών. Η αλληλεπίδραση μεταξύ της κατανάλωσης και της οικονομικής ανάπτυξης παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον για τη διαμόρφωση της βέλτιστης ενέργειας και των περιβαλλοντικών πολιτικών, ιδίως στο άκουσμα της αύξησης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν είναι φιλικές προς το περιβάλλον και για να σταθεροποιήσουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου απαιτούνται μειώσεις των εκπομπών αερίων στη χρήση ενέργειας από ορυκτά καύσιμα. Από την άλλη, η ενέργεια των καυσίμων είναι ένα από τα πιο βασικά συστατικά που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως και συμβάλλει σημαντικά στην οικονομική ανάπτυξη. Όπως συμπεραίνουμε μια αύξηση σε κατανάλωση ενέργειας ενισχύει την οικονομική ανάπτυξη και για το λόγο αυτό οι ενεργειακές πολιτικές που έχουν σχεδιαστεί για να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας δεν θα είναι επιθυμητές. Επίσης, τα αποτελέσματα της ανάλυσής μας αποκαλύπτουν ότι η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχει θετικό αντίκτυπο στην οικονομική ανάπτυξη της Ελλάδας. Αυτή η διαπίστωση υποδηλώνει ότι η στρατηγική για την Ελλάδα θα πρέπει να επικεντρωθεί στην αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας και ο εντοπισμός μακροπρόθεσμων λύσεων για τη μείωση της εξάρτησης από παραδοσιακές πηγές ενέργειας. Σε αυτή την περίπτωση, η Ελλάδα θα μπορούσε να ανταποκριθεί στην αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας που συνδέεται με την οικονομική ανάπτυξη, χρησιμοποιώντας φιλικές προς το περιβάλλον πολιτικές. Η επίτευξη των παραπάνω στόχων απαιτεί από την Ελλάδα τη συνέχιση της εφαρμογής ολοκληρωμένων ενεργειακών αλλαγών προκειμένου να επιτευχθούν ανταγωνιστικές αγορές ενέργειας. [11] Οι αλλαγές αυτές θα δημιουργήσουν ευκαιρίες τόσο για τους επενδυτές όσο και για τον ενεργειακό μετασχηματισμό, δίνοντας έτσι βιώσιμες λύσεις τόσο για το περιβάλλον όσο και για την ελληνική κοινωνία. Σύμφωνα με έκθεση της Eurostat, «Για να επιταχυνθεί η μετάβαση σε ένα προσιτό, αξιόπιστο και βιώσιμο ενεργειακό σύστημα, η Ελλάδα πρέπει να διευκολύνει την πρόσβαση έρευνας καθαρής ενέργειας, την προώθηση επενδύσεων σε ενεργειακές υποδομές και τεχνολογία καθαρής ενέργειας». Απαιτούνται ακόμη σημαντικές νέες επενδύσεις σε τεχνολογίες ΑΠΕ για την επίτευξη του εθνικού στόχου του 2030. Για να γίνουν οι ανανεώσιμες πηγές ελκυστικές για τους επενδυτές, θα πρέπει να εφαρμοστούν μέτρα, όπως μηχανισμοί προώθησης που βασίζονται στην αγορά (π.χ. τιμολόγια τροφοδοσίας, ασφάλιστρα,

