

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ



Τμήμα Μηχανικών
Χωροταξίας,
Πολεοδομίας και
Περιφερειακής
Ανάπτυξης

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Η μετάβαση της Ελλάδας προς τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας»

ΠΑΠΑΚΩΣΤΑΣ ΑΔΑΜΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΤΣΙΑΠΑ ΜΑΡΙΑ



ΒΟΛΟΣ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2025.

ΔΗΛΩΣΗ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα διπλωματική εργασία είναι αποτέλεσμα προσωπικής μου συγγραφής. Δεν έχει αποδοθεί από τρίτο άτομο, με ή χωρίς χρηματικό αντίτιμο, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής από δημοσιευμένη ή αδημοσίευτη εργασία άλλου προσώπου και δεν έχει υποβληθεί ποτέ ξανά στο παρελθόν για βαθμολόγηση στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας ή αλλού. Βεβαιώνω, επίσης, ότι η συγγραφή της πραγματοποιήθηκε έπειτα από διερεύνηση βιβλιογραφικών πηγών που ανταποκρίνονται στο σκοπό της εργασίας. Καθότι είμαι ενήμερος σχετικά με τους κανόνες ακαδημαϊκής δεοντολογίας, έγινε πλήρης καταγραφή της βιβλιογραφίας στο τέλος του εγγράφου. Αποδέχομαι ρητά, σε περίπτωση υπέρβασης του ποσοστού λογοκλοπής, τις ανάλογες κυρώσεις από τους κανονισμούς του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Ονοματεπώνυμο: Παπακώστας Αδάμος

Ημερομηνία παράδοσης: 30 Ιουνίου 2025

Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	7
ABSTRACT	7
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΕΝΝΟΙΑ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΠΕ.....	10
2.1 Η ΕΝΝΟΙΑ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΠΕ.....	10
2.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	10
2.3 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	12
2.4 ΜΟΡΦΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	22
3.1 ΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΤΩΝ ΑΠΕ.....	22
3.2 ΤΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΤΩΝ ΑΠΕ.....	24
3.3 ΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΤΩΝ ΑΠΕ	25
3.4 ΠΩΣ ΟΙ ΑΠΕ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΣΤΗΡΙΞΟΥΝ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗ	26
3.5 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΠΕ: ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΦΑΣΕΙΣ	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΣΤΙΣ ΑΠΕ	30
4.1 Η ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΩΝ ΣΤΟΧΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ	30
4.2 ΟΙ ΒΑΣΙΚΟΙ ΑΞΟΝΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΣΤΙΣ ΑΠΕ.....	32
4.2.1 Βασικά στοιχεία των εθνικών σχεδίων δράσης.....	32
4.2.2 Αύξηση της χρήσης ΑΠΕ	33
4.2.3 Εθνικά σχέδια για την ενέργεια και το κλίμα (ΕΣΕΚ)	34
4.2.4 Διευρωπαϊκά Δίκτυα Ενέργειας (ΔΕΔ-Ε)	35
4.2.5 Στρατηγικές για την Υπεράκτια Ενέργεια και το Υδρογόνο	35
4.2.6 Σχέδιο REPowerEU	37
4.2.7 Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal)	38
4.3 ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.....	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	41
5.1 ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	41
5.2 ΤΟ ΕΙΔΙΚΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ	44
5.3 Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΚΑΙ Η ΚΡΙΤΙΚΗ ΤΟΥ ΕΙΔΙΚΟΥ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ	51
5.4 ΤΟ ΝΕΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	55
5.5 ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΚΛΙΜΑ	56
5.6 ΚΙΝΗΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΕΛΚΥΣΗ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. Η ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΑΠΕ	62
6.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΑΠΕ: ΠΡΟΟΔΟΣ ΚΑΙ ΥΣΤΕΡΗΣΗ ..	62
6.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΧΡΗΣΗΣ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ- ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΕ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ	66
6.3 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΕ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ.....	70
6.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ ΣΕ ΑΠΕ- ΤΟ ΔΙΑΚΥΒΕΥΜΑ	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	80
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	82

Ευρετήριο Πινάκων:

Πίνακας 1. Συγκριτικές διαφορές των δύο ΕΣΕΚ.....	59
---	----

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1. Από την βιομάζα στην βιοενέργεια.....	14
Εικόνα 2. Παραγωγή Ενέργειας Από Ανεμογεννήτριες.....	15
Εικόνα 3. Φωτοβολταϊκά Πάνελ.....	17
Εικόνα 4. Σύστημα Εκμετάλλευσης Κυματικής Ενέργειας με Θάλαμο Παγίδευσης Αέρα...17	
Εικόνα 5. Τεχνολογία Υπέρχειλης Κατασκευής (Overtopping Device) για Παραγωγή Ενέργειας από Κύματα.....	18
Εικόνα 6. Σύστημα Εκμετάλλευσης Θερμικής Ενέργειας Ωκεανού (Ocean Thermal Energy Conversion - OTEC).....	18
Εικόνα 7. Ο τρόπος λειτουργίας της Υδραυλικής Ενέργειας.....	19
Εικόνα 8. Γεωθερμική Ενέργεια.....	20
Εικόνα 9. Η συμβολή της αιολικής και ηλιακής ενέργειας στην παγκόσμια ηλεκτροπαραγωγή και η σταδιακή υποχώρηση των ορυκτών καυσίμων.....	67
Εικόνα 10. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή ενέργεια ανά περιφέρεια.....	73
Εικόνα 11. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή ενέργεια ανά περιφέρεια.....	74
Εικόνα 12. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από υδροηλεκτρική ενέργεια ανά περιφέρεια....	74
Εικόνα 13. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από υδροηλεκτρική ενέργεια ανά περιφέρεια....	75
Εικόνα 14. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική ενέργεια ανά περιφέρεια.....	76
Εικόνα 15. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική ενέργεια ανά περιφέρεια.....	76
Εικόνα 16. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα ανά περιφέρεια.....	77
Εικόνα 17. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα ανά περιφέρεια.....	77
Εικόνα 18. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από συμπαραγωγή ανά περιφέρεια.....	78
Εικόνα 19. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από συμπαραγωγή ανά περιφέρεια.....	78

Ευρετήριο γραφημάτων και διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1. Επενδύσεις και Θέσεις Εργασίας ΑΠΕ.....	24
Διάγραμμα 2. Στόχοι της ΕΕ για την ενέργεια και το κλίμα.....	52
Διάγραμμα 3. Σύγκριση παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ στην Ελλάδα.....	73

Γράφημα 1 . Εκτιμώμενη Συνεισφορά των ΑΠΕ στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) της Ελλάδας, 2000–2024.....	64
---	----

Γράφημα 2. Κάλυψη της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο σύστημα της Ελλάδας ανά πηγή.....	65
---	----

Γράφημα 3. Οι ανάπτυξη των ΑΠΕ την κατά την περίοδο 2019-2024.....	65
Γράφημα 4. Συμμετοχή παραγωγής χωρίς καύση ορυκτών καυσίμων στη συνολική ζήτηση της ηλεκτρικής ενέργειας.....	66
Γράφημα 5. Η εξέλιξη της ηλεκτροπαραγωγής στην ΕΕ ανά πηγή ενέργειας (1990–2023)...	66
Γράφημα 6. Σύγκριση Τιμών Ηλεκτρικής Ενέργειας στα Νοικοκυριά της ΕΕ-27: Η Θέση της Ελλάδας το Α' Εξάμηνο του 2019.....	68
Γράφημα 7. Συμμετοχή ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα.....	69
Γράφημα 8. Το ποσοστό ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας.....	70
Γράφημα 9. Εκτιμώμενη εγκατεστημένη ισχύ ΑΠΕ Ανά περιφέρεια.....	71

