

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Σχολή Οικονομικών, Επιχειρηματικών και Διεθνών Σπουδών
Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα στις Διεθνείς και Ευρωπαϊκές Σπουδές



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
UNIVERSITY OF PIRAEUS

**«Η Ευρωπαϊκή Διάσταση της Κλιματικής Αλλαγής: Ανανεώσιμες Πηγές
Ενέργειας και το Ενεργειακό Μέλλον της Ελλάδος»**

Διπλωματική Εργασία της Αριάδνης Ανδρουλάκη του Γεωργίου

Αριθμός Μητρώου: ΜΘ21004

Επιβλέπων Καθηγητής: Νικόλαος Φαραντούρης

Μέλη Επιτροπής: Πέτρος Λιάκουρας

Σπυρίδων Ρουκανάς



Πειραιάς, Ελλάδα 2023

University of Piraeus
School of Economics, Business and International Studies
Department of International and European Studies
Master's Program in International and European Studies



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
UNIVERSITY OF PIRAEUS

“The European Dimension of Climate Change: Renewable Energy Sources and the Energy Future of Greece”

Master’s Thesis by Ariadni Georgios Androulaki

Registration Number: MU21004

Supervisor: Nikolaos Farantouris

Board’s Members: Petros Liakouras

Spyridon Roukanas



Piraeus, Greece 2023

Η Αριάδνη Ανδρουλάκη του Γεωργίου δηλώνω ότι το έργο που εκπονήθηκε και παρουσιάζεται στην υποβαλλόμενη διπλωματική εργασία είναι αποκλειστικά ατομικό δικό μου. Οποιας πληροφορίες και υλικό που περιέχονται έχουν αντληθεί από άλλες πηγές, έχουν καταλλήλως αναφερθεί στην παρούσα διπλωματική εργασία. Επιπλέον τελώ εν γνώσει ότι σε περίπτωση διαπίστωσης ότι δεν συντρέχουν όσα βεβαιώνονται από μέρους μου, μου αφαιρείται ανά πάσα στιγμή αμέσως ο τίτλος.

The intellectual work fulfilled and submitted based on the delivered master thesis is exclusive property of mine personally. Appropriate credit has been given in this diploma thesis regarding any information and material included in it that has been derived from other sources. I am also fully aware that any misrepresentation in connection with this declaration may at any time result in immediate revocation of the degree title.

Αριάδνη Ανδρουλάκη

Στους γονείς μου,
για την αέναη αγάπη και στήριξή τους
σε κάθε μου βήμα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η διαδικασία συγγραφής μιας διπλωματικής εργασίας είναι ένα έργο που απαιτεί προσήλωση, συγκέντρωση και συστηματική μελέτη. Πολλές φορές στη γοητευτική πορεία αναζήτησης της γνώσης προκύπτουν δυσκολίες και απρόβλεπτα εμπόδια. Γι' αυτόν τον λόγο, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Νικόλαο Φαραντούρη, καθηγητή του τμήματος Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς και κατόχου της ευρωπαϊκής έδρας Jean Monnet, για την αμέριστη υποστήριξη και καθοδήγηση που μου παρείχε όλο αυτό το διάστημα.

Πίνακας περιεχομένων

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT.....	5
ΒΡΑΧΥΓΡΑΦΙΕΣ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	10
Η Ευρωπαϊκή Διάσταση της Κλιματικής Αλλαγής.....	10
1.1 Μια Σύντομη Ιστορική – Κλιματική Αναδρομή.....	10
1.2 Κλιματική Αλλαγή και Περιβάλλον.....	12
1.3 Κύρια Όργανα, Επιτροπές και Οργανισμοί	14
1.4 Διαμόρφωση Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής.....	17
1.5 Ευρώπη 2020: Επιτυχημένη Στρατηγική ή Ανάγκη Επανασχεδιασμού;.....	20
1.6 Η Ενεργειακή Πορεία προς το 2050.....	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ.....	24
Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	24
2.1 Ενέργεια Χωρίς Ορυκτά Καύσιμα.....	24
2.1.1 Αιολική Ενέργεια.....	25
2.1.2 Ηλιακή Ενέργεια	25
2.1.3 Υδροηλεκτρική Ενέργεια	26
2.1.4 Ωκεάνια Ενέργεια.....	26
2.1.5 Γεωθερμική Ενέργεια.....	26
2.1.6 Βιομάζα.....	27
2.1.7 Βιοκαύσιμα.....	27
2.2 Τα Κυριότερα Πλεονεκτήματα.....	28
2.3 Μειονεκτήματα;.....	29
2.4 Το Σύγχρονο Ρυθμιστικό Πλαίσιο Χρήσης των ΑΠΕ.....	29
2.4.1 Ευρωπαϊκό Πλαίσιο.....	30
2.4.2 Εθνικό Πλαίσιο	33
2.5 Προκλήσεις και Εμπόδια	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ.....	39
Το ενεργειακό μέλλον της Ελλάδος.....	39
3.1 Κλιματική Αλλαγή στην Ελλάδα.....	39
3.2 Οι ΑΠΕ στον Ελλαδικό Χώρο	41

3.3 Ενεργειακή Πολιτική.....	46
3.4 Ενεργειακή Κρίση και Ακρίβεια	49
3.5 Ενεργειακή Αυτονομία: Απατηλό Όνειρο ή Μελλοντική Πραγματικότητα;.....	53
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	58
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	60

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η παρουσίαση των ευρωπαϊκών πολιτικών, ψηφισμάτων και δράσεων σχετικά με το περιβάλλον, την ενέργεια και το ανησυχητικό φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Έμφαση δίνεται στη χρησιμότητα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στο ρυθμιστικό πλαίσιο λειτουργίας τους, ενώ επιχειρείται η καταγραφή ορισμένων σκέψεων και προτάσεων σχετικά με το ενεργειακό μέλλον της Ελλάδος. Η εργασία χωρίζεται σε τρία (3) κυρίως κεφάλαια με επιμέρους ενότητες και η χρησιμοποιούμενη μεθοδολογία βασίζεται στην ερευνητική - βιβλιογραφική προσέγγιση. Τα ερευνητικά ερωτήματα σχετίζονται με το πώς αντιλαμβάνεται η Ευρωπαϊκή Ένωση την κλιματική αλλαγή, το κατά πόσο οι κυρίαρχες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας μπορούν να εξασφαλίσουν ενεργειακή αυτονομία και ποιος είναι ο ρόλος της Ελλάδος στη νέα ενεργειακή τάξη πραγμάτων. Το κυριότερο επιχείρημα της παρούσας εργασίας είναι ότι η ενέργεια και το κλίμα διαδραματίζουν εξαιρετικά καθοριστικό ρόλο στη χάραξη και υιοθέτηση των ευρωπαϊκών πολιτικών, ενώ αναμφισβήτητα θα κυριαρχούν στην πολιτική ατζέντα των επόμενων ετών. Το βασικότερο συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι η παραγωγή ενέργειας οφείλει να απεγκλωβιστεί από τα παραδοσιακά ορυκτά καύσιμα και να στρέψει την προσοχή της αποκλειστικά στις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας. Αναφορικά με την ενεργειακή αυτονομία της Ελλάδος κρίνεται ότι είναι ένα έργο εξαιρετικά δύσκολο για να υλοποιηθεί στο άμεσο μέλλον, ωστόσο η μείωση της εξάρτησης εισαγωγών ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί.

Χωρίς καμία αμφιβολία, η ρωσική εισβολή στην Ουκρανία τον Φεβρουάριο του 2022 ανέτρεψε τα δεδομένα σε πολλούς τομείς, με τις ενεργειακές επιπτώσεις στα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης να γίνονται φανερές ήδη από τους πρώτους μήνες της σύγκρουσης. Ωστόσο, η ενεργειακή κρίση προϋπήρχε ως φαινόμενο ήδη από τα τέλη του 2020, με πολλούς ακαδημαϊκούς και ειδικούς να κρούουν από τότε τον «κώδωνα του κινδύνου» για εκτόξευση των ενεργειακών τιμών μέσα στο επόμενο διάστημα. Δυστυχώς, οι εκτιμήσεις τους βγήκαν αληθινές, καθώς η Ευρώπη ήρθε αντιμέτωπη με την μεγαλύτερη ενεργειακή κρίση των τελευταίων ετών, η οποία μπορεί να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά με ολικό και συλλογικό ανασχεδιασμό, τόσο σε ευρωπαϊκό, όσο και σε εθνικό επίπεδο. Η Ελλάδα με τη σειρά της καλείται να ανταποκριθεί στις σύγχρονες αυτές προκλήσεις και να διαμορφώσει την ενεργειακή της πολιτική, έχοντας ως στόχο την επίτευξη βιωσιμότητας και ενεργειακής ασφάλειας.

Λέξεις Κλειδιά: Κλιματική Αλλαγή, Ενέργεια, Ενεργειακή Κρίση, Ευρωπαϊκή Ένωση, Ορυκτά Καύσιμα, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Ελλάδα, Ενεργειακή Αυτονομία

ABSTRACT

The aim of this thesis is to present European policies, legislation and actions on the topics of environment, energy and the alarming phenomenon of climate change. Emphasis is given on the usefulness of renewable energy sources and their regulatory framework, while an attempt is made to record some thoughts and proposals regarding the energy future of Greece. The paper is divided into three (3) main chapters with individual sections and the methodology used is based on the research - bibliographical approach. The research questions relate to how the European Union perceives climate change, whether the dominant forms of renewable energy can ensure energy autonomy and what is the role of Greece in the new energy order. The main argument of this thesis is that energy and climate play an extremely crucial role in the formulation and adoption of European policies and will undoubtedly dominate the political agenda in the coming years. The main conclusion of the research is that energy production needs to move away from traditional fossil fuels and turn its attention exclusively to renewable forms of energy. Regarding the energy autonomy of Greece, it is considered an extremely difficult project to be implemented in the near future. However, reducing energy import dependence can be achieved.

Without any doubt, the Russian invasion of Ukraine in February 2022 has ultimately overturn many sectors, with the energy implications for the EU member states becoming evident already in the first months of the conflict. However, the energy crisis was already present as a phenomenon as early as the end of 2020, with many academics and experts sounding the alarm for a spike in energy prices in the upcoming period. Unfortunately, their assessments have come true, as Europe is facing the biggest energy crisis in recent years, which can be effectively addressed by a total and collective redesign, both at European and national level. Greece, in turn, is called upon to respond to these modern challenges and to shape its energy policy, aiming to achieve sustainability and energy security.

Key Words: Climate Change, Energy, Energy Crisis, European Union, Fossil Fuels, Renewable Energy Sources, Greece, Energy Autonomy

ΒΡΑΧΥΓΡΑΦΙΕΣ

ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΚ	Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο
ΚΜ	Κράτη – Μέλη
ΟΗΕ	Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών
ΡΑΕ	Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας
ΣΕΕ	Συνθήκη για την Ευρωπαϊκή Ένωση
ΣΛΕΕ	Συνθήκη για την Λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης
ΣΠ	Συμφωνία των Παρισίων
CoP	Conference of the Parties
ο.π.	όπως παραπάνω

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, οι τομείς του περιβάλλοντος και της ενέργειας γενικότερα έχουν απασχολήσει πληθώρα επιστημόνων, ακαδημαϊκών, οικολόγων και πολιτικών, ενώ ταυτόχρονα κυριαρχούν ως ζητήματα στη διαμόρφωση της ατζέντας και στη διαδικασία λήψης των αποφάσεων. Με τον όρο «κλιματική αλλαγή» νοείται η μεταβολή στα στοιχεία του κλίματος, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, ο αέρας και η βροχόπτωση, κατά τη διάρκεια μιας μεγάλης χρονικής περιόδου.¹ Οι διακυμάνσεις μεταξύ θερμών και ψυχρών περιόδων είναι κάτι το φυσιολογικό για την κλιματική εξέλιξη, ωστόσο οι ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας, οι μεταφορές και η κτηνοτροφία επιβαρύνουν σε μεγάλο βαθμό το συγκεκριμένο φαινόμενο. «Γέννημα» της κλιματικής αλλαγής είναι η αύξηση του φαινομένου του θερμοκηπίου και η αναπόφευκτη υπερθέρμανση του πλανήτη. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου διατηρεί τη θερμοκρασία της Γης περίπου 33 βαθμούς Κελσίου υψηλότερα απ' ό,τι θα συνέβαινε αν δεν υπήρχαν τα ανθρωπογενή αέρια στην ατμόσφαιρα, τα οποία συναντώνται είτε σε αέρια κατάσταση, με τη μορφή αερίων ή ατμών, είτε σε στερεή φυσική κατάσταση, με τη μορφή αιωρούμενων στερεών σωματιδίων ή σταγονιδίων.² Τα κυριότερα αέρια που συμμετέχουν στην αύξηση της θερμοκρασίας είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το μεθάνιο (CH₄), το οξείδιο του αζώτου (N₂O) και οι υδροφθοράνθρακες (HFCs)³.

Τα ακραία καιρικά φαινόμενα των τελευταίων ετών, όπως οι ξηρασίες, η μειωμένη υγρασία του εδάφους, οι βροχοπτώσεις, οι πλημμύρες, οι πυρκαγιές, και οι καύσωνες, είναι το αναπόφευκτο επακόλουθο της κλιματικής αλλαγής. Το καλοκαίρι του 2022 χαρακτηρίστηκε από τους ειδικούς ως ένα από τα «θερμότερα των τελευταίων ετών» ή ακόμα πιο ανησυχητικά ειπωμένο ως ένα από τα «ψυχρότερα από αυτά που θα ακολουθήσουν», με την θερμοκρασία να ξεπερνάει τους 40 βαθμούς Κελσίου σε πολλά τμήματα της Κεντρικής και Νότιας Ευρώπης.⁴ Η κατάσταση αυτή προκαλεί έντονη ανασφάλεια και αβεβαιότητα, που επηρεάζει πολλούς τομείς της καθημερινής ζωής των Ευρωπαίων πολιτών, τόσο σε οικονομικό, όσο και σε κοινωνικό επίπεδο.

Το πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας επικεντρώνεται στο ρόλο της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη χάραξη περιβαλλοντικών πολιτικών, ενώ επιχειρείται μια κριτική αξιολόγηση στη μέχρι τώρα πορεία της ευρωπαϊκής νομοθεσίας. Χωρίς καμία

¹ Μαλεβίτη, Εύα (2012), *Ενεργειακή Διαχείριση και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*, Αθήνα, Εκδόσεις Πεδίο, σ.108.

² Μαλεβίτη, Εύα (2012), ο.π, σ.132.

³ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2021), Επικαιρότητα, Κοινωνία, 19/10/2022, <https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20180301STO98928/ekpompes-aerion-tou-thermokiou-ana-chora-kai-tomea-grafima>

⁴ Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (2022), Άρθρα, 21/10/2022, <https://www.eea.europa.eu/el/articles/kalokairi-2022-zontas-se-mia>
<https://www.eea.europa.eu/el/articles/kalokairi-2022-zontas-se-mia>

αμφιβολία, τα τελευταία τριάντα (30) χρόνια η κλιματική αλλαγή έχει απασχολήσει έντονα τη λήψη των αποφάσεων, τόσο σε διεθνές, όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο κι αυτό γίνεται φανερό από μια σειρά στρατηγικών σχεδίων, πλάνων και ψηφισμάτων που έχουν υιοθετηθεί, με σκοπό την αντιμετώπιση αυτού του άκρως απειλητικού φαινομένου για την ανθρώπινη και φυσική εξέλιξη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση επιτελεί διπλό ρόλο όσον αφορά την κλιματική δράση, αφενός διαμορφώνοντας τις περιβαλλοντικές πολιτικές και φροντίζοντας για την ορθή εφαρμογή τους στα κράτη-μέλη και αφετέρου, συμμετέχοντας ενεργά στις διεθνείς πολυμερείς διαπραγματεύσεις και στα διάφορα διεθνή φόρα, που έχουν ως στόχο την συλλογική κινητοποίηση στον τομέα του περιβάλλοντος. Το όραμα για μια κλιματικά ουδέτερη ήπειρο μέχρι το 2050 είναι πραγματικά αξιοσημείωτο και καταδεικνύει την επίμονη προσπάθεια της Ε.Ε για την αποτελεσματική μείωση των ρυπογόνων αερίων του θερμοκηπίου.⁵

Δεν πρέπει βεβαίως να λησμονηθεί ο ρόλος των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), που είναι το κύριο αντικείμενο ανάλυσης του δευτέρου κεφαλαίου, οι οποίες σε αντίθεση με τις συμβατικές μορφές ενέργειας δεν προκαλούν ρύπους στην ατμόσφαιρα. Οι κυριότερες ΑΠΕ είναι η αιολική, η ηλιακή, η υδροηλεκτρική ενέργεια, η ενέργεια των ωκεανών, η γεωθερμική ενέργεια, η βιομάζα και τα βιοκαύσιμα.⁶ Τα τελευταία είκοσι (20) περίπου χρόνια η Ε.Ε έχει προωθήσει σημαντικά τη νομοθεσία, πρωτίστως μέσω της αναθεώρησης των Συνθηκών και κατ' επέκταση μέσω των Οδηγιών και των Αποφάσεων, για την περαιτέρω αποτελεσματική αξιοποίηση των ΑΠΕ, διαδραματίζοντας καθοριστικό ρόλο στη στροφή των κρατών - μελών προς την εύρεση βιωσιμότερων μορφών ενέργειας. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανάπτυξη των ΑΠΕ και το Ευρωπαϊκό ρυθμιστικό πλαίσιο χρήσης τους, το οποίο εφαρμόζεται τα τελευταία έτη. Οι ΑΠΕ αποτελούν αναμφισβήτητα, μια σπουδαία πρόκληση για την Ε.Ε, καθώς στοχεύει μέχρι το 2030, το 40% της ενέργειας να προέρχεται αποκλειστικά από ανανεώσιμες μορφές.⁷

Η περίπτωση της Ελλάδας παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς τους τελευταίους μήνες παρατηρείται μια κατακόρυφη αύξηση των ενεργειακών τιμών, με αποτέλεσμα η χώρα να έχει κερδίσει την πρωτιά στην ευρωπαϊκή ακρίβεια.⁸ Φυσικό επακόλουθο είναι το κόστος ζωής να γίνεται αναλογικά δυσβάσταχτο σε σχέση με τα εισοδήματα των ελληνικών νοικοκυριών, με αποτέλεσμα η εξοικονόμηση της ενέργειας να κρίνεται αναγκαία, ώστε να αποφευχθεί η κλιμάκωση της ενεργειακής

⁵ Ευρωπαϊκό Συμβούλιο (2022), Πολιτικές, 21/10/2022,

<https://www.consilium.europa.eu/el/policies/climate-change/>

⁶ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2017), Θεματολογικά Δελτία για την Ε.Ε, 21/10/2022,

[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/fiches_techniques/2013/050704/04A_FT\(2013\)050704_EL.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/fiches_techniques/2013/050704/04A_FT(2013)050704_EL.pdf)

⁷ Euro News (2021), Ευρωπαϊκές Ειδήσεις, 21/10/2022,

<https://gr.euronews.com/my-europe/2021/07/15/ananeuwsimes-phges-energeias-to-neo-stoixhma-gia-thn-ee>

⁸ Eurostat (2022), Statistics Explained, 21/10/2022,

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Electricity_price_statistics

κρίσης. Η Ελλάδα διαθέτει αξιόλογη ποσότητα ΑΠΕ, κυρίως αιολική και ηλιακή, αλλά φαίνεται να χρειάζεται ακόμα αρκετός χρόνος ώστε να μπορέσει να στηριχτεί ενεργειακά αποκλειστικά σ' αυτές και να μειώσει ταυτόχρονα την εξάρτησή της από τα παραδοσιακά - ρυπογόνα καύσιμα. Αισιόδοξο ωστόσο, φαίνεται να είναι το πλάνο έναρξης ερευνών για τον εντοπισμό υδρογονανθράκων στις περιοχές (τεμάχια) των Ιωαννίνων, της Πελοποννήσου και της Νοτιοδυτικής Κρήτης, που θα μπορούσαν δυνητικά να εξασφαλίσουν ενεργειακή αυτονομία στη χώρα. Στο τρίτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας παρουσιάζεται η τρέχουσα ενεργειακή κατάσταση της χώρας, ενώ διατυπώνονται ορισμένοι προβληματισμοί, σκέψεις και προτάσεις σχετικά με το ενεργειακό της μέλλον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

Η Ευρωπαϊκή Διάσταση της Κλιματικής Αλλαγής

*“The environmental crisis is a global problem
and only global action will resolve it.”⁹*

Barry Commoner

1.1 Μια Σύντομη Ιστορική – Κλιματική Αναδρομή

Οι έννοιες του περιβάλλοντος και της κλιματικής αλλαγής ξεκίνησαν να απασχολούν συστηματικά τα κράτη και την διεθνή κοινότητα τα τελευταία περίπου πενήντα (50) χρόνια. Στην παρούσα ενότητα επιχειρείται η καταγραφή των σπουδαιότερων οροσήμων για την ουσιαστική αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Αναμφισβήτητα, μία από τις σημαντικότερες στιγμές στη διεθνοποίηση της κλιματικής αλλαγής υπήρξε το 1972 η Διεξαγωγή της Διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για το Ανθρώπινο Περιβάλλον, που έμεινε γνωστή και ως η «Διάσκεψη της Στοκχόλμης». Αποτέλεσε την πρώτη μεγάλη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών, έχοντας ως βασικό αντικείμενο συζήτησης διεθνή περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση και το λιώσιμο των πάγων.¹⁰ Επτά χρόνια αργότερα πραγματοποιήθηκε η Παγκόσμια Διάσκεψη για το κλίμα στη Γενεύη, κατά την οποία θεσπίστηκε το «Παγκόσμιο Πρόγραμμα για το Κλίμα».¹¹ Από την δεκαετία του 1980 αξίζει να σημειωθεί η έγκριση του «Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ», σύμφωνα με το οποίο περιορίζεται σταδιακά η χρήση χημικών ουσιών που βλάπτουν τη στοιβάδα του όζοντος στην ατμόσφαιρα.¹² Σταθμός αποτέλεσε επίσης η δημιουργία της Σύμβασης – Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές, γνωστή ως “United Nations Framework Convention on Climate Change” (UNFCCC), μια διεθνής πολυμερή συμφωνία για την αντιμετώπιση της υποβάθμισης του κλίματος. Προχωρώντας στην καθοριστική δεκαετία του 1990, παρατηρείται ότι μετά από πληθώρα Συνόδων Κορυφής και Διακυβερνητικών Διασκέψεων, με σημαντικότερη εξ’ αυτών τη Σύνοδο Κορυφής για τη γη στο Ρίο ντε Τζανέιρο, εγκρίνεται τελικά το «Πρωτόκολλο του Κιότο»¹³, ένας οδικός χάρτης, που καλεί τα ΚΜ σε άμεση τήρηση όλων των δεσμεύσεων, ενώ παράλληλα οι αναπτυσσόμενες χώρες δεσμεύονται

⁹ <https://www.brainyquote.com/authors/barry-commoner-quotes>

¹⁰ United Nations (2007), Stockholm Conference, 14/11/2022, <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/humanenvironment>

¹¹ World Meteorological Organization (WMO), [World Climate Conference-1 \(WCC-1\) \(12-23 February 1979; Geneva, Switzerland\)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=8346), 6/02/2023, https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=8346

¹² United Nations (2020), The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, 6/02/2023, <https://ozone.unep.org/treaties/montreal-protocol>

¹³ United Nations (2021), Climate Change – What is the Kyoto Protocol?, 6/02/2023, https://unfccc.int/kyoto_protocol

ξεχωριστά για τη μείωση των εκπομπών αερίων. Πρόκειται για την πρώτη διεθνή σύμβαση για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και της περιβαλλοντικής μόλυνσης.

Κατά τη δεκαετία 2000-2010, αξίζει να επισημανθεί ότι το 2005 το «Πρωτόκολλο του Κιότο» τίθεται σε ισχύ, ενώ την ίδια χρονιά η Ευρωπαϊκή Ένωση εγκαινιάζει το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών, σε μια γενικότερη προσπάθεια περιορισμού των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, προερχόμενων από ανθρώπινες βιομηχανικές δραστηριότητες (σύστημα ETS).¹⁴ Η χρονική περίοδος 2010-2020 χαρακτηρίζεται από πληθώρα COP¹⁵, Διακυβερνητικών Διασκέψεων στο πλαίσιο δράσης του Ο.Η.Ε, έχοντας πάντα ως προτεραιότητα τη λήψη αποτελεσματικών μέτρων σε διεθνές επίπεδο με στόχο την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Πιο συγκεκριμένα, κατά το προαναφερθέν διάστημα πραγματοποιήθηκαν συνολικά δέκα (10) COP, με σημαντικότερες εξ' αυτών την COP19 στη Βαρσοβία και την COP20 που πραγματοποιήθηκε στη Λίμα. Οι συγκεκριμένες διασκέψεις άνοιξαν το δρόμο για την καθοριστική στην αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης COP21, που πραγματοποιήθηκε στο Παρίσι. Τον Δεκέμβριο του 2015 εγκρίνεται η Συμφωνία των Παρισίων, που χωρίς καμία αμφιβολία αποτελεί μία από τις σπουδαιότερες στιγμές στα πλαίσια αντιμετώπισης της κλιματικής κρίσης. Ένας από τους σημαντικότερους στόχους της συμφωνίας είναι να διατηρηθεί η αύξηση της μέσης πλανητικής θερμοκρασίας κάτω από τους δύο (2) βαθμούς Κελσίου, με ταυτόχρονη προσπάθεια περιορισμού στον ενάμιση (1,5) βαθμό. Ακόμα, έμφαση δίνεται στην επίτευξη των παγκόσμιων ανώτατων ορίων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την εξισορρόπηση μεταξύ των εκπομπών και της απορρόφησης των αερίων του θερμοκηπίου στο δεύτερο μισό του 21ου αιώνα.¹⁶ Η ΣΠ φέρει τις υπογραφές 195 χωρών, οι οποίες κατέθεσαν εθνικά σχέδια δράσης με στόχο τη μείωση των εκπομπών τους. Τον Οκτώβριο του 2016 το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε την ΣΠ εκ μέρους της Ε.Ε και έναν μήνα αργότερα τέθηκε σε ισχύ. Η τελευταία διάσκεψη του Ο.Η.Ε, COP 27, πραγματοποιήθηκε τον Νοέμβριο του 2022 στο Σαρμ ελ – Σείχ της Αιγύπτου, χωρίς να προβεί σε θέσπιση νέων σχετικών μέτρων. Ωστόσο, συμφωνήθηκε η δημιουργία ενός ταμείου απώλειας και ζημίας για τις πληγείσες χώρες από τις κλιματικές καταστροφές.¹⁷

Παρά τις πολυάριθμες προειδοποιήσεις των επιστημόνων και των ειδικών για το επικίνδυνο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο κηρύσσει κατάσταση έκτακτης κλιματικής ανάγκης όχι νωρίτερα από τον Νοέμβριο του 2019, θέτοντας εξαιρετικά φιλόδοξους στόχους για τον περιορισμό του

¹⁴ Ευρωπαϊκή Ένωση (2022), Επικαιρότητα – Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 6/02/2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20170213STO62208/to-sustima-emporias-dikaionaton-ekpompon-tis-ee-kai-i-metaruthmisi-tou>

¹⁵ United Nations (2022), Climate Change, 6/02/2023, <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>

¹⁶ United Nations (2022), Climate Change, 8/02/2023, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>

¹⁷ United Nations (2022), Climate Change, 19/02/2023, <https://unfccc.int/news/cop27-reaches-breakthrough-agreement-on-new-loss-and-damage-fund-for-vulnerable-countries>

φαινομένου.¹⁸ Σε μια προσπάθεια άμεσης ανταπόκρισης η Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Δεκέμβριο του 2019 εγκαινιάζει την περίφημη Πράσινη Συμφωνία (“Green Deal”).¹⁹ Πρόκειται για έναν χάρτη πορείας προς μια πράσινη και οικολογική κοινωνία, έχοντας ως βασική προτεραιότητα την επίτευξη μιας κλιματικά ουδέτερης Ευρώπης μέχρι το 2050. Ο όρος «κλιματικά ουδέτερη» αναφέρεται στην επίτευξη μηδενικών καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα και σε οικονομική ανάπτυξη ανεξάρτητη από τη χρήση των παραδοσιακών ενεργειακών πόρων. Η Πράσινη Συμφωνία, ως στρατηγική ανάπτυξης, λειτουργεί ως πυξίδα ανάκαμψης, ειδικά μετά την πανδημία του κορονοϊού, η οποία αποτέλεσε μια από τις μεγαλύτερες υγειονομικές κρίσεις στην ιστορία του ευρωπαϊκού οικοδομήματος. Επιπλέον, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει προβεί στην έγκριση σειράς προτάσεων με στόχο να αναπροσαρμοστούν οι ευρωπαϊκές πολιτικές για το κλίμα, την ενέργεια, τις μεταφορές και τη φορολογία, στοχεύοντας στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55 % έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα της δεκαετίας του 1990.²⁰

Αξίζει να επισημανθεί, ότι κατά τη διάρκεια της πανδημίας του Covid-19 (Οκτώβριος του 2020), το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε το νόμο για το κλίμα, έχοντας ως κύριο μέλημα να καταστούν όλα τα ΚΜ κλιματικά ουδέτερα μέχρι το 2050, ενώ παράλληλα θέτει ακόμα πιο φιλόδοξους στόχους, ζητώντας να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 60% μέχρι το 2030 (5% περισσότερο σε σχέση με τον αρχικό στόχο).²¹ Ακόμα, κατέστη ξεκάθαρη η ανάγκη για τον σταδιακό περιορισμό των άμεσων και έμμεσων επιδοτήσεων για τα ορυκτά καύσιμα έως το 2025. Το καλοκαίρι του 2021 ο νόμος για το κλίμα μετατρέπεται σε νομικά δεσμευτική πράξη, αποτελώντας ένα επιπρόσθετο καίριο βήμα για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης.