πράσινα πιστοποιητικά βάσει ποσοστώσεων, κίνητρα υποβολής προσφορών για επενδύσεις, φορολογικές απαλλαγές και εκπτώσεις). Σύμφωνα με τον Διεθνή Ενεργειακό Οργανισμό, «Η Ελλάδα πρέπει να χρησιμοποιήσει την οικονομική ανάκαμψη ως ευκαιρία να προχωρήσει μακροπρόθεσμα σε αποτελέσματα μείωσης των εκπομπών με την επιδίωξη πρωτοβουλιών που υποστηρίζουν τη βιώσιμη αύξηση στην ενεργειακή απόδοση και επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας στην τελική κατανάλωση και στην πρωτογενή παραγωγή ενέργειας». Η Ελλάδα θα πρέπει να συνεχίσει να δίνει προτεραιότητα στην εφαρμογή μεταρρυθμίσεων στον τομέα του φυσικού αερίου και της ηλεκτρικής ενέργειας, ειδικότερα, να λάβει μέτρα για τη στήριξη της δημιουργίας και λειτουργίας ανταγωνιστικών αγορών. Η ανάπτυξη και εφαρμογή συστημάτων για την υποκατάσταση συμβατικών ενεργειακών καυσίμων (ιδιαίτερα άνθρακα και πετρέλαιο) με άλλα που παράγουν λιγότερη ρύπανση όπως το φυσικό αέριο και το υδροποιημένο φυσικό αέριο. Συμπερασματικά, η Ελλάδα θα πρέπει να επικεντρωθεί στην ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης εθνικής ενέργειας και κλίματος στο πλαίσιο πολιτικής για το 2030 και μετά. Αυτό θα διευκολύνει την ανάκαμψη, ενώ παράλληλα προωθούνται οι μεταρρυθμίσεις της αγοράς και δημιουργούνται φιλόδοξες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στόχοι ενεργειακής απόδοσης. [11]

Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, η Ελλάδα άρχισε να βασίζει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στον τοπικό λιγνίτη. Η εξέλιξη του ελληνικού ενεργειακού τομέα αποκαλύπτει ότι συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του ελληνικού πολιτικού συστήματος, του ευρωπαϊκού κλίματος και της ενεργειακής πολιτικής, έχουν καταστήσει τη χρήση του λιγνίτη σε ένα περιβαλλοντικό, υγειονομικό, πολιτικό και οικονομικό πρόβλημα παρά το γεγονός ότι υπήρξε για δεκαετίες η λύση στην ηλεκτροδότηση της χώρας. Η αντίσταση στην αλλαγή και η συνακόλουθη δυσκολία προσαρμογής στο μεταβαλλόμενο ευρωπαϊκό πλαίσιο οδήγησε τον κύριο παράγοντα στον ενεργειακό τομέα, τη ΔΕΗ σε περίοδο μεγάλης κρίσης. Έτσι η τότε νεοεκλεγείσα κυβέρνηση αποφάσισε το κλείσιμο όλων των λιγνιτικών μονάδων έως το 2028, καθόσον η χρήση του έχει γίνει ασύμφορη και επιζήμια για την εθνική οικονομία. Τόσο η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας όσο και η ενεργειακή μετάβαση είναι τα αναμενόμενα αποτελέσματα αυτής της απόφασης, αν και δεν είναι ακόμη γνωστό σε ποιο βαθμό αυτή η εξέλιξη θα είναι φιλική προς το κλίμα. [46]