Ακρωνύμια:

ΑΠΕ Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

ΕΣΕΚ Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα

ΕΧΠ Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο

ΑΔΜΗΕ Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας

ΡΑΕ Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας

ΥΠΕΝ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας

ΕΛΣΤΑΤ Ελληνική Στατιστική Αρχή

ΙΟΒΕ Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών

ΠΔΕ Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων

ΣΔΙΤ Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα

ΕΕ Ευρωπαϊκή Ένωση

WWF World Wide Fund for Nature

CAN-Europe Climate Action Network Europe

ΣΕΠΟΧ Σύλλογος Ελλήνων Πολεοδόμων & Χωροτακτών

ΕΣΔ εθνικά σχέδια δράσης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει την διαδικασία ενεργειακής μετάβασης της Ελλάδας μέσω της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας λαμβάνοντας υπόψη τις κοινωνικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές και χωροταξικές παραμέτρους που την καθορίζουν. Αρχικά αναλύονται οι μορφές των ΑΠΕ συμπεριλαμβανομένων και των θετικών και αρνητικών επιπτώσεων τους. Αναλύονται οι οικονομικές δυνατότητες και οι επενδυτικές προοπτικές καθώς και οι κοινωνικές προκλήσεις που παρουσιάζονται, η κοινωνική αποδοχή των ΑΠΕ που αποτελεί μείζον πρόβλημα τα τελευταία χρόνια καθώς επίσης και οι επιπτώσεις του περιβάλλοντος που συνδέονται με τη χωροθέτηση των έργων ΑΠΕ. Έπειτα αναλύεται το θεσμικό και ρυθμιστικό πλαίσιο που διέπει την ανάπτυξη των ΑΠΕ με ιδιαίτερη έμφαση στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) και το Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο ΑΠΕ. Μέσω της ανάλυσης αυτής, προκύπτουν κρίσιμα συμπεράσματα για την ανάγκη θεσμικής σταθερότητας, ενίσχυσης της κοινωνικής συμμετοχής και ορθολογικού χωρικού σχεδιασμού, προκειμένου η ενεργειακή μετάβαση να είναι βιώσιμη, ισορροπημένη και κοινωνικά δίκαιη.

ABSTRACT

This thesis examines the process of energy transition in Greece through the development of Renewable Energy Sources, taking into account the social, economic, environmental and spatial planning parameters that determine it. Initially, the forms of RES are analyzed, including their positive and negative impacts. The economic possibilities and investment prospects are analyzed, as well as the social challenges that are presented, the social acceptance of RES, which has been a major problem in recent years, as well as the environmental impacts related to the siting of RES projects. The institutional and regulatory framework governing the development of RES is then analyzed, with particular emphasis on the National Energy and Climate Plan (NESP) and the Special Spatial Planning Framework for RES. Through this analysis, critical conclusions emerge on the need for institutional stability, enhanced social participation and rational spatial planning, in order for the energy transition to be sustainable, balanced and socially just.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας σηματοδοτεί την κορύφωση μιας σημαντικής προσωπικής και επιστημονικής πορείας και θα ήθελα να εκφράσω τις πιο θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλαν με οποιονδήποτε τρόπο κατά την διάρκεια της πορείας μου αυτής.

Πρώτα απ' όλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέποντα καθηγήτριά μου για την καθοδήγηση, την διαρκή και επιστημονική της καθοδήγηση και τις ουσιαστικές παρατηρήσεις της καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας, καθώς και για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε.

Θερμές ευχαριστίες απευθύνω επίσης στο Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης και στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας συνολικά, για τη γνώση, τα εφόδια και τα επιστημονικά ερεθίσματα που μου προσέφεραν όλα αυτά τα χρόνια.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα την οικογένειά μου, και ιδίως τους γονείς μου, καθώς και όλα τα αγαπημένα μου πρόσωπα, για την ανιδιοτελή και αμέριστη στήριξη που μου προσέφεραν σε κάθε στάδιο αυτής της πορείας. Τους είμαι βαθύτατα ευγνώμων για την πίστη τους στις προσπάθειές μου, την αστείρευτη υπομονή, την αμέριστη αγάπη και τα πολύτιμα εφόδια που μου παρείχαν, αποτελώντας σταθερό σημείο αναφοράς και πηγή δύναμης σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Ιδιαίτερη ευχαριστία οφείλω και στην κοπέλα μου, Φρειδερίκη, που όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μου στάθηκε διαρκώς δίπλα μου, με στήριξε, με ενθάρρυνε και μοιράστηκε μαζί μου κάθε προσπάθεια, χαρά και δυσκολία. Η παρουσία και η στήριξή της υπήρξαν πολύτιμες σε όλη αυτή τη διαδρομή.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω όλους τους συμφοιτητές και φίλους μου, καθώς και οποιονδήποτε συνεργάστηκα κατά την διάρκεια φοίτησής μου, με τους οποίους μοιράστηκα γνώσεις, εμπειρίες και πολύτιμες στιγμές σε αυτή τη διαδρομή. Η συμπαράσταση τους αποτέλεσε κίνητρο σε μένα σε κάθε στάδιο αυτής της προσπάθειας.

Τέλος, με βαθιά συγκίνηση αφιερώνω την εργασία αυτήν στη μνήμη των αγαπημένων μου παππού και γιαγιάς, Αδάμου και Ζωής, οι οποίοι «έφυγαν» πριν καν ξεκινήσω το φοιτητικό μου ταξίδι, αλλά αποτέλεσαν πάντοτε για μένα πηγή δύναμης, αξιών και έμπνευσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια η κλιματική αλλαγή, οι παγκόσμιες γεωπολιτικές εξελίξεις και η ανάγκη για βιώσιμη ανάπτυξη έχουν φέρει στο επίκεντρο της Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, αποτελώντας βασικό άξονα των σύγχρονων στρατηγικών ενέργειας σε παγκόσμια αλλά και σε εγχώρια κλίμακα. Η σταδιακή απαλλαγή από κάθε είδος ορυκτού καυσίμου καθώς και η ανάγκη για βιώσιμη και αυτόνομη οικονομική ανάπτυξη καθιστούν επιτακτική την αναζήτηση νέων ενεργειακών λύσεων και η στρόφη προς τις ΑΠΕ αποτελούν το επίκεντρο αυτής της παγκόσμιας αναδιάρθρωσης του ενεργειακού τοπίου, οι οποίες θεωρούνται και βασικός πυλώνας της ομαλής πράσινης μετάβασης. Η σταδιακή αυτήν απεξάρτηση των ορυκτών καυσίμων και η διαδικασία μετάβασης σε περιβαλλοντικά φιλικότερες πηγές ενέργειας που προσπαθεί να επιτευχθεί σε όλο τον κόσμο δεν αφορά μόνο το περιβάλλον αλλά αποτελεί βασική στρατηγική επιλογή με πολλαπλά οφέλη στην κοινωνία και στην οικονομία, με αποτέλεσμα τον περιορισμό της εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου, την ενδυνάμωση της ενεργειακής ασφάλειας καθώς και στην προώθηση της κοινωνικής περιφερειακής και κοινωνικής αλληλεγγύης.