Συνεπώς, γίνεται φανερό ότι η δράση της ΕΕ, ως μιας σύνθετης πολιτικής οντότητας με υπερεθνικά και διακυβερνητικά χαρακτηριστικά, στο πλαίσιο της κλιματικής κρίσης είχε ανέκαθεν διπλή διάσταση. Αφενός, με την υιοθέτηση πολυάριθμων εσωτερικών, μονομερών νομικών πράξεων με τη μορφή κυρίως οδηγιών και αφετέρου με την ενεργή συμμετοχή της σε διεθνή περιβαλλοντικά φόρα.

1.2 Κλιματική Αλλαγή και Περιβάλλον

Ο όρος της κλιματικής αλλαγής μονοπωλεί τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον και την προσοχή τόσο της ευρωπαϊκής, όσο και της διεθνούς σκηνής. Τι σημαίνει

¹⁸ Ευρωπαϊκή Ένωση (2019), Επικαιρότητα – Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 8/02/2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/el/press-room/20191121IPR67110/to-ek-kirussei-katastasi-klimatikis-ektaktis-anagkis>

¹⁹ Ευρωπαϊκή Ένωση (2022), Επικαιρότητα – Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 8/02/2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/priorities/klimatiki-allagi/20200618STO81513/prasini-sumfonia-to-kleidi-gia-mia-klimatika-oudeteri-kai-viosimi-ee>

²⁰ Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2021), Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, 8/02/2023, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_el

²¹ Ευρωπαϊκή Ένωση (2020), Επικαιρότητα – Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 12/02/2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/el/press-room/20201002IPR88431/nomos-gia-to-klima-auxisisto-60-tou-stochou-meiosis-ton-ekpompon-os-to-2030>

όμως κλιματική αλλαγή, ποια είναι η επίδραση της στο φυσικό - ανθρώπινο περιβάλλον και γιατί η ΕΕ και η διεθνής κοινότητα επιχειρούν τα μέγιστα προς την καταπολέμησή της; Πριν δοθούν οι σχετικοί ορισμοί, αξίζει να επισημανθεί ότι η κλιματική αλλαγή είναι ένα αναπόφευκτο φαινόμενο, καθώς το οικοσύστημα σε συνδυασμό με τις νέες τεχνολογίες και τις ανθρώπινες δραστηριότητες εξελίσσονται ραγδαία. Ωστόσο, η ποιότητα και η ταχύτητα της αλλαγής του κλίματος την καθιστούν ένα εξαιρετικά ανησυχητικό παγκόσμιο φαινόμενο, που χρίζει συλλογικής αντιμετώπισης.

Χωρίς καμία αμφιβολία, υπάρχουν πολλοί ορισμοί για το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Σε γενικές γραμμές ως κλιματική αλλαγή ορίζεται «η παρατηρούμενη αλλαγή στα στοιχεία του κλίματος, όπως θερμοκρασία, υγρασία, βροχόπτωση, αέρας κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου μερικών δεκαετιών».²² Οι αιτίες των συγκεκριμένων αλλαγών μπορούν να εντοπιστούν στην ηλιακή ακτινοβολία, στην έκρηξη ηφαιστείων, στη κίνηση των τεκτονικών πλακών και πρωτίστως στις ανθρώπινες δραστηριότητες για την παραγωγή ενέργειας και την εκμετάλλευση της γης.²³ Οι βασικότερες πηγές των αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στον ανθρώπινο παράγοντα προέρχονται από την καύση ορυκτών πόρων - όπως ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το αέριο, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για τις μεταφορές και τη βιομηχανία - από την γεωργία, την αποψίλωση των δασών, την υγειονομική ταφή απορριμμάτων και τη χρήση βιομηχανικών φθοριούχων αερίων.²⁴ Το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής είναι άμεσα συνδεδεμένο με το περίφημο φαινόμενο του θερμοκηπίου, το οποίο ορίζεται ως «η παγίδευση της θερμότητας από εκπομπές αερίων που επιτρέπουν την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας και τη δέσμευσή της μέσα στην ατμόσφαιρα.»²⁵ Το αποτέλεσμα είναι η γη να παρομοιάζεται με τις συνθήκες που επικρατούν εντός ενός θερμοκηπίου, προκαλώντας κατ' επέκταση πληθώρα περιβαλλοντικών αλλαγών, με κυριότερη την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη.

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι ήδη φανερές και θα εξακολουθήσουν να είναι μέσα στα επόμενα χρόνια σε κάθε πτυχή της οικονομικής και κοινωνικής ανθρώπινης ύπαρξης. Πιο συγκεκριμένα, πέρα από τις καταστροφικές συνέπειες στον αέρα, στο χερσαίο και θαλάσσιο περιβάλλον, επηρεάζεται εξίσου η ποιότητα της ανθρώπινης διαβίωσης στον τομέα της υγείας, της απασχόλησης, της παροχής τροφής, της εκπαίδευσης, των μεταφορών, της ενέργειας και των υποδομών.²⁶ Τα τελευταία χρόνια παρατηρούνται σε ορισμένες περιοχές της κεντρικής και Βόρειας Ευρώπης ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως καύσωνες, πλημμύρες, δασικές πυρκαγιές και ξηρασίες. Χωρίς την άμεση και ουσιαστική

²²Μαλεβίτη, Εύα (2012), *Ενεργειακή Διαχείριση και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*, Αθήνα, Εκδόσεις Πεδίο, σ.108.

²³Μαλεβίτη, Εύα, ο.π, σ.108-109.

²⁴ European Environment Agency (2023), *Climate Change Mitigation*, 19/02/2023, <https://www.eea.europa.eu/themes/climate/intro>

²⁵Μαλεβίτη, Εύα, ο.π, σ.132-133.

²⁶Ευρωπαϊκή Ένωση (2021), *Ευρωπαϊκή Επιτροπή*, 20/02/2023, https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_el

ανάληψη δράσης σε ευρωπαϊκό επίπεδο, προβλέπεται ότι η Γηραιά ήπειρος μέσα στις επόμενες δεκαετίες θα βιώσει χιλιάδες πρόωγους θανάτους λόγω της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ή του καύσωνα, εκατομμύρια πολίτες θα κινδυνεύουν από πλημμύρες, ο αριθμός των «κλιματικών μεταναστών» θα αυξηθεί ραγδαία, ενώ το διαθέσιμο νερό στις νότιες – μεσογειακές χώρες της ΕΕ θα μειωθεί σε μεγάλο βαθμό (λειψυδρία).²⁷ Είναι γεγονός ότι κανείς δεν μένει ανεπηρέαστος από τα παραπάνω, ωστόσο αναμένεται οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής να είναι εντονότερες στις ευάλωτες και στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες.

Πρόσφατα η Διακυβερνητική Επιτροπή του Ο.Η.Ε για την κλιματική αλλαγή (IPCC) δημοσίευσε έκθεση, καλώντας τις κυβερνήσεις να λάβουν ακόμα πιο δραστικά μέτρα αντιμετώπισης της κρίσης, ώστε να περιοριστούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, με την ελπίδα να επιτευχθεί ο φιλόδοξος στόχος για μείωση των εκπομπών κατά 50% μέχρι το 2030.²⁸ Η συγκεκριμένη έκθεση λειτουργεί ως ένας οδηγός επιβίωσης για την ανθρωπότητα, ενώ παράλληλα συνιστά την πρώτη ολοκληρωμένη έκθεση του Ο.Η.Ε μετά την υπογραφή της Συμφωνίας των Παρισίων.

Πέρα από τα συλλογικά σχέδια δράσης σε διεθνές, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο, κρίνεται δόκιμο να τονιστεί ότι για να αντιμετωπιστεί ουσιαστικά η κλιματική κρίση, η κοινωνία οφείλει να αλλάξει ριζικά στο σύνολό της, ξεκινώντας από την ατομική – καθημερινή περιβαλλοντική συμπεριφορά.

1.3 Κύρια Όργανα, Επιτροπές και Οργανισμοί

Στην τρέχουσα ενότητα καταγράφονται τα βασικά ευρωπαϊκά όργανα, οι επιτροπές και οι οργανισμοί, που διαδραματίζουν πρωτεύοντα ρόλο στα κλιματικά – ενεργειακά ζητήματα. Το θέμα της ενέργειας είχε απασχολήσει εξ αρχής τους «πατέρες» της Ευρωπαϊκής ολοκλήρωσης ήδη από το 1951 με την υπογραφή της Συνθήκης των Παρισίων και την συνακόλουθη δημιουργία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας Άνθρακα και Χάλυβα (ΕΚΑΧ), που αποτέλεσε το πρώτο υπερεθνικό όργανο στην ιστορία της Ευρώπης.²⁹ Η Γαλλία, η Δυτική Γερμανία, η Ιταλία, το Βέλγιο, το Λουξεμβούργο και οι Κάτω Χώρες αποδέχτηκαν με θέρμη την «Διακήρυξη Schuman», με αποτέλεσμα την υπογραφή της Συνθήκης των Παρισίων. Ο βασικότερος στόχος της ΕΚΑΧ ήταν να τεθούν υπό κοινό έλεγχο οι πρώτες ύλες που σχετιζόνταν άμεσα με την παραγωγή όπλων και την βαριά βιομηχανία, δηλαδή ο άνθρακας, ο χάλυβας, το σιδηρομετάλλευμα και το κοκ, σε μια γενικότερη προσπάθεια αποτροπής ενός ακόμα καταστροφικού πολέμου και επιδίωξης

²⁷ European Union (2022), European Climate Pact, 20/02/2023, https://climate-pact.europa.eu/about/climate-change_en

²⁸ IPCC (2023), *Urgent climate action can secure a livable future for all*, 2023/06/PR, Switzerland, IPCC.

²⁹ Neil, Nugent (2012), *Πολιτική και Διακυβέρνηση στην Ευρωπαϊκή Ένωση: Ιστορία, Θεσμοί, Πολιτικές*, 3^η έκδοση, Αθήνα, Εκδόσεις Σαββάλα, σ.59-60.

μακροπρόθεσμης συνεργασίας μεταξύ των κρατών. Η συγκεκριμένη Συνθήκη έληξε το 2002, όπως αρχικά προβλεπόταν, με τις αρμοδιότητες της να μεταβιβάζονται έπειτα στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα.³⁰ Λίγα χρόνια αργότερα το 1957, οι πρώτες έξι (6) ιδρυτικές χώρες αποφασίζουν να προβούν σε στενότερη οικονομική συνεργασία υπογράφοντας τις Συνθήκες της Ρώμης για την Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα (ΕΟΚ) και για την Ευρωπαϊκή Κοινότητα Ατομικής Ενέργειας (ΕΚΑΕ ή Ευρατόμ).³¹ Η Ευρατόμ είχε ως βασικό στόχο τη συνεργασία των ΚΜ στον τομέα της πυρηνικής ενέργειας, με ασφαλώς ειρηνικούς σκοπούς, για την παραγωγή ηλεκτρισμού.³² Αξίζει να σημειωθεί, ότι το 1986 με την υπογραφή της Ενιαίας Ευρωπαϊκής Πράξης, οι τομείς του περιβάλλοντος, της ενέργειας και της έρευνας ενσωματώνονται επισήμως στη Συνθήκη της ΕΟΚ, δίνοντας μια εκ νέου ώθηση σ' αυτούς τους τομείς πολιτικής.³³

Η παραπάνω αναδρομή φανερώνει ότι το θέμα της ενέργειας αποτελεί ένα δυναμικό φαινόμενο που συνεχώς εξελίσσεται στην ιστορία της ευρωπαϊκής ενοποίησης, οδηγώντας τα ΚΜ αναπόφευκτα σε ακόμα στενότερη συνεργασία στην ενεργειακή πολιτική. Η σημερινή Ευρωπαϊκή Ένωση, όπως έχει διαμορφωθεί με την υπογραφή της Συνθήκης της Λισαβόνας το 2007, διαθέτει μια πολυσύνθετη δομή οργάνων, επιμέρους επιτροπών και οργανισμών που μεριμνούν για τα ενεργειακά θέματα. Τα βασικότερα νομοθετικά ευρωπαϊκά όργανα, δηλαδή η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ε.Ε, διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στα ενεργειακά ζητήματα, ενώ η Επιτροπή των Περιφερειών και η Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή συνεπικουρούν στη δράση τους.

Πιο συγκεκριμένα, η «Γενική Διεύθυνση Ενέργειας» (ENER) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής έχει επωμιστεί την παρακολούθηση και ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας, παρέχοντας την κατάλληλη ενεργειακή στρατηγική στις τρέχουσες περιβαλλοντικές προκλήσεις.³⁴ Στοχεύει στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στην κατάλληλη αξιοποίηση των εγχώριων πηγών ενέργειας σε ασφαλείς συνθήκες, ενώ παράλληλα ασχολείται με την εφαρμογή της σχετικής νομοθεσίας. Επιπλέον, η ENER ασκεί την εξωτερική ενεργειακή πολιτική της Ε.Ε, διαδραματίζοντας καίριο ρόλο στη συνεργασία μεταξύ των ΚΜ.³⁵ Ακολούθως, η «Επιτροπή Βιομηχανίας, Έρευνας και Ενέργειας» (ITRE) του Ευρωπαϊκού

³⁰ Neil, Nugent, ο.π., σ.60-62.

³¹ Neil, Nugent, ο.π., σ.62-67.

³² Πλιάκος, Δ. Αστέρης (2018), Το Δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης: Θεσμικό και Ουσιαστικό Δίκαιο, Αθήνα, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη, σ.451-452.

³³ Neil, Nugent, ο.π., σ.102-103.

³⁴ DG ENER, (2020), *Strategic Plan 2020-2024*, Ref. Ares(2020)4626739, Brussels, European Commission.

³⁵ European Commission (2023), Directorates General – ENER, 13/03/2023, https://commission.europa.eu/about-european-commission/departments-and-executive-agencies/energy_en

Κοινοβουλίου είναι αρμόδια για την πολιτική ενέργειας, την προώθηση της έρευνας και της καινοτομίας σ' αυτό τον τομέα, καθώς και την πυρηνική ασφάλεια.³⁶

Εξίσου σημαντικές αρμοδιότητες έχει η «Επιτροπή για το Περιβάλλον, την Κλιματική Αλλαγή και την Ενέργεια» (ENVE) της Επιτροπής των Περιφερειών. Η συγκεκριμένη επιτροπή είναι υπεύθυνη για τον συντονισμό του έργου της Επιτροπής των Περιφερειών στους τομείς που συνδέονται άμεσα με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (“Green Deal”), δηλαδή την περιβαλλοντική πολιτική εν μέσω κλιματικής κρίσης, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, την κυκλική οικονομία, την διατήρηση της βιοποικιλότητας και την διαστημική ευρωπαϊκή πολιτική.³⁷ Σε αντίστοιχο μήκος κύματος λειτουργεί το τμήμα «Μεταφορές, Ενέργεια, Υποδομές και Κοινωνία των Πληροφοριών» (TEN) της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής, όπου μέσω σχετικών γνωμοδοτήσεων, μελετών και εκθέσεων επιχειρείται η σύνδεση των βασικών θεσμικών ευρωπαϊκών οργάνων με οργανώσεις που αντιπροσωπεύουν την κοινωνία των πολιτών.³⁸ Το συγκεκριμένο τμήμα διαθέτει επίσης θεματική ομάδα μελέτης «Ενέργεια», που επιδιώκει μέσω ακροάσεων και εκδηλώσεων να δημιουργήσει ένα δυναμικό δίκτυο ειδικών στα ενεργειακά ζητήματα, ενώ παράλληλα στοχεύει στην ενίσχυση της κοινωνίας των πολιτών, με απώτερο στόχο την ομαλή ενεργειακή μετάβαση.³⁹

Αξίζει να τονιστεί, ότι η Ε.Ε έχει στη διάθεσή της εξειδικευμένους οργανισμούς, οι οποίοι φροντίζουν για την εφαρμογή της ενεργειακής πολιτικής. Ένας από τους σημαντικότερους είναι ο «Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος» (EEA), ο οποίος παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα περιβαλλοντικά ζητήματα, βοηθώντας στην ανάπτυξη, εφαρμογή και αξιολόγηση των σχετικών πολιτικών. Ακολούθως, το «Συμβούλιο Ευρωπαϊκών Ρυθμιστικών Αρχών» (CEER) είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός, που συμμετέχουν σε εθελοντική βάση οι εθνικές ρυθμιστικές αρχές των ΚΜ, με σκοπό την προστασία των δικαιωμάτων των καταναλωτών και την ενίσχυση της εσωτερικής αγοράς φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας. Λειτουργεί κατά βάση ως ένας διάυλος επικοινωνίας, συντονισμού και συνεργασίας μεταξύ των εθνικών ρυθμιστικών αρχών ενέργειας και της Ε.Ε για την ανταλλαγή καλών πρακτικών (“best practices”), ενώ παράλληλα συνεργάζεται στενά με τον «Οργανισμό Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας» (ACER).⁴⁰ Ο συγκεκριμένος οργανισμός έχει ως βασική αποστολή την βαθύτερη ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς φυσικού αερίου και ηλεκτρικής

³⁶ European Parliament (2023), Committees – ITRE, 13/03/2023,

<https://www.europarl.europa.eu/committees/en/itre/about>

³⁷ European Committee of the Regions (2023), Commissions – ENVE, 13/03/2023,

<https://cor.europa.eu/en/our-work/commissions/Pages/enve.aspx>

³⁸ European Economic and Social Committee (2023), Commissions – TEN, 17/03/2023,

<https://www.eesc.europa.eu/en/sections-other-bodies/sections-commission/transport-energy-in-frastructure-and-information-society-ten>

³⁹ European Economic and Social Committee (2023), Thematic Study Group on Energy, 17/03/2023,

<https://www.eesc.europa.eu/en/sections-other-bodies/other/thematic-study-group-energy>

⁴⁰ European Commission (2023), Energy – Climate Change – Environnement, CEER, 17/03/2023,

https://sustainable-energy-week.ec.europa.eu/council-european-energy-regulators-ceer_en

ενέργειας, την ενίσχυση του ανταγωνισμού και τον συντονισμό περιφερειακών πρωτοβουλιών.⁴¹ Ο ACER⁴² στοχεύει στη δημιουργία ανταγωνιστικής αγοράς με περισσότερες επιλογές για τον καταναλωτή, στην εγκατάσταση καλύτερων ενεργειακών υποδομών, ενώ επιπλέον ελέγχει την αγορά ενέργειας προκειμένου να αποφεύγονται καταχρηστικές πρακτικές.⁴³ Ακόμα, συνεπικουρεί στη διατύπωση ευρωπαϊκών κανόνων σχετικά με τα δίκτυα (βλ. παρακάτω), παρέχοντας συμβουλές στα ευρωπαϊκά όργανα όποτε κρίνεται αναγκαίο.

Ένας ακόμα οργανισμός που βρίσκεται στην καρδιά των ενεργειακών ζητημάτων είναι η επιχείρηση σύμπραξης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα «Κυψέλες Καυσίμου και Υδρογόνου 2», που από το 2021 είναι πλέον γνωστές ως “Clean Hydrogen Partnership”.⁴⁴ Ο συγκεκριμένος οργανισμός στηριζόμενος στην έρευνα, την καινοτομία και την τεχνολογική πρόοδο, στοχεύει στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και γενικότερα στον περιορισμό της ενεργειακής εξάρτησης από τους υδρογονάνθρακες, δίνοντας έμφαση στις νέες τεχνολογίες υδρογόνου. Επιπρόσθετα, η Ε.Ε διαθέτει δύο Δίκτυα Διαχειριστών Συστημάτων Μεταφοράς, τόσο για το φυσικό αέριο, όσο και για την ηλεκτρική ενέργεια, που εξυπηρετούν τη συνεργασία των συστημάτων αυτών σε ευρωπαϊκό επίπεδο.⁴⁵ Αξίζει να σημειωθεί ότι η Ε.Ε μέσω του οργανισμού «Σύντηξη για την Ενέργεια» (F4E) συμμετέχει στο μεγαλύτερο διεθνές ενεργειακό πείραμα του ITER. Το πρωτοποριακό αυτό πείραμα επιδιώκει να αποδείξει ότι η σύντηξη ως φαινόμενο μπορεί να παράγει ενέργεια ανεξάρτητη από τον άνθρακα, μιμούμενη την ενέργεια που προέρχεται από τον ήλιο και τα αστέρια.⁴⁶ Ο F4E, ως ο υπεύθυνος ευρωπαϊκός οργανισμός για την έρευνα και την ανάπτυξη που απαιτεί ο ITER, συμμετέχει στον σχεδιασμό και την κατασκευή εξαρτημάτων υψηλής τεχνολογίας και εξειδίκευσης για τις ανάγκες του πειράματος.⁴⁷

Επομένως, γίνεται φανερό, ότι το ευρωπαϊκό «ενεργειακό μωσαϊκό» είναι αρκετά σύνθετο και πολυδιάστατο, απαιτώντας καλή συνεργασία και συντονισμό μεταξύ των διάφορων επιτροπών και οργανισμών, έτσι ώστε να υπάρχει αποτελεσματική ενεργειακή πολιτική και διαχείριση.

1.4 Διαμόρφωση Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής

Τόσο η ενέργεια, όσο και το περιβάλλον ανήκουν, σύμφωνα με την Συνθήκη, στις συντρέχουσες αρμοδιότητες της Ένωσης.⁴⁸ Αυτό συνεπάγεται ότι «η Ένωση και τα κράτη μέλη δύνανται να νομοθετούν και να εκδίδουν νομικά δεσμευτικές πράξεις

⁴¹ Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 713/2009

⁴² ACER (2023), About ACER, 17/03/2023, <https://www.acer.europa.eu/>

⁴³ Βασιλείου, Ιωάννης (2017), Ευρωπαϊκή Ένωση & Ενέργεια: Η Πορεία προς το 2050, Σκέψεις, Ιδέες και Συμπεράσματα, Αθήνα, Εκδόσεις Historical Quest, σ.66-68.

⁴⁴ Clean Hydrogen Partnership (2023), Who we are, 17/03/2023, https://www.clean-hydrogen.europa.eu/about-us/who-we-are_en

⁴⁵ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), Δίκαιο της Ενέργειας, Αθήνα, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη, σ.43-45.

⁴⁶ ITER (2022), About ITER, 17/03/2023, <https://www.iter.org/proj/inafewlines>

⁴⁷ European Union (2022), Institutions and Bodies, F4E, 17/03/2023, https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/institutions-and-bodies-profiles/f4e_en

⁴⁸ Άρθρο 4, παράγραφος 2, ΣΛΕΕ.

στον τομέα αυτό. Τα κράτη μέλη ασκούν τις αρμοδιότητές τους κατά το μέτρο που η Ένωση δεν έχει ασκήσει τη δική της». ⁴⁹ Είναι γεγονός βέβαια, πως τα ΚΜ προτιμούν τις εγχώριες – εθνικές λύσεις στα ενεργειακά ζητήματα και έχουν διαφορετικές προτεραιότητες, με αποτέλεσμα να μην εφαρμόζεται απόλυτα μια κοινή ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική, εφάμιλλη με την κοινή εμπορική πολιτική ή την οικονομική – νομισματική ένωση. Εξάλλου σύμφωνα με το άρθρο 194, παράγραφος 2, ΣΛΕΕ, κάθε κράτος μέλος διατηρεί το δικαίωμά του «να καθορίζει τους όρους εκμετάλλευσης των ενεργειακών του πόρων, την επιλογή του μεταξύ διαφόρων ενεργειακών πηγών και τη γενική διάρθρωση του ενεργειακού του εφοδιασμού».

Αναλυτικότερα, σύμφωνα με το άρθρο 194, ΣΛΕΕ η πολιτική της Ένωσης στον τομέα της ενέργειας, έχει ως στόχο «να διασφαλίζει τη λειτουργία της αγοράς ενέργειας και τον ενεργειακό εφοδιασμό της Ένωσης, να προωθεί την ενεργειακή αποδοτικότητα και την εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και την ανάπτυξη νέων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, και τέλος να προωθεί τη διασύνδεση των ενεργειακών δικτύων». Τα σχετικά μέτρα λαμβάνονται με ειδική πλειοψηφία, με εξαίρεση φορολογικά ζητήματα. Τα τελευταία χρόνια οι ενεργειακοί στόχοι της Ε.Ε είναι άμεσα συνυφασμένοι με την ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας και την ανάπτυξη της εσωτερικής ανταγωνιστικότητας, τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και της ασφάλειας του εφοδιασμού, καθώς και τη μείωση της εξάρτησης από τις εισαγωγές ενέργειας.⁵⁰ Επιπλέον, κρίνεται αναγκαία η διαφοροποίηση των πηγών ενέργειας (π.χ. East Med) με έμφαση στην περαιτέρω αξιοποίηση των ΑΠΕ, στον περιορισμό των ανθρακούχων εκπομπών, καθώς και στην προώθηση της έρευνας, της καινοτομίας και της τεχνολογίας, έχοντας ως μακροπρόθεσμο στόχο την πράσινη μετάβαση. Να σημειωθεί ότι, το 2015 η Ε.Ε αποφάσισε τη δημιουργία της «Ενεργειακής Ένωσης» με πέντε (5) βασικές διαστάσεις:

- ❖ Ενεργειακή ασφάλεια, αλληλεγγύη και ύπαρξη εμπιστοσύνης ανάμεσα στα ΚΜ,
- ❖ Διαμόρφωση μιας πλήρως ενοποιημένης ανοιχτής αγοράς ενέργειας, με στόχο την ελεύθερη διακίνηση ενεργειακών αγαθών,
- ❖ Ενεργειακή απόδοση, με ταυτόχρονη μείωση της κατανάλωσης,
- ❖ Απεξάρτηση των οικονομιών από τον άνθρακα και εκτεταμένη χρήση ΑΠΕ και
- ❖ Ανάπτυξη της έρευνας, της καινοτομίας, και της ανταγωνιστικότητας, ώστε να αξιοποιηθούν όλες οι πρωτοποριακές και ερευνητικές πρωτοβουλίες σε επίπεδο επιχειρήσεων, ακαδημαϊκών και ερευνητικών Ιδρυμάτων.⁵¹

⁴⁹ Άρθρο 2, παράγραφος 2, ΣΛΕΕ.

⁵⁰ Neil, Nugent, ο.π, σ.475-476.

⁵¹ European Commission, (2015), *Energy Union Package – A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy*, COM (2015)/80 Final, Brussels, European Commission.

Τα κύρια νομοθετικά όργανα της ΕΕ, δηλαδή η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, μέσω της συνήθους νομοθετικής διαδικασίας (άρθρο 294, ΣΛΕΕ), διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη θέσπιση κανονισμών και οδηγιών σχετικών με την ενέργεια. Σύμφωνα με τον κλιματικό νόμο (καλοκαίρι του 2021) η Ε.Ε δεσμεύεται να πετύχει κλιματική ουδετερότητα μέχρι το 2050, ενώ μέχρι το 2030 οι καθαρές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα πρέπει να μειωθούν κατά 55% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.⁵² Επιπλέον, προβλέπεται μια διαδικασία για τον καθορισμό κλιματικών στόχων του 2040, λαμβάνοντας υπόψη έναν προϋπολογισμό αερίων του θερμοκηπίου για την περίοδο 2030-2050, που θα εκδοθεί από την Επιτροπή, ενώ μετά το 2050 υπάρχει δέσμευση για υποχρεωτικά αρνητικές εκπομπές. Ακόμα, συστήνεται η «Ευρωπαϊκή Επιστημονική Συμβουλευτική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή», η οποία καλείται να παρέχει εμπειριστατωμένες γνώμες, ενώ παράλληλα κρίνεται αναγκαία η ύπαρξη συνοχής των ενεργειακών πολιτικών της Ένωσης και η δέσμευση δημιουργίας τομεακών οδικών χαρτών για την πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα σε διάφορους τομείς της οικονομίας.