4.1. Συμπεράσματα και επιπτώσεις πολιτικής

Η ενεργειακή πολιτική και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι μια μεγάλη διαχρονική πρόκληση για όλες τις χώρες και τις κυβερνήσεις. Αφού η τεχνολογική πρόοδος, η επιστημονική γνώση και τα ιστορικά πλαίσια αλλάζουν, και οι πολιτικές πρέπει να προσαρμοστούν. Η επιλογή του λιγνίτη ως εθνική πηγής ενέργειας ήταν σχετική τη μεταπολεμική περίοδο αλλά αυτό δεν ισχύει πλέον. Όταν δημιουργείται ένα μονοπώλιο πολιτικής, καταλήγει να απομονώνεται από αυτό το περιβάλλον και δεν είναι πλέον σε θέση να αντιληφθεί τους μετασχηματισμούς για πρόοδο. Πράγματι, στην Ελλάδα η πελατειακή πολιτική έχει διατηρήσει ένα μονοπώλιο πολιτικής στον ενεργειακό τομέα που απέτρεψε την προσαρμογή και αποδείχθηκε ανίκανη να αντιμετωπίσει τις σωρευτικές αρνητικές επιπτώσεις των 70 χρόνων εξόρυξης και καύσης λιγνίτη. Έχει επίσης καθυστερήσει σημαντικά την είσοδο της χώρας στην εποχή της ενεργειακής μετάβασης. Η νέα κυβέρνηση που ανέλαβε την εξουσία τον Ιούλιο του 2019, βρήκε τον ενεργειακό τομέα σε κατάσταση κατάρρευσης και η μόνη επιλογή για να προχωρήσουμε, ήταν να ευθυγραμμιστεί με την ενεργειακή μετάβαση. Για να αντιμετωπίσουμε την τρέχουσα κατάσταση, το σχέδιο διάσωσης της ΔΕΗ υιοθετήθηκε τον Αύγουστο του 2019 αλλά κανείς δεν μπορεί να προβλέψει εάν αυτό θα είναι αρκετό για να αποφευχθεί η χρεοκοπία, δεδομένου ότι πρέπει να μειώσει τη δεσπόζουσα θέση της στον ενεργειακό τομέα. Περαιτέρω, το αναθεωρημένο NECP (National Energy and Climate Plans) για την περίοδο 2021–2030 προσάρμοσε το μερίδιο ΑΠΕ σε ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από 56% σε περίπου 64% έως το 2030. Ωστόσο, πρόσφατα έχουν εκφραστεί ανησυχίες για τον κίνδυνο μαζικής υποκατάστασης του λιγνίτη από άλλο ορυκτό καύσιμο (φυσικό αέριο). [46] Πράγματι, μεταξύ Ιανουαρίου και Μαΐου 2020, το μερίδιο του λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μειώθηκε κατά 58% σε σύγκριση με την ίδια περίοδο 2019 ενώ το μερίδιο του φυσικού αερίου αυξήθηκε κατά 29% καλύπτοντας το 50% της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η διακομματική συναίνεση είναι επίσης απαραίτητη για το αναθεωρημένο NECP, ώστε να αποδειχθεί ότι η πολιτική μετάβαση δεν υπονομεύει τη νεοσύστατη ισορροπία. Αυτό θα ενισχύσει την εμπιστοσύνη των ιδιωτών επενδυτών προς τη δέσμευση της χώρας να πετύχει τη μετάβασή της. Σύμφωνα με τον στόχο της επίτευξης της κλιματικής ουδετερότητας της Ε.Ε. έως το 2050 αποτελεσματικά και με δίκαιο τρόπο, η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία έχει προτείνει τον Μηχανισμό δίκαιης μετάβασης, συμπεριλαμβανομένου ενός Ταμείου

Δίκαιης Μετάβασης. Η κυβέρνηση πρέπει να αξιοποιήσει στο έπακρο αυτό το Ταμείο για να χρηματοδοτήσει μακροπρόθεσμα τοπικά σχέδια μετάβασης, που επιτρέπουν ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης για τις περιοχές εξόρυξης λιγνίτη και την επανεκπαίδευση των εργαζομένων της ΔΕΗ που πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι ο λιγνίτης δεν έχει μέλλον. Τέλος, η ενημέρωση του κοινού για τις ΑΠΕ τεχνολογίες και η ανάπτυξη εκστρατειών τοπικής ευαισθητοποίησης, οι συμμετοχικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων και τα κατάλληλα σχέδια χρήσης γης για την τοποθεσία των αγροκτημάτων ΑΠΕ, θα βοηθήσει στην ελαχιστοποίηση των αυξανόμενων αντιδράσεων που παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια. Οι τελευταίοι κυβερνητικοί κανονισμοί μειώνουν το χρόνο που χρειάζεται για αδειοδοτήσεις σε νέα έργα ΑΠΕ από 7 χρόνια έως 2 χρόνια αλλά αυτό δεν θα παράγει τα επιθυμητά αποτελέσματα χωρίς ευρεία κοινωνική συναίνεση. Οι πρόσφατες εξελίξεις δείχνουν ότι η λιγνιτική εποχή κλείνει για την Ελλάδα. Μέχρι το τέλος του 2023 οι 14 λιγνιτικές μονάδες της ΔΕΗ αναμένεται να αποσυρθούν από την αγορά και, μέχρι το 2028, μόνο η νέα «Πτολεμαΐδα». Το σημαντικό σημερινό διακύβευμα είναι η αντικατάσταση των κοστοβόρων λιγνιτικών σταθμών, επιτυγχάνοντας συναίνεση τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο, μέσω της διείσδυσης νέων πηγών ενέργειας από τους επενδυτές. Αυτό θα οδηγήσει ταυτόχρονα στην ενεργειακή μετάβαση και στην απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας. Αυτό που μένει να εξακριβωθεί είναι το πόσο φιλική προς το περιβάλλον θα είναι η αυτή μετάβαση. [\[46\]](#)