Ιδιαίτερα για την Ελλάδα, η οποία διαθέτει πλούσιο φυσικό δυναμικό στον τομέα των ΑΠΕ, η ενεργειακή μετάβαση που επιδιώκει να επιτύχει δημιουργεί πολλές ευκαιρίες, αλλά και σημαντικές προκλήσεις κατά την διάρκεια προσπάθειας αξιοποιήσεις τους, προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος της πράσινης μετάβασης και ταυτόχρονα οι ευρύτερες δεσμεύσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την κλιματική ουδετερότητα. Παράλληλα, η ταχεία ανάπτυξη των ΑΠΕ δημιουργεί νέες προκλήσεις που σχετίζονται με τον ορθολογικό χωροταξικό σχεδιασμό, τη διαχείριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, την κοινωνική αποδοχή και την ισόρροπη περιφερειακή ανάπτυξη και πλέον δεν περιορίζεται μόνο στην τεχνολογική εξέλιξη αλλά εκτείνεται και στους παραπάνω τομείς. Οι παραπάνω λόγοι αναδεικνύουν την ανάγκη για ολοκληρωμένες και στοχευμένες πολιτικές που να είναι ικανές να συνδυάζουν την ανάπτυξη με την βιωσιμότητα.

Η παρούσα ανάλυση εξετάζει την διαδικασία μετάβασης της Ελλάδας προς τις ΑΠΕ, διερευνώντας τις δυνατότητες, τα πλεονεκτήματα και τα εμπόδια που συνοδεύουν αυτή την ενεργειακή μεταστροφή. Ειδικότερα, θα αναλυθούν οι οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές πτυχές της ανάπτυξης των ΑΠΕ, το ρυθμιστικό και χωροταξικό πλαίσιο που τη διέπει, καθώς και οι απαραίτητοι όροι για την επιτυχή υλοποίηση ενός βιώσιμου και ισορροπημένου ενεργειακού μοντέλου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΕΝΝΟΙΑ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

2.1 Η ΕΝΝΟΙΑ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΠΕ

Ως Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούμε να ορίσουμε τις ενεργειακές πηγές που υπάρχουν άφθονες και θεωρητικά δεν μπορούν να εξαντληθούν και δεν μπορούν να βλάψουν το Περιβάλλον. Η ανάπτυξη τους προέκυψε από την κρίση του πετρελαίου του 1974 και εντατικοποιήθηκε με την εν συνείδηση των παγκοσμίων σημαντικών περιβαλλοντικών ζητημάτων που είχε δημιουργηθεί την περασμένη δεκαετία. Συγχρόνως, συντελούν στην αναβάθμιση της αξίας του περιβάλλοντος, αφού είναι πλέον επιβεβαιωμένο ότι ο τομέας της ενέργειας αποτελεί τον βασικό παράγοντα που συμβάλλει σημαντικά στη περιβαλλοντική ρύπανση. (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2001)

Η στροφή προς τις ΑΠΕ προήλθε έπειτα από μια σειρά παραγόντων που επηρέασαν το παγκόσμιο ενεργειακό υπόβαθρο. Η έντονη ανησυχία για την κλιματική αλλαγή καθώς και οι καταστροφικές συνέπειες που επιφέρει η χρήση των ορυκτών καυσίμων οδήγησε σε μια επιτακτική ανάγκη για καθαρές και βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις (ΕΣΕΚ,ΥΠΕΝ,2019). Σε παγκόσμια διάσταση ακόμα, η ενεργειακή κατανάλωση αυξάνεται δραματικά και αναμένεται να αυξηθεί περισσότερο. Με δεδομένο ότι τα ορυκτά καύσιμα αντιστοιχούν σε περίπου το 80% της παγκόσμιας ενεργειακής ζήτησης, η αποστράγγιση των φυσικών πόρων και η άνοδος των τιμών ωθήσαν κυβερνήσεις και επιχειρήσεις να επενδύσουν σε ΑΠΕ. Η μετάβαση προς τις ΑΠΕ προσφέρουν καθαρή και βιώσιμη ενέργεια, μειώνοντας την ανάγκη για ορυκτά καύσιμα, συντελώντας παράλληλα στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Οι τεχνολογικές εξελίξεις, όπως η βελτίωση των ηλιακών και αιολικών συστημάτων, μείωσαν το κόστος παραγωγής και αύξησαν την αποδοτικότητα, καθιστώντας τις ΑΠΕ πιο ανταγωνιστικές από τις συμβατικές πηγές ενέργειας.

Οι Ανανεώσιμες πηγές είναι αδιαμφισβήτητα το σημαντικό εργαλείο αντιμετώπισης των συνεπειών στις κλιματικές μεταβολές και την μεταστροφή σε μια πιο βιώσιμη ενεργειακή οικονομία (Lund H, 2014). Η μετάβαση προς τις ΑΠΕ θεωρείται κρίσιμη για την αντιμετώπιση διάφορων προβλημάτων όπως για παράδειγμα την μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου (μείωση εκπομπών αέριων), τη διατήρηση των φυσικών πόρων και τη μείωση της εξάρτησης από τα συμβατικά καύσιμα. Επιπλέον οι Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συμμετέχουν καθοριστικά στην οικονομική ανάπτυξη (δημιουργία θέσεων εργασίας και καινοτόμων τεχνολογιών) καθώς ταυτόχρονα προάγουν την ενεργειακή ασφάλεια. Με γνώμονα την εγχωρία εγκατάσταση τους, Ελλάδα μειώνει την ανάγκη της για εισαγωγές ενέργειας και πλέον αρκετές χώρες θεσπίζουν πολιτικές και κίνητρα για την προώθηση τους.

2.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι ΑΠΕ (Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας) διαθέτουν πληθώρα πλεονεκτημάτων που τις καθιστούν θεμελιώδη επιλογή για το μέλλον της ενεργειακής παραγωγής και αποτελούν έναν από τους πιο σημαντικούς τομείς της σύγχρονης ενεργειακής πολιτικής. Με την αυξανόμενη

ανάγκη για βιώσιμες και περιβαλλοντικά φιλικές λύσεις, οι ΑΠΕ αναδεικνύονται ως καθοριστικός παράγοντας προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής. Ο ρόλος τους είναι ολοένα και πιο κρίσιμος, καθώς συμβάλλουν στη μετάβαση σε ένα πιο πράσινο και υπεύθυνο ενεργειακό μέλλον.