Αξίζει να επισημανθεί, ότι η Ε.Ε έχει θεσπίσει από το 2005 το σύστημα «Εμπορίας Εκπομπών» - Emissions Trading System” (ETS), που αποτελεί το μακροβιότερο και μεγαλύτερο παγκοσμίως σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων, που ισχύει σε τριάντα (30) χώρες (27 ΚΜ συν Νορβηγία, Λιχτενστάιν και Ισλανδία).⁵³ Το ETS βασίζεται στο σύστημα “cap and trade”, το οποίο καθιερώνει ένα ανώτατο όριο των συνολικών εκπομπών ρύπων, με συνεχώς μειούμενες τιμές, οδηγώντας σε αισθητό περιορισμό των συνολικών εκπομπών και μέσα σε αυτό το όριο, οι εταιρίες έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν ή να αγοράζουν άδειες εκπομπών ρύπων μεταξύ τους. Μέσω αυτού του εύελικτου, αποτελεσματικού και φιλικού προς το περιβάλλον συστήματος, τιμολογείται το διοξείδιο του άνθρακα και η Ε.Ε οδηγείται γρηγορότερα στο επιθυμητό πράσινο μέλλον. Μία ακόμη στρατηγική είναι η “EU Energy Efficiency Directive” (EED), που εφαρμόζεται περίπου τα τελευταία 10 χρόνια, στοχεύοντας στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στις βιομηχανίες, στις υποδομές, στις μεταφορές και στα κτίρια.⁵⁴ Είναι γεγονός, ότι η ενεργειακή αποδοτικότητα αποτελεί έναν από τους βασικούς τομείς ενδιαφέροντος, με την Ε.Ε να αναθεωρεί συχνά τη σχετική νομοθεσία, ανταποκρινόμενη στις νέες προκλήσεις.

Παρατηρείται, ότι η κοινή ενεργειακή πολιτική της Ε.Ε φαίνεται να χωλαίνει, καθώς τα ΚΜ ως οι «κύριοι των Συνθηκών», επιλέγουν να ρυθμίζουν μεμονωμένα τα ενεργειακά ζητήματα, λόγω διαφορετικών οικονομικών και κοινωνικών παραγόντων. Παρ’ όλα αυτά, σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να υποτιμηθεί ο ρόλος και η

⁵² Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council, Brussels, European Union.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021R1119>

⁵³ European Commission (2021), Climate Action, EU ETS, 18/03/2023,

https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en

⁵⁴ European Commission (2021), Energy Efficiency – Targets, Directive and Rules, 18/03/2023,

https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive_en

οργανωμένη δράση της Ε.Ε προς την επίλυση, ή έστω άμβλυνση, των σχετικών ζητημάτων.

1.5 Ευρώπη 2020: Επιτυχημένη Στρατηγική ή Ανάγκη Επανασχεδιασμού;

Μετά την χρηματοπιστωτική ύφεση της περιόδου 2007-2008, που έπληξε τόσο τις διεθνείς, όσο και τις ευρωπαϊκές αγορές, η Ευρωπαϊκή Ένωση προχώρησε το 2010 στην υιοθέτηση της στρατηγικής «Ευρώπη 2020». Πρόκειται για ένα εξαιρετικά φιλόδοξο σχέδιο, που είχε ως βασικό στόχο την αντιμετώπιση δομικών αδυναμιών των προηγούμενων ετών σε οικονομικό, κοινωνικό, πολιτικό και περιβαλλοντικό επίπεδο.

Αναλυτικότερα, η συγκεκριμένη στρατηγική επιδίωκε σε μια *έξυπνη* ανάπτυξη, μέσω της προώθησης της γνώσης και της καινοτομίας, *βιώσιμη*, μέσω μιας πράσινης, ανταγωνιστικής και αποδοτικής οικονομίας και *χωρίς αποκλεισμούς*, μέσω της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας, την ενίσχυση της απασχόλησης και της κοινωνικής – εδαφικής συνοχής.⁵⁵ Σύμφωνα με το επίσημο κείμενο, η Επιτροπή έθεσε τους ακόλουθους στόχους για την Ε.Ε του 2020:

- ❖ αύξηση του ποσοστού απασχόλησης του πληθυσμού ηλικίας 20 έως 64 ετών τουλάχιστον στο 75%,
- ❖ το 3% του ευρωπαϊκού Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) να επενδυθεί στον τομέα της έρευνας και της ανάπτυξης,
- ❖ μείωση του ποσοστού των ατόμων που εγκαταλείπουν πρόωρα το σχολείο σε λιγότερο από 10% και ταυτόχρονη αύξηση του ποσοστού των πτυχιούχων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης τουλάχιστον κατά 40%,
- ❖ μείωση του αριθμού των ανθρώπων που απειλούνται από τη φτώχεια ή τον κοινωνικό αποκλεισμό κατά 20 εκατομμύρια.

Επιπλέον, σπουδαίας σημασίας κρίνεται ο κλιματικός στόχος «20/20/20», σύμφωνα με τον οποίο η ενεργειακή απόδοση πρέπει να βελτιωθεί κατά 20%, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου να μειωθούν κατά 20% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 (ή κατά 30% αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές και το επιτρέψουν) και το 20% της ενέργειας που καταναλώνεται να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Απαραίτητη επίσης είναι η διατήρηση του ενεργειακού κόστους στα χαμηλότερα δυνατά επίπεδα, η οποία είναι εφικτή μέσω του κατασκευαστικού κλάδου και των δημόσιων μέσων μεταφορών. Οι ερωτήσεις λοιπόν που εύλογα προκύπτουν συνίστανται στο εξής: «Επιτεύχθηκαν οι παραπάνω στόχοι; Κι αν η απάντηση είναι θετική, σε τι ποσοστό;»

⁵⁵ European Commission, (2010), *EUROPE 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*, COM (2010)/2020 Final, Brussels, European Commission.

Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος, ο στόχος «20/20/20» επετεύχθη σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό. Πιο συγκεκριμένα, κατά το έτος 2020 οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μειώθηκαν κατά 31% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, ενώ το ποσοστό ενέργειας προερχόμενο από ανανεώσιμες πηγές άγγιξε το 21,3%.⁵⁶ Όσον αφορά την ενεργειακή κατανάλωση παρατηρήθηκε αύξηση μεταξύ των ετών 2014-2017, ενώ κατά τα έτη 2018-2019 σταθεροποιήθηκε. Χωρίς καμία αμφιβολία, η πρωτόγνωρη κατάσταση της πανδημίας του Covid-19 επηρέασε σημαντικά την ευρωπαϊκή οικονομία και οδήγησε σε μείωση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας και τελικής κατανάλωσης ενέργειας το 2020.⁵⁷ Η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας αναφέρεται στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση, ενώ η τελική κατανάλωση ενέργειας είναι όλη η ενέργεια που παρέχεται στη βιομηχανία, τις μεταφορές, τα νοικοκυριά, τις υπηρεσίες και τη γεωργία. Σύμφωνα με την επίσημη έκθεση της Επιτροπής για την αξιολόγηση του στόχου «20/20/20», παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον το γεγονός ότι παρά την αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας στον οικιακό τομέα, λόγω της υποχρεωτικής τηλεργασίας που συνέβη κατά την περίοδο της πανδημίας, αυτό αντισταθμίστηκε από τη μείωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών.⁵⁸ Επιπρόσθετα, μεγάλη έμφαση δίνεται στην ενεργειακή ανακαίνιση των υποδομών και των κτιρίων, ώστε να βελτιωθεί ουσιαστικά η ενεργειακή απόδοση, με τα ΚΜ να δεσμεύονται για αύξηση του ετήσιου ποσοστού ανακαίνισης κατά 1,5% έως 3%.

Συμπερασματικά, οι κλιματικοί στόχοι της στρατηγικής «Ευρώπη 2020» υπερκαλύφθηκαν τόσο αναφορικά με την κατανάλωση πρωτογενούς, όσο και τελικής ενέργειας, γεγονός που αποδεικνύει τη συμμόρφωση των ΚΜ με τις σχετικές οδηγίες. Ασφαλώς, λαμβάνοντας υπόψη ότι το κλιματικό ζήτημα είναι πολυδιάστατο και ανεξάντλητο, χρειάζεται να γίνουν πράξη πολλά ακόμα μέχρι να επιτευχθεί ο στόχος της ολικής απανθρακοποίησης του 2050.

1.6 Η Ενεργειακή Πορεία προς το 2050

Στην παρούσα και τελευταία ενότητα του πρώτου κεφαλαίου εξετάζεται ο οδικός χάρτης πορείας προς την κλιματική ουδετερότητα του 2050. Η Ε.Ε έθεσε ήδη από το 2011 τον στόχο να καταστήσει την Ευρώπη την πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρο παγκοσμίως μέχρι το έτος 2050 – ένας στόχος εξαιρετικά φιλόδοξος, αλλά και εξαιρετικά δύσκολος να επιτευχθεί.⁵⁹ Με ποιους τρόπους λοιπόν και με ποια σχέδια δράσης θα επιδιώξει η Ε.Ε να υλοποιήσει αυτόν τον απώτερο κλιματικό στόχο;

⁵⁶ European Environmental Agency (2023), EU achieves 20-20-20 climate targets, 21/04/2023, <https://www.eea.europa.eu/highlights/eu-achieves-20-20-20>

⁵⁷ European Commission (2022), Energy Efficiency Targets, 23/04/2023, https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-targets_en#the-2030-targets

⁵⁸ European Commission, (2022), 2022 report on the achievement of the 2020 energy efficiency targets, COM (2022) 641 Final, Brussels, European Commission.

⁵⁹ Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2011), Δελτίο Τύπου – Ενεργειακός Χάρτης Πορείας για το 2050, 23/04/2023, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/IP_11_1543

Φαινομενικά το 2050 φαντάζει αρκετά μακρινό, ωστόσο για να οδηγηθεί η Ε.Ε σε μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, χρειάζονται πολύ συγκεκριμένα και σταδιακά βήματα, με παράλληλη αξιολόγηση και επικαιροποίηση του ενεργειακού χάρτη πορείας. Γι' αυτό τον λόγο, έχουν τεθεί ως ορόσημα το - όχι και τόσο μακρινό - 2030 και το 2040.

Οι κλιματικοί στόχοι της Ένωσης για το 2030 είναι οι ακόλουθοι:

- ❖ μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου τουλάχιστον κατά 55% (ο αρχικός στόχος ήταν 40%) σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990,
- ❖ μείωση της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης κατά 36% και της πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσης κατά 39%,
- ❖ το 27% της ενέργειας να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές.⁶⁰

Οι συγκεκριμένοι στόχοι βρίσκονται σε πλήρη εναρμόνιση με την «Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία», καθώς και με την «Συμφωνία των Παρισίων», που αναφέρθηκε παραπάνω, ενώ πρόσφατα (Μάρτιος 2023) ο τελευταίος στόχος αναθεωρήθηκε και πλέον γίνεται λόγος για το 42,5% της ενέργειας προερχόμενης από ΑΠΕ, στοχεύοντας όμως ακόμα και στο φιλόδοξο 45%. Για την πραγματοποίηση των στόχων του 2030 η Ε.Ε υιοθέτησε τον Ιούλιο του 2021 τη δέσμη μέτρων “Fit for 55”, η οποία θέτει τις αναγκαίες μεταρρυθμίσεις στους ακόλουθους τομείς: αναθεώρηση του συστήματος ETS, τροποποίηση των επιπέδων εκπομπών αερίων των πλοίων και των αεροπλάνων, αλλαγές στον κατασκευαστικό τομέα και στις μεταφορές, δημιουργία κοινωνικού ταμείου για την υποστήριξη των ευάλωτων νοικοκυριών και των μικρών επιχειρήσεων και σύσταση του μηχανισμού προσαρμογής ορίων άνθρακα.⁶¹

Λίγους μήνες μετά την ρωσική εισβολή στην Ουκρανία, η Επιτροπή πρότεινε το σχέδιο “REPowerEU”, αποσκοπώντας στον περιορισμό της εξάρτησης από το ρωσικό φυσικό αέριο και στην δημιουργία ενός ανεξάρτητου, εύελικτου και πράσινου ενεργειακού συστήματος. Το συγκεκριμένο σχέδιο λειτουργεί συμπληρωματικά προς το “Fit for 55” και στοχεύει στην περαιτέρω εξοικονόμηση ενέργειας, στη διαφοροποίηση του ενεργειακού εφοδιασμού, στην επιτάχυνση της πράσινης μετάβασης και στον αποτελεσματικό συνδυασμό επενδύσεων και μεταρρυθμίσεων.⁶² Μέσω της εφαρμογής των δύο (2) παραπάνω σχεδίων η Ε.Ε σκοπεύει να εξοικονομήσει ετησίως έως 80 δισεκατομμύρια ευρώ για εισαγωγές αερίου, 12 δις. ευρώ για εισαγωγές πετρελαίου και 1,7 δις. ευρώ για εισαγωγές γαιάνθρακα μέχρι το

⁶⁰ European Commission, (2020), *Stepping up Europe's 2030 climate ambition*, COM (2020) 562 Final, Brussels, European Commission.

⁶¹ European Council (2023), Press Releases – Fit for 55, 25/04/2023, <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/04/25/fit-for-55-council-adopts-key-pieces-of-legislation-delivering-on-2030-climate-targets/>

⁶² European Commission, (2022), *REPowerEU Plan*, COM (2022) 230 Final, Brussels, European Commission.

2030, ενώ ταυτόχρονα οι επενδύσεις που χρειάζονται να γίνουν ξεπερνούν τα 30 δις. ευρώ.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η διαδικασία για την υιοθέτηση κλιματικού στόχου για το 2040, με την Ε.Ε να προσκαλεί τους πολίτες και κάθε ενδιαφερόμενο σε δημόσια ανοιχτή συζήτηση, για να εκφράσουν τις ιδέες, τις σκέψεις και τους προβληματισμούς τους σχετικά με το κλιματικό μέλλον της Ευρώπης.⁶³ Μετά την καταγραφή και την ανάλυση των αποτελεσμάτων, η Επιτροπή καλείται σύμφωνα με την Κλιματικό Νόμο (Regulation EU 2021/1119) να θεσπίσει τον Μάιο του 2024 τον κλιματικό στόχο για το 2040, εκτιμώντας την υφιστάμενη κατάσταση και λαμβάνοντας πάντα υπόψη ότι σε μια δεκαετία από τότε, η Ε.Ε πρέπει να έχει μηδενικό αποτύπωμα άνθρακα. Μπορεί κανείς να ισχυριστεί ότι μεταξύ του 2040 – 2050 τα ΚΜ της Ε.Ε οφείλουν να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 80 % - 95%, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990 – πρόκληση εξόχως απαιτητική, αλλά ταυτοχρόνως σωτήρια για το μέλλον της Ευρώπης. Μέχρι στιγμής (Απρίλιος 2023) το επίπεδο των εκπομπών έχει μειωθεί κατά 30%, πάντα σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, κι αυτό είναι ένα εξαιρετικά αισιόδοξο βήμα, ώστε να εκπληρωθούν σταδιακά όλοι οι κλιματικοί στόχοι.

Κλείνοντας το τρέχον κεφάλαιο, γίνεται φανερό ότι η Ε.Ε, ειδικά τα τελευταία είκοσι (20) χρόνια, πράττει τα μέγιστα για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης και έχει θέσει τον συγκεκριμένο τομέα στην κορυφή της ατζέντας, λαμβάνοντας σημαντικές αποφάσεις για το μέλλον της Γηραιάς Ηπείρου. Αυτήν την περίοδο (2021-2030) διανύει το όγδοο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης, με έμφαση στην επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας, στην καθαρή ενέργεια και στην κυκλική οικονομία της ευημερίας. Ο ενεργειακός χάρτης πορείας του 2050 αποτελεί τον βασικό οδηγό για τη χάραξη της κλιματικής – ενεργειακής πολιτικής, ωστόσο είναι φανερό ότι οι πολιτικοοικονομικές εξελίξεις αλλάζουν με ιλιγγιώδη ταχύτητα, οπότε μια αναθεώρηση των σχετικών στόχων φαντάζει πιθανή, ενδεχομένως και αναγκαία.

⁶³ European Commission (2023), Initiatives – EU Climate target for 2040, 26/04/2023, https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13793-EU-climate-target-for-2040_en

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

“If there is a future, it will be green”⁶⁴

Petra Kelly

2.1 Ενέργεια Χωρίς Ορυκτά Καύσιμα

Από τις απαρχές της ανθρωπότητας, ο άνθρωπος χρησιμοποιούσε καθημερινά ότι του προσέφερε η φύση, προκειμένου να καλύψει τις βασικές του ανάγκες. Ορισμένοι φυσικοί πόροι υπάρχουν στη Γη εδώ και εκατομμύρια χρόνια και θα εξακολουθήσουν να υπάρχουν, καθώς είναι ανεξάντλητοι και παράγονται με εντελώς φυσικό τρόπο. Είναι πραγματικά αξιοσημείωτο το γεγονός ότι ο άνθρωπος ξαναστράφηκε προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) μόλις κατά την δεκαετία του 1970, εξαιτίας των μεγάλων πετρελαϊκών κρίσεων του 1973 και του 1979, που προκάλεσαν σοκ στην παγκόσμια οικονομία, ανατρέποντας τα ενεργειακά δεδομένα. Μία από τις βασικότερες σύγχρονες προκλήσεις είναι ότι τα κράτη καταναλώνουν ενεργειακούς πόρους με πολύ μεγαλύτερο ρυθμό από τη φυσιολογική ανανέωσή τους, οδηγώντας αναπόφευκτα στην εξάντλησή τους. Σε αντίθεση λοιπόν, με τους παραδοσιακούς ορυκτούς πόρους (άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο), η ενέργεια που παράγεται από τις ΑΠΕ δεν προκαλεί ρύπους στην ατμόσφαιρα, καθώς δεν απελευθερώνεται διοξείδιο του άνθρακα ή άλλοι τοξικοί ρύποι.⁶⁵ Οι ΑΠΕ είναι καθαρές μορφές ενέργειας, από την στιγμή που η παραγόμενη ενέργεια προέρχεται αποκλειστικά από την προδιαγεγραμμένη διαδικασία φυσικής ανανέωσης. Οι κυριότερες εξ’ αυτών είναι η υδροδυναμική ενέργεια, η αιολική, η ηλιακή, η ωκεάνια, η γεωθερμία, το υδρογόνο και τα βιοκαύσιμα.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, ο κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1099/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, οι οδηγίες 2001/77/ΕΚ και 2003/30/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και η οδηγία 2009/28/ΕΚ, διατυπώνουν με σαφήνεια ορισμούς για τις διάφορες μορφές ενέργειας, προερχόμενων από ΑΠΕ.⁶⁶ Η παρούσα εργασία δεν αποσκοπεί σε αναλυτική καταγραφή των χαρακτηριστικών των ΑΠΕ, ωστόσο προκειμένου να κατανοηθεί

⁶⁴ <https://www.brainyquote.com/authors/petra-kelly-quotes>

⁶⁵ Καραμάνης, Δ. (2022), *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, σ.69-71.

⁶⁶ Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές

καλύτερα το ρυθμιστικό πλαίσιο λειτουργίας τους, κρίνεται αναγκαία η αναφορά στις βασικότερες ΑΠΕ, που έχει η Ε.Ε στη διάθεσή της.

2.1.1 Αιολική Ενέργεια

Η εκμετάλλευση του αέρα αποτελεί μία από τις παλαιότερες μορφές παραγωγής ανανεώσιμης ενέργειας, από την εποχή των ανεμόμυλων και των ιστιοφόρων πλοίων. Στις μέρες μας, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της κίνησης του αέρα επιτυγχάνεται με τις ανεμογεννήτριες (ΑΓ), οι οποίες χρησιμοποιούν καύσιμο μηδενικού κόστους, δηλαδή τον άνεμο.⁶⁷ Η μετατροπή αυτή γίνεται σε δύο στάδια: κατά το πρώτο στάδιο, μετατρέπεται η κινητική ενέργεια του ανέμου σε μηχανική, μέσω των πτερυγίων, ενώ στο δεύτερο στάδιο μετατρέπεται η μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική, μέσω της γεννήτριας.⁶⁸ Τα αιολικά πάρκα κατασκευάζονται κατά κύριο λόγο σε περιοχές ισχυρού αιολικού δυναμικού, είτε ορεινές, είτε παράλιες, με όσο το δυνατόν μικρότερη μεταβαλλόμενη ταχύτητα ανέμων. Αξίζει να σημειωθεί, ότι το πρώτο αιολικό πάρκο της Ευρώπης κατασκευάστηκε στο νησί της Κύθνου το 1982, ενώ παράλληλα αποτέλεσε το πρώτο υβριδικό “Wind-PV-Diesel” σύστημα στον κόσμο.⁶⁹

2.1.2 Ηλιακή Ενέργεια

Χωρίς καμία αμφιβολία, η ισχύς της ηλιακής ακτινοβολίας που προσπίπτει στην επιφάνεια της Γης είναι τόσο μεγάλη, ικανή να καλύψει σχεδόν τις συνολικές ανάγκες του πληθυσμού για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Κατανεμημένη ομοιόμορφα σε μεγάλες γεωγραφικές περιοχές, η ηλιακή ενέργεια, χάρη στις σύγχρονες τεχνολογίες, αξιοποιείται μέσω των θερμικών, παθητικών και φωτοβολταϊκών συστημάτων.⁷⁰ Τα θερμικά ηλιακά συστήματα είναι άμεσα συνδεδεμένα με τους ηλιακούς θερμοσίφωνες, οι οποίοι αξιοποιούν την θερμότητα και την μεταφέρουν σε κάποιο ρευστό, κυρίως στο νερό. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα σχετίζονται με τις λεγόμενες βιοκλιματικές κατασκευές, καθώς συλλέγουν την ηλιακή ενέργεια υπό την μορφή θερμότητας και στη συνέχεια την διανέμουν στο χώρο.⁷¹ Οι σύγχρονες αρχιτεκτονικές κατασκευές, είτε πρόκειται για σπίτια, είτε για άλλης μορφής οικοδόμημα, προσπαθούν να αξιοποιήσουν τα συγκεκριμένα συστήματα. Τα πιο συνηθισμένα εξ’ αυτών είναι το θερμοκήπιο και το ηλιακό αίθριο. Όσον αφορά τα φωτοβολταϊκά συστήματα, μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική και χρησιμοποιούνται τόσο σε οικιακές δομές, όσο και σε επιχειρήσεις. Ανάλογα με την χρήση τους διακρίνονται σε αυτόνομα, όπου η παραγόμενη ενέργεια καταναλώνεται

⁶⁷ Λυκουργιώτης, Αλέξης & Κορδούλης, Χρήστος & Λυκουργιώτης, Σωτήρης (2017), *Πέρα από τα Ορυκτά Καύσιμα: Το ταξίδι της επιστροφής στην ανανεώσιμη ενέργεια*, Ηράκλειο, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, σ.58-59.

⁶⁸ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2020), ΑΠΕ – Τεχνολογίες, 9/05/2023, <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/technologies/aioliki/>

⁶⁹ A-Energy (2022), Από το αιολικό πάρκο Κύθνου στην ενεργειακή επανάσταση, 9/05/2023, <https://aenergy.gr/διάλογοι/αιολικό-πάρκο-κύθνου/>

⁷⁰ Λυκουργιώτης, Αλέξης & Κορδούλης, Χρήστος & Λυκουργιώτης, Σωτήρης (2017), ο.π, σ.62-64.

⁷¹ Λυκουργιώτης, Αλέξης & Κορδούλης, Χρήστος & Λυκουργιώτης, Σωτήρης (2017), ο.π, σ.68-72.

την ίδια στιγμή και σε διασυνδεμένα, όπου η ενέργεια συνήθως αποθηκεύεται σε ειδικές μπαταρίες, για να καταναλωθεί αργότερα.⁷²

2.1.3 Υδροηλεκτρική Ενέργεια

Η ιδέα της εκμετάλλευσης του νερού για την παραγωγή ενέργειας εμφανίζεται στην Ευρώπη από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, με την δημιουργία μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών και νερόμυλων. Το φυσικό στοιχείο που ονομάζεται «λευκός άνθρακας», δηλαδή το νερό, έχει την δυνατότητα όταν βρίσκεται σε περιοχές με υψηλό υψόμετρο να παράγει δυναμική ενέργεια. Μέσω των υδροηλεκτρικών έργων, όπως φράγματα, υδροστρόβιλοι, ηλεκτρογεννήτριες, υδατοταμιευτήρες και κλειστοί αγωγοί πτώσεως, παράγεται υδροηλεκτρική ενέργεια, η οποία στη συνέχεια διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο.⁷³ Το κόστος κατασκευής τέτοιων σταθμών είναι αναλογικά μικρό, ενώ οι υδάτινοι ταμιευτήρες συνιστούν μια σημαντική πηγή πόσιμου νερού ή νερού για άρδευση.

2.1.4 Ωκεάνια Ενέργεια

Η ωκεάνια ενέργεια ή αλλιώς υδάτινη αναφέρεται στην κινητική ενέργεια των επιδερμικών κυμάτων των ωκεανών, που προέρχονται είτε από τους ανέμους, είτε από την ενέργεια των κυμάτων, λόγω των παλιρροιών, είτε από τις διαφορετικές θερμοκρασίες του νερού.⁷⁴ Αποτελεί μία από τις ανταγωνιστικότερες μορφές ΑΠΕ, καθώς οι νέες τεχνολογίες και το μεγάλο επενδυτικό ενδιαφέρον την καθιστούν ταχέως αναπτυσσόμενη. Σύμφωνα με την “Ocean Energy Europe” η ωκεάνια ενέργεια μπορεί να προσφέρει μέχρι το 2050 το 10% της τρέχουσας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη.⁷⁵

2.1.5 Γεωθερμική Ενέργεια

Η γεωθερμική ενέργεια προέρχεται από την διαφορά της θερμοκρασίας που εντοπίζεται ανάμεσα στον μανδύα και στον πυρήνα της Γης. Η συγκεκριμένη μορφή καθαρής ενέργειας μεταφέρεται μέσω ρευστών, που βρίσκονται στις λιθοσφαιρικές πλάκες και προκαλούνται από ηφαιστειακές λειτουργίες σε ορισμένα σημεία της Γης.⁷⁶ Η εκμετάλλευση του υπόγειου γεωθερμικού δυναμικού έχει σχεδόν μηδενικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα, ωστόσο προβλέπεται ότι τα γεωθερμικά πεδία κάποια στιγμή στο μέλλον θα εξαντληθούν. Η γεωθερμία είναι άμεσα συνυφασμένη με την *ενθαλπία*, η οποία διακρίνεται σε υψηλή (θερμοκρασίες άνω των 150°C), μέση (θερμοκρασίες μεταξύ 100 - 150°C) και χαμηλή (θερμοκρασίες κάτω των 100°C). Μπορεί να προσφέρει θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό, ενώ οι κυριότερες χρήσεις της

⁷² Green System(2022), Φωτοβολταϊκά Συστήματα, 9/05/2023, <https://www.fotovoltaika-systems.gr/fotovoltaika-systhmata/>

⁷³ Λυκουργιώτης, Αλέξης & Κορδούλης, Χρήστος & Λυκουργιώτης, Σωτήρης (2017), ο.π, σ.54-58.

⁷⁴ Λυκουργιώτης, Αλέξης & Κορδούλης, Χρήστος & Λυκουργιώτης, Σωτήρης (2017), ο.π, σ.61-62.

⁷⁵ <https://www.oceanenergy-europe.eu/ocean-energy/#oce-slider>

⁷⁶ Λυκουργιώτης, Αλέξης & Κορδούλης, Χρήστος & Λυκουργιώτης, Σωτήρης (2017), ο.π, σ.73-76.

αφορούν την θέρμανση χώρων, θερμοκηπίων, ιχθυοκαλλιέργειών, την αφαλάτωση θαλασσινού νερού και την ξήρανση αγροτικών – γεωργικών προϊόντων.⁷⁷

2.1.6 Βιομάζα

Σύμφωνα με την οδηγία 2001/77/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ως βιομάζα ορίζεται «το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα των προϊόντων, αποβλήτων και υπολειμμάτων που προέρχονται από τη γεωργία (συμπεριλαμβανομένων των φυτικών και των ζωικών ουσιών), τη δασοκομία και τις συναφείς βιομηχανίες, καθώς και το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα των βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων». Σε γενικές γραμμές, η βιομάζα αναφέρεται σε οποιαδήποτε βιολογική – οργανική ύλη, όπως οι κορμοί των δέντρων, τα υπολείμματα καλλιέργειών (άχυρα), ζώων, καθώς και τα στερεά αστικά απόβλητα.⁷⁸ Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της βιομάζας είναι ότι η καύση της δεν απελευθερώνει διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, καθώς οι παραγόμενες ποσότητες του αερίου δεσμεύονται εκ νέου μέσω της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης. Αυτός είναι ένας από τους βασικότερους λόγους που η βιομάζα χρησιμοποιείται κατ' εξοχήν για την θέρμανση χώρων, για ψύξη και για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων, όπως η βιοαιθανόλη και το βιοντίζελ. (βλ. επόμενη ενότητα)⁷⁹

2.1.7 Βιοκαύσιμα

Τα βιοκαύσιμα, γνωστά και ως αγροκαύσιμα αποτελούν υγρά ή αέρια καύσιμα, τα οποία προέρχονται από την εκμετάλλευση της βιομάζας. Τα κυριότερα εξ' αυτών είναι η βιοαιθανόλη, το βιοντίζελ, το οποίο μπορεί να αντικαταστήσει το ορυκτό ντίζελ ως καύσιμο μεταφορών, το βιοαέριο, τα πέλλετς (pellets) και οι μπρικέττες (briquettes).⁸⁰ Τα βιοκαύσιμα διακρίνονται σε βιοκαύσιμα πρώτης γενιάς, τα οποία παράγονται κυρίως από διαθέσιμες φυτικές ύλες, όπως το καλαμπόκι, η σόγια, το ζαχαρότευτλο και σε βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς, τα οποία προέρχονται από γεωργικά και δασικά υπολείμματα, όπως άχυρα, χόρτα, φύκια και ξύλα.⁸¹ Επιπλέον, υπάρχουν βιοκαύσιμα τρίτης και τέταρτης γενιάς, με τα μεν πρώτα να στοχεύουν στην αύξηση της απόδοσης παραγωγής των πρώτων υλών και τα δεύτερα στην ανάπτυξη βιομάζας με ενισχυμένη δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα (βιο-υδρογόνο, βιομεθάνιο).⁸² Η συζήτηση για την χρήση των συγκεκριμένων καυσίμων είναι ιδιαίτερα αμφιλεγόμενη, καθώς ορισμένοι υποστηρίζουν ότι η παραγωγή τους απαιτεί μεγάλες ποσότητες ενέργειας, ενώ παράλληλα ελλοχεύει ο κίνδυνος

⁷⁷ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2020), ΑΠΕ - Τεχνολογίες - Γεωθερμία, 9/05/2023, <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/technologies/geothermia/>

⁷⁸ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2020), ΑΠΕ - Τεχνολογίες - Βιομάζα/Βιορεσντά/Βιοαέριο, 12/05/2023, <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/technologies/viomaza-viorefsta-vioaerio/>

⁷⁹ Μαλεβίτη, Εύα (2012), ο.π, σ.81-82.