Ωστόσο αποτελεί σημαντικό στόχο η συνεχής αυξανόμενη διεθνής συνδεσιμότητα, τόσο στον τομέα του ηλεκτρισμού όσο και του φυσικού αερίου. Η αστάθεια των ΑΠΕ επιβάλλουν τη διασύνδεσης μεταξύ των χωρών της Νότιας Μεσογείου (Αίγυπτος-Ισραήλ) και της Ευρώπης με την Ελλάδα σε ρόλο χώρας διέλευσης πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας. Οι νέοι τερματικοί σταθμοί LNG και οι προγραμματισμένες διασυνδέσεις φυσικού αερίου ορίζουν την Ελλάδα βασικό κόμβο φυσικού αερίου, καλύπτοντας με το ½ των αναγκών της ΝΑ Ευρώπης με συνολικές εξαγωγές ενέργειας 1,7 φορές τη δική της συνολικής κατανάλωσης.

Ο μετασχηματισμός από την πλευρά της προσφοράς, με συνολικές επενδύσεις περίπου 35 δισ. ευρώ έως το 2030, μαζί με τις ευεργετικές επιπτώσεις των επενδύσεων ενεργειακής απόδοσης (περίπου 20 δισ. ευρώ), θα περιορίσει τις ελληνικές καθαρές εισαγωγές ενέργειας κατά €2,5-3,5 δις (δηλαδή -15-20%). Πρόσθετα τέλη θα μπορούσαν

να προκύψουν από την υπηρεσία επαναεριοποίησης τερματικών σταθμών LNG (σχετικά με τις εξαγωγές) και από τις υπηρεσίες διαμετακόμισης αγωγών φυσικού αερίου. Όλα αυτά τα κέρδη θα έχουν επίδραση σε ολόκληρη την οικονομία, καθώς τα νοικοκυριά και οι επιχειρήσεις θα έχουν το πλεονέκτημα των χαμηλότερων τιμών ηλεκτρικής ενέργειας.

[47]

Βιβλιογραφία

- [1] H. Doukas , C. Karakosta , A. Flamos & J. Psarras (2014) Foresight for Energy Policy: Techniques and Methods Employed in Greece. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, Volume 9, Issue 2, Pages 109-119, DOI: 10.1080/15567241003735217
- [2] George S. Donatos and George J. Mergos (1989) Energy demand in Greece: The impact of the two energy crises. *Energy Economics*, Volume 11, Issue 2, Pages 147-152, [https://doi.org/10.1016/0140-9883\(89\)90008-X](https://doi.org/10.1016/0140-9883(89)90008-X)
- [3] Βικιπαίδεια, Οικονομία της Ελλάδος, Ποσοστό % Αύξησης ΑΕΠ 1950-1980, διάφορες χώρες. (in the link https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%AF%CE%B1_%CF%84%CE%B7%CF%82_%CE%95%CE%BB%CE%B4%CE%AC%CE%B4%CE%B1%CF%82#cite_ref-ReferenceA_10-0)
- [4] Nikos G. KALAMPALIKAS and Petros A. PILAVACHI (2006) The energy policy of Greece. *Thermal Science*, Volume 10, Issue 3, Pages 7-18, DOI: 10.2298/TSCI0603007K
- [5] STAVROS LAZAROU, KLEANTHIS NOOU, KONSTANTINOS SIASSIAKOS, ELEFThERIA PYRGIOTI, VASSILIS STYLIANAKIS (2008) The Impact of Renewable Energy Sources Penetration in Achieving the Energy and Environmental Policy Goals in Greece. *WSEAS TRANSACTIONS on ENVIRONMENT and DEVELOPMENT*, Volume 4, Issue 12, Pages 1161-1170
- [6] E-nomothesia, Τράπεζα πληροφοριών νομοθεσίας, Ενέργεια, Νόμος 2773/1999 - ΦΕΚ 286/Α/22-12-1999 (in the link: <https://www.e-nomothesia.gr/energeia/n-2773-1999.html>)
- [7] Θεολόγος Λιοτάκης (2018). 'ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ'. (ΠΜΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ-MBA). ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ. ΑΠΘ
- [8] Economy-Pedia.com (in the link: <https://el.economy-pedia.com/11030827-energy-intensity>)
- [9] Καρβούνης Κ. Γεώργιος (2014). 'Ενέργεια και πράσινη ανάπτυξη: Το ενεργειακό πρόβλημα στην Ελλάδα και οι πολιτικές για τη μετάβαση στην πράσινη οικονομία'. (ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ). ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΤΜΗΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑΣ. ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
- [10] Michanikos.gr, Ειδήσεις, Αρθρογραφία, Η Ενεργειακή Κατάσταση της Ελλάδας. Πόσο ασφαλής και οικονομικά βιώσιμη είναι η επιχειρούμενη Ενεργειακή Μετάβαση;, Διαχρονική Μεταβολή Εγχώριας Κατανάλωσης Πρωτογενούς Ενέργειας. (in the link : <https://www.michanikos.gr/index/articles/αρθρογραφία/η-ενεργειακή-κατάσταση-της-ελλάδας-πόσο-ασφαλής-και-οικονομικά-βιώσιμη-είναι-η-επιχειρούμενη-ενεργειακή-μετάβαση-r11943/>)
- [11] Panagiotis Pegkas (2020) The impact of renewable and non-renewable energy