Από περιβαλλοντικής απόψεως η χρήση των ΑΠΕ ελαττώνει την προσθήκη διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα τα οποία αποτελούν γέννημα της καύσης ορυκτών καυσίμων και παράλληλα ελαττώνει την ατμοσφαιρική ρύπανση από μικροσωματίδια, αιθάλη και αέρια ρύπανση, όπως το διοξείδιο θείου και τα οξείδια του αζώτου, μια παράμετρος που βοηθά στην ελάττωση του φαινομένου του θερμοκηπίου και στην καλύτερη ποιότητα του αέρα (Cell Reports Sustainability, 2024). Επιπλέον, οι ΑΠΕ είναι αειφόρες, καθώς βασίζονται σε φυσικούς πόρους που δεν εξαντλούνται, όπως ο ήλιος, ο άνεμος και το νερό, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα που εξαντλούνται με την εκμετάλλευσή τους (Median Energy, 2024). Ακόμα, οι ΑΠΕ έχουν λιγότερο αρνητική επίδραση στο περιβάλλον και τη βιοποικιλότητα. Η παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ δεν καταστρέφει το περιβάλλον ή τις οικοσυστημικές υπηρεσίες τόσο έντονα όσο η εκμετάλλευση των ορυκτών καυσίμων, ενώ προστατεύει τη φυσική ζωή γύρω από τις περιοχές παραγωγής ενέργειας. Τέλος, αντίθετα με τις παραδοσιακές μονάδες ενέργειας, οι ΑΠΕ προκαλούν ελάχιστο θόρυβο και δεν εκλύουν τοξικές ουσίες στην ατμόσφαιρα, προστατεύοντας έτσι την υγεία των ανθρώπων, είναι τοπικές πηγές ενέργειας και συμβάλλουν στην ενδυνάμωση της ενεργειακής αυτονομίας και της προστασίας του εθνικού ενεργειακού εφοδιασμού (Δουλιγερίδου, 2011).

Πρακτικά οι ΑΠΕ είναι μη εξαντλήσιμες ενεργειακές πηγές και βοηθούν στον περιορισμό της εξάρτησης από εξαντλήσιμους καθιερωμένους πόρους ενέργειας. Η αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος επιτεύχθηκε καθώς είναι γεωγραφικά διασκορπισμένα καθιστώντας δυνατή την κάλυψη ενεργειακών αναγκών σε τοπική και περιφερειακή κλίμακα, μειώνοντας έτσι το φορτίο των υποστηρικτικών δομών και ελαχιστοποιώντας τις απώλειες κατά τη διανομή ενέργειας (Δουλιγερίδου, 2011). Παρέχουν τη δυνατότητα αποτελεσματικής και λογικής εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων, καλύπτοντας ποικιλία ενεργειακών αναγκών, καθώς ακόμα είναι ευεργετικές για την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας. Συνοπτικά, τα κύρια προτερήματα είναι:

1. Αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος και Ορθολογική αξιοποίηση των ενεργειακών πόρων
2. Χαμηλό λειτουργικό κόστος
3. Γρήγορη κατασκευή και εφαρμογή
4. Περιβαλλοντικά οφέλη
5. Είναι περιβαλλοντικά και ανθρώπινα βιώσιμες

Οι προοπτικές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι πολύ θετικές, με κριτήριο τόσο το περιβάλλον όσο και την οικονομία. Οι συνεχείς εξελίξεις στην τεχνολογία καθιστούν όλο και πιο εφικτή την αποδέσμευση από τα ορυκτά καύσιμα, τον περιορισμό των αρνητικών επιπτώσεων των ορυκτών καυσίμων στην κλιματική αλλαγή και τη δημόσια υγεία και την ικανοποίηση της παγκόσμιας ζήτησης ενέργειας με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Πρώτον, οι τεχνολογικές εξελίξεις και βελτιώσεις στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η

ενέργεια από τον ήλιο και από τον άνεμο, έχουν ελαχιστοποιήσει σημαντικά το κόστος παραγωγής τους και τις έχουν καταστήσει πιο ανταγωνιστικές σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα. Επιπλέον, η αυξανόμενη πολιτική υποστήριξη για την υποστήριξη της πράσινης ενέργειας μέσω επιδοτήσεων, κινήτρων και νομοθεσίας έχει επίσης ενισχύσει τις προοπτικές για μια μεγάλης κλίμακας μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Συμπερασματικά, η μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν είναι απλώς πραγματοποιήσιμη αλλά και αναγκαία για τη βιώσιμη ανάπτυξη και την παγκόσμια προστασία. Με την τεχνολογική πρόοδο, τις υποστηρικτικές πολιτικές και την αυξανόμενη ευαισθητοποίηση του κοινού για τα οφέλη, η πλήρης μετάβαση σε καθαρή ενέργεια γίνεται όλο και πιο ρεαλιστική. Η εναπομένουσα πρόκληση είναι να διασφαλιστεί ότι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι σε θέση να εξυπηρετούν τις ανάγκες σε ενέργεια που διαρκώς αυξάνονται με βιώσιμο τρόπο.

2.3 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι ΑΠΕ έχουν επιστημονικά αποδεχθεί ότι είναι μια από τις πιο σύγχρονες και υποσχόμενες διεξόδους προκειμένου να αντιμετωπιστεί η ενεργειακή κρίση και οι σύγχρονες ενεργειακές προκλήσεις. Ωστόσο, πάρα τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν, αντιμετωπίζουν εξίσου σημαντικές προκλήσεις που παρεμβάλλουν στην αποδοτικότητα τους, καθώς και την υιοθέτηση τους. Συγκεκριμένα, οι σημαντικότερες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν είναι η διασπορά του δυναμικού τους γεγονός που καθιστά δύσκολη την συγκέντρωση της ενέργειας σε μεγάλες κλίμακες για αποθήκευση και μεταφορά. Ακόμα παρουσιάζουν μειωμένη συγκέντρωση ισχύος και ενέργειας, με συνέπεια να απαιτούν τεράστιες σε όγκο εγκαταστάσεις για την επιθυμητή και επαρκή παραγωγή ενέργειας. Κατ' επέκταση η υιοθέτηση των ΑΠΕ αντιμετωπίζει το υψηλό απαιτούμενο κεφάλαιο και το αρχικό κόστος εγκατάστασης που απαιτεί υψηλά χρηματικά ποσά επενδύσεων. Δημιουργεί την ανάγκη εξελιγμένων υποδομών για την μεταφορά και την αποθήκευση της ενέργειας που παράγεται και απαιτεί γνώση και μελέτη για την διαχείριση της αστάθειας στην παραγωγή καθώς οι φυσικές πηγές που απαιτούνται (άνεμος, ηλιακή ακτινοβολία) δεν επαρκούν πάντα ή δεν είναι πάντα διαθέσιμες με την ίδια σταθερότητα (Lund, 2014). Ειδικότερα, σύμφωνα με τον Καλογήρου (2019), η αποδοτική ενσωμάτωση των ηλιακών συστημάτων απαιτεί τεχνολογίες που θα επιτρέπουν την αποθήκευση ενέργειας για την χρήση της κατά τις περιόδους χαμηλής ηλιοφάνειας, καθιστώντας κρίσιμη την συνεχή εξέλιξη των τεχνολογιών αυτών για την βελτιστοποίηση της αξιοποίησης των ΑΠΕ.