⁸⁰ Λυκουργιώτης, Αλέξης & Κορδούλης, Χρήστος & Λυκουργιώτης, Σωτήρης (2017), ο.π, σ.111-113.

⁸¹ Λυκουργιώτης, Αλέξης & Κορδούλης, Χρήστος & Λυκουργιώτης, Σωτήρης (2017), ο.π, σ.120-121.

⁸² Agro Energy, Βιοκαύσιμα, 12/05/2023,

<http://www.agroenergy.gr/categories/%CE%B2%CE%B9%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CF%8D%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B1>

υποβάθμισης του περιβάλλοντος εξαιτίας της εντατικής καλλιέργειας (υπερκατανάλωση νερού, αποψίλωση δασικών εκτάσεων). Από την άλλη πλευρά, αρκετοί είναι εκείνοι που θεωρούν ότι τα βιοκαύσιμα συνιστούν τη λύση στο πρόβλημα της πλήρους κάλυψης των ενεργειακών αναγκών, καθώς είναι σε θέση να αντικαταστήσουν τα ορυκτά καύσιμα.

2.2 Τα Κυριότερα Πλεονεκτήματα

Είναι φανερό, ότι οι ΑΠΕ διαθέτουν πολυάριθμα πλεονεκτήματα που τις καθιστούν εξαιρετικά ελκυστικές σε σχέση με τα παραδοσιακά ορυκτά καύσιμα, τα οποία ευθύνονται σε πολύ μεγάλο βαθμό για την κλιματική αλλαγή, την υπερθέρμανση του πλανήτη και την συνολική υποβάθμιση της βιοποικιλότητας.

Κατ' αρχάς, οι ΑΠΕ είναι φιλικές τόσο προς το περιβάλλον, όσο και προς τον άνθρωπο, καθώς απελευθερώνουν από ελάχιστα έως μηδαμινά ρυπογόνα αέρια στην ατμόσφαιρα. Θεωρητικά είναι ανεξάντλητες πηγές ενέργειας, συνεισφέροντας στην επίτευξη βιωσιμότητας, σε σταθερότητα, στην ανεξάρτηση από τους αποθεματικούς ενεργειακούς πόρους, ενώ ταυτόχρονα συνεπικουρούν στην ενεργειακή ανεξαρτησία και στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού κάθε χώρας.⁸³ Είναι γεγονός, ότι από την στιγμή που ένα κράτος βασίζεται στις δικές του καθαρές ενεργειακές πηγές, δεν χρειάζεται να εξαρτάται από άλλους εξωγενείς προμηθευτές για την κάλυψη των σχετικών αναγκών. Επιπλέον, λόγω της διάσπαρτης γεωγραφικής τους τοποθέτησης, οι ΑΠΕ ενισχύουν την αποκέντρωση του συστήματος και μειώνουν τις απώλειες μεταφοράς ενέργειας, δίνοντας δυνατότητα ανάπτυξης του περιφερειακού τομέα και δημιουργώντας κατ' επέκταση νέες θέσεις εργασίας. Ασφαλώς αυτό είναι σε πλήρη σύνδεση με τις επενδύσεις που πραγματοποιούνται σε τοπικό κυρίως επίπεδο, οδηγώντας σε αισθητή αναβάθμιση των περιοχών που φιλοξενούν πάρκα ή σταθμούς ανανεώσιμης ενέργειας. Αξίζει να επισημανθεί, ότι οι ΑΠΕ παρουσιάζουν σχετικά χαμηλό λειτουργικό κόστος, το οποίο μένει ανεπηρέαστο από τις συχνές διακυμάνσεις της παγκόσμιας οικονομίας και ειδικά από τις τιμές των αποθεματικών ενεργειακών πόρων.⁸⁴ Ακόμα, οι εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης των ΑΠΕ έχουν μικρή διάρκεια κατασκευής, ανταποκρινόμενες άμεσα στην απαιτητική σχέση προσφοράς – ζήτησης, ενώ η συντήρησή τους, χάρη στα νέα τεχνολογικά συστήματα, είναι πλέον μια ανώδυνη και σχετικά εύκολη διαδικασία. Ένα επιπρόσθετο θετικό στοιχείο των καθαρών μορφών ενέργειας είναι ότι χρηματοδοτούνται από τις περισσότερες κυβερνήσεις των ΚΜ, στα πλαίσια του πράσινου μετασχηματισμού.

⁸³ Τσατήρης, Ν. Μιχαήλ (2006), *Ενέργεια και Περιβάλλον*, Β' συμπληρωμένη έκδοση, Αθήνα, Εκδόσεις Τυπωθήτω – Γιώργος Δαρδάνος, σ.141-142.

⁸⁴ Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας, *Ενέργεια & Πολίτης*, 12/05/2023, http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis.htm

2.3 Μειονεκτήματα;

Από την άλλη πλευρά, οι ΑΠΕ παρουσιάζουν κι ορισμένα μειονεκτήματα, με αποτέλεσμα αρκετοί να παραμένουν επιφυλακτικοί ως προς την χρήση τους. Το κυριότερο σχετίζεται με τον συντελεστή απόδοσης, καθώς δεν μπορεί να υπερβεί το 30% κι ως εκ τούτου χρησιμοποιούνται ως συμπληρωματικές και όχι ως βασικές πηγές ενέργειας.⁸⁵ Το διάσπαρτο δυναμικό τους είναι δύσκολο να συγκεντρωθεί, να αποθηκευτεί και να μεταφερθεί, ενώ η χαμηλή πυκνότητα ισχύος απαιτεί εκτεταμένες εγκαταστάσεις. Επιπλέον, πολλές φορές η κατασκευή πάρκων ή σταθμών ΑΠΕ οδηγεί στην διατάραξη του φυσικού περιβάλλοντος, ενώ το κόστος της αρχικής εγκατάστασης είναι ιδιαίτερα υψηλό. Οι καθαρές μορφές ενέργειας δεν είναι απόλυτα άκακες προς το περιβάλλον και το αποτύπωμά τους δεν είναι πάντα μηδενικό, π.χ. τα υδροηλεκτρικά έργα απελευθερώνουν μεθάνιο κατά την αποσύνθεση των φυτών, ένα αέριο εξαιρετικά βλαβερό για την ατμόσφαιρα.⁸⁶ Ένα ακόμα μειονέκτημα των ΑΠΕ, που συχνά λαμβάνεται υπόψη, είναι ότι καθώς η παραγωγή τους εξαρτάται από το κλίμα, το έδαφος και το γεωγραφικό πλάτος δεν είναι εφικτή η ύπαρξη ίσης διαθεσιμότητας στα κράτη, από την στιγμή που έχουν διαφορετικές καιρικές – γεωμορφολογικές συνθήκες.

Ωστόσο, παρά τις παραπάνω ανησυχίες, βασικός άξονας της Ε.Ε είναι η μεγιστοποίηση των πλεονεκτημάτων που διαθέτουν οι ΑΠΕ και η ελαχιστοποίηση των μειονεκτημάτων τους, προκειμένου να επιτευχθεί η κλιματική ουδετερότητα και οι κοινωνίες να βασίζονται στην πράσινη – καθαρή ενέργεια.

2.4 Το Σύγχρονο Ρυθμιστικό Πλαίσιο Χρήσης των ΑΠΕ

Δεν είναι καθόλου τυχαίο ότι το σημερινό Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2019-2024) αλλά και η Επιτροπή έχουν χαρακτηριστεί ως τα πιο «πράσινα» στην ιστορία των ευρωπαϊκών θεσμών. Είναι γεγονός ότι η Ε.Ε προωθεί σε μεγάλο βαθμό τις ΑΠΕ και γι' αυτό τον λόγο, ειδικά τα τελευταία δεκαπέντε (15) έτη, έχει προβεί στην έκδοση διαφόρων οδηγιών, που δεσμεύουν τα ΚΜ στα οποία απευθύνονται ως προς το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα⁸⁷, για την ουσιαστική – αποτελεσματική χρήση των ΑΠΕ. Παρακάτω, καταγράφεται εν συντομία η εξέλιξη του νομοθετικού – ρυθμιστικού πλαισίου χρήσης των ΑΠΕ τόσο σε ευρωπαϊκό, όσο και σε εθνικό επίπεδο, δίνοντας έμφαση στην εφαρμογή της τρέχουσας νομοθεσίας.

⁸⁵ Τσατήρης, Ν. Μιχαήλ (2006), ο.π, σ.142-143.

⁸⁶ Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2020), Η γωνιά του Τύπου, 13/05/2023, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/qanda_20_1834

⁸⁷ Άρθρο 288, εδάφιο 3, ΣΛΕΕ.

2.4.1 Ευρωπαϊκό Πλαίσιο

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1990, με την έκδοση της Πράσινης και Λευκής Βίβλου, μέχρι και σήμερα με την έκδοση του Κανονισμού 2018/1999 του ΕΚ και του Συμβουλίου και της Οδηγίας 2018/2001, η Ε.Ε στοχεύει στην αποτελεσματική ενσωμάτωση των καθαρών πηγών ενέργειας σε όλα τα ΚΜ.⁸⁸ Η πρώτη οδηγία για την προώθηση των ΑΠΕ εκδόθηκε το 2001 με την Οδηγία 2001/77/ΕΚ, ενώ δύο (2) χρόνια αργότερα ακολούθησε η Οδηγία 2003/30/ΕΚ, σχετικά με την προώθηση των βιοκαυσίμων και άλλων μορφών ΑΠΕ στις μεταφορές.⁸⁹ Το 2009 εκδόθηκε η Οδηγία 2009/28/ΕΚ (RED: Renewable Energy Directive), η οποία τροποποίησε και κατήργησε τις παραπάνω οδηγίες, στοχεύοντας στην εγκαθίδρυση ενός κοινού πλαισίου ενεργειακής παραγωγής, με την συνακόλουθη υιοθέτηση εθνικών σχεδίων δράσης. Η συγκεκριμένη Οδηγία τροποποιήθηκε αργότερα από την Οδηγία 2015/1513/ΕΕ του ΕΚ και του Συμβουλίου. Από το 2010 κι έπειτα έχουν τεθεί σε ισχύ πληθώρα Οδηγιών και Κανονισμών σχετικά με τον ενεργειακό εφοδιασμό, την ασφάλεια, την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, την φορολογία των ενεργειακών προϊόντων και της ηλεκτρικής ενέργειας και την εμπορία ρύπων.⁹⁰

Αξίζει να επισημανθεί ότι διάφορα ευρωπαϊκά προγράμματα όπως το *ALTENER*, το *JOULE-THERMIE* το *SAVE* και το *STEER*, ενίσχυσαν σε μεγάλο βαθμό την προώθηση των ΑΠΕ.⁹¹ Επιπλέον, στα πλαίσια της έρευνας, της καινοτομίας και των νέων τεχνολογιών για την ενέργεια καθοριστικό ρόλο διαδραμάτισε το πρόγραμμα «Ορίζοντας 2020» (Horizon 2020), με χρονικά όρια την περίοδο 2014-2020. Κατά την περίοδο συγγραφής της παρούσας εργασίας το συγκεκριμένο πρόγραμμα βρίσκεται σε εφαρμογή με χρονικό ορίζοντα την περίοδο 2021-2027, έχοντας ως βασικούς πυλώνες δράσης την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, την επίτευξη των βιώσιμων στόχων των Ηνωμένων Εθνών και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και της ανάπτυξης.⁹²

Χρονολογία σταθμός αποτέλεσε το 2018 με την έκδοση της Οδηγίας 2018/2001 του ΕΚ και του Συμβουλίου, στο πλαίσιο της δέσμης μέτρων «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους», όπου τέθηκαν οι αρχικοί κλιματικοί στόχοι για το 2030, περιλαμβάνοντας δέσμη νομοθετικών μέτρων που αφορούν τις ΑΠΕ και την ενεργειακή απόδοση, στοχεύοντας στην περαιτέρω ανάπτυξη της καθαρής ενέργειας

⁸⁸ European Commission (2023), Renewable Energy Directive, 23/05/2023, https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en#directive-20182001eu

⁸⁹ Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2015), Δελτίο Τύπου – Έκθεση προόδου στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, 23/05/2023, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/IP_15_5180

⁹⁰ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), Δίκαιο της Ενέργειας, Αθήνα, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη, σ.146-149.

⁹¹ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π., σ.147.

⁹² European Commission (2023), Research and Innovation – Horizon Europe, 23/05/2023, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en

στον τομέα του ηλεκτρισμού (θέρμανση και ψύξη) και στην απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές με παράλληλη διαφοροποίηση στον τομέα των μεταφορών. Επιπλέον, καθιερώθηκε μηχανισμός ελέγχου, ο οποίος στοχεύει στην παρακολούθηση και αξιολόγηση της πορείας των ΚΜ προς την εκπλήρωση των φιλόδοξων στόχων του 2030.⁹³ Έναν χρόνο αργότερα, σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat, η παραγόμενη ηλιακή και αιολική ενέργεια ξεπέρασε για πρώτη φορά τον άνθρακα, αγγίζοντας σχεδόν το 20%, γεγονός που μαρτυρά την επιτυχία των κλιματικών στόχων του 2020, όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο.⁹⁴ Με βάση τον κανονισμό (ΕΕ) 2018/1999 του ΕΚ και του Συμβουλίου, τα ΚΜ καλούνται να καταρτίζουν δεκαετή σχέδια δράσης για την ενέργεια και το κλίμα, γνωστά ως ΕΣΕΚ, τα οποία ανά διετία αξιολογούνται από την Επιτροπή με σχετικές εκθέσεις.⁹⁵ Τον Ιούλιο του 2021 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε την συνολική αναδιאμόρφωση της οικονομίας και της κοινωνίας για την εκπλήρωση των κλιματικών στόχων κι έτσι προέβη στην τροποποίηση συγκεκριμένων Κανονισμών και Οδηγιών. Πιο συγκεκριμένα, έχοντας ως άξονα την δέσμη μέτρων «Προσαρμογή στον στόχο του 55%», (Fit for 55%) η Επιτροπή πρότεινε τροποποίηση (RED II) της οδηγίας για τις ΑΠΕ, στο πλαίσιο επίτευξης της κλιματικής ουδετερότητας.⁹⁶ Προκειμένου η Ε.Ε να πετύχει την μείωση των ρυπογόνων εκπομπών κατά 55%, πέρα από τα κατάλληλα εργαλεία και τους μηχανισμούς, χρειάζεται επίσης την πλήρη συνεργασία μεταξύ των ΚΜ, ώστε οι προκαθορισμένοι στόχοι να υλοποιηθούν όσο πιο ομοιόμορφα γίνεται.

Από το 2018 μέχρι και σήμερα (2023), ο αρχικός στόχος του 27% για την χρήση των ΑΠΕ έως το 2030, αναθεωρήθηκε προς τα πάνω αρκετές φορές και πλέον το τελικό ποσοστό της παραγόμενης ενέργειας από καθαρές μορφές καλείται να αγγίξει το 42,5%, με απώτερο σκοπό την επίτευξη ποσοστού 45%. Επιπρόσθετα, εξαιτίας του ρωσο-ουκρανικού πολέμου, η ΕΕ κλήθηκε να αντιμετωπίσει μια πρωτόγνωρη κατάσταση και να εγκρίνει άμεσα μέτρα για την μείωση της εξάρτησης από τα εισαγόμενα ρωσικά ορυκτά καύσιμα (σχέδιο REPowerEU). Για τον λόγο αυτό τα μέλη του ΕΚ πρότειναν την επιτάχυνση της διαδικασίας αδειοδότησης νέων σταθμών παραγωγής ΑΠΕ, όπως ηλιακοί συλλέκτες ή ανεμογεννήτριες από δώδεκα (12) μήνες σε εννέα (9) ή ιδανικά σε έξι (6).⁹⁷ Αντίστοιχα, η ΕΕ εξετάζει την αξιοποίηση κι άλλων ΑΠΕ, όπως η κυματική ή η παλιρροϊκή ενέργεια, οι πλωτές φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις και οι αντλίες θερμότητας, ενώ η προσοχή στρέφεται και προς τα εναλλακτικά καύσιμα, καθώς οι μεταφορές οφείλονται σε μεγάλο βαθμό

⁹³ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2022), Κλιματική Αλλαγή: Η πολιτική της ΕΕ για καθαρή ενέργεια, <https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/economy/20180109STO91387/klimatiki-allagi-i-politiki-tis-ee-gia-kathari-energeia>

⁹⁴ Eurostat (2020), Share of renewable energy in the EU up to 19.7% in 2019, 23/05/2023, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20201218-1>

⁹⁵ European Commission (2023), Energy Strategy – National Energy and Climate Plans, 23/05/2023, https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/national-energy-and-climate-plans_en

⁹⁶ European Commission, (2021), 'Fit for 55': delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality, COM (2021) 550 Final, Brussels, European Commission.

⁹⁷ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2022), Δελτίο Τύπου – Ενεργειακή Κρίση, 23/05/2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/el/press-room/20221209IPR64422/energeiaki-krisi-to-ek-stirizei-schedia-gia-tin-enischusi-tis-anaptuxis-ton-ape>

για τα ρυπογόνα αέρια που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα.⁹⁸ Επίσης, στα πλαίσια των αναθεωρημένων κανόνων για τις ΑΠΕ, το Κοινοβούλιο ζητά την αύξηση της χρήσης βιομεθανίου και ανανεώσιμου υδρογόνου, καθώς εκτιμάται ότι μέχρι το 2050 το υδρογόνο θα μπορούσε να καλύψει μέχρι και το 50% της ενεργειακής ζήτησης στον τομέα των μεταφορών.⁹⁹ Να σημειωθεί, ότι οι τροποποιήσεις RED III και RED IV, που προτάθηκαν το 2022, στοχεύουν αμφότερες στην επιτάχυνση της χρήσης ΑΠΕ και στην απομάκρυνση από το ρωσικό φυσικό αέριο. Το φιλόδοξο σχέδιο “REPowerEU” στοχεύει μεταξύ άλλων:

- ❖ στη σταδιακή θέσπιση υποχρέωσης εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών σε νέα κτίρια,
- ❖ στόχος εγχώριας παραγωγής ανανεώσιμου υδρογόνου και εισαγωγών οι δέκα (10) εκατομμύρια τόνοι έως το 2030,
- ❖ διπλασιασμός του σημερινού ρυθμού εγκατάστασης αντλιών θερμότητας σε μεμονωμένα κτίρια,
- ❖ στόχος για ανανεώσιμα καύσιμα μη βιολογικής προέλευσης (75% για τη βιομηχανία και 5 % για τις μεταφορές) και
- ❖ αύξηση της παραγωγής βιομεθανίου σε 35 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα έως το 2030.¹⁰⁰

Όσον αφορά την χρηματοδότηση των καθαρών μορφών ενέργειας ο κανονισμός 2020/1294 καθιερώνει ειδικό μηχανισμό στήριξης μεταξύ συνεισφέρουσων χωρών, δηλαδή εκείνων που αναλαμβάνουν την χρηματοδότηση των έργων με τις χώρες υποδοχής, που είναι πρόθυμες να αναπτύξουν νέα εθνικά έργα.¹⁰¹ Πέρα από το ρυθμιστικό πλαίσιο, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στηρίζει ενεργά την ανάδυση του υδρογόνου μέσω σημαντικών έργων κοινού ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος (ΣΕΚΕΕ): το “IPCEI Hy2Tech”, το οποίο περιλαμβάνει σαράντα ένα (41) επιμέρους έργα, στοχεύοντας στην ανάπτυξη πρωτοποριακών τεχνολογιών για την αξιακή αλυσίδα υδρογόνου με σκοπό την απαλλαγή των βιομηχανικών διεργασιών και του τομέα της κινητικότητας από τους ρύπους και το “IPCEI Hy2Use”, το οποίο λειτουργεί συμπληρωματικά στο πρώτο έργο και αποσκοπεί στην κατασκευή των κατάλληλων υποδομών, για την ενσωμάτωση του υδρογόνου στον κλάδο της βιομηχανίας. Για το δεύτερο έργο η Επιτροπή ενέκρινε δημόσια στήριξη ύψους 5,2 δισεκατομμυρίων

⁹⁸ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2022), Επικαιρότητα – Εναλλακτικά Καύσιμα, 23/05/2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/el/press-room/20221014IPR43206/enallaktika-kausima-stathmous-fortisis-autokiniton-kathe-60-chlm>

⁹⁹ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2023), Κοινωνία – Πώς η ΕΕ προωθεί τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας;, 23/05/2023, https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20221128STO58001/pos-i-ee-proothei-tis-ananeosimes-piges-energeias?at_campaign=20234-Green&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=DSA&at_goal=TR_G&at_audience=&at_topic=Renewables&gclid=CjwKCAjwhJukBhBPEiwAniIcNf4TC0gwBJvO9ctUR6CSe4u06AMknCCooZ2vI5nR6HpO9me2X1CKsxoCbe8OAvD_BwE

¹⁰⁰ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2023), Θεματολογικά Δελτία για την Ευρωπαϊκή Ένωση – Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, 7/06/2023, https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/el/FTU_2.4.9.pdf

¹⁰¹ Official Journal of the European Union, (2020), COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2020/1294 of 15 September 2020 on the Union renewable energy financing mechanism, L 303/1, Brussels, European Union.

ευρώ από δεκατρία (13) ΚΜ της Ένωσης, ώστε να υλοποιηθούν συνολικά τριάντα πέντε (35) επιμέρους έργα.¹⁰²

Είναι φανερό, ότι η Ε.Ε, μέσω της αναθεωρημένης και ισχύουσας νομοθεσίας, ρυθμίζει την αποτελεσματική χρήση των ενεργειακών πόρων με τέτοιο τρόπο, ώστε να καταστεί η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος μέχρι το 2050. Για να επιτευχθεί αυτό κρίνεται αναγκαίο όλα τα ΚΜ να συνδράμουν εξίσου και να μεταφέρουν τις ευρωπαϊκές οδηγίες στην εγχώρια νομοθεσία τους, ενδυναμώνοντας ταυτόχρονα την εσωτερική αγορά και την «ενεργειακή συνεργασία».¹⁰³ Σε κάθε περίπτωση, οι κλιματικοί στόχοι για το 2030 βρίσκονται ακόμα υπό συζήτηση και υπό συνεχή αναθεώρηση, καθώς τόσο οι ευρωπαϊκές, όσο και οι διεθνείς προκλήσεις, επιτάσσουν η Ε.Ε να είναι εξαιρετικά ευέλικτη.

2.4.2 Εθνικό Πλαίσιο

Η περίπτωση της Ελλάδος παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς λόγω της μοναδικής γεωγραφικής της θέσης και του εύκρατου μεσογειακού κλίματος είναι μια ιδανική χώρα για την ανάπτυξη των ΑΠΕ. Πράγματι, τα τελευταία έτη έχουν σημειωθεί σημαντικά βήματα προόδου και ενίσχυσης των πράσινων μορφών ενέργειας, με την Ελλάδα να καταλαμβάνει για πρώτη φορά την πρώτη (1^η) θέση του προσαρμοσμένου δείκτη της ΕΥ, διατηρώντας την δέκατη έκτη (16^η) θέση της γενικής κατάταξης της “Ernst and Young Renewable Energy Country Attractiveness Index (RECAI 61)” για την πρόοδο των ΑΠΕ.¹⁰⁴ Το εθνικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ ρυθμίζεται τόσο συνταγματικά, όσο και νομοθετικά, μέσω ενός σύνθετου και πολυδιάστατου ρυθμιστικού πλαισίου.

Σχετικά με το συνταγματικό πλαίσιο, το άρθρο 24 (ατομικά και κοινωνικά δικαιώματα) του Συντάγματος της Ελλάδος κατοχυρώνει την προστασία του φυσικού - πολιτιστικού περιβάλλοντος και την αρχή της αειφορίας.¹⁰⁵ Η εγκατάσταση ωστόσο, σταθμών ΑΠΕ αποτελεί μια ανθρώπινη παρέμβαση που επηρεάζει άμεσα το οικοσύστημα, προκαλώντας πολλές φορές την καταστροφή περιβαλλοντικών αγαθών, όπως δάση, γι’ αυτό κρίνεται αναγκαία η αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων από ένα πράσινο έργο (π.χ. αιολικό πάρκο), σε σχέση με τις οικολογικές συνέπειες που ελλοχεύουν. Στο τέταρτο μέρος του Συντάγματος (ειδικές τελικές και μεταβατικές διατάξεις), στο άρθρο 106 ορίζεται ότι «[το Κράτος] λαμβάνει τα επιβαλλόμενα μέτρα για την αξιοποίηση των πηγών του εθνικού πλούτου, από την ατμόσφαιρα και τα

¹⁰² Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2022), Δελτίο Τύπου – Κρατικές Ενισχύσεις, 7/06/2023, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip_22_5676

¹⁰³ Ollier L, Metz F, Nuñez-Jimenez A, Späth L, Lilliestam J. The European 2030 climate and energy package: do domestic strategy adaptations precede EU policy change? Policy Sci. 2022;55(1):161-184. doi: 10.1007/s11077-022-09447-5. Epub 2022 Feb 5. PMID: 35368311; PMCID: PMC8930959.

¹⁰⁴ Οικονομικός Ταχυδρόμος (2022), ΕΥ: Στη 16^η θέση του δείκτη για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας η Ελλάδα, 25/06/2023, <https://www.ot.gr/2022/11/18/plus/executive/ey-sti-16i-thesi-tou-deikti-i-ellada-gia-tis-ananeosimes-piges-energeias/>

¹⁰⁵ Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, (2019), *Σύνταγμα της Ελλάδας*, Αρ. Φύλλου 211, Αθήνα, Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

υπόγεια ή υποθαλάσσια κοιτάσματα, για την προώθηση της περιφερειακής ανάπτυξης και την προαγωγή ιδίως της οικονομίας των ορεινών, νησιωτικών και παραμεθόριων περιοχών».¹⁰⁶ Γίνεται επομένως, φανερή η οικονομική διάσταση των ΑΠΕ, καθώς η ύπαρξη τους ενισχύει ουσιαστικά την εγχώρια οικονομική ανάπτυξη. Επιπλέον, σύμφωνα με το άρθρο 17 παρ.2 του Συντάγματος, η απαλλοτρίωση εκτάσεων γης είναι επιτρεπτή, για την εκτέλεση έργων κοινής ωφέλειας, όπως η παραγωγή και η διανομή ηλεκτρικής ενέργειας («Κανένας δεν στερείται την ιδιοκτησία του, παρά μόνο για δημόσια ωφέλεια που έχει αποδειχθεί με τον προσήκοντα τρόπο, όταν και όπως ο νόμος ορίζει, και πάντοτε αφού προηγηθεί πλήρους αποζημίωσης, που να ανταποκρίνεται στην αξία την οποία είχε το απαλλοτριούμενο κατά το χρόνο της συζήτησης στο δικαστήριο για τον προσωρινό προσδιορισμό της αποζημίωσης.») Αυτά τα τρία (3) άρθρα του ελληνικού συντάγματος σχετίζονται μεν άμεσα με την προστασία του περιβάλλοντος, η αναφορά δε στις ΑΠΕ πραγματοποιείται με έμμεσο κυρίως τρόπο.