consumption on economic growth: the case of Greece. *International Journal of Sustainable Energy*, Volume 39, Issue 4, Pages 380-395, <https://doi.org/10.1080/14786451.2019.1700261>

[12] Ελληνική Στατιστική Αρχή, Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (in the link: <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SEL15/->)

[13] ΝΤΙΝΑΣ ΘΩΜΑΣ (2019). 'Ανάπτυξη πλήρους μοντέλου ηλεκτρονικού μετατροπέα AC/DC σε περιβάλλον MATLAB'. ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ, ΤΟΜΕΑΣ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

[14] ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΡΕΥΝΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (in the link: https://www.contentarchive.wwf.gr/images/pdfs/Long_Term_Energy_Plan4Greece.pdf)

[15] Emmanouil Hatzigeorgiou, Heracles Polatidis, Dias Haralambopoulos (2011) CO₂ emissions, GDP and energy intensity: A multivariate cointegration and causality analysis for Greece, 1977–2007. *Applied Energy*, Volume 88, Issue 4, Pages 1377-1385, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.10.008>

[16] Vassilis T. Rapanos, Michael L. Polemis (2006) The structure of residential energy demand in Greece. *Energy Policy*, Volume 34, Issue 17, Pages 3137-3143, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.05.017>

[17] Jones B. G., 1992. Population growth, urbanization and disaster risk and vulnerability in metropolitan areas: a conceptual framework. In *Environmental Management and Urban Vulnerability*, World Bank Discussion Paper no. 168

[18] Rae 2003 Regulatory Authority for Energy. 2003. Long term energy planning of the Greek energy system. Draft proposal for Debate, January.

[19] Agoris, D., Tigas, K., Giannakidis, G., Siakkis, F., Vassos, S., Vassilakos, N., Kiliadis, V., Damassiotis, M., 2004. An analysis of the greek energy system in view of the Kyoto commitments. *Energy Policy* 32, 2019–2033.

[20] Ένταση Ενέργειας - Τι είναι, ορισμός και έννοια (in the link: <https://el.economy-pedia.com/11030827-energy-intensity#menu-3>)

[21] Jan Cornillie, Samuel Fankhauser (2004) The energy intensity of transition countries. *Energy Economics*, Volume 26, Issue 3, Pages 283-295, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2004.04.015>

[22] Michanikos.gr, Ειδήσεις, Αρθρογραφία, Η Ενεργειακή Κατάσταση της Ελλάδας. Πόσο ασφαλής και οικονομικά βιώσιμη είναι η επιχειρούμενη Ενεργειακή Μετάβαση;, Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά οικονομικό κλάδο 1990-2019 (in the link : <https://www.michanikos.gr/index/articles/αρθρογραφία/η-ενεργειακή-κατάσταση-της-ελλάδας-πόσο-ασφαλής-και-οικονομικά-βιώσιμη-είναι-η-επιχειρούμενη-ενεργειακή-μετάβαση-r11943/>)