Οι παραπάνω προκλήσεις ενδέχεται να αποδεχθούν καθοριστικές για την εξέλιξη των ΑΠΕ, καθώς εξαρτάται από διάφορους παράγοντες φυσικούς και μη, απαιτεί την παράλληλη και ανάλογη ανάπτυξη τεχνολογιών αλλά και καινοτόμων στρατηγικών. Η ανάγκη για βιώσιμες λύσεις είναι πιο επιτακτική από οποιαδήποτε άλλη φορά δεδομένου των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούν οι συμβατικές πηγές ενέργειας και της εξάντλησης των φυσικών πόρων. Για να μπορέσουν οι ΑΠΕ να κυριαρχήσουν είναι απαραίτητη η επένδυση στην ερευνά και στην ανάπτυξη (MacKay,2008). Συγκεκριμένα αυτό περιλαμβάνει τη βελτίωση της αποδοτικότητας των υφιστάμενων τεχνολογιών, όπως οι ανεμογεννήτριες και οι ηλιακοί συλλέκτες, καθώς και την εξερεύνηση νέων καινοτομιών, όπως η αποθήκευση ενέργειας με τη

εφαρμογή μπαταριών υψηλής χωρητικότητας . Επιπρόσθετα, η ανάπτυξη έξυπνων δικτύων (Smart grids) μπορεί να διευκολύνει τη διαχείριση της ενέργειας και να βελτιώσει τη σταθερότητα και την αποτελεσματικότητα του συστήματος. Συνοπτικά, τα κύρια μειονεκτήματα είναι:

1. Ασταθής παραγωγή
2. Υψηλό αρχικό κόστος εγκατάστασης: Αν και τα λειτουργικά κόστη είναι χαμηλά, οι αρχικές επενδύσεις για την εγκατάσταση υποδομών ΑΠΕ (όπως ανεμογεννήτριες, ηλιακοί συλλέκτες) μπορεί να είναι υψηλές.
3. Απαιτήσεις χώρου και Περιορισμένες περιοχές εφαρμογής
4. Ανάγκη αποθήκευσης ενέργειας
5. Εξάρτηση από εξειδικευμένη τεχνολογία

Εν κατακλείδι, ενώ οι ΑΠΕ προσφέρουν πολλές υποσχέσεις για ένα βιώσιμο ενεργειακό μέλλον, τα τεχνικά και οικονομικά εμπόδια που παραμένουν απαιτούν περαιτέρω έρευνα, ανάπτυξη και στρατηγική σχεδίαση για να γίνουν πλήρως βιώσιμες και αποδοτικές σε παγκόσμιο επίπεδο.

2.4 ΜΟΡΦΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι μορφές των ΑΠΕ που διακρίνονται σήμερα, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που παρουσιάζουν είναι:

- **Βιομάζα:**

Σύμφωνα με το Νόμο 3468/2006, ως βιομάζα χαρακτηρίζεται το βιοαποικοδομήσιμο μέρος προϊόντων, αποβλήτων και υπολειμμάτων βιολογικής προέλευσης που προέρχονται από τη γεωργία (συμπεριλαμβανομένων φυτικών και ζωικών υλών), τη δασοκομία, καθώς και από συναφείς βιομηχανικούς τομείς, όπως η αλιεία και η υδατοκαλλιέργεια. Επιπλέον, περιλαμβάνει το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων και απορριμμάτων (άρθρο 2 παρ. 7 του Ν. 3468/2006, όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 15 του Ν. 4062/2012).

Αποτελεί την πιο παλιά Ανανεώσιμη πηγή ενέργειας με βασικά συστατικά το νερό και τον άνθρακα που υφίστανται σε άφθονες ποσότητες στη φύση. Πλέον η βιομάζα μετατρέπεται με απλή τεχνολογία σε αλλά προϊόντα χωρίς κάποιες οικολογικές ή περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

- **Αιολική ενέργεια:**

Η αιολική ενέργεια αποτελεί έμμεση μορφή ενέργειας που προέρχεται από την ηλιακή ακτινοβολία. Η άνιση θέρμανση της επιφάνειας της Γης προκαλεί κινήσεις αέριων μαζών μεταξύ περιοχών, με αποτέλεσμα τη δημιουργία των ανέμων. (Αιολική Ενέργεια και Ανεμογεννήτριες, John F. Walker, Nicholas Jenkins). Πρόκειται για μια περιβαλλοντικά βιώσιμη πηγή ενέργειας, καθώς, εκτός από τα γενικά προτερήματα των ΑΠΕ, οι αιολικοί σταθμοί διαθέτουν τα επιπρόσθετα πλεονεκτήματα του περιορισμένου εμβαδού που απαιτείται για την εγκατάσταση των βάσεων των ανεμογεννητριών, καθώς και της δυνατότητας παράλληλων χρήσεων στο χώρο του αιολικού πάρκου (π.χ. της βοσκής)



Εικόνα 2. Παραγωγή Ενέργειας Από Ανεμογεννήτριες.

Υπάρχουν πολλοί τύποι ανεμογεννητριών, οι οποίοι κατατάσσονται σε δύο κύριες κατηγορίες:

A) Η πρώτη αφορά τις ανεμογεννήτριες με οριζόντιο άξονα, όπου ο δρομέας έχει μορφή έλικας και ο άξονας δύναται να περιστραφεί ώστε να παραμένει ευθυγραμμισμένος με τη διεύθυνση του ανέμου.

B) Στη δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνονται οι ανεμογεννήτριες με κατακόρυφο άξονα, ο οποίος διατηρεί σταθερό προσανατολισμό ανεξαρτήτως της κατεύθυνσης του ανέμου (Letcher, 2020)

Πλέον, στην παγκόσμια αγορά έχουν επικρατήσει οι ανεμογεννήτριες οριζώντιου άξονα

Προκειμένου να αξιοποιηθεί σωστά το αιολικό δυναμικό ενός τόπου είναι αναγκαίο να πνέουν στην συγκεκριμένη περιοχή άνεμοι με ταχύτητα πάνω από 5 m/s σε ύψος 10 m από το έδαφος. Η Ελλάδα διαθέτει ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες καθιστώντας έτσι πιο εύκολη τη δυνατότητα για ανάπτυξη. Αιολικά πάρκα ισχύος άνω των 30 μεγαβάτ έχουν εγκατασταθεί σε διάφορες περιοχές της ελληνικής επικράτειας. Η ενέργεια αυτή δύναται να αναδειχθεί μέσο αξιοσημείωτης ανάπτυξης για την χώρα μας (Κορωναίος, 2012).

→ Πλεονεκτήματα:

1. Είναι περιβαλλοντικά φιλική, αφού παράγει ενέργεια χωρίς να αποτελεί εστία μολύνσεως για το έδαφος και τον υδροφόρο ορίζοντα και χωρίς εκπομπές αέριων ρύπων.
2. Συμμετέχει σημαντικά στην περιφερειακή ανάπτυξη, στην εξασφάλιση ενεργειακών αναγκών και στην ασφαλή τροφοδοσία ενέργειας, οδηγώντας έτσι στην απεξάρτηση από εισαγωγές άλλων μορφών καυσίμων με μεγαλύτερο κόστος
3. Ενίσχυση της ηλεκτροπαραγωγής.
4. Επέκταση της αγοράς εργασίας.
5. Η ανάπτυξη αιολικών εγκαταστάσεων επιφέρει αύξηση των εσόδων των δήμων, επιτυγχάνοντας έτσι την ανάπτυξη της οικονομίας στην τοπική κοινωνία.

→ Μειονεκτήματα:

1. Θανατηφόρες επιπτώσεις σε είδη πανίδας κυρίως στα πτηνά, τα οποία βρίσκονται στην ακτίνα της κίνησης του δρομέα
2. Ηχητική επιβάρυνση από τη λειτουργία των ανεμογεννητριών
3. Προβλήματα αισθητικής

• Ηλιακή ενέργεια:

Η ενέργεια από τον ήλιο αποτελεί μια άλλη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που παράγεται μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας. Η ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να αξιοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω δύο βασικών μεθόδων:

A) Μέσω θερμικών συστημάτων, στα οποία η ηλιακή ενέργεια συλλέγεται και χρησιμοποιείται για την παραγωγή θερμότητας.