Όσον αφορά το νομοθετικό πλαίσιο χρήσης των ΑΠΕ, η πληθώρα των νόμων, των τροποποιήσεων, των διευκρινιστικών εγκυκλίων και των κανονιστικών αποφάσεων, μαρτυρούν την σταδιακή και μεθοδική προσπάθεια των ελληνικών κυβερνήσεων για την αξιοποίηση των καθαρών μορφών ενέργειας. Αναλυτικότερα, το έναυσμα δόθηκε σχεδόν σαράντα (40) χρόνια πριν με τον Ν. 1475/1984, που αφορούσε την αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού της χώρας.¹⁰⁷ Λίγο αργότερα, με τον Ν. 1559/1985 δόθηκε η δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ σε ιδιώτες παραγωγούς στη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) και στους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ). Να σημειωθεί ότι με τον Ν. 1650/1986 θεσπίζονται θεμελιώδεις κανόνες για την προστασία του περιβάλλοντος και την διασφάλιση της πολιτιστικής και αναπτυξιακής διαδικασίας.

Ο θεμέλιος λίθος της εξέλιξης των ΑΠΕ στην Ελλάδα αποτελεί ο Ν. 2244/1994, ο οποίος ρυθμίζει ζητήματα ηλεκτροπαραγωγής που προέρχονται τόσο από ΑΠΕ, όσο και από τα συμβατικά καύσιμα, κυρίως σχετικά με την αδειοδοτική τους διαδικασία. Με τον συγκεκριμένο νόμο οι ιδιώτες αποκτούν την δυνατότητα παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, ως ανεξάρτητοι παραγωγοί, με αυτοσκοπό την πώληση της παραγόμενης ενέργειας στο Δίκτυο ή στο Σύστημα.¹⁰⁸ Ο ρόλος της ΔΕΗ, που τότε είχε το ενεργειακό μονοπώλιο ήταν να αγοράζει το ηλεκτρικό απόθεμα σε σταθερή τιμή. Πέντε (5) χρόνια αργότερα με τον Ν. 2773/1999 η ευρωπαϊκή οδηγία 96/92/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ενσωματώνεται στην ελληνική έννομη τάξη, απελευθερώνοντας την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας με την συνακόλουθη εποπτεία του κράτους.¹⁰⁹ Επιπρόσθετα, ιδρύεται η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (Ρ.Α.Ε)¹¹⁰ με κύρια αρμοδιότητά της να εποπτεύει την εγχώρια αγορά ενέργειας, σε όλους τους τομείς της, ενώ παράλληλα ο ίδιος νόμος καθορίζει τον

¹⁰⁶ Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, ο.π.

¹⁰⁷ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π, σ.153.

¹⁰⁸ Eco Press (2020), Η εξέλιξη των ΑΠΕ και το νομοθετικό πλαίσιο στην Ελλάδα, 25/06/2023, <https://ecopress.gr/i-exelixi-ton-ape-kai-to-nomothetiko-plaisio-stin-ellada/>

¹⁰⁹ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π, σ.154.

¹¹⁰ <https://www.rae.gr/>

τρόπο μεταφοράς της ενέργειας. Ένας ακόμη σημαντικός νόμος για την εξέλιξη των ΑΠΕ στον ελλαδικό χώρο αποτέλεσε ο Ν. 2941/2001, ο οποίος απλοποίησε σε σημαντικό βαθμό την διαδικασία για ίδρυση εταιρειών που ασχολούνται με την παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ. Δόθηκε επίσης η δυνατότητα στους επενδυτές να κατασκευάζουν τα έργα σύνδεσης των σταθμών ΑΠΕ με το Σύστημα ή το Δίκτυο, χωρίς να απαιτείται η έκδοση οικοδομικής άδειας, παρά μόνο μια θεώρηση από την εκάστοτε αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία.¹¹¹

Αξίζει να επισημανθεί, ότι με τον Ν. 3017/2002 η Ελλάδα επικύρωσε το Πρωτόκολλο του Κιότο, δεσμευόμενη να λάβει τα αναγκαία μέτρα για την κλιματική αλλαγή και την αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη.¹¹² Η αξιοποίηση της γεωθερμίας επανήλθε στο προσκήνιο με τον Ν. 3175/2003, ενώ ταυτόχρονα δόθηκε έμφαση στη διαδικασία της τηλεθέρμανσης.¹¹³ Επιπλέον, με τον Ν. 3423/2005 εισήχθησαν στην ελληνική αγορά τα βιοκαύσιμα και άλλα ανανεώσιμα καύσιμα.¹¹⁴ Οι Οδηγίες 2001/77/EK και 2004/8/EK ενσωματώθηκαν στην εγχώρια νομοθεσία με τους νόμους Ν. 3468/2006 και Ν. 3734/2009 αντίστοιχα, στοχεύοντας στην περαιτέρω ανάπτυξη της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Αξίζει να τονισθεί, ότι με τον Ν. 3468/2006 απλοποιήθηκε η διαδικασία αδειοδοτήσεων και η Ελλάδα έθεσε ως στόχο το 20,1% της ακαθάριστης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας να προέρχεται από ΑΠΕ μέχρι το 2010 και ως το 2020 να αγγίζει το ποσοστό του 29%.¹¹⁵ Στα πλαίσια εναρμόνισης των ΚΜ με την ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική, η Ελλάδα με τον Ν. 3851/2010 πέτυχε την επιτάχυνση της ανάπτυξης των ΑΠΕ, ώστε να αντιμετωπιστεί η κλιματική αλλαγή, με τον όρο της «ενεργειακής απόδοσης» να πρωταγωνιστεί στην πολιτική ατζέντα¹¹⁶. Κατά το χρονικό διάστημα 2010 – 2016 ψηφίστηκε πληθώρα νόμων (Ν. 4062/2012, Ν. 4146/2013, Ν. 4336/2015, Ν. 4414/2016¹¹⁷), οι οποίοι ως επί το πλείστον αποσκοπούσαν στην ανάπτυξη, παραγωγή, κατανάλωση και εξαγωγή ενέργειας προερχόμενης από ΑΠΕ, στην οικονομική βιωσιμότητα και στην απλούστευση των αδειοδοτικών διαδικασιών.¹¹⁸

Πριν το ξέσπασμα της πανδημίας με τον Ν. 4643/2019 απελευθερώνεται η αγορά ενέργειας, εκσυγχρονίζεται η ΔΕΗ και η Δημόσια Επιχείρηση Αερίου (ΔΕΠΑ)

¹¹¹ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π, σ.154.

¹¹² Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2020), Διεθνείς Διαπραγματεύσεις – Πρωτόκολλο του Κιότο, 25/06/2023, <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/diethneis-diapragmatefseis/protokollo-tou-kyoto/>

¹¹³ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π, σ.154.

¹¹⁴ Ε – nomothesia (2022), Νόμος 3423/2005 – ΦΕΚ 304/Α/13-12-2005, 26/06/2023, <https://www.e-nomothesia.gr/kat-aytokinita/prateria-ugron-kausimon-kausima/n-3423-2005.html>

¹¹⁵ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π, σ.155-156.

¹¹⁶ Eco Press (2020), Η εξέλιξη των ΑΠΕ και το νομοθετικό πλαίσιο στην Ελλάδα, 26/06/2023, <https://ecopress.gr/i-exelixa-ton-ape-kai-to-nomothetiko-plaisio-stin-ellada/>

¹¹⁷ Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (2020), Θεσμικό Πλαίσιο ΑΠΕ, 26/06/2023, <https://www.rae.gr/thesmiko-plaisio-ape-2/>

¹¹⁸ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π, σ.156-157.

ιδιωτικοποιείται.¹¹⁹ Η ελληνική περιβαλλοντική νομοθεσία σημείωσε εκσυγχρονιστικά βήματα με τους Ν. 4685/2020 και Ν. 4986/2022, καθώς ενσωματώθηκαν στην ελληνική έννομη τάξη οι Οδηγίες 2018/844, 2019/692 και 2019/944 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.¹²⁰ Επιπλέον, με τον Ν. 4951/2022 εκσυγχρονίζεται ακόμα περισσότερο η αδειοδοτική διαδικασία εγκατάστασης των ΑΠΕ¹²¹, ενώ ο Ν. 4936/2022 συνιστά τον σύγχρονο εθνικό κλιματικό νόμο, που στοχεύει στην κλιματική ουδετερότητα του 2050 και στην συνολική προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.¹²² Πρόσφατα με τον Ν. 5037/2023 η ΡΑΕ μετονομάστηκε σε «Ρυθμιστική Αρχή Αποβλήτων, Ενέργειας και Υδάτων», με ταυτόχρονη διεύρυνση του αντικειμένου της με αρμοδιότητες επί των υπηρεσιών ύδατος και της διαχείρισης αστικών αποβλήτων, ενώ με τον ίδιο νόμο ενσωματώνονται οι Οδηγίες ΕΕ 2018/2001 και 2019/944¹²³.

Ως εκ τούτου, συμπεραίνεται ότι στα αρχικά στάδια το νομοθετικό πλαίσιο λειτουργίας των ΑΠΕ ήταν ασαφές, σύνθετο με αρκετές επικαλύψεις και αντιφάσεις, με τις διαδικασίες αδειοδότησης να είναι ιδιαίτερα γραφειοκρατικές και χρονοβόρες. Παρ' όλα αυτά, σήμερα η Ελλάδα διαθέτει μια σύγχρονη νομοθεσία για όλες σχεδόν τις βασικές μορφές ΑΠΕ και ειδικά για την αιολική, την ηλιακή, τη γεωθερμία και τα βιοκαύσιμα, ανταποκρινόμενη πλήρως στις σύγχρονες κλιματικές – ενεργειακές προκλήσεις. Για την περαιτέρω ενίσχυση των ΑΠΕ κρίνεται σκόπιμη η ύπαρξη ενός ευέλικτου ρυθμιστικού πλαισίου με μακροχρόνιο ορίζοντα, ώστε να επιτευχθεί η κλιματική ουδετερότητα μέχρι το 2050.

2.5 Προκλήσεις και Εμπόδια

Είναι γεγονός, ότι τα τελευταία έτη οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν διεισδύσει στον ελλαδικό χώρο και αποτελούν πλέον ένα αναπόσπαστο κομμάτι της παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας. Με τους κλιματικούς στόχους του 2020 να έχουν επιτευχθεί σε σημαντικό βαθμό, η Ελλάδα προχωράει τολμηρά προς την εκπλήρωση των φιλόδοξων στόχων του 2030 (βλ. παρακάτω). Ωστόσο, παρά την ύπαρξη της σχετικής νομοθεσίας, ειδικά με τον Ν 4936/2022, οι σύγχρονες κοινωνικό

¹¹⁹ Kodiko (2023), ΝΟΜΟΣ 4643/2019, 26/06/2023,

<https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/580751/nomos-4643-2019>

¹²⁰ ΝΟΜΟΣ (2023), Νομοθεσία και Εγκύκλιοι, ΕΝΕΡΓΕΙΑ - Ηλιακή ενέργεια - ΔΕΗ - Φυσικό Αέριο - Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων, Κ.ΕΝ.Α.Κ. - Ενεργειακοί Επιθεωρητές, 26/06/2023,

https://lawdb.intrasoftnet.com/nomos/2_nomothesia_rs.php

¹²¹ ΕΥ (2022), Law 4951/2022 – Modernization of the Licensing Process for RES Projects & Licensing of Energy Storage, 26/06/2023, https://www.ey.com/en_gr/tax/tax-alerts/law-4951-2022-modernization-of-the-licensing-process-for-res-projects-and-licensing-of-energy-storage

¹²² Tax Heaven (2023), Νόμος 4936/2022, κωδικοποιημένος με τον 4986/2022, 26/06/2023, <https://www.taxheaven.gr/law/4936/2022>

¹²³ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2023), Ενέργεια – ΑΠΕ – Νομοθεσία – Εθνικό Πλαίσιο, 26/06/2023, <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/nomothesia/ethniko-plaisio/>

– οικονομικές προκλήσεις δεν εκλείπουν, προκαλώντας αρκετά εμπόδια στην έμπρακτη ανάπτυξη των ΑΠΕ.

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα εντοπίζεται στην ελλιπή ενημέρωση της κοινωνίας των πολιτών, ενδεχομένως και στην άγνοια, σχετικά με την σπουδαιότητα των ΑΠΕ και τα περιβαλλοντικά οφέλη, οδηγώντας κατ' επέκταση τους φορείς της Δημόσιας Διοίκησης να έχουν επιφυλακτική θέση στη δημιουργία ανανεώσιμων έργων.¹²⁴ Αρκετά συχνά οι οικολογικές οργανώσεις κάνουν λόγο για περιβαλλοντική όχληση, καθώς η δημιουργία «πράσινων» έργων, ειδικά ανεμογεννητριών, συνεπάγεται τη χρήση γης, με τις οικολογικές συνέπειες να είναι αναπόφευκτες. Μία μεγάλη πρόκληση για την ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελεί η ίδια η δομή του ενεργειακού συστήματος, το οποίο είναι βασισμένο στα παραδοσιακά – ρυπογόνα καύσιμα, κατά βάση στο πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, δυσχεραίνοντας περισσότερο την ενσωμάτωση εναλλακτικών καυσίμων. Δεν πρέπει να λησμονηθεί ότι, η βαθιά οικονομική ύφεση που βίωσε η Ελλάδα τα προηγούμενα έτη, είχε ως αποτέλεσμα την αισθητή μείωση των ξένων επενδύσεων, λόγω της οικονομικής αβεβαιότητας και της έλλειψης κρατικής ενημέρωσης και υποστήριξης. Όπως ήταν αναμενόμενο, η απουσία των επενδύσεων και των κινήτρων προκάλεσε μεγάλη ανησυχία στους διαχειριστές των δικτύων για την ευστάθεια των έργων, προκαλώντας έναν φαύλο κύκλο καθυστερήσεων και τεχνικών προβλημάτων.

Για αρκετά χρόνια, η Ελλάδα βρισκόταν στις χαμηλότερες θέσεις κατάταξης μεταξύ των ευρωπαϊκών ΚΜ, σχετικά με την προσέλκυση έργων ΑΠΕ και ένας από τους βασικότερους λόγους ήταν οι εγχώριες γραφειοκρατικές δυσκολίες.¹²⁵ Σύμφωνα με την πρόσφατη επίσημη έκθεση του Ευρωπαϊκού Ελεγκτικού Συνεδρίου τα κυριότερα εμπόδια για την πλήρη ένταξη των ΑΠΕ στη σύγχρονη ελληνική πραγματικότητα είναι οι αυστηροί κανόνες χωροταξικού σχεδιασμού, οι χρονοβόρες διοικητικές διαδικασίες όσον αφορά τα νέα αιολικά πάρκα και οι ανεπαρκείς επενδύσεις στα δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.¹²⁶ Μεταξύ άλλων, η έκθεση αναφέρει ότι η δημιουργία ενός χερσαίου έργου αιολικής ενέργειας μπορεί να χρειαστεί έως και επτά (7) χρόνια · χρονικό διάστημα δυσανάλογο συγκριτικά με τις «πράσινες» κατασκευές των υπολοίπων ΚΜ της Ένωσης. Επιπλέον, σε περιοχές με υψηλό δυναμικό αιολικής και ηλιακής ενέργειας, όπως η Πελοπόννησος, οι σοβαρές ανεπάρκειες του δικτύου εμποδίζουν την εγκατάσταση νέων σταθμών ΑΠΕ. Τροχοπέδη αποτελεί επίσης το γεγονός ότι η υλοποίηση έργων ΑΠΕ, αρκετές φορές έρχεται αντιμέτωπη με τεχνικά προβλήματα σχετικά με την αποδοτικότητα ή την αξιοπιστία τους, κάνοντας αναγκαία την προώθηση της έρευνας και της ανάπτυξης στις κατάλληλες τεχνολογίες, καθώς και τη στενή συνεργασία ερευνητικών ιδρυμάτων και πανεπιστημίων με το δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα.

¹²⁴ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π, σ.229.

¹²⁵ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π, σ.155 και 229-230.

¹²⁶ Euro 2 day (2019), Ε.Ε: Δύο εμπόδια και ένα κίνητρο για τις ΑΠΕ στην Ελλάδα, 28/06/2023, <https://www.euro2day.gr/news/economy/article/1688905/ee-dyo-empodia-kai-ena-kinhthro-gia-tis-ape-sthn-el.html>

Ολοκληρώνοντας το δεύτερο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, γίνεται φανερό ότι οι ΑΠΕ διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, τόσο σε ευρωπαϊκό, όσο και σε εθνικό επίπεδο. Παρά τα προβλήματα που ανακύπτουν, είναι φανερό ότι οι εναλλακτικές μορφές ενέργειας θα πρωταγωνιστούν στην ενεργειακή πορεία προς το 2050. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί παρουσιάζεται η τρέχουσα κλιματική – ενεργειακή κατάσταση της Ελλάδος, κρίνοντας σκόπιμη την αναφορά στην έννοια της ενεργειακής αυτονομίας και εξετάζοντας το βαθμό που μπορεί να υλοποιηθεί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

Το ενεργειακό μέλλον της Ελλάδος

*“Greece...Everything started here
and will end here!”¹²⁷*

Jalaluddin alrumi

3.1 Κλιματική Αλλαγή στην Ελλάδα

Όπως σχεδόν όλα τα κράτη παγκοσμίως βιώνουν σε καθημερινή βάση τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, έτσι κι η Ελλάδα δεν αποτελεί εξαίρεση σ’ αυτόν τον κανόνα. Τα αποτελέσματα της κλιματικής αλλαγής είναι φανερά, επηρεάζοντας άμεσα όλους τους τομείς, τόσο του οικοσυστήματος, όσο και της ανθρώπινης ζωής. Σύμφωνα με επίσημη έρευνα της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων, το 83% των Ελλήνων πιστεύουν ότι η κλιματική αλλαγή και οι συνέπειές της αποτελούν τη μεγαλύτερη πρόκληση για την ανθρωπότητα κατά τον 21^ο αιώνα.¹²⁸

Η Ελλάδα, λόγω του ότι βρίσκεται στην ανατολική πλευρά της Μεσογείου, ακριβώς ανάμεσα στην εύκρατη Ευρώπη και την έρημο της Βόρειας Αφρικής, συνιστά μία από τις επονομαζόμενες κόκκινες (“hot spot”) περιοχές, σχετικά με τη μελέτη των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, με τις περιβαλλοντικές αλλαγές να συμβαίνουν με μεγαλύτερη σφοδρότητα, συγκριτικά με άλλες χώρες. Τις τελευταίες δεκαετίες, η μέση μηνιαία θερμοκρασία της χώρας έχει αυξηθεί ραγδαία, ειδικά κατά τους θερινούς μήνες, με το θερμόμετρο να αγγίζει πολλές φορές τους 40 - 45 βαθμούς Κελσίου. Σύμφωνα με σχετικές έρευνες και εκτιμήσεις, μέχρι το 2050 οι ημέρες με καύσωνα στην Ελλάδα θα αυξηθούν κατά δεκαπέντε έως είκοσι (15-20) ετησίως, με τη θερμοκρασία να θυμίζει αφρικανικό Σουδάν, ενώ η βροχόπτωση θα μειωθεί από 10% έως 30%.¹²⁹ Ακόμα, οι ημέρες υψηλού κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιάς θα αυξηθούν από 15% έως 70% μέχρι το 2050.¹³⁰ Τα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως οι παρατεταμένοι καύσωνες, οι ξηρασίες, οι πλημμύρες και οι φωτιές είναι και θα εξακολουθήσουν να είναι αρκετά συχνά, ανατρέποντας τη ζωή χιλιάδων πολιτών.

¹²⁷ <https://www.gnomikologikon.gr/authquotes.php?auth=1401>

¹²⁸ European Investment Bank (2021), Newsroom, 4/07/2023, <https://www.eib.org/en/press/all/2021-400-83-of-greeks-believe-that-tackling-climate-change-and-its-consequences-is-the-biggest-challenge-of-the-21st-century>

¹²⁹ Διανέοσις (2021), Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα – Μια Έρευνα, 4/07/2023, <https://www.dianeosis.org/2021/10/oi-synepeies-tis-klimatikis-allagis-stin-ellada/>

¹³⁰ CNN (2021), Περιβάλλον – Κλιματική Αλλαγή, 5/08/2023, <https://www.cnn.gr/perivallon/story/286690/klimatiki-allagi-oi-synepeies-tis-stin-ellada-grafima>

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριών (3) καλοκαιριών κήκαν συνολικά μερικά εκατομμύρια στρεμμάτων γης, ενώ μόνο το φετινό καλοκαίρι (2023) έγιναν στάχτη περισσότερα από 800.000 στρέμματα γης, προκαλώντας ανεπανάληπτη καταστροφή στο φυσικό περιβάλλον.¹³¹ Όπως είναι αναμενόμενο, κάθε χρόνο οι φωτιές, που αποτελούν μια νέα πραγματικότητα σε όλες τις μεσογειακές χώρες, καταστρέφουν μεγάλες δασικές εκτάσεις, απειλώντας όλους τους ζώντες οργανισμούς και υποβαθμίζοντας συνολικά το οικοσύστημα.¹³² Επιπλέον, η Ελλάδα αριθμώντας περίπου 6.000 νησιά, νησίδες και βραχονησίδες και έχοντας την ενδέκατη (11^η) μεγαλύτερη ακτογραμμή, επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό λόγω της ανόδου της μέσης στάθμης της θάλασσας, η οποία εκτιμάται ότι θα κυμανθεί μέχρι το 2100 από 0,2 έως 2 μέτρα.¹³³

Γίνεται επομένως αντιληπτό, ότι οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στον ελλαδικό χώρο αγγίζουν πολλούς, αλυσιδωτούς τομείς, προκαλώντας ένα φαύλο κύκλο επιπτώσεων. Εξαιτίας της σταδιακής αύξησης της θαλάσσιας στάθμης πολλά παράκτια οικοσυστήματα, αγροτικές καλλιέργειες και οικισμοί κινδυνεύουν να εξαφανιστούν, με τα κλιματικά χαρακτηριστικά της ακτογραμμής να προβλέπεται να μεταβληθούν από παράκτιου μεσογειακού τύπου σε χαρακτηριστικά ακόμη και αλπικού τύπου σε ορισμένες περιοχές.¹³⁴ Επιπρόσθετα, τα ακραία καιρικά φαινόμενα σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η Ελλάδα είναι μια σεισμογενής χώρα, μπορούν να προκαλέσουν διάβρωση του εδάφους και σε ακραίες περιπτώσεις ερημοποίηση και αναγκαστική μετανάστευση. Αξίζει να επισημανθεί, ότι ο γεωργικός και κτηνοτροφικός τομέας επηρεάζονται άμεσα, καθώς ορισμένα στοιχεία της μεσογειακής διατροφής δεν θα μπορούν να παραχθούν με τις νέες κλιματικές συνθήκες, κάνοντας αναπόφευκτη την εισαγωγή αυτών των ειδών από χώρες του εξωτερικού. Ο τομέας του τουρισμού δεν μένει ασφαλώς ανέγγιχτος, καθώς οι καύσωνες λειτουργούν αποτρεπτικά στην επιλογή της Ελλάδας για διακοπές.

Με βάση τα κλιματικά μοντέλα, προβλέπεται επιμήκυνση των μεταβατικών – μεσαίων εποχών, δηλαδή της άνοιξης και του φθινοπώρου, συρρίκνωση του χειμώνα και καλοκαίρια με καύσωνες διάρκειας. Εξαιτίας των υψηλών και ανυπόφορων θερμοκρασιών, πέρα από την δυσφορία που προκαλείται στους ανθρώπους, σε συνδυασμό με την έλλειψη χώρων πρασίνου στα μεγάλα αστικά κέντρα, ελλοχεύει ο κίνδυνος της καταστροφής κτιρίων και ιστορικών μνημείων, λόγω θερμικού σοκ στα

¹³¹ New Money (2023), Ελλάδα – Πυρκαγιές, 5/08/2023, <https://www.newmoney.gr/roh/palmos-oikonomias/ellada/pirkagies-507-910-stremmata-eginan-stachti-ton-ioulio/>

¹³² Koulelis PP, Proutos N, Solomou AD, Avramidou EV, Malliarou E, Athanasiou M, Xanthopoulos G, Petrakis PV. Effects of Climate Change on Greek Forests: A Review. *Atmosphere*. 2023; 14(7):1155. <https://doi.org/10.3390/atmos14071155>

¹³³ Αθηνόδρομιο (2023), Η Κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα, 5/08/2023, <https://www.athinodromio.gr/%CE%B7-%CE%BA%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B3%CE%AE-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1/>

¹³⁴ Διανέοσις (2021), Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα – Μια Έρευνα, 4/07/2023, <https://www.dianeosis.org/2021/10/oi-synepeies-tis-klimatikis-allagis-stin-ellada/>

υλικά κατασκευής τους.¹³⁵ Η κλιματική κρίση που βιώνει η Ελλάδα συνιστά μια ανθρώπινη κρίση, η οποία μπορεί να αμβλυνθεί μόνο μέσω στοχευόμενων, συλλογικών, αναπτυξιακών δράσεων, βασιζόμενων στη βιωσιμότητα και την αειφόρο ανάπτυξη του τόπου.

3.2 Οι ΑΠΕ στον Ελλαδικό Χώρο

Ένας από τους βασικούς πυλώνες αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής αποτελεί η στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, που τα τελευταία χρόνια αναπτύσσονται με μεγάλη ταχύτητα στην Ελλάδα. Παρά το γεγονός ότι η εισαγωγή των ΑΠΕ στην ελληνική πραγματικότητα συνέβη με δειλά και αργά βήματα, η Ελλάδα πέτυχε το 2022 να βρίσκεται στην κορυφαία δεκάδα παγκοσμίως, καταλαμβάνοντας την έβδομη θέση, σχετικά με την συμμετοχή των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα.¹³⁶ Αυτό επαληθεύεται, καθώς το 20,7% της ηλεκτρικής ενέργειας προήλθε από ανεμογεννήτριες και το 12,6% από φωτοβολταϊκά συστήματα, με τη συνολική συνεισφορά των ΑΠΕ να αγγίζει έτσι το 33,3%. Σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι στα τέλη της άνοιξης του 2022 οι καθαρές μορφές ενέργειας συμμετείχαν κατά 48% στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με τα στοιχεία του «Ανεξάρτητου Διαχειριστή Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας» (ΑΔΜΗΕ).¹³⁷ Τον Οκτώβριο μάλιστα του ίδιου έτους η Ελλάδα κατάφερε για μερικές ώρες να παράγει το 100% της ενέργειας από ΑΠΕ – πρωτόγνωρη κατάσταση για τα ελληνικά δεδομένα.¹³⁸ Σε γενικές γραμμές το 2022 αποτέλεσε μια χρονιά ορόσημο για την πράσινη μετάβαση σε πολλά κράτη ανά την υφήλιο, καθώς όλο και περισσότερες χώρες άρχισαν να ενσωματώνουν τη χρήση καθαρής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρισμού και όχι μόνο. Με βάση την επίσημη έκθεση Ember η ηλιακή και αιολική ενέργεια προσέφεραν συνολικά το 12% στην παγκόσμια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, επίπεδο που συνιστά ιστορικό υψηλό ρεκόρ, συγκριτικά με προηγούμενες χρονιές.¹³⁹

Οι ΑΠΕ που χρησιμοποιούνται κατά κόρον στην Ελλάδα είναι η αιολική, η ηλιακή, η βιομάζα / τα βιορευστά / το βιοαέριο, η υδροηλεκτρική και η γεωθερμία. Αναλυτικότερα, η αιολική ενέργεια είναι η πιο διαδεδομένη μορφή ΑΠΕ, λόγω του πλούσιου αιολικού δυναμικού που διαθέτουν πολλές περιοχές της Στερεάς Ελλάδας, της Πελοποννήσου, της Μακεδονίας, της Θράκης, της Κρήτης και των νησιών του

¹³⁵ Clean Energy Wire (2023), Factsheet, 5/08/2023,

<https://www.cleanenergywire.org/factsheets/greece-must-make-lost-time-climate-adaptation>

¹³⁶ CNN (2023), Διπλάσιες ΑΠΕ μέχρι το 2030, 6/08/2023,

<https://www.cnn.gr/oikonomia/anaptyxi/story/368126/oxi-di-plasies-ape-mexri-to-2030-i-ellada-anevazei-tis-epidoseis-tis>

¹³⁷ <https://www.admie.gr/agora/statistika-agoras/dedomena>

¹³⁸ Reuters (2022), Sustainable Business, 6/08/2023, <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/greek-renewables-fully-cover-power-demand-first-time-record-2022-10-10/>

¹³⁹ Global Electricity Review (2023), *Wind and solar reach record high in 2022, and expected to drive falling emissions as soon as 2023*, Annual Report, London, EMBER.