[23] Michanikos.gr, Ειδήσεις, Αρθρογραφία, Η Ενεργειακή Κατάσταση της Ελλάδας. Πόσο ασφαλής και οικονομικά βιώσιμη είναι η επιχειρούμενη Ενεργειακή Μετάβαση;, Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά ενεργειακή πηγή 1990-2020 (in the link : <https://www.michanikos.gr/index/articles/αρθρογραφία/η-ενεργειακή-κατάσταση-της-ελλάδας-πόσο-ασφαλής-και-οικονομικά-βιώσιμη-είναι-η-επιχειρούμενη-ενεργειακή-μετάβαση-r11943/>)

[24] Βικιπαίδεια, Πρωτόκολλο του Κιότο (in the link: https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%81%CF%89%CF%84%CF%8C%CE%BA%CE%BF%CE%BB%CE%BB%CE%BF_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%9A%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%BF)

[25] Argiro Roinioti, Christopher Koroneos, Ivar Wangensteen (2012) Modeling the Greek energy system: Scenarios of clean energy use and their implications. Energy Policy, Volume 50, Pages 711-722, <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2012.08.017>

[26] Κουδούνα Αθηνά (2020). *‘Η προώθηση των ξένων επενδύσεων στον τομέα της ενέργειας’*. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΔΙΕΘΝΕΣ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΔΙΚΑΙΟ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», ΤΜΗΜΑ ΝΟΜΙΚΗΣ. ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

[27] Konstantinos Kavouridis (2008) Lignite industry in Greece within a world context: Mining, energy supply and environment. Energy Policy 36, Pages 1257-1272, doi:10.1016/j.enpol.2007.11.017

[28] ΤΕΕ, Τμήμα Δυτικής Μακεδονίας, Ανάλυση και Τεκμηρίωση της Σκοπιμότητας Αξιοποίησης του Εγχώριου Λιγνίτη σε Προϊόντα Υψηλής Προστιθέμενης Αξίας, Τεχνική Αναφορά, (in the link: https://tdm.tee.gr/wp-content/uploads/2022/04/D1.1-_FINAL.pdf)

[29] Εθνική Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών, Κλιματική Αλλαγή: Απειλές, Προκλήσεις και Λύσεις για την Ελλάδα (in the link: <https://www.etheas.gr/el/products/details/PERIVALLON/Klimatiki-Allagi-Apeiles-Prokliseis-kai-Lyseis-gia-tin-Ellada>)

[30] Dimitris Manolopoulos , Konstantinos Kitsopoulos, John K. Kaldellis, Aristidis Bitzenis (2016) The evolution of renewable energy sources in the electricity sector of Greece. International Journal of Hydrogen Energy, Volume 41, Issue 29, Pages 12659-12671, <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.02.115>

[31] Ministry of Environment, Energy and Climate Change. Situation of Licensing RES Infrastructure Works; 2012. [in Greek] (in the link: <http://www.ypoka.gr/LinkClick.aspx?Fileticket=gdA3sF1Q2ns%3d & tabid=701 & language=el-GR> [Accessed 10 September 2014])

[32] Ministry of Environment, Energy and Climate Change. National Renewable Energy Action Plan in the scope of Directive 2009/28/EC; 2010. (in the link: <http://www.ypoka.gr/LinkClick.aspx?Fileticket=CEYdUkQ719k%3d & tabid=37> [Accessed 15 October 2014])

[33] Profilnet, Επενδύσεις 9 δις. στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μέχρι το 2023 (in the link: <https://www.profilnet.gr/ependyseis-9-dis-stis-ananeosimes-pige/>)