B) Μέσω φωτοβολταϊκών τεχνολογιών, οι οποίες μετατρέπουν απευθείας την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική. Η ανάπτυξη αυτής της τεχνολογίας συνέβαλε σημαντικά στη μείωση του κόστους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Στην Ελλάδα, οι τιμές της ηλιακής ακτινοβολίας είναι πολύ μεγαλύτερες από άλλες χώρες και αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα με σκοπό να υπάρξει η αντίστοιχη πρόοδος στον συγκεκριμένο τομέα. Υπάρχουν ήδη αρκετά φωτοβολταϊκα, ωστόσο κρίνεται απαραίτητη η επέκταση των έργων αυτών (Εξάρχου, 2018)



Εικόνα 3.Φωτοβολταϊκά Πάνελ

(<https://www.energygame.gr/ananeosimes-piges-ape/383113/fotovoltaika-defteri-pagkosmios-stin-paragogi-energeias-ellada/>)

➔ **Πλεονεκτήματα:**

1. Καμία εκπομπή ρυπογόνων ουσιών
2. Λειτουργία χωρίς θόρυβο
3. Σταθερή απόδοση και μακροχρόνια ανθεκτικότητα
4. Ενεργειακή αυτοδυναμία και μείωση της εξάρτησης από τα καύσιμα

➔ **Μειονεκτήματα:**

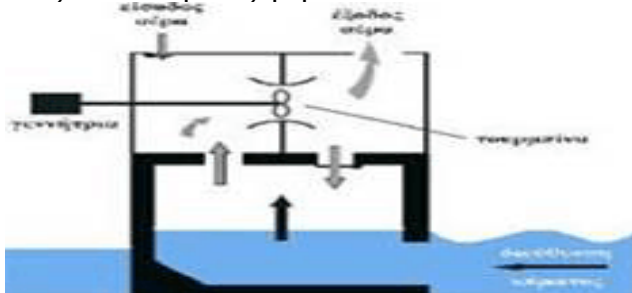
1. Αυξημένο κόστος παραγωγής-κατασκευής
2. Έλλειψη επιδοτήσεων
3. Προβλήματα αποθήκευσης

• **Ενέργεια κυμάτων:**

Οι ωκεανοί μπορούν να μας παρέχουν τεράστια ποσά ενέργειας. Προκειμένου να αξιοποιήσουμε την ενέργεια από τη θάλασσα, υπάρχουν τρεις κύριοι τρόποι.

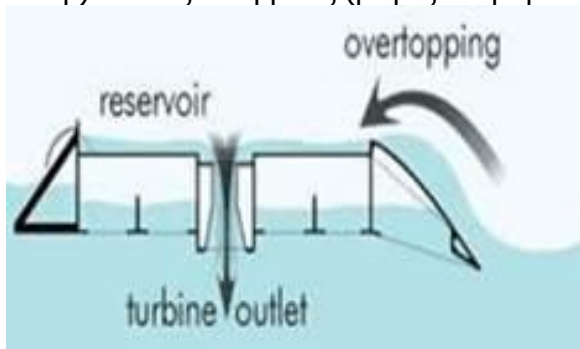
α) Από τα κύματα

Η ενέργεια που παράγεται από τα κύματα μπορεί να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες ενός σπιτιού ή ενός φάρου.



Εικόνα 4. Σύστημα Εκμετάλλευσης Κυματικής Ενέργειας με Θάλαμο Παγίδευσης Αέρα

β) από τις παλίρροιες (μικρές και μεγάλες)

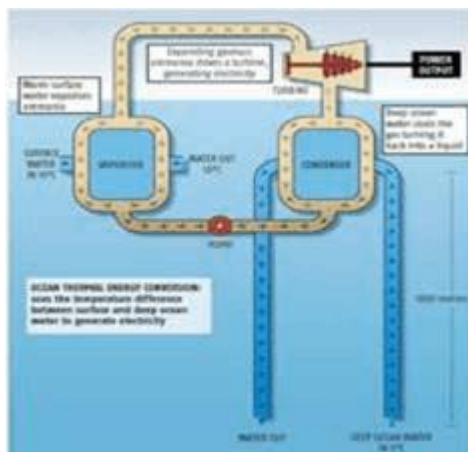


Εικόνα 5. Τεχνολογία Υπέρχειλης Κατασκευής (Overtopping Device) για Παραγωγή Ενέργειας από Κύματα

Τα παλιρροϊκά νερά τα οποία εισέρχονται στην ακτή είναι δυνατόν να συγκρατηθούν μέσω φραγμάτων και στη φάση της άμπωτης να ελευθερωθούν, θέτοντας σε λειτουργία υδροστρόβιλους. Η παραγόμενη ενέργεια είναι αρκετή να ικανοποιήσει τις ανάγκες μιας πόλης με πληθυσμό 240 χιλιάδες κατοίκους. Με το πέρασμα των χρόνων έχουν δημιουργηθεί διάφοροι παλιρροϊκοί σταθμοί σε διάφορες χώρες όπως στη Ρωσία, τη Γαλλία και τη Σκωτία.

γ) Από τις θερμοκρασιακές διαφορές του νερού.

Διαφορά θερμοκρασίας επιφανειακού νερού (θερμότερο) με το νερό του πυθμένα (ψυχρότερο).



Εικόνα 6. Σύστημα Εκμετάλλευσης Θερμικής Ενέργειας Ωκεανού (Ocean Thermal Energy Conversion OTEC)

(<https://hellasnrg.gr/waves.html>)

Έγιναν κάποιες προσπάθειες τα τελευταία χρόνια από τους ειδικούς ώστε να αξιοποιηθεί η ενέργεια αυτή απέδειξαν πως πρόκειται για μια διαδικασία με τεράστιο κόστος καθώς επίσης και αδυναμία του εξοπλισμού να αντέξει λόγω του εξαιρετικά σκληρού περιβάλλοντος της θάλασσας. Πάραυτα, η συγκεκριμένη μορφή ενέργειας βρίσκεται σε

αναπτυξιακό στάδιο και μέσω της στήριξης από την πολιτεία αλλά και της αξιοποίησης των δημόσιων πόρων θα ξεπεράσει τις δυσκολίες που θα προκύψουν, καταφέροντας να εδραιωθεί ώστε να καλύψει τις ενεργειακές μας ανάγκες (Νικολάου, 2015).

→ **Πλεονεκτήματα:**

1. Η κατασκευή των εγκαταστάσεων απαιτεί σχετικά περιορισμένο κόστος
2. Υπάρχει δυνατότητα υψηλής απόδοσης, που κυμαίνεται μεταξύ 40 και 70 kW
3. Μέσω της διαδικασίας ηλεκτρόλυσης είναι δυνατή η παραγωγή υδρογόνου (Νικολάου, 2015).

→ **Μειονεκτήματα:**

1. Για την μεταφορά της ενέργειας των κυμάτων στην στεριά χρειάζεται υψηλό κόστος (Νικολάου, 2015).