Αιγαίου.¹⁴⁰ Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία (ΚΥΑ 49828/12-11-2008) οι περιοχές εγκατάστασης έργων ΑΠΕ διακρίνονται σε Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας και σε Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας, με τις μεν πρώτες να αναφέρονται σε περιοχές που διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα για την ανάπτυξη αιολικών πάρκων, υπηρετώντας παράλληλα χωροταξικούς στόχους και τις δεύτερες να αναφέρονται σε περιοχές Δήμων ή Κοινοτήτων ή ακόμα και μεμονωμένων θέσεων, που έχουν ικανοποιητικό αιολικό δυναμικό, όπου μπορούν να χωροθετηθούν αιολικά έργα.¹⁴¹ Η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας τα τελευταία έτη είναι πραγματικά αξιοσημείωτη, καθώς σύμφωνα με τα στοιχεία από την «Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας» (ΕΛΕΤΑΕΝ) το 2015 η εγκατεστημένη ισχύς των αιολικών σταθμών έφτανε τα 2.150,80MW (mega watt)¹⁴², ενώ το 2022 άγγιξε τα 4.681,4MW, με τη σύνδεση 68 νέων Α/Γ στο δίκτυο συνολικής αποδιδόμενης ισχύος 230MW.¹⁴³ Επιπλέον, με βάση τα στατιστικά στοιχεία της ΕΛΕΤΑΕΝ κατά το πρώτο εξάμηνο του 2023 η αιολική ισχύς έφτασε τα 4.935,4MW, ενώ παράλληλα συνδέθηκαν στο δίκτυο 77 νέες Α/Γ συνολικής αποδιδόμενης ισχύος 252,5MW, που αντιστοιχούν σε επενδύσεις συνολικού ύψους άνω των 260 εκατομμυρίων ευρώ. Σε σχέση με τα τέλη του 2022 σημειώθηκε αύξηση της τάξης του 5,4% - γεγονός που μαρτυρά τη σταδιακή άρση των γραφειοκρατικών και τεχνικών εμποδίων στην εγκατάσταση αιολικών πάρκων. Σύμφωνα με τις δημοσιεύσεις της ΕΛΕΤΑΕΝ προβλέπεται ότι κατά τη διάρκεια της επόμενης τριετίας η συνολική αιολική ισχύς της χώρας θα προσεγγίσει τα 6,5GW.

Όσον αφορά τη χρήση της ηλιακής ενέργειας είναι εξίσου διαδεδομένη, λόγω της αυξημένης και συνεχόμενης ηλιοφάνειας που επικρατεί, ακόμη και κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών. Μέσω των φωτοβολταϊκών σταθμών, των θερμικών και παθητικών ηλιακών συστημάτων επιτυγχάνεται η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η σύγχρονη ελληνική νομοθεσία, ειδικά με τον Ν.4964/2022 έχει απλοποιήσει σε μεγάλο βαθμό την διαδικασία εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πάνελ σε οικιακές στέγες, με αποτέλεσμα η ηλιακή ενέργεια να αποτελεί μία από τις βασικότερες πηγές παραγωγής ηλεκτρισμού.¹⁴⁴ Το 2022 η Ελλάδα παρήγαγε από τον ήλιο το 13% της ηλεκτρικής ενέργειας, κατατάσσοντας την στη δεύτερη θέση παγκοσμίως, μετά την Ολλανδία.¹⁴⁵

Σχετικά με τη βιομάζα, τα βιορευστά και το βιοαέριο είναι μορφές ΑΠΕ που άρχισαν να αναπτύσσονται περισσότερο στην Ελλάδα τα τελευταία δεκαπέντε (15)

¹⁴⁰ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2020), ΑΠΕ – Τεχνολογίες – Αιολική, 6/08/2023, <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/technologies/aioliki/>

¹⁴¹ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π, σ.198.

¹⁴² Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π, σ.197.

¹⁴³ ΕΛΕΤΑΕΝ (2023), Δελτία Τύπου, 6/08/2023, <https://eletaen.gr/deltio-typou-i-statistiki-tis-aiolikis-energeias-stin-ellada-gia-to-a-examino-tou-2023/>

¹⁴⁴ Kodiko (2023), Ν.4964/2022 ΦΕΚ Α 150/30.7.2022, 9/08/2023, <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/811946/nomos-4964-2022>

¹⁴⁵ Greek Reporter (2023), Greece is World's Second in Solar Energy Production Potential, 9/08/2023, <https://greekreporter.com/2023/05/27/greece-world-second-solar-energy-production>

χρόνια. Ο ορισμός της βιομάζας δόθηκε στο δεύτερο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, ενώ ο Ν.4062/2012 καθορίζει τις έννοιες του βιοαερίου και των βιορευστών. Ως βιοαέριο ορίζεται «το καύσιμο αέριο που παράγεται από βιομάζα ή από το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων – απορριμμάτων, το οποίο μπορεί να καθαρισθεί και να αναβαθμισθεί σε ποιότητα φυσικού αερίου», ενώ ως βιορευστά ορίζονται «τα υγρά καύσιμα για ενεργειακούς σκοπούς εκτός από κίνηση, συμπεριλαμβανομένης της ηλεκτρικής ενέργειας, της θέρμανσης και της ψύξης, τα οποία παράγονται από βιομάζα.»¹⁴⁶ Το 2015 η εγκατεστημένη ισχύς παραγωγής ενέργειας από βιομάζα ανερχόταν στα 51MW¹⁴⁷, ενώ το 2018 ανήλθε στα 80MW.¹⁴⁸ Η βιομάζα διαθέτει πολυάριθμα οφέλη τόσο σε περιβαλλοντικό, όσο και σε οικονομικό επίπεδο, καθώς αποτελεί μια κλιματικά ουδέτερη ανανεώσιμη ενέργεια, ενισχύει τη βιώσιμη διαχείριση των δασών και συνεισφέρει στην αποφυγή απόρριψης στερεών υπολειμμάτων και υγρών αποβλήτων. Παράλληλα ενδυναμώνει την περιφερειακή ανάπτυξη και τις δραστηριότητες των μικρομεσαίων επιχειρήσεων, προσφέροντας προσιτή θερμότητα σε οικιακούς καταναλωτές και βιομηχανίες.¹⁴⁹ Όσον αφορά τα βιοκαύσιμα, ιδιαίτερα δημοφιλή τελευταία είναι τα πέλλετς (pellets) και οι μπρικέτες (briquettes), που χρησιμοποιούνται ως μέσο θέρμανσης, με το κόστος τους να είναι πολύ χαμηλότερο σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα. Το βιοντίζελ και το βιοαέριο άρχισαν να χρησιμοποιούνται μετά το 2005, με την ενσωμάτωσή τους στην ελληνική αγορά να παρουσιάζει δυσκολίες, κυρίως λόγω της ελλιπούς ενημέρωσης των πολιτών. Το 2007 η συνολική ισχύς του βιοαερίου έφτανε τα 24MW, ενώ το 2022 τα 96,4MW, με 61 μονάδες παραγωγής να λειτουργούν πανελλαδικά σε καθημερινή βάση.¹⁵⁰

Η ενέργεια που προέρχεται από θαλάσσια κύματα και από παλίρροιες, γνωστή ως υδροηλεκτρική ενέργεια, είναι μία από τις κατεξοχήν διαδεδομένες ΑΠΕ, μετά την αιολική. Η Ελλάδα αποτελεί μια ιδανική χώρα για την εγκατάσταση υδροηλεκτρικών σταθμών, καθώς είναι επί το πλείστον ορεινή, συγκεντρώνοντας τα περισσότερα βουνά στο βορειοδυτικό της τμήμα. Η ανάπτυξη του υδροδυναμικού της ξεκίνησε ήδη από το 1950 και γνώρισε μεγάλη ακμή μέχρι το 1975, με τη δημιουργία οκτώ (8) υδροηλεκτρικών σταθμών.¹⁵¹ Η Ελλάδα διαθέτει σήμερα δεκαέξι (16) μεγάλους υδροηλεκτρικούς σταθμούς (συγκρότημα Αχελώου, Αλιάκμονα, Αράχθου, Νέστου, Πλαστήρα, Λάδωνας) με το ετήσιο θεωρητικό υδροδυναμικό της να αγγίζει τα 80 Twh (μονάδα μέτρησης ενέργειας) και το οικονομικά εκμεταλλεύσιμο υδροδυναμικό της να φτάνει τις 12 Twh.¹⁵² Σε γενικές γραμμές, η Ε.Ε είναι μία από τις μεγαλύτερες περιοχές παγκοσμίως στην εγκατάσταση υδροηλεκτρικών σταθμών, ενώ

¹⁴⁶ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π, σ.208.

¹⁴⁷ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π, σ.209.

¹⁴⁸ IRENA (2023), Country Profile, 10/08/2023, <https://www.irena.org/Data/View-data-by-topic/Renewable-Energy-Balances/Country-Profiles>

¹⁴⁹ HellaBiom (2023), Γιατί Βιομάζα;, 10/08/2023, <https://hellabiom.gr/why-biomass/>

¹⁵⁰ Ελληνικός Σύνδεσμος Παραγωγής Βιοαερίου – ΕΣΠΑΒ (2023), 10/08/2023, <https://habio.gr/>

¹⁵¹ Raw Mat Hub (2022), Άρθρα – Τα υδροηλεκτρικά έργα στην Ελλάδα, 10/08/2023, <https://rawmathub.gr>

¹⁵² ΔΕΗ (2023), Υδροηλεκτρική Ενέργεια, 10/08/2023, <https://www.dei.gr/el/dei-omilos/i-dei/tomeis-drastiriotitas/ananeosimes-piges-energeias/ydrolektriki-energeia/>

παρατηρείται ότι από το 2008 μέχρι το 2022 η Ελλάδα αξιοποίησε ουσιαστικά το υδροδυναμικό της, έχοντας σταδιακή αύξηση στα ετήσια MG.¹⁵³ Προβλέπεται ότι τα επόμενα χρόνια η συγκεκριμένη μορφή καθαρής ενέργειας θα αναπτυχθεί ακόμα περισσότερο, τονώνοντας την εθνική οικονομία, αλλά και τις περιοχές όπου βρίσκονται οι σταθμοί παραγωγής.¹⁵⁴

Η κρυμμένη ενέργεια στο εσωτερικό της γης, γνωστή ως γεωθερμία, αποτελεί χωρίς καμία αμφιβολία μία από τις ταχέως αναπτυσσόμενες μορφές ΑΠΕ. Έχοντας ελάχιστο έως μηδενικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα, η γεωθερμία έχει τη δυνατότητα να προσφέρει συνεχόμενα ενέργεια, χωρίς να απαιτείται μεγάλος χώρος και με μικρό κόστος λειτουργίας.¹⁵⁵ Η Ελλάδα είναι μία από τις λίγες ευρωπαϊκές χώρες που έχει στη διάθεσή της γεωθερμικά πεδία υψηλής ενθαλπίας, λόγω της γεωλογικής ιδιαιτερότητας του εδάφους της, μπορώντας έτσι να παράγει ηλεκτρική ενέργεια. Να σημειωθεί, ότι πέρα από την υψηλή, μέση και χαμηλή ενθαλπία, υπάρχει και η αβαθής γεωθερμία (θερμοκρασία κάτω των 30°C), που εντοπίζεται κυριολεκτικά οπουδήποτε, προσφέροντας θέρμανση και ψύξη. Όσον αφορά τα γεωθερμικά πεδία αυτά διακρίνονται σε τοπικού ενδιαφέροντος με τη θερμοκρασία του προϊόντος να κυμαίνεται από 30°C – 90°C και σε εθνικού ενδιαφέροντος, όταν η θερμοκρασία του προϊόντος υπερβαίνει τους 90°C.¹⁵⁶ Ηφαιστειακά νησιά του Αιγαίου, όπως η Μήλος, η Νίσυρος, η Σαντορίνη, καθώς και πολλές περιοχές της Βόρειας Ελλάδος διαθέτουν σημαντικές θερμές πηγές.¹⁵⁷ Ωστόσο, η αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού βρίσκεται ακόμα σε αρχικά στάδια και η εκμετάλλευσή του σχετίζεται μόνο με θερμικές χρήσεις, όπως σε ιαματικά λουτρά, θερμοκήπια, ιχθυοκαλλιέργειες, υδατοκαλλιέργειες, ξήρανση καλλιεργείων και καθόλου με την ηλεκτροπαραγωγή. Ένας λόγος για την βραδεία ανάπτυξη της γεωθερμίας στην Ελλάδα, ενδεχομένως να οφείλεται στα ατυχή γεγονότα της Μήλου κατά τη δεκαετία του 1980, όπου το πιλοτικό πρόγραμμα της ΔΕΗ, λόγω τεχνικών ελλείψεων και αστοχιών, οδήγησε γεωθερμικό υλικό, κυρίως υδρόθειο, στην ατμόσφαιρα προκαλώντας σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα και ασφαλώς την κατακραυγή του τοπικού πληθυσμού.¹⁵⁸

Δεν πρέπει βεβαίως να λησμονηθεί ότι ο πρώτος νόμος που αφορούσε τη χρήση ΑΠΕ (Ν. 1475/1984) σχετιζόταν με τη γεωθερμία, ενώ με τη θέσπιση του Ν. 3175/2003 η γεωθερμία χαρακτηρίζεται ρητά ως ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και δημιουργείται σταδιακά ένα ενιαίο θεσμικό πλαίσιο για την αξιοποίηση των

¹⁵³ Statista (2023), Energy – Hydro Power Capacity in Greece, 10/08/2023,

<https://www.statista.com/statistics/864352/total-hydropower-capacity-in-greece/>

¹⁵⁴ Sakellari, I & Chazari, Anna & Nifakou, A & Drosou, S & Dimou, C. & Stefanakos, John. (2019). Hydro Potential in Greece, a Review of Development and Perspectives -Comparison with other European Countries.

¹⁵⁵ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2020), ΑΠΕ – Τεχνολογίες – Γεωθερμία, 10/08/2023, <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/technologies/geothermia/>

¹⁵⁶ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2020), Ενέργεια – Ορυκτές Πρώτες Ύλες - Γεωθερμία, 10/08/2023, <https://ypen.gov.gr/energeia/oryktes-protres-yles/geothermia/>

¹⁵⁷ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π, σ.205.

¹⁵⁸ Envi Now (2022), Γεωθερμία: Μια προσέγγιση και οι προοπτικές της στην Ελλάδα, 10/08/2023, <https://www.envinow.gr/post/geothermia-mia-proseggisi-oi-prooptikes-tis-stin-ellada>

γεωθερμικών πεδίων, με ταυτόχρονη ώθηση των επενδύσεων σε σχετικές μονάδες παραγωγής.¹⁵⁹ Από το 2005 κι έπειτα οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας άρχισαν να εκμεταλλεύονται την αβαθή γεωθερμία κυρίως σε μονάδες ξήρανσης, στη θέρμανση θερμοκηπίων και ιχθυοτροφείων. Πιο πρόσφατα, μέσω του Ν. 4602/2019 καθορίστηκαν οι όροι για τη σύγχρονη έρευνα, την εκμετάλλευση και τη διαχείριση του γεωθερμικού δυναμικού της χώρας, με δύο υπουργικές αποφάσεις (ΥΑ) να καθορίζουν τη διαδικασία εκμίσθωσης δικαιωμάτων έρευνας, εκμετάλλευσης και διαχείρισης σε γεωθερμικά πεδία εθνικού ενδιαφέροντος ($T > 90^{\circ}\text{C}$) και μη χαρακτηρισμένων περιοχών (ΦΕΚ Β' 1460, 2022 και ΦΕΚ Β' 1960, 2021).¹⁶⁰ Με την αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας ασχολούνται αποκλειστικά η ΔΕΗ Ανανεώσιμες και η εταιρεία ΗΛΕΚΤΩΡ, οι οποίες επιχειρούν να εκμεταλλευτούν το γεωθερμικό δυναμικό των περιοχών της Λέσβου, της Νισύρου, των Μεθάνων και της Μήλου-Κιμώλου-Πολυαίγου.¹⁶¹ Ωστόσο, τον Μάιο του 2023 το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας προέβη στην προκήρυξη διεθνούς διαγωνισμού για την εκμίσθωση του δικαιώματος έρευνας γεωθερμικού δυναμικού σε τέσσερις (4) μη χαρακτηρισμένες περιοχές στη Β. Ελλάδα.¹⁶² Κλείνοντας, να επισημανθεί ότι η γεωθερμία στον ελλαδικό χώρο περιλαμβάνει τα 43 MWth χρήσης χαμηλής ενθαλπίας, κυρίως για θέρμανση θερμοκηπίων και λοιπών γεωργικών εφαρμογών, 43 MWth θερμικών ιαματικών λουτρών και 191 MWth γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, που πρακτικά δεν συνιστούν γεωθερμία καθώς δεν υπάρχουν γεωθερμικά ρευστά.¹⁶³ Κατά τη διάρκεια των επόμενων ετών αναμένεται να αναπτυχθεί ο τομέας της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμία, με το εθνικό σχέδιο για την ενέργεια και το κλίμα να προβλέπει 100 MWe εγκατεστημένης ισχύος σταθμών γεωθερμίας το 2030.¹⁶⁴

Συνεπώς, γίνεται φανερό ότι μέσα στο πέρασμα των χρόνων οι ΑΠΕ κατάφεραν να ενσωματωθούν στο ενεργειακό μείγμα, μεταβάλλοντας με θετικό πρόσημο την ενεργειακή κατάσταση της χώρας. Η Ελλάδα παραμένει σε μεγάλο βαθμό εξαρτημένη από τα παραδοσιακά ορυκτά καύσιμα (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, λιγνίτης), ωστόσο στοχεύει μέχρι το 2030 το 60% της ενέργειας να προέρχεται από πράσινες μορφές (βλ. επόμενη ενότητα).

¹⁵⁹ Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), ο.π., σ.206.

¹⁶⁰ Kodiko (2023), Ν.4602/2019 Τεύχος Α' 45/09.03.2019, 10/08/2023,

<https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/502814/nomos-4602-2019>

¹⁶¹ Ναυτεμπορική (2023), Δελτία Τύπου, 10/08/2023, <https://www.naftemporiki.gr/deltia-tyrou/1337803/i-geothermia-stin-ellada-prooptikes-kai-prokliseis/>

¹⁶² Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2023), Προκηρύξεις Διαγωνισμών, 10/08/2023, <https://ypen.gov.gr/prokiryxi-dimosiou-diethnous-diagonismou-gia-tin-ekmisti-thosi-tou-dikaionatos-erevnas-geothermikou-dynamikou-stis-mi-charaktiris-menes-perioches-kentrikou-notiou-tminatos-lekanis-potamou-strymo/>

¹⁶³ European Geothermal Congress, (2022), *Geothermal Energy Use – Country Update for Greece*, Berlin, European Geothermal Congress.

¹⁶⁴ Greek Mineral Wealth (2023), *Geothermal Energy in Greece – Country Profile*, 10/08/2023, <https://www.oryktosploutos.net/2023/03/%CE%B3%CE%B5%CF%89%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%AF%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1-country-profile-2022/>

3.3 Ενεργειακή Πολιτική

Η Ελλάδα, ως ΚΜ της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οφείλει να βρίσκεται σε απόλυτη εναρμόνιση με τους ευρωπαϊκούς κλιματικούς στόχους του 2030 και του 2050. Προς αυτή την κατεύθυνση, έχει υιοθετήσει συγκεκριμένη ενεργειακή πολιτική και στρατηγική, στοχεύοντας στην ενεργειακή ασφάλεια, στην πράσινη μετάβαση, στην ενίσχυση τόσο του ανταγωνισμού, όσο και της αγοράς ενέργειας και στην προστασία των εύλωτων καταναλωτών.¹⁶⁵ Κύριο μέλημα, αλλά και μεγάλη πρόκληση για τα ελληνικά δεδομένα είναι να επιτευχθεί ο φιλόδοξος ευρωπαϊκός στόχος της κλιματικής ουδετερότητας μέχρι το 2050.

Πιο συγκεκριμένα, τον Δεκέμβριο του 2019 η Ελληνική Κυβέρνηση επικύρωσε το «Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα» (ΕΣΕΚ) – “National Energy and Climate Plan” (NECP), [ΦΕΚ 4893/Β/2019] στο οποίο καταγράφονται αναλυτικά όλες οι προτεραιότητες, οι ενεργειακοί στόχοι, οι προκλήσεις και τα μέτρα πολιτικής, που θα καθορίσουν τις επόμενες δεκαετίες τις εγχώριες οικονομικές και αναπτυξιακές δραστηριότητες σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο.¹⁶⁶ Το ΕΣΕΚ χωρίζεται σε πέντε (5) βασικά κεφάλαια: στο πρώτο περιγράφεται η διαδικασία κατάρτισης του συγκεκριμένου σχεδίου, στο δεύτερο καθορίζονται οι εθνικοί στόχοι, στο τρίτο οι πολιτικές και τα μέτρα που πρέπει να εφαρμοστούν, στο τέταρτο καταγράφονται τα προσδοκώμενα ενεργειακά αποτελέσματα μέχρι το 2030 και στο τελευταίο κεφάλαιο αναλύονται οι επιπτώσεις των πολιτικών, καθώς και οι επενδυτικές ανάγκες. Αναλυτικότερα, σύμφωνα με το ΕΣΕΚ μέχρι το 2030 οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου πρέπει να μειωθούν κατά 42% σε σχέση με το 1990 και κατά 56% σε σχέση με τις εκπομπές του 2005, ενώ όσον αφορά την τελική κατανάλωση ενέργειας από ΑΠΕ, πρέπει να αγγίξει τουλάχιστον το 35%.¹⁶⁷ Στις ΑΠΕ δίνεται μεγάλη έμφαση και διευκρινίζεται ότι μέχρι το 2030 η τελική κατανάλωση ηλεκτρισμού από πράσινες μορφές ενέργειας πρέπει να αγγίξει το 60%, όσον αφορά τη θέρμανση και την ψύξη να ξεπεράσει το 40%, ενώ στον τομέα των μεταφορών το 14% (προσδοκώντας 19%), σύμφωνα πάντα με την ευρωπαϊκή μεθοδολογία υπολογισμού. Οι επενδύσεις στις εναλλακτικές μορφές ενέργειας αναμένεται να φτάσουν τα δώδεκα (12) δισεκατομμύρια ευρώ, δημιουργώντας παράλληλα τριανταεπτά (37) χιλιάδες νέες θέσεις εργασίας. Σχετικά με την ενεργειακή αποδοτικότητα αναμένεται να βελτιωθεί κατά 38%, ενώ η εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων και εργαλείων προβλέπουν να αλλάξουν ριζικά τον τρόπο κατασκευής των κτιρίων, καθώς και τον τομέα των μεταφορών. Καθοριστική είναι επίσης η διαδικασία της απολιγνιτοποίησης, δηλαδή του τερματισμού της χρήσης λιγνίτη για την παραγωγή ενέργειας, η οποία θα ολοκληρωθεί μέχρι το 2028 με το κλείσιμο όλων των μονάδων παραγωγής λιγνίτη στην επικράτεια.¹⁶⁸ Να σημειωθεί,

¹⁶⁵ International Energy Agency, (2023), *Greece 2023 – Energy Policy Review*, Paris, IEA.

¹⁶⁶ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2020), Ενέργεια - ΕΣΕΚ, 24/08/2023, <https://ypen.gov.gr/energeia/esek/>

¹⁶⁷ Hellenic Republic – Ministry of the Environment and Energy, (2019), *National Energy and Climate Plan*, Athens, Hellenic Republic.

¹⁶⁸ Διανόεσις (2020), Η απολιγνιτοποίηση και οι Έλληνες, 24/08/2023, <https://www.dianoesis.org/2020/11/i-apolignitopoiisi-kai-oi-ellines/>

ότι η ΔΕΗ στοχεύει στην επίσπευση της απόσυρσης των υφιστάμενων λιγνιτικών της μονάδων, συνολικής ισχύος 3,4 GW, έως τα τέλη του 2023 και τη σταδιακή τους μετατροπή σε μονάδες παραγωγής πράσινης ενέργειας ή σε αξιοποίηση των λιγνιτικών κοιτασμάτων για άλλες χρήσης, πέρα από την καύση.¹⁶⁹

Με βάση το επίσημο κείμενο του ΕΣΕΚ, πρωταρχική επιδίωξη της Ελλάδος είναι να επιτύχει τους ακόλουθους στόχους:

- ❖ δημιουργία ενός ολοκληρωμένου μοντέλου για την βιώσιμη ανάπτυξη σε όλους τους οικονομικούς τομείς,
- ❖ συνδυασμένη ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα και προστασία του περιβάλλοντος μέσω τολμηρών μέτρων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής,
- ❖ επιλογή ενεργειακών πολιτικών με την καλύτερη σχέση κόστους-οφέλους για την ομαλή ενεργειακή μετάβαση,
- ❖ διαχείριση και αξιοποίηση των αποβλήτων με τη χρήση της σύγχρονης κυκλικής οικονομίας και των νέων τεχνολογιών,
- ❖ μετατροπή της Ελλάδας σε ενεργειακό κόμβο με ισχυρή συμβολή στην ευρωπαϊκή ενεργειακή ασφάλεια και στην ασφάλεια εφοδιασμού,
- ❖ εξασφάλιση της στρατηγικής διαφοροποίησης των ενεργειακών εισαγωγών, με ταυτόχρονο εκσυγχρονισμό και ανάπτυξη των ενεργειακών υποδομών και τερματισμό της ενεργειακής απομόνωσης των νησιών,
- ❖ δημιουργία ελκυστικού επενδυτικού περιβάλλοντος για τη στήριξη της ενεργειακής μετάβασης, με έμφαση στην καινοτομία, την έρευνα και τις νέες τεχνολογίες,
- ❖ διασφάλιση της μέγιστης δυνατής χρήσης των κοινοτικών πόρων και μηχανισμών και
- ❖ εξασφάλιση της δεκτικότητας και της καινοτομίας, ώστε να επιτευχθεί ανάπτυξη που θα δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας.¹⁷⁰

Προκειμένου να υλοποιηθούν οι παραπάνω στόχοι είναι αναγκαία η ύπαρξη ενός ενιαίου, συνεκτικού πλαισίου διακυβέρνησης, με κατάλληλους μηχανισμούς παρακολούθησης, με εφαρμογή των χρηματοδοτικών προγραμμάτων και δράσεων ενημέρωσης για την ενεργειακή μετάβαση και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Αξίζει να επισημανθεί, ότι η χώρα στοχεύει μέχρι το 2030 να καταστήσει όλα σχεδόν τα νησιά του Αιγαίου πελάγους ενεργειακά αυτόνομα, ενσωματώνοντας παράλληλα πράσινες μορφές ενέργειας.¹⁷¹

¹⁶⁹ ΔΕΗ (2023), Περιβάλλον – Απολιγνιτοποίηση, 24/08/2023, <https://www.dei.gr/el/dei-omilos/perivallon/apolignitopoiisi/>

¹⁷⁰ Hellenic Republic – Ministry of the Environment and Energy, (2019), *National Energy and Climate Plan*, Athens, Hellenic Republic, p.38-42.

¹⁷¹ European Commission, (2019), *Clean energy for EU islands – Greece*, Factsheet, Brussels, European Commission.

Συμπληρωματικά στο ΕΣΕΚ αναπτύσσεται η «Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050» (ΜΣ50) - “Long Term Strategy 2050” (LTS), η οποία αποτελεί έναν οδικό χάρτη πορείας για τα ζητήματα του κλίματος και της ενέργειας, έχοντας ως ορόσημο το έτος 2030 και κατ’ επέκταση το 2050.¹⁷² Στην ΜΣ50 αναλύονται διάφορα σενάρια για την εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος και το πρότυπο κατανάλωσης στους τελικούς τομείς, τα οποία είναι άμεσα συνδεδεμένα με την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, τις ΑΠΕ, με την βιομηχανική ανταγωνιστικότητα, με τις υποδομές στα δίκτυα και με την βιο-οικονομία.¹⁷³ Στα εν λόγω σενάρια οι καινοτόμες πολιτικές προτείνουν εναλλακτικές λύσεις, που σχετίζονται με την κυκλική οικονομία σε μεγάλη κλίμακα, με τον εξηλεκτρισμό, την ανάπτυξη χημικής αποθήκευσης ενέργειας μέσω του υδρογόνου και την σύζευξη των τομέων μέσω της παραγωγής και διάθεσης κλιματικά ουδέτερων υδρογονανθράκων και της απευθείας χρήσης του υδρογόνου στη βιομηχανία, στις μεταφορές και στη διανομή αερίου.¹⁷⁴

Δεν πρέπει να λησμονηθεί, ότι η Ελλάδα δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη των αγωγών φυσικού αερίου και πετρελαίου, στους σταθμούς αποθήκευσης υγροποιημένου φυσικού αερίου (Liquefied Natural Gas: LNG) και στα ηλεκτρικά δίκτυα, συνάπτοντας συμφωνίες με διάφορα γειτονικά κράτη.¹⁷⁵ Τα σημαντικότερα έργα φυσικού αερίου που λειτουργούν ήδη στην Ελλάδα είναι ο Διασυνδετήριος Αγωγός Ελλάδος – Βουλγαρίας IGB και ο Διαδριατικός Αγωγός TAP (Κασπία – Ελλάδα – Ιταλία), ενώ μέχρι το 2027 αναμένεται να ολοκληρωθούν ο διασυνδετήριος αγωγός Ελλάδος – Ιταλίας IGI Poseidon και ο διασυνδετήριος αγωγός Ανατολικής Μεσογείου (East-Med), που πρόκειται να μεταφέρει τα κοιτάσματα της θάλασσας του Λεβάντε στην ηπειρωτική Ευρώπη διά της Κύπρου και της Ελλάδος.¹⁷⁶ Όσον αφορά τους πλωτούς σταθμούς υγροποιημένου φυσικού αερίου (ΥΦΑ), ο μοναδικός σταθμός που λειτουργεί μέχρι στιγμής είναι εκείνος της Ρεβυθούσας Αττικής με χωρητικότητα 225.000 κυβικά μέτρα και με αριθμό αεριοποίησης 1.400 κυβικά μέτρα LNG την ώρα, ο οποίος αποτελεί μία από τις σημαντικότερες πύλες εισόδου φυσικού αερίου στη χώρα.¹⁷⁷ Ο συγκεκριμένος σταθμός είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την ασφάλεια εφοδιασμού όχι μόνο της Ελλάδος αλλά και των υπόλοιπων χωρών της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, επικουρώντας παράλληλα την απεξάρτηση από το ρωσικό φυσικό αέριο. Να επισημανθεί, ότι η χώρα στοχεύει να μετατραπεί σε έτι περαιτέρω κόμβο διανομής ΥΦΑ με την δημιουργία νέων σταθμών (Floating Storage

¹⁷² Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2020), Ενέργεια - Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050, 24/08/2023, <https://ypen.gov.gr/energeia/esek/lts/>

¹⁷³ Ελληνική Δημοκρατία – Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, (2019), *Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050*, Αθήνα, Ελληνική Δημοκρατία.