- [34] D. Diakoulaki, F. Karangelis (2007) Multi-criteria decision analysis and cost–benefit analysis of alternative scenarios for the power generation sector in Greece. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 15, Issue 3, Pages 1513–1524, Volume 11, Issue 4, Pages 716–727, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2005.06.007>
- [35] Dimitrios Angelopoulos, Haris Doukas, John Psarras, Giorgos Stamtsi (2017) Risk-based analysis and policy implications for renewable energy investments in Greece. *Energy Policy*, Volume 105, Pages 512-523, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.02.048>
- [36] Preveza News, Αιολική ενέργεια στην Ελλάδα, την Ευρώπη και Παγκόσμια (in the link: <https://www.prevezanews.gr/stiles/arhtra/50719-aioliki-energeia-stin-ellada-tin-eyropi-kai-pagkosmia/>)
- [37] Businessdaily, Χρονιά των φωτοβολταϊκών το 2022 με αύξηση νέας ισχύος κατά 59% (in the link: https://www.businessdaily.gr/oikonomia/74856_hronia-ton-fotoboltaikon-2022-me-ayxisi-neas-ishyos-kata-59)
- [38] Antonis Tsitouras, Panagiotis Mitrakos, Chrysanthi Tsimpida, Vasileios Vlachos & Aristidis Bitzenis (2020) An Investigation into the Causal Links Among FDI Determinants: Empirical Evidence from Greece. *Journal of East-West Business*, Volume 26, Issue 1, Pages 17-55, DOI: 10.1080/10669868.2019.1640829
- [39] Η Καθημερινή, Επιχειρήσεις, Ξένοι επενδυτές <<βλέπουν>> Ελλάδα, (in the link: <https://www.kathimerini.gr/economy/561434200/xenoi-ependytes-vlepoyn-ellada/>)
- [40] A. Karasavoglou, P. Polychronidou, P. Sklias (2021) Proceedings of the 13th International Conference ‘Economies of the Balkan and Eastern European Countries’. International Hellenic University, Department of Finance and Accounting, Kavala, Greece Neapolis University Pafos, Cyprus
- [41] Ecopress, Χρηματοδοτικά κίνητρα και εμπόδια για επενδύσεις στην Ελλάδα (in the link: <https://ecopress.gr/chrimatodotika-kinitra-kai-ebodia-gi/>)
- [42] European Commission (2019). Assessment of progress on structural reforms, prevention and correction of macroeconomic imbalances, and results of in-depth reviews under Regulation (EU) No 1176/2011, Brussels (in the link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=SWD%3A2018%3A225%3AFIN>)
- [43] E-nomothesia, Τράπεζα πληροφοριών νομοθεσίας, Εισαγωγή στην Ελληνική Αγορά των Βιοκαυσίμων και των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων, Νόμος 3423/2005 - ΦΕΚ 304/Α/13-12-2005 (in the link: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-aytokinita/prateria-ugron-kausimon-kausima/n-3423-2005.html>)
- [44] E-nomothesia, Τράπεζα πληροφοριών νομοθεσίας, Κίνητρα Ιδιωτικών Επενδύσεων για την Οικονομική Ανάπτυξη και την Περιφερειακή Σύγκλιση, Νόμος 3299/2004 - ΦΕΚ 261/Α/23-12-2004 (in the link: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-tourismos/n-3299-2004.html>)

- [45] Stamatios Ntanos, Grigorios Kyriakopoulos, Miltiadis Chalikias, Garyfallos Arabatzis and Michalis Skordoulis (2018) Public Perceptions and Willingness to Pay for Renewable Energy: A Case Study from Greece. Sustainability, Volume 10, Issue 3, DOI:10.3390/su10030687
- [46] Chloé Vlassopoulos (2020) Persistent lignite dependency: The Greek energy sector under pressure. Energy Policy, Volume 147, 111825, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111825>
- [47] NATIONAL BANK OF GREECE, Economic Analysis and Research, Sectoral Report: Energy (November 2022) (in the link: <https://www.nbg.gr/en/group/studies-and-economic-analysis/reports/energy-2022>)
- [48] E-nomothesia, Τράπεζα πληροφοριών νομοθεσίας, Νέο καθεστώς στήριξης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης - Διατάξεις για το νομικό και λειτουργικό διαχωρισμό των κλάδων προμήθειας, Νόμος 4414/2016 - ΦΕΚ 149/Α/9-8-2016 (in the link: <https://www.e-nomothesia.gr/energeia/nomos-4414-2016.html>)