• **Υδραυλική ενέργεια:**

Είναι η ενέργεια που δημιουργεί το νερό όταν από αρκετό υψόμετρο πέφτει σε χαμηλό. Η υδροηλεκτρική ενέργεια μπορεί να καλύψει σημαντικό μέρος των ενεργειακών αναγκών κατά τις ώρες αιχμής, όταν το κόστος παραγωγής στους συμβατικούς σταθμούς είναι υψηλότερο. Επιπλέον, συμβάλλει στην κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών στις κατάντη περιοχές. Η υδροηλεκτρική ενέργεια διακρίνεται σε μικρή και μεγάλη κλίμακα (Κορωναίος, 2012). Η βασική διαφορά είναι ότι οι μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικοί σταθμοί προκαλούν λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε σχέση με τους μεγάλους σταθμούς, που απαιτούν τη δημιουργία φραγμάτων και μεγάλων δεξαμενών. Η υδροηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται συνήθως ως συμπληρωματική μορφή ενέργειας και στη Ελλάδα καλύπτει περίπου το 10% των ενεργειακών απαιτήσεων.



Εικόνα 7. Ο τρόπος λειτουργίας της Υδραυλικής Ενέργειας.

(<https://www.allaboutenergy.gr/YdravlikiEnergeia.html>)

→ **Πλεονεκτήματα:**

1. Ενεργοποιούνται αμέσως μόλις προκύψει η ανάγκη
2. Οι υδατοταμιευτήρες εξυπηρετούν επίσης ανάγκες ύδρευσης, άρδευσης και άλλες συναφείς χρήσεις
3. Αποτελεί «καθαρή» και ανανεώσιμη μορφή ενέργειας.

→ **Μειονεκτήματα:**

1. Υψηλό αρχικό επενδυτικό κόστος
2. Έντονη περιβαλλοντική αλλοίωση (Κορωναίος, 2012)

• **Γεωθερμική ενέργεια:**

Οι γεωθερμικές εγκαταστάσεις παράγουν ενέργεια χρησιμοποιώντας ατμό που προέρχεται από υπόγειες δεξαμενές θερμού νερού, συνήθως σε βάθος μερικών μιλίων κάτω από την επιφάνεια της γης. Ο παραγόμενος ατμός θέτει σε κίνηση μια τουρμπίνα, η οποία στη συνέχεια ενεργοποιεί μια γεννήτρια για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.



Εικόνα 8. Γεωθερμική Ενέργεια.

(<https://www.worldenergynews.gr/index.php?id=546905>)

Υπάρχουν τρεις ποικιλίες γεωθερμικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής:

- **ξηρός ατμός :** Σε αυτούς τους σταθμούς, ο ατμός αντλείται απευθείας από υπόγειες πηγές και κατευθύνεται σε μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

- **ατμός flash:** Πρόκειται για την πιο διαδεδομένη μορφή, όπου χρησιμοποιούνται γεωθερμικές δεξαμενές με νερό θερμοκρασίας άνω των 182°C. Το θερμό νερό ανέρχεται μέσω γεωτρήσεων, και καθώς η πίεση μειώνεται στην άνοδο, παράγεται ατμός που τροφοδοτεί τον στρόβιλο.

-δυναμικός κύκλος: Οι δυναμικοί σταθμοί ατμού αξιοποιούν τη θερμότητα από το ζεστό νερό για να θερμάνουν ένα λειτουργικό ρευστό, συνήθως οργανική ένωση με χαμηλό σημείο βρασμού. Αυτό το ρευστό εξατμίζεται σε έναν εναλλάκτη θερμότητας και στη συνέχεια χρησιμοποιείται για την περιστροφή ενός στρόβιλου

→ **Πλεονεκτήματα**

1. Πάντα διαθέσιμη
2. Πάντα ανανεώσιμη
3. Αθόρυβη
4. Περιβαλλοντικά φιλική

→ **Μειονεκτήματα:**

1. Υψηλό κόστος κατασκευής
2. Μπορεί να εφαρμοστεί μόνο υπό προϋποθέσεις
(Ανδρίτσος και Φύτικας, 2004).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Η ενέργεια αποτελεί βασικό θεμέλιο της σύγχρονης οικονομίας, με την ενεργειακή πολιτική να επηρεάζει άμεσα την οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική ευημερία (Παπαδόπουλος, 2020). Η αυξανόμενη ανησυχία για την κλιματική αλλαγή και την περιβαλλοντική προστασία έχει οδηγήσει σε μια σημαντική στροφή προς τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Η συνεισφορά των πηγών ανανεώσιμης ενέργειας στην οικονομία είναι σημαντική δεδομένου ότι αφορά αρκετούς τομείς, όπως η απασχόληση, η ενεργειακή ασφάλεια και η μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενα καύσιμα (IOBE, 2023). Οι πηγές αυτές μπορούν ούτως ή άλλως να συνδράμουν ιδιαίτερος στη μετάπτωση της χώρας σε ένα πιο πράσινο και ανθεκτικό οικονομικό μοντέλο, επομένως, παράγουν με βιώσιμους όρους- ανάπτυξη .

Η μετάβαση σε μια οικονομία που βασίζεται σε ΑΠΕ δεν είναι μόνο μια περιβαλλοντική επιλογή, αλλά και μια στρατηγική οικονομική απόφαση. Οι ΑΠΕ έχουν τη δυνατότητα να ενισχύσουν την ενεργειακή ασφάλεια, να μειώσουν την εξάρτηση εισαγόμενων ορυκτών καυσίμων και να δημιουργήσουν νέες δυνατότητες απασχόλησης και ανάπτυξης (ΥΠΕΝ, 2023). Επιπλέον, η τεχνολογική πρόοδος έχει μειώσει σημαντικά το κόστος της ενέργειας από ΑΠΕ, καθιστώντας τις όλο και πιο ανταγωνιστικές σε σύγκριση με τις παραδοσιακές πηγές ενέργειας.

Σύμφωνα με μελέτες, ο τομέας των ΑΠΕ ακολουθεί ανοδική πορεία, ενισχυόμενος από μηχανισμούς οικονομικής υποστήριξης και θεσμικό πλαίσιο που προάγει την επένδυση σε έργα ΑΠΕ. Η σπουδαιότητα των ΑΠΕ στην οικονομία των χωρών είναι εμφανής, καθώς συμβάλλουν στην ενεργειακή αυτάρκεια, μειώνουν την εξάρτηση από εισαγωγές και προσφέρουν εναλλακτικές λύσεις για την οικονομία (Παπαγεωργίου, 2022).

3.1 ΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΤΩΝ ΑΠΕ

Στην παρούσα ενότητα , θα εξετάσουμε τα βασικά οικονομικά οφέλη από την ενίσχυση της χρήσης των ΑΠΕ, αναλύοντας πώς αυτές οι πηγές ενέργειας μπορούν να αποτελέσουν μοχλό ανάπτυξης και να συμβάλουν στη διαρθρωτική αναβάθμιση της οικονομίας. Η ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα συμβάλλει δραστικά όχι μόνο στην επίτευξη περιβαλλοντικών και ενεργειακών στόχων, αλλά και στη διαμόρφωση ενός καινοτόμου προτύπου ανάπτυξης με έντονη οικονομική υπόσταση. Η ενίσχυση των ΑΠΕ δημιουργεί ένα μεγάλο εύρος ωφελειών που αφορά τόσο στη μακροοικονομική σταθερότητα όσο και στην περιφερειακή και κοινωνική συνοχή.