¹⁷⁴ Energy Press (2020), Σύνοψη της «Μακροχρόνιας Στρατηγικής για το 2050» που υπέβαλε η χώρα μας στην Κομισιόν, 24/08/2023, <https://energypress.gr/news/p-kapros-synopsi-tis-makrohronias-stratigikis-gia-2050-poy-ypevalle-i-hora-mas-stin-komision>

¹⁷⁵ Υπουργείο Εξωτερικών (2020), Ενεργειακή Διπλωματία, 25/08/2023, <https://www.mfa.gr/energeiake-diplomatia/>

¹⁷⁶ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2020), Ενέργεια – Φυσικό Αέριο – Σημαντικά Εθνικά και Διεθνή Έργα Φυσικού Αερίου, 25/08/2023, <https://ypen.gov.gr/energeia/ydrogonanthrakes/fysiko-erio/simantika-ethnika-kai-diethni-erga-fysi/>

¹⁷⁷ Euronews (2022) Ελλάδα – Ρεβυθούσα, 25/08/2023, <https://gr.euronews.com/2022/09/24/revythousa>

and Regasification Units) στην Αλεξανδρούπολη, το Βόλο, την Κόρινθο και την Θεσσαλονίκη μέχρι το 2025.¹⁷⁸ Επιπλέον, στην ενεργειακή πολιτική της χώρας συγκαταλέγεται η έρευνα και η εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων (N. 4001/2011).¹⁷⁹ Η ύπαρξη υδρογονανθράκων είναι υψίστης σημασίας για τα σύγχρονα κράτη, καθώς μπορούν να εξασφαλίσουν ενεργειακή επάρκεια και ασφάλεια. Στην Ελλάδα η γεωλογία του υπεδάφους είναι ιδιαίτερα ευνοϊκή για την ανακάλυψη κοιτασμάτων και ως εκ τούτου οι τρέχουσες δραστηριότητες έρευνας υδρογονανθράκων πραγματοποιούνται τόσο στη ξηρά, όσο και στη θάλασσα, με τις προβλέψεις να είναι αισιόδοξες για τα «οικόπεδα» της Δυτικής Ελλάδος και των θαλάσσιων περιοχών της Κρήτης.¹⁸⁰ Επιπρόσθετα, η χώρα επιδιώκει να μετατραπεί σε πύλη εισόδου πράσινου υδρογόνου, που φαίνεται να είναι το καύσιμο του μέλλοντος ειδικά στον τομέα των μεταφορών, από τη Μέση Ανατολή και τη Βόρειο Αφρική, με τον μεγαλύτερο σταθμό να βρίσκεται στη Δυτική Μακεδονία (Πτολεμαΐδα).¹⁸¹ Σύμφωνα με το ΕΣΕΚ, οι στόχοι που τίθενται είναι 1,2 GW δυναμικότητα ηλεκτρόλυσης για την παραγωγή 205.000 τόνων πράσινου υδρογόνου έως το 2030, ενώ η δυναμικότητα της ηλεκτρόλυσης αναμένεται να αυξηθεί σε 2,4 GW το 2035.

Συνεπώς, παρατηρείται ότι η Ελλάδα, παρά το γεγονός ότι το ενεργειακό της μίγμα βασίζεται ακόμη στα παραδοσιακά ορυκτά καύσιμα, επιχειρεί τη μείωση αυτής της εξάρτησης και τη στροφή σε εναλλακτικές πηγές ενέργειας, διαμορφώνοντας τους κατάλληλους ενεργειακούς στόχους και συνάπτοντας συνεργασίες με τρίτα κράτη.

3.4 Ενεργειακή Κρίση και Ακρίβεια

Η ενεργειακή κρίση (energy crisis) χαρακτηρίζεται από διαρκή έλλειψη φυσικών ενεργειακών πηγών σε μια γεωγραφική περιοχή για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, σε συνδυασμό με ραγδαία αύξηση των τιμών, που έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία κάλυψης των αναγκών ενός νοικοκυριού ή της βιομηχανίας.¹⁸² Η ενεργειακή κρίση οδηγεί πολλές φορές σε ενεργειακή ένδεια (φτώχεια), που την βιώνουν «*νοικοκυριά που δεν έχουν πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες ενέργειας*

¹⁷⁸ Greek Reporter (2022), Greece Becomes a European Hub for Liquefied Natural Gas, 25/08/2023, <https://greekreporter.com/2022/12/01/greece-european-hub-liquefied-natural-gas/>

¹⁷⁹ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2020), Ενέργεια – Υδρογονάνθρακες, 25/08/2023, <https://ypen.gov.gr/enargia/ydrogonanthrakes/erevna-kai-ekmetallefsi-ydrogonanthr/>

¹⁸⁰ Η Καθημερινή (2023), Ελληνική Οικονομία – Υδρογονάνθρακες, 25/08/2023, <https://www.kathimerini.gr/economy/local/562252639/ydrogonanthrakes-eos-kai-3-5-dis-varelia-oi-dynitiko-i-poroi-stin-ellada/>

¹⁸¹ Η Καθημερινή (2023), Οικονομία – Το φιλόδοξο σχέδιο της Ε.Ε για το «πράσινο υδρογόνο», 25/08/2023, <https://www.kathimerini.gr/economy/562306645/to-filodoxo-schedio-tis-e-e-gia-to-prasino-ydrogono/>

¹⁸² Oxford English Dictionary (2023), Energy Crisis – Definition, 27/08/2023, <https://www.oed.com/search/dictionary/?scope=Entries&q=energy%20crisis>

(θέρμανση, ψύξη, μαγείρεμα) που υποστηρίζουν ένα αξιοπρεπές επίπεδο διαβίωσης και υγείας.»¹⁸³ Η ενεργειακή κρίση ως φαινόμενο δεν είναι κάτι καινούργιο, καθώς στο παρελθόν (1973 και 1979) το «πετρελαϊκό σοκ» προκάλεσε μεγάλες ανατροπές στην παγκόσμια οικονομία. Αρκετοί είναι εκείνοι που ισχυρίζονται ότι η ενεργειακή κρίση που βίωσε –και βιώνει ακόμα- η Ευρώπη ξέσπασε τον Φεβρουάριο του 2022, με την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία. Ωστόσο, ήδη από το φθινόπωρο του 2021 οι τιμές του αργού πετρελαίου και του φυσικού αερίου κατέγραφαν ανοδική πορεία, σηματοδοτώντας την έναρξη της ενεργειακής κρίσης στην Ευρώπη – μια κρίση δομική και πολυπαραγοντική, που φανέρωσε τις αδυναμίες τόσο του ευρωπαϊκού, όσο και του ελληνικού μηχανισμού.

Οι αιτίες αυτής της κρίσης μπορούν να εντοπιστούν σε διάφορα πεδία. Αρχικά, καθοριστικό ρόλο διαδραμάτισε η πανδημία του Covid-19, καθώς η παγκόσμια οικονομία για μερικούς μήνες σταμάτησε να λειτουργεί φυσιολογικά. Με την επανεκκίνηση όμως της οικονομίας (άρση των περιορισμών), η ζήτηση για φυσικό αέριο αυξήθηκε σημαντικά, ενώ παράλληλα ενισχύθηκε ο διεθνής ανταγωνισμός. Η προσφορά όμως της ενέργειας δεν μπορούσε να ανταποκριθεί άμεσα στη ζήτηση και σε ορισμένες περιπτώσεις δεν ήθελε να ανταποκριθεί, λόγω γεωπολιτικών παραγόντων.¹⁸⁴ Ένας ακόμη λόγος μπορεί να εντοπιστεί στην ένταση και τη μεγάλη διάρκεια του χειμώνα 2020-2021, ειδικά στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης, που προκάλεσε αύξηση της ζήτησης για θέρμανση, χωρίς όμως να υπάρχει η κατάλληλη αποθηκευμένη ποσότητα φυσικού αερίου γι' αυτή την εποχή του έτους.¹⁸⁵ Ο βαρύς χειμώνας επηρέασε επίσης την απόδοση των φωτοβολταϊκών συστημάτων και των αιολικών πάρκων. Η αναπόφευκτη έκρηξη των τιμών ενέργειας κορυφώθηκε με την ρωσική εισβολή στην Ουκρανία, καθώς οι ευρωπαϊκές κυρώσεις οδήγησαν σε μείωση των αγορών αερίου από την Ρωσία, ενώ οι ρωσικές αντί-κυρώσεις περιλάμβαναν την αισθητή μείωση των ροών φυσικού αερίου από τους αγωγούς της Β. Ευρώπης (Nord Stream 1).¹⁸⁶

Η ενεργειακή κρίση έπληξε σε μεγάλο βαθμό την ελληνική οικονομία, καθιστώντας την «εύθραυστη» και φέρνοντας στην επιφάνεια σοβαρές παθογένειες, λόγω της εξάρτησης από εισαγωγές πρωτογενών ενεργειακών πόρων και της έντονης αβεβαιότητας αναφορικά με την ασφάλεια αφοδιασμού, ειδικά μετά το ξέσπασμα της ρωσο-ουκρανικής κρίσης.¹⁸⁷ Η κατάκορη αύξηση των ενεργειακών τιμών μείωσε δραστικά την αγοραστική δύναμη των καταναλωτών, προκαλώντας σοβαρές

¹⁸³ Euronews (2022), Η ενεργειακή φτώχεια στην Ευρώπη, 27/08/2023, <https://gr.euronews.com/next/2022/01/26/i-energeiaki-ftocheia-stin-evropi>

¹⁸⁴ Διανέοσις (2022), Η ενεργειακή κρίση στην Ελλάδα, 27/08/2023, <https://www.dianeosis.org/2022/11/i-energeiaki-krisi-stin-ellada/>

¹⁸⁵ Ινστιτούτο Εναλλακτικών Πολιτικών (2021), Παγκόσμια Ενεργειακή Κρίση: Αιτίες και Προοπτικές για Ευρώπη & Ελλάδα, 27/08/2023, <https://www.enainstitute.org/publication/παγκόσμια-ενεργειακή-κρίση-αιτίες-πρ/>

¹⁸⁶ DW (2023), Όταν η Ρωσία έκλεισε τη στρόφιγγα του Nord Stream, 31/08/2023, <https://www.dw.com/el/όταν-η-ρωσία-έκλεισε-τη-στρόφιγγα-του-nord-stream/>

¹⁸⁷ Οικονομικό Επιμελητήριο της Ελλάδας, (2022), *Η ενεργειακή κρίση και η ελληνική οικονομία*, Αθήνα, ΟΕΕ.

πληθωριστικές πιέσεις. Με βάση τον εναρμονισμένο δείκτη τιμών καταναλωτή (ΔΤΚ), ο πληθωρισμός στην Ελλάδα ανήλθε τον Ιούνιο του 2022 σε 12%, γεγονός που υποδηλώνει την ραγδαία αύξηση των τιμών, όχι μόνο στην ενέργεια αλλά και σε βασικά είδη πρώτης ανάγκης.¹⁸⁸ Όσον αφορά την ακρίβεια, η Ελλάδα βρέθηκε να έχει αρνητική πρωτιά μεταξύ των ΚΜ της Ευρωζώνης, καθώς τον Ιούνιο του 2022, οι τιμές χονδρικής ηλεκτρικής ενέργειας βρέθηκαν να είναι υψηλότερες κατά 314% σε σύγκριση με τον μέσο όρο του 2019 (από 64,1 ευρώ/MWh σε 265,2 ευρώ/MWh).¹⁸⁹ Να σημειωθεί ότι, η Ελλάδα βρέθηκε να αγοράζει φυσικό αέριο κατά 30% ακριβότερο σε σχέση με τη γειτονική Βουλγαρία, μετά από κύκλο διαπραγματεύσεων μεταξύ της Δημόσιας Επιχείρησης Αερίου (ΔΕΠΑ) με την ρωσική κρατική Gazprom.¹⁹⁰ Επιπλέον, με βάση τα στοιχεία της Eurostat, περισσότερα από 1/6 νοικοκυριά δεν ήταν σε θέση να θερμάνουν επαρκώς τις οικίες τους το 2021, ενώ περισσότερα από 1/4 νοικοκυριά είχαν ληξιπρόθεσμες οφειλές σε λογαριασμούς κοινής ωφέλειας (ρεύμα, νερό, φυσικό αέριο) κατά το ίδιο έτος.¹⁹¹ Η ελληνική κυβέρνηση εκτιμά ότι κατά το 2021 το 17,5% του συνολικού πληθυσμού και το 36,7% των οικονομικά ευάλωτων καταναλωτών αδυνατούσαν να θερμάνουν κατάλληλα τις οικίες τους – ποσοστά αρκετά υψηλά συγκριτικά με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο (8%).¹⁹² Δεν είναι εξάλλου σύμπτωση, ότι σύμφωνα με το ΕΣΕΚ η ενεργειακή φτώχεια πρέπει να μειωθεί κατά 50% μέχρι το 2025 και να βρίσκεται κάτω από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο το 2030.

Με σκοπό την ανακούφιση των ευάλωτων καταναλωτών και των μικρομεσαίων επιχειρήσεων, η Ε.Ε πρότεινε τον Οκτώβριο του 2022 μια σειρά μέτρων έκτακτης ανάγκης για τις υψηλές τιμές ενέργειας: τη μείωση της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας με εθελούσια μέτρα, ώστε μέχρι τα τέλη Μαρτίου του 2023 να μειωθεί η συνολική χρήση κατά 10% στις χώρες της Ε.Ε και κατά 5% κατά τις ώρες αιχμής, ανώτατο όριο στα έσοδα των παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας (180€/MWh) και εξασφάλιση συνεισφοράς αλληλεγγύης από τις επιχειρήσεις ορυκτών καυσίμων (κέρδη εταιρειών που αυξήθηκαν περισσότερο από 20% σε σχέση με τα τέσσερα προηγούμενα χρόνια).¹⁹³ Σύμφωνα με την έκθεση του Green Tank, η Ελλάδα πέτυχε πλήρως τους δύο από τους τρεις παραπάνω ευρωπαϊκούς στόχους, μειώνοντας κατά 20.9% τη συνολική κατανάλωση ορυκτού αερίου, κατά 86,2% την εξάρτηση από το ρωσικό αέριο, μέσω του αγωγού Turk Stream και κατά 11,4% την κατανάλωση

¹⁸⁸ ΕΛΣΤΑΤ (2022), ΔΤΚ – Εθνικός Δείκτης - Ιούνιος 2022, 31/08/2023, <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/DKT87/2022-M06>

¹⁸⁹ Οικονομικό Επιμελητήριο της Ελλάδας, (2022), Η ενεργειακή κρίση και η ελληνική οικονομία, Αθήνα, ΟΕΕ.

¹⁹⁰ Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2022), *Η Ενεργειακή Κρίση στην Ελλάδα: Η Δίνη της Ακρίβειας, Οι Προειδοποιήσεις, Οι Προτάσεις για Έξοδο*, Αθήνα, Εκδόσεις Παπαζήσης, σελ.244-245.

¹⁹¹ Διανέοσις (2022), Η ενεργειακή κρίση στην Ελλάδα, 27/08/2023, <https://www.dianeosis.org/2022/11/i-energeiaki-krisi-stin-ellada/>

¹⁹² International Energy Agency, (2023), *Greece 2023 – Energy Policy Review*, Paris, IEA.

¹⁹³ Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2022), Δελτίο Τύπου, 31/08/2023, <https://www.consilium.europa.eu/el/press/press-releases/2022/10/06/council-formally-adopts-emergency-measures-to-reduce-energy-prices/>

ηλεκτρικής ενέργειας κατά τις ώρες αιχμής (η συνολική χρήση ενέργειας μειώθηκε κατά 8,4%).¹⁹⁴

Για την αντιμετώπιση της κρίσης και της γενικευμένης ακρίβειας η ελληνική κυβέρνηση το φθινόπωρο του 2021 προέβη στην ανακοίνωση ορισμένων μέτρων, ώστε να μετριασθούν οι επιπτώσεις για το σύνολο της ελληνικής οικονομίας και κοινωνίας. Σύμφωνα με την τελική έκθεση του «Οικονομικού Επιμελητηρίου Ελλάδας», το φθινόπωρο του 2021 ανακοινώθηκε επιδότηση στους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας για την πλειοψηφία των νοικοκυριών και των μικρών επιχειρήσεων, η οποία αναπροσαρμόστηκε τον Ιανουάριο του 2022, περιλαμβάνοντας και τα καύσιμα. Όσον αφορά τις επιχειρήσεις, ανεστάλη η καταβολή των χρεώσεων λογαριασμών κοινής ωφέλειας, ενώ δόθηκαν κλιμακούμενες επιδοτήσεις ανάλογα με την εξέλιξη των τιμών στο χρηματιστήριο ενέργειας. Επιπλέον, την άνοιξη του 2022 εφαρμόστηκε οριζόντιος μηχανισμός εκπτώσεων στα τιμολόγια ρεύματος, ώστε να σταθεροποιηθεί η τιμή λιανικής, ενώ ταυτόχρονα υιοθετήθηκε μηχανισμός απορρόφησης των επιπλέον εσόδων των παραγωγών στη χονδρική αγορά.¹⁹⁵ Να επισημανθεί, ότι μεταξύ Σεπτεμβρίου 2021 και Δεκεμβρίου 2022 η χώρα συγκέντρωσε συνολικά 10,7 δισεκατομμύρια ευρώ, τα οποία δόθηκαν είτε σε επιδοτήσεις για την κάλυψη των λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας, είτε στην ενίσχυση εισοδημάτων διαφόρων πολιτών.

Με βάση την έρευνα που πραγματοποιήθηκε, διαπιστώνεται ότι τα παραπάνω μέτρα σίγουρα ήταν αναγκαία, όχι όμως επαρκή για να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά την κρίση και τη δίνη της ακρίβειας. Φορείς, επιμελητήρια, αναλυτές και ακαδημαϊκοί πρότειναν από την πρώτη στιγμή μέτρα, τόσο μεσοπρόθεσμα, όσο και βραχυπρόθεσμα, προκειμένου να θωρακιστεί η ελληνική οικονομία απέναντι στις σύγχρονες προκλήσεις και να αποφευχθεί μια παρόμοια μελλοντική κρίση. Οι προτάσεις πολιτικής είναι άμεσα συνδεδεμένες με παρεμβάσεις για την ενίσχυση της ρευστότητας των επιχειρήσεων, για τη μείωση του κόστους ενέργειας και για τη μεγαλύτερη συμμετοχή στα οφέλη από τον μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος, στα πλαίσια της πράσινης μετάβασης.¹⁹⁶ Επιπρόσθετα, κρίνεται σκόπιμη η λήψη δημοσιονομικών μέτρων, ώστε να μειωθούν ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (ΦΠΑ) και ο Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης (ΕΦΚ), ρυθμιστικών μέτρων, προκειμένου να γίνουν παρεμβάσεις για την άρση των στρεβλώσεων στη χονδρική ηλεκτρικής ενέργειας, εφαρμογή πλαφόν στη ρήτρα αναπροσαρμογής της λιανικής

¹⁹⁴ The Green Tank (2023), Addressing the energy crisis: Greece's performance and the utilization of funds, 31/08/2023, <https://thegreentank.gr/2023/06/08/antimetopizontas-tin-energeiaki-krisi-epidoseis-poroi/>

¹⁹⁵ Οικονομικό Επιμελητήριο της Ελλάδας, (2022), Η ενεργειακή κρίση και η ελληνική οικονομία, Αθήνα, ΟΕΕ.

¹⁹⁶ Οικονομικό Επιμελητήριο της Ελλάδας, (2022), Η ενεργειακή κρίση και η ελληνική οικονομία, Αθήνα, ΟΕΕ.

και ελεγκτικών μέτρων, για την αντιμετώπιση αθέμιτων πρακτικών και στρεβλώσεων του ανταγωνισμού.¹⁹⁷

Συναφώς, η αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης στην Ελλάδα αποτελεί μια σύγχρονη πρόκληση, που χρίζει συλλογικής και προσεκτικής αντιμετώπισης σε όλους τους τομείς. Σε κάθε περίπτωση η αξιολόγηση και ο ανασχεδιασμός των υφιστάμενων μέτρων και πολιτικών κρίνεται αναγκαίος, ώστε να ενισχυθεί η ανθεκτικότητα της οικονομίας στην πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα, κυρίως μέσω των κατάλληλων παρεμβάσεων για μεγαλύτερη και αποτελεσματικότερη συμμετοχή όλων των κοινωνικών ομάδων στα οφέλη του ενεργειακού μετασχηματισμού και της πράσινης μετάβασης.

3.5 Ενεργειακή Αυτονομία: Απατηλό Όνειρο ή Μελλοντική Πραγματικότητα;

Στην τελευταία ενότητα της παρούσας εργασίας παρουσιάζεται η έννοια της ενεργειακής αυτονομίας (energy autonomy) και το κατά πόσο μπορεί να επιτευχθεί δυνητικά στην Ελλάδα. Για την ενεργειακή αυτονομία έχουν δοθεί πολλοί και διαφορετικοί ορισμοί: «είναι η ικανότητα μιας χώρας να καλύπτει πλήρως τις ενεργειακές της ανάγκες από ΑΠΕ, χωρίς την παρουσία εξωτερικών παραγόντων», «είναι η ανεξαρτησία σε ενέργεια για ηλεκτρισμό, θέρμανση και κινητικότητα, χρησιμοποιώντας τοπικές πηγές ενέργειας, συνδυαστικά με μείωση της ζήτησης και με εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας», «πέρα από την αυτάρκεια, η αυτονομία ενέργειας στοχεύει στη δημιουργία ενεργειακών συστημάτων, όπου οι ενδιαφερόμενοι αντιμετωπίζονται ως ίσοι, με ισορροπημένη κατανομή του κόστους και των ωφελειών».¹⁹⁸ Τα οφέλη της ενεργειακής ανεξαρτησίας είναι πολυάριθμα, καθώς μειώνεται δραστικά η εξάρτηση από εξωτερικές πηγές εφοδιασμού, σταθεροποιούνται οι τιμές και εξασφαλίζεται η ενεργειακή ασφάλεια. Στις περισσότερες περιπτώσεις η ενεργειακή αυτονομία είναι συνυφασμένη με τις πράσινες μορφές ενέργειας ή με αέρια χαμηλών ρύπων.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η επίτευξη ενεργειακής αυτονομίας φαντάζει ακόμα δύσκολη να πραγματοποιηθεί, καθώς η Ε.Ε εισάγει περίπου το 60% της ενέργειας, με την τρέχουσα κρίση να θέτει προκλήσεις αναφορικά με τα δίκτυα, την αγορά ενέργειας, τον εφοδιασμό και την αποδοτικότητα των ΑΠΕ.¹⁹⁹ Παρ' όλα αυτά, η Ε.Ε πρoβάλλει τα μέγιστα για τη μείωση της εξάρτησης εισαγωγών ενέργειας, ανοίγοντας το

¹⁹⁷ Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2022), *Η Ενεργειακή Κρίση στην Ελλάδα: Η Δίνη της Ακρίβειας, Οι Προειδοποιήσεις, Οι Προτάσεις για Έξοδο*, Αθήνα, Εκδόσεις Παπαζήσης, σελ.245-246.

¹⁹⁸ Jouni K. Juntunen, Mari Martiskainen, (2021) *Improving understanding of energy autonomy: A systematic review*, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 141.

¹⁹⁹ European Parliament – Think Tank (2023), Four challenges of the energy crisis for the EU's strategic autonomy, 5/09/2023, [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2023\)747099](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2023)747099)

δρόμο προς την πράσινη μετάβαση. Υπάρχουν πράγματι αρκετά ευρωπαϊκά προγράμματα, που εξετάζουν την προοπτική της ενεργειακής αυτονομίας τόσο σε πόλεις, όσο και σε νησιά. Χαρακτηριστική πρωτοβουλία είναι η “Clean Energy for EU Islands”, η οποία αποτελεί την βασική πλατφόρμα για την πράσινη μετάβαση 2.200 κατοικήσιμων ευρωπαϊκών νησιών.²⁰⁰ Η Γραμματεία της «Καθαρής Ενέργειας για τα Νησιά» προσφέρει ολοκληρωμένη καθοδήγηση στα νησιά για την προώθηση της πράσινης ενέργειας και τεχνική υποστήριξη για την ανάπτυξη των αναγκαίων έργων υποδομής. Μέσω του προγράμματος *Horizon Europe* υλοποιούνται έργα, όπως το “Climate – Neutral and Smart Cities”, που αφορά την υποστήριξη εκατό (100) ευρωπαϊκών πόλεων στην πράσινη και «έξυπνη» μετάβασή τους, μέχρι το 2030.²⁰¹ Επιπλέον, μέσω του “EU Urban Initiative” η Ε.Ε στοχεύει στη βιώσιμη αστική ανάπτυξη, διαμέσου της ανάπτυξης ικανοτήτων, καινοτόμων δράσεων και πολιτικών.²⁰² Οι πιλοτικές δράσεις που πραγματοποιούνται σε ευρωπαϊκό επίπεδο είναι πολυάριθμες και σταδιακά αποδίδουν καρπούς, γεγονός που υποδηλώνει τις δυνατότητες των ΚΜ της Ένωσης για ενεργειακή ανεξαρτησία και κλιματική βιωσιμότητα.

Σε ότι αφορά την Ελλάδα, η ενεργειακή αυτονομία όλης της χώρας δείχνει να είναι αδύνατη στην παρούσα στιγμή, εξαιτίας της μεγάλης εξάρτησης από εισαγόμενους πόρους, σε συνδυασμό με τη μεγάλη ζήτηση ενέργειας, ειδικά στα αστικά κέντρα. Η κατανάλωση ενέργειας στη χώρα προέρχεται κατά 78% από εισαγόμενα υγρά καύσιμα και φυσικό αέριο, ενώ το υπόλοιπο 22% προέρχεται από τους εγχώριους λιγνίτες και τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας.²⁰³ Ωστόσο, τελευταία έχουν παρατηρηθεί κάποια δειλά και σταδιακά βήματα ενεργειακής ανεξαρτησίας σε ορισμένα νησιά και σε μεμονωμένους δήμους. Σε κάθε περίπτωση, η Ελλάδα καλείται να περιορίσει την εξάρτηση και τις εισαγωγές ενεργειακών πόρων κι αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο με την περαιτέρω αξιοποίηση των ΑΠΕ, του πράσινου υδρογόνου και των βιοκαυσίμων. Η ακαδημαϊκή κοινότητα και οι μελετητές θεωρούν ότι για την ελαχιστοποίηση της εξάρτησης είναι αναγκαία η εξοικονόμηση και η αποθήκευση της ενέργειας, η καινοτομία και ασφαλώς η κοινωνική αποδοχή.

Η Ελλάδα βρίσκεται σε προνομιακή θέση, καθώς διαθέτει αφθονία ανανεώσιμων πηγών, ιδίως αιολική, ηλιακή και υδροηλεκτρική. Σύμφωνα με το ΕΣΕΚ, μέχρι το 2030 θα είναι σε λειτουργία 12 αιολικά πάρκα, τόσο πλωτά, όσο και υπεράκτια, με κατώτατο όριο ισχύος 200 MW και 250 MW αντίστοιχα.²⁰⁴ Μεγάλο ενδιαφέρον εντοπίζεται επίσης στην τεχνολογία του πράσινου υδρογόνου, η

²⁰⁰ European Commission (2023), Clean energy for EU islands, 5/09/2023, <https://clean-energy-islands.ec.europa.eu/>

²⁰¹ European Commission (2022), EU Missions in Horizon Europe, 5/09/2023, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/climate-neutral-and-smart-cities_en

²⁰² <https://www.urban-initiative.eu/>

²⁰³ Χριστοφόρου, Γ. Λουκάς (2022), *Ενεργειακή Αυτονομία της Ελλάδος στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής πολιτικής για την ενέργεια*, Αθήνα, Ακαδημία Αθηνών.