Ένα από τα κυριότερα οφέλη των ΑΠΕ είναι η δημιουργία θέσεων εργασίας, καθώς αυξάνονται οι επενδύσεις στις υποδομές για εκμετάλλευση πηγών ΑΠΕ, δημιουργούνται νέες επιχειρήσεις στον τομέα της ενέργειας καθώς και παραγωγής βιομάζας για ενεργειακή χρήση. Οι ΑΠΕ προσφέρουν ευκαιρίες απασχόλησης, ιδιαίτερα σε τοπικό επίπεδο, λόγω της εγκατάστασης και συντήρησης των ανεμογεννητριών και φωτοβολταϊκών συστημάτων. Η ανάπτυξη του τομέα των ΑΠΕ έχει οδηγήσει στη δημιουργία χιλιάδων θέσεων εργασίας παγκοσμίως. Αυτές οι θέσεις εργασίας δεν περιορίζονται μόνο στην εγκατάσταση και συντήρηση των έργων, αλλά και στη σχεδίαση, την έρευνα και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών. Η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας συμβάλλει στην ενίσχυση της τοπικής

οικονομίας και στην αύξηση του ΑΕΠ (Τα πολλαπλά οφέλη από τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας" (2014). Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ και του υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, κάθε καινούρια μονάδα παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ ενισχύει την τοπική απασχόληση όχι μόνο κατά την διάρκεια κατασκευής αλλά και κατά την διάρκεια λειτουργίας της. Παράλληλα, ο τομέας των ΑΠΕ έχει μεγαλύτερη ένταση απασχόλησης σε σύγκριση με την παραγωγή ενέργειας από τις συμβατικές πηγές ενέργειας.

Ένα επιπλέον σημαντικό όφελος, είναι η προσέλκυση νέων επενδύσεων σύμφωνα με το IOBE ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE, 2023), ο κλάδος της ανανεώσιμης ενέργειας έχει αναδειχθεί ως ένας από τους πιο ελκυστικούς τομείς τόσο για εγχωρίους επενδυτές όσο και για διεθνείς. Το νέο ΕΣΕΚ προβλέπει επενδύσεις ύψους άνω των 10 δισεκατομμυρίων ευρώ έως το 2030 για την περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ, με σημαντικό μερίδιο να αφορά την αποθήκευση ενέργειας, τα υπεράκτια αιολικά πάρκα και την αναβάθμιση των δικτύων μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, δημιουργώντας έτσι σημαντικές ευκαιρίες απασχόλησης και αναβάθμισης υποδομών.

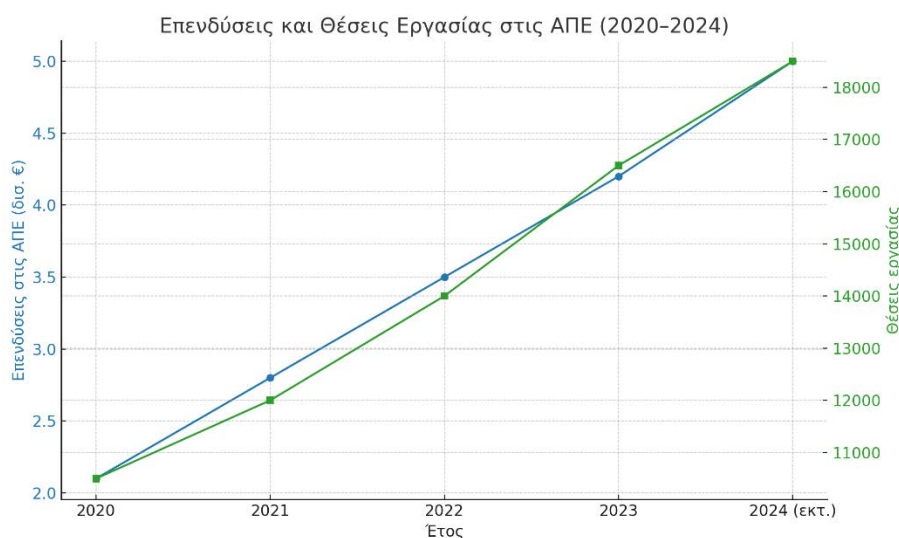
Ιδιαίτερο ρόλο έχει η ένταξη και ανάπτυξη των ενεργειακών κοινοτήτων, οι οποίες κατέχουν σημαντική θέση στην κοινωνική οικονομία, προσφέροντας την δυνατότητα σε τοπικές κοινωνίες, δήμους, συνεταιρισμούς, ΜΚΟ και μικρούς επενδυτές να συμμετέχουν ενεργά στην ενεργειακή μετάβαση. Οι ενεργειακές κοινότητες αποτελούν τοπικούς αστικούς συνεταιρισμούς με αποκλειστικό σκοπό τη δραστηριοποίηση στον τομέα της ενέργειας, κυρίως από πολίτες, είτε ως φυσικά είτε ως νομικά πρόσωπα. Μέσω αυτών, δίνεται η δυνατότητα αξιοποίησης ανανεώσιμων και καθαρών πηγών ενέργειας, συμβάλλοντας στη μείωση του ενεργειακού κόστους για τα νοικοκυριά και στην ενίσχυση της τοπικής ενεργειακής αυτάρκειας. Παράλληλα, λειτουργούν ως καταλύτης για την περιφερειακή ανάπτυξη και την κοινωνική συνοχή, ιδίως σε αγροτικές και απομονωμένες περιοχές. (ΥΠΕΝ, 2024).

Η αύξηση της παραγωγής από τις ΑΠΕ ελαχιστοποιεί την ανάγκη για εισαγωγή ενεργειακών πόρων από το εξωτερικό γεγονός που οδηγεί στην ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας και της μειώσεις του εμπορικού ελλείματος. Αυτό επιδρά θετικά στο εμπορικό ισοζύγιο της χώρας και την σταθερότητα της οικονομίας παρέχοντας την δυνατότητα σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις και ιδιώτες επενδυτές να συμμετέχουν στην παραγωγή ενέργειας και ενεργειακών προϊόντων, σε έναν τομέα που στο παρελθόν ήταν σχεδόν αποκλειστικά προσβάσιμος σε μεγάλες εταιρείες, ιδίως όσον αφορά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα. Οι επενδύσεις σε ΑΠΕ προσελκύουν κεφάλαια από το εξωτερικό και ενισχύουν την οικονομική δραστηριότητα σε διάφορους τομείς. Η ανάπτυξη των ΑΠΕ έχει γίνει ένας σημαντικός μοχλός για την οικονομική ανάπτυξη και την ανάκαμψη σε πολλές χώρες. Οι επενδύσεις σε ΑΠΕ μπορούν να προσελκύσουν ξένο κεφάλαιο, να ενισχύσουν την οικονομική δραστηριότητα και να συμβάλλουν στην αύξηση του ΑΕΠ (Liberal.gr, (2024).

Τέλος, η στροφή προς την ανανεώσιμη ενέργεια δεν αποτελεί μόνο ένα περιβαλλοντικό ή ενεργειακό εγχείρημα αλλά αποτελεί έναν καταλυτή οικονομικής αναδιάρθρωσης και βιώσιμης ανάπτυξης. Παράλληλα