²⁰⁴ Hellenic Republic – Ministry of the Environment and Energy, (2019), *National Energy and Climate Plan*, Athens, Hellenic Republic

παραγωγή του οποίου μπορεί να συνδυαστεί με τη χρήση των υπεράκτιων αιολικών πάρκων. Πιο συγκεκριμένα, λόγω της σημαντικής διαθεσιμότητας ΑΠΕ στον ελλαδικό χώρο, υπάρχουν μεγάλες πιθανότητες να καταστεί η χώρα πρωτοπόρος στην παραγωγή και διανομή πράσινου υδρογόνου στα γειτονικά κράτη. Κάτι τέτοιο προϋποθέτει ασφαλώς επενδυτικό ενδιαφέρον, τόσο σε υποδομές, όσο και στην αναγκαία τεχνογνωσία πίσω από την εκμετάλλευση του υδρογόνου. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, η Ελλάδα μπορεί να βγει κερδισμένη από την παραγωγή – εξαγωγή υδρογόνου και συνθετικών καυσίμων σε ανταγωνιστές τιμές, ειδικά προς τις χώρες που δεν διαθέτουν αφθονία ΑΠΕ. Επιπλέον, σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν οι χώροι αποθήκευσης ηλεκτρισμού (μπαταρίες), καθώς και τα δίκτυα διανομής στο πλαίσιο του ενεργειακού μετασχηματισμού.

Να επισημανθεί, ότι η Ελλάδα συμμετέχει στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα “Climate – Neutral and Smart Cities”, με την Αθήνα, τα Ιωάννινα, την Καλαμάτα, την Κοζάνη, τη Θεσσαλονίκη και τα Τρίκαλα να στοχεύουν να γίνουν κλιματικά ουδέτερες πόλεις μέχρι το 2030.²⁰⁵ Η πράσινη μετάβαση των εκατό (100) πόλεων είναι ένα φιλόδοξο σχέδιο της Ε.Ε, άμεσα συνδεδεμένο με την ψηφιακή μετάβαση, που θα διευκολύνει την καθημερινότητα όλων των πολιτών και των αρχών τοπικής διοίκησης. Τα οφέλη θα είναι πολυάριθμα, καθώς οι «έξυπνες» πόλεις θα απαλλαγούν από ρύπους, θα έχουν λιγότερους αστικούς θορύβους και κυκλοφοριακή συμφόρηση, προσφέροντας παράλληλα ένα καθαρότερο και ασφαλέστερο επίπεδο διαβίωσης στο σύνολο της πολιτείας. Οι συγκεκριμένες πόλεις καλούνται να οργανώσουν καινοτόμα σχέδια δράσης, σε συνδυασμό με επενδύσεις, συμμετοχή των πολιτών και πάντοτε σε συνεργασία με το περιφερειακό και κρατικό επίπεδο διακυβέρνησης.

Δεν πρέπει να λησμονηθεί, ότι αρκετά ελληνικά νησιά μεταβαίνουν ήδη με μεγάλη επιτυχία προς την κλιματική ουδετερότητα, παράγοντας το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειάς τους από ανανεώσιμες μορφές. Η ελληνική πρωτοβουλία “GR-Eco Islands” αποσκοπεί στην πράσινη μετάβαση μικρών νησιών (πληθυσμός κάτω των χιλίων κατοίκων), που περιλαμβάνει τομείς όπως η χρήση ΑΠΕ, η ενεργειακή απόδοση, η αειφόρος διαχείριση των αποβλήτων και των υδάτων, η πολιτιστική κουλτούρα, η κινητικότητα μηδενικών ρύπων και ο οικο-τουρισμός, μέσω ειδικών επιδοτήσεων και προγραμμάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας.²⁰⁶ Αναλυτικότερα, το νησί της Χάλκης έγινε το πρώτο “GR-Eco Island” με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων, την παροχή αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων και υποδομών επαναφόρτισης, σε συνεργασία με τη γαλλική αυτοκινητοβιομηχανία Citroen και με ταυτόχρονη ενσωμάτωση «έξυπνων»

²⁰⁵ European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, (2022), *EU missions: 100 climate-neutral and smart cities*, Publications Office of the European Union.
<https://data.europa.eu/doi/10.2777/191876>

²⁰⁶ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2021), Ανακοινώσεις Τύπου, 19/09/2023,
<https://ypen.gov.gr/i-chalki-ginetai-to-proto-gr-eco-island/>

συστημάτων δημόσιου φωτισμού.²⁰⁷ Ο μακροπρόθεσμος στόχος είναι οι ενεργειακές ανάγκες του νησιού να καλύπτονται πλήρως από πράσινες μορφές ενέργειας, συνδυαστικά με την ψηφιακή μετάβαση. Σε αντίστοιχο μήκος κύματος βρίσκεται πλέον το νησί της Κύθνου, το οποίο εντάχθηκε στην ίδια εθνική πρωτοβουλία, έχοντας ως στόχο να γίνει πρότυπο αειφορίας και βιώσιμης ανάπτυξης.²⁰⁸ Να σημειωθεί, ότι το ακριτικό νησί της Τήλου, μέσω του “Tilos Project” κατάφερε να γίνει το πρώτο ενεργειακά αυτόνομο νησί σε όλη την Μεσόγειο, αξιοποιώντας στο έπακρο τις «πράσινες» δυνατότητες του τόπου. Η Τήλος μέσα σε μερικά χρόνια απέσπασε ευρωπαϊκά βραβεία για την πρωτοποριακή υβριδική μονάδα παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας, που αποτελείται από μεσαίας κλίμακας ανεμογεννήτρια 800KW, φωτοβολταϊκό πάρκο 160KW και σύστημα αποθήκευσης ενέργειας συσσωρευτών με ενεργειακή χωρητικότητα 2.88MWh.²⁰⁹ Η ενεργειακή αυτονομία αγγίζει το 100% κατά τους χειμερινούς μήνες, ενώ κατά τη θερινό περίοδο το 70%, λόγω του τουρισμού και των αυξημένων αναγκών. Επιπλέον, η Τήλος έχει υιοθετήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων, με τη συλλογή να γίνεται από σπίτι σε σπίτι ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ενώ η ανακύκλωση διαδραματίζει πρωτεύοντα ρόλο.²¹⁰ Διάφορες οραματικές πρωτοβουλίες που πραγματοποιούνται σταδιακά εντοπίζονται και στο νησί της Αστυπάλειας, όπου σε συνεργασία με την γερμανική αυτοκινητοβιομηχανία Volkswagen (VW) ανοίγει ο δρόμος προς την ηλεκτροκίνηση, μέσω της αντικατάστασης όλων των οχημάτων και της αναβάθμισης της αστικής συγκοινωνίας με ηλεκτρικά μικρά λεωφορεία.²¹¹ Ιδιαίτερη μνεία αξίζει στο νησί του Αγίου Ευστρατίου, το οποίο προβλέπεται να έχει ενεργειακή ανεξαρτησία, χρησιμοποιώντας ΑΠΕ κατά 85%, με τη δημιουργία υβριδικού σταθμού παραγωγής, αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας και συστήματος τηλεθέρμανσης.²¹² Μέσω του πιλοτικού προγράμματος «Άη Στράτης – Πράσινο Νησί» θα εγκατασταθούν αιολικά και ηλιακά πάρκα, που θα παρέχουν στους 250 μόνιμους κατοίκους την απαραίτητη ενέργεια για την κάλυψη των καθημερινών τους αναγκών, ενώ παράλληλα προβλέπεται η εγκατάσταση σταθμού φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.²¹³

Η Ελλάδα επομένως, με δειλά και αργά βήματα κινείται στο δρόμο της ενεργειακής ανεξαρτησίας, κατά βάση σε μικρά νησιά, τα οποία λόγω του μειωμένου

²⁰⁷ European Commission (2022), Clean energy for EU islands, GR – Eco Islands, 19/09/2023, <https://clean-energy-islands.ec.europa.eu/news/gr-eco-islands-turning-greek-islands-models-green-sustainable-development>

²⁰⁸ Υπουργείο Ανάπτυξης (2023), Δελτία Τύπου, 19/09/2023, <https://www.mindev.gov.gr/ξεκινά-η-στρατηγική-πρωτοβουλία-greco-islands-19-1/>

²⁰⁹ Greek Reporter (2022), Tilos: Greece’s First Energy Self-Sufficient Island, 19/09/2023, <https://greekreporter.com/2022/01/21/tilos-greece-first-energy-self-sufficient-island/>

²¹⁰ CNN Greece (2023), Τα πέντε «πράσινα» νησιά του Αιγαίου, 19/09/2023, <https://www.cnn.gr/ellada/story/363705/ta-pente-prasina-nisia-tou-aigaiou-i-kainotomia-ston-dromo-pros-ti-viosimotita>

²¹¹ <https://e-astypalea.gov.gr/>

²¹² CNN Greece (2023), Άγιος Ευστράτιος, 19/09/2023, <https://www.cnn.gr/ellada/story/356437/agios-efstratios-to-monadiko-nisi-stin-ellada-pou-tha-exei-energeiaki-aftonomia>

²¹³ Τέρνα Ενεργειακή (2022), Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Ενεργειακά αυτόνομο το νησάκι του Άη Στράτη, 19/09/2023, <https://www.terna-energy.com/restories/ananeosimes-piges-energeias-energei/>

πληθυσμού είναι σε θέση να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες από ΑΠΕ. Στις κωμοπόλεις ή στα μεγάλα αστικά κέντρα η ενεργειακή αυτονομία φαντάζει ακόμα μακρινή, καθώς οι πληθυσμιακές ανάγκες δεν μπορούν στην παρούσα στιγμή να καλυφθούν από πράσινες μορφές. Σε κάθε περίπτωση η ελαχιστοποίηση της ενεργειακής εξάρτησης είναι ένας στόχος επιθυμητός και επιτεύξιμος για τη χώρα, που θέτει σταθερές βάσεις για μελλοντική ενεργειακή ανεξαρτησία και «έξυπνη» ανάπτυξη. Η Ελλάδα καλείται να εκμεταλλευτεί την αφθονία ΑΠΕ που διαθέτει, πετυχαίνοντας πράσινη μετάβαση “Made in Greece”, που θα της εξασφαλίσει την πολυπόθητη ενεργειακή ασφάλεια και αυτονομία.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Συμπερασματικά, η παρούσα διπλωματική εργασία εξερεύνησε το κρίσιμο ζήτημα της αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής σε ευρωπαϊκό επίπεδο, τα διακυβεύματα πίσω από αυτό, την σπουδαιότητα πλήρους ένταξης των ανανεώσιμων πηγών στο ενεργειακό γίγνεσθαι και το «ενεργειακό αύριο» της Ελλάδος. Σ' αυτό το σημείο μπορούν να διατυπωθούν ορισμένα συμπεράσματα, γενικεύσεις και προτάσεις.

Αρχικά, ο ρόλος της Ε.Ε στην καταπολέμηση της κλιματικής κρίσης είναι καθοριστικός, καθώς προσφέρει στα ΚΜ το συλλογικό - κοινοτικό πλαίσιο δράσης, θέτοντας φιλόδοξους στόχους. Ο σημαντικότερος εξ' αυτών είναι η επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας το 2050: ένας στόχος δύσκολος αλλά όχι ακατόρθωτος να πραγματοποιηθεί, καθώς η Ε.Ε έχει ήδη καθορίσει τα στάδια του ενεργειακού χάρτη πορείας. Σε κάθε περίπτωση, η εξέλιξη της Ε.Ε στον ενεργειακό τομέα πέρασε από διάφορα στάδια, ξεκινώντας από την περίοδο της αφύπνισης (2000-2010) και προχωρώντας σταδιακά και συνετά στην περίοδο της υλοποίησης (2010 μέχρι και σήμερα). Το ενεργειακό μέλλον της Ευρώπης θα βασίζεται στις ΑΠΕ, στο πράσινο υδρογόνο, στο φυσικό αέριο, που αποτελεί το μοναδικό ενδιάμεσο – μεταβατικό καύσιμο για την ενεργειακή μετάβαση και στον πράσινο ηλεκτρισμό. Ειδικά μετά το «ενεργειακό διαζύγιο» της Ευρώπης με την Ρωσία, η διαμόρφωση μιας νέας ενεργειακής τάξης πραγμάτων παρουσιάστηκε αναγκαία και επιβεβλημένη. Σε μια χρονική συγκυρία όπου οι κρίσεις λαμβάνουν χώρα η μία πάνω στην άλλη, η Ε.Ε καλείται να ελέγξει, να αξιολογεί και ενδεχομένως να αναδιαμορφώνει τους κλιματικούς – ενεργειακούς στόχους, ώστε να προβεί σε μια δίκαιη και κοινωνικά ισότιμη μετάβαση, ενισχύοντας παράλληλα την καινοτομία, την έρευνα και την ανταγωνιστικότητα. Είναι βέβαια γενικά αποδεκτό, ότι η Ε.Ε δεν έχει λύσεις για όλα, καθιστώντας την μεμονωμένη δράση των ΚΜ απαραίτητη. Δεν θα ήταν υπερβολή ωστόσο, να λεχθεί ότι η Ε.Ε συνιστά πρωτοπόρο στην αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης σε παγκόσμια κλίμακα, αποτελώντας παράδειγμα προς μίμηση και για άλλες ηπείρους.

Ικανή και αναγκαία συνθήκη για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης είναι η στροφή προς τις πράσινες μορφές ενέργειας, που αποτελούν σύμμαχο στο ταξίδι προς την ενεργειακή μετάβαση. Οι προκλήσεις σχετικά με τη χρήση τους είναι αρκετές, ωστόσο επενδύοντας στην έρευνα, την πρωτοπορία και τις νέες τεχνολογίες, οι ΑΠΕ θα μπορέσουν να προσφέρουν έναν καθαρότερο και ασφαλέστερο τρόπο διαβίωσης για όλους τους πολίτες. Η απαλλαγή από τα ορυκτά καύσιμα και η απολιγνιτοποίηση είναι πλέον επιβεβλημένη, με την αξιοποίηση των ΑΠΕ να αποτελεί μονόδρομο προς τις βιώσιμες πρακτικές. Δεν πρέπει όμως να λησμονηθεί, ότι η χρήση των ΑΠΕ συνεπάγεται την κοινωνική τους αποδοχή, ώστε το σύνολο της πολιτείας να είναι σε θέση να εκτιμήσει και να ωφεληθεί από τα πολυάριθμα πλεονεκτήματά τους. Αναμφισβήτητα, η νέα

ενεργειακή εποχή οφείλει να αξιοποιήσει στο έπακρο τις πράσινες μορφές, λαμβάνοντας πάντα υπόψη την ασφάλεια εφοδιασμού και το ενεργειακό κόστος.

Όσον αφορά την Ελλάδα, γίνεται φανερό ότι η μεγάλη ενεργειακή εξάρτηση από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα, δεν της επιτρέπουν στην παρούσα χρονική στιγμή να γίνει ενεργειακά αυτόνομη. Ρεαλιστικό είναι όμως το πλάνο της ελαχιστοποίησης της εξάρτησης μέσα στα επόμενα χρόνια, δίνοντας έμφαση στις ΑΠΕ, που υπάρχουν σε αφθονία στον ελλαδικό χώρο (ειδικά αιολική και ηλιακή ενέργεια). Η απεξάρτηση από τα παραδοσιακά και ρυπογόνα καύσιμα κρίνεται αναγκαία, προκειμένου να οδηγηθεί η χώρα στην «πράσινη εποχή», κατοχυρώνοντας την προσβασιμότητα και την αδιατάρακτη ροή ενέργειας για το σύνολο της πολιτείας, χωρίς κοινωνικούς αποκλεισμούς. Να επισημανθεί, ότι η εγχώρια ελληνική παραγωγή έχει αρκετές δυνατότητες για κάλυψη των ενεργειακών αναγκών, ωστόσο η έλλειψη επενδυτικού ενδιαφέροντος τις καθιστούν περιορισμένες. Με την προσέλκυση όμως άμεσων ξένων επενδύσεων, η χώρα θα μπορέσει να αξιοποιήσει πολύ καλύτερα τις ενεργειακές της δυνατότητες. Η επιθυμητή απανθρακοποίηση του 2050 φαίνεται να είναι δύσκολη, όχι όμως ακατόρθωτη, καθώς με την αποτελεσματική ενσωμάτωση των ευρωπαϊκών οδηγιών και με τον σχεδιασμό μιας ενεργειακής πολιτικής με μακροπρόθεσμο και «πράσινο» ορίζοντα, η Ελλάδα μπορεί να αποτελέσει πρότυπο προς μίμηση στην αξιοποίηση εναλλακτικών μορφών ενέργειας, όπως συμβαίνει ήδη σε ορισμένα μικρά νησιά του Αιγαίου.

Κλείνοντας, η παρούσα εργασία εξετάζοντας και αναλύοντας την τρέχουσα κλιματική και ενεργειακή κατάσταση, φανερώνει ότι η ενέργεια είναι ένα πολύτιμο και αναντικατάστατο αγαθό, που πάντα θα μαγνητίζει το ενδιαφέρον της διεθνούς και ευρωπαϊκής σκηνής. Ας αποτελέσει λοιπόν, η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία υπενθύμιση για το ότι η μέγιστη αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα μπορέσει να οδηγήσει σε ένα πιο βιώσιμο, ανθεκτικό και αρμονικό κόσμο για όλους. Εξάλλου, οι σημερινές επιλογές είναι εκείνες που θα διαμορφώσουν το κλίμα του αύριο, αποσκοπώντας σε ένα ποιοτικότερο επίπεδο διαβίωσης των μελλοντικών γενεών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

- Βασιλείου, Ιωάννης (2017), *Ευρωπαϊκή Ένωση & Ενέργεια: Η Πορεία προς το 2050, Σκέψεις, Ιδέες και Συμπεράσματα*, Αθήνα, Εκδόσεις Historical Quest.
- Βασιλείου, Ιωάννης (2017), *Κλιματική Αλλαγή: Ρόλος και Δράσεις της Ε.Ε έως το 2050, Οι Επιπτώσεις στην Ελλάδα: Διαχειρίσιμο Πρόβλημα ή Αργός Θάνατος του Πλανήτη;*, Αθήνα, Εκδόσεις Historical Quest.
- Ειδική Συλλογική Έκδοση IENE (2019), *ΕΛΛΑΣ – ΚΥΠΡΟΣ στη Νέα Ενεργειακή Εποχή*, Αθήνα, Ινστιτούτο Ενέργειας Νοτιοανατολικής Ευρώπης (IENE).
- Καραμάνης, Δ. (2022), *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Διαθέσιμο: <https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-45>
- Κόκκινος, Δημήτριος-Βασίλειος (2015), *Γεωπολιτική της Ενέργειας στο Σύστημα: Ευρώπη – Ασία – Μέση Ανατολή*, Αθήνα, Εκδόσεις Λειμών.
- Κοσμίδης, Τ. & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2015), *Δίκαιο Υδρογονανθράκων*, Αθήνα, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη.
- Λυκουργιώτης, Αλέξης & Κορδούλης, Χρήστος & Λυκουργιώτης, Σωτήρης (2017), *Πέρα από τα Ορυκτά Καύσιμα: Το ταξίδι της επιστροφής στην ανανεώσιμη ενέργεια*, Ηράκλειο, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Μαλεβίτη, Εύα (2012), *Ενεργειακή Διαχείριση και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*, Αθήνα, Εκδόσεις Πεδίο.
- Μούσης, Νίκος (2011), *Ευρωπαϊκή Ένωση: Δίκαιο, Οικονομία, Πολιτικές*, 13^η έκδοση, Αθήνα, Εκδόσεις Παπαζήσης.
- Πλιάκος, Δ. Αστέρης (2018), *Το Δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης: Θεσμικό και Ουσιαστικό Δίκαιο*, Αθήνα, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη.
- Στεφάνου Κ. – Μ. Τσινισιζέλης – Αρ. Φατούρος – Θ. Χριστοδουλίδης (2009), *Εισαγωγή στις Ευρωπαϊκές Σπουδές: Τόμος Α' Ενοποιητική Δυναμική Δικαιοταξία & Διακυβέρνηση*, 3^η έκδοση, Αθήνα, Εκδόσεις Σιδέρης.
- Στρατηγέα, Αναστασία & Μπίσκα, Αναστασία (2015), *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Οικονομική Κρίση – Η Πορεία της Ελλάδας προς το 2020*, Περιοδικό Αειχώρος.
Διαθέσιμο: https://www.researchgate.net/publication/261874352_Ananeosimes_Peges_Energeias_kai_Oikonomike_Krise_-_E_Poreia_tes_Elladas_pros_to_2020
- Τσατήρης, Ν. Μιχαήλ (2006), *Ενέργεια και Περιβάλλον*, Β' συμπληρωμένη έκδοση, Αθήνα, Εκδόσεις Τυπωθήτω – Γιώργος Δαρδάνος.

- Neil, Nugent (2012), *Πολιτική και Διακυβέρνηση στην Ευρωπαϊκή Ένωση: Ιστορία, Θεσμοί, Πολιτικές*, 3^η έκδοση, Αθήνα, Εκδόσεις Σαββάλα.
- Φορτσάκης, Π. Θεόδωρος & Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2016), *Δίκαιο της Ενέργειας*, Αθήνα, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη.
- Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2012), *Ενέργεια: Δίκαιο, Οικονομία & Πολιτική*, Ευρωπαϊκή Έδρα Jean Monnet, Αθήνα, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη.
- Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2014), *Ενέργεια: Δίκτυα & Υποδομές*, Ευρωπαϊκή Έδρα Jean Monnet, Αθήνα, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη.
- Φαραντούρης, Ε. Νικόλαος (2022), *Η Ενεργειακή Κρίση στην Ελλάδα: Η Δίλη της Ακρίβειας, Οι Προειδοποιήσεις, Οι Προτάσεις για Έξοδο*, Αθήνα, Εκδόσεις Παπαζήσης.
- Χριστοφόρου, Γ. Λουκάς (2022), *Ενεργειακή Αυτονομία της Ελλάδος στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής πολιτικής για την ενέργεια*, Αθήνα, Ακαδημία Αθηνών.

Ξενόγλωσση

- Charles, W. Donovan, (2015), *Renewable Energy Finance: Powering the Future*, Imperial College Press, London.
- Cleveland, J. & Morris, C. (2009), *Dictionary of Energy. Expanded Edition*, Great Britain: Elsevier.
- Daniel, J. Fiorino, (2022), *The Clean Energy Transition: Policies and Politics for a Zero-Carbon World*, 1st Edition, UK.
- Eyl-Mazzega, MA., Mathieu, C. (2020), *The European Union and the Energy Transition*. In: Hafner, M., Tagliapietra, S. (eds) *The Geopolitics of the Global Energy Transition. Lecture Notes in Energy*, vol 73. Springer, Cham.
- Godfrey, Boyle, (2012), *Renewable Energy: Power for a Sustainable Future*, 3rd Edition, Oxford University Press, UK.
- Hirsch R. E., (2016), *Climate Migrants: On the Move in a Warming World*, Twenty-First Century Books, Minneapolis.
- John, Armstrong, (2022), *The Future of Energy: The 2023 Guide to the Energy Transition*, Energy Technology Publishing, US.
- Jouni K. Juntunen, Mari Martiskainen, (2021), *Improving understanding of energy autonomy: A systematic review*, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 141, 110797.
Available: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110797>
- Kacper, Szulecki, (2018), *Energy Security in Europe: Divergent Perceptions and Policy Challenges*. Editor David Elliott the Open University Milton Keynes, UK.

- Kalantzakos, Sophia & Farantouris, E. Nikolaos, (2015), *Energy and Environmental Transformations in a Globalizing World: An Interdisciplinary Dialogue*, Nomiki Bibliothiki, Greece.
- Katsoulakos, N.M. (2019), An Overview of the Greek Islands' Autonomous Electrical Systems: Proposals for a Sustainable Energy Future. *Smart Grid and Renewable Energy*, 10, 55-82. doi: [10.4236/sgre.2019.104005](https://doi.org/10.4236/sgre.2019.104005).
- Kreutler, M., Schubert, S. R., Pollak, J. (n.d.), (2016), *Energy Policy of the European Union*. United Kingdom: Palgrave Macmillan.
- Kuzemko, C., Hadfield, A. (2016), *Defining and Projecting EU Energy Policy*. In: Godzimirski, J.M. (eds) *EU Leadership in Energy and Environmental Governance*. International Political Economy Series. Palgrave Macmillan, London.
- Lenes, L., (2011), *European Union's Energy Diplomacy in the Wider Black Sea Region*. issue: Supplement3, Central and Eastern European Online Library.
- Leon, Freris & David, Infield, (2020), *Renewable Energy in Power Systems*, 2nd Edition, Wiley, UK.
- Rudiger, K.W Wurzel & James, Connelly (2011), *The European Union as a Leader in International Climate Change Politics*. Routledge / UACES, London & New York.
- Vicki L. Birchfield, John S. Duffield (2011), *Toward a Common European Union Energy Policy: Problems, Progress, and Prospects*, United Kingdom: Palgrave Macmillan.

Άρθρα

- Fujiwara, N., van Asselt, H., Bößner, S. *et al.* The practice of climate change policy evaluations in the European Union and its member states: results from a meta-analysis. *Sustain Earth* 2, 9 (2019). <https://doi.org/10.1186/s42055-019-0015-8>
- Karytsas, S.; Mendrinos, D.; Oikonomou, T.I.; Choropanitis, I.; Kujbus, A.; Karytsas, C. Examining the Development of a Geothermal Risk Mitigation Scheme in Greece. *Clean Technol.* 2022, 4, 356–376. <https://doi.org/10.3390/cleantechno14020021>
- Koulelis PP, Proutsos N, Solomou AD, Avramidou EV, Malliarou E, Athanasiou M, Xanthopoulos G, Petrakis PV. Effects of Climate Change on Greek Forests: A Review. *Atmosphere*. 2023; 14(7):1155. <https://doi.org/10.3390/atmos14071155>

- L. Sidiropoulos; E.D. Horiatakis; The Renewable Energy Sources (RES) sector in Greece OGEL 4 (2009), www.ogel.org URL: www.ogel.org/article.asp?key=2972
- Matt, McGrath, (2023), Climate change: Europe and Polar Regions bear brunt of warming in 2022, *BBC*, <https://www.bbc.com/news/science-environment-64213575>
- Owusu, Phebe & Asumadu Sarkodie, Samuel. (2016). A Review of Renewable Energy Sources, Sustainability Issues and Climate Change Mitigation. *Cogent Engineering*. 3. 1167990. 10.1080/23311916.2016.1167990.
- Ollier L, Metz F, Nuñez-Jimenez A, Späth L, Lilliestam J. The European 2030 climate and energy package: do domestic strategy adaptations precede EU policy change? *Policy Sci.* 2022;55(1):161-184. doi: 10.1007/s11077-022-09447-5. Epub 2022 Feb 5. PMID: 35368311; PMCID: PMC8930959.
- Panagiotis, G. Sardeals & George, E. Fragkos, (2022), Renewable Energy Report 2023, *Interantional Comparative Legal Guides, Third Edition*. Available Online: <https://iclg.com/practice-areas/renewable-energy-laws-and-regulations/greece>
- Papoulis D, Kaika D, Bampatsou C, Zervas E. Public Perception of Climate Change in a Period of Economic Crisis. *Climate*. 2015; 3(3):715-726. <https://doi.org/10.3390/cli3030715>
- Sakellari, I & Chazapi, Anna & Nifakou, A & Drosou, S & Dimou, C. & Stefanakos, John. (2019). Hydro Potential in Greece, a Review of Development and Perspectives -Comparison with other European Countries. Available Online: https://www.researchgate.net/publication/334964288_Hydro_Potential_in_Greece_a_Review_of_Development_and_Perspectives_-_Comparison_with_other_European_Countries

Εκθέσεις

- Hellenic Republic – Ministry of the Environment and Energy, (2019), *National Energy and Climate Plan*, Athens, Hellenic Republic. Available Online: https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-03/el_final_necp_main_en_0.pdf
- International Energy Agency, (2023), *Greece 2023 – Energy Policy Review*, Paris, IEA. Available Online: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/5dc74a29-c4cb-4cde-97e0-9e218c58c6fd/Greece2023.pdf>
- Ελληνική Δημοκρατία – Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, (2019), *Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050*, Αθήνα, Ελληνική Δημοκρατία. Διαθέσιμο: https://ec.europa.eu/clima/sites/lts/lts_gr_el.pdf

- Οικονομικό Επιμελητήριο της Ελλάδας, (2022), *Η ενεργειακή κρίση και η ελληνική οικονομία*, Αθήνα, ΟΕΕ. Διαθέσιμο:<https://oe-e.gr/wp-content/uploads/2022/09/H-ενεργειακή-κρίση-και-η-ελληνική-οικονομία.pdf>

Διαδικτυακοί Τόποι

<https://data.euoparl.europa.eu/en/home>

<https://www.eea.europa.eu>

<https://www.eea.europa.eu/el/energy-environment-climate-action>

<https://ec.europa.eu/eurostat>

<https://climate-energy.eea.europa.eu/>

<https://www.un.org/en/>

<https://ec.europa.eu>

<https://www.renewableenergyworld.com/#gref>

<https://ypen.gov.gr/>

<https://nomosphysis.org.gr/>

<https://www.statistics.gr/el/home>

Φωτογραφία Εξωφύλλου

<https://pixabay.com/images/search/renewable%20energy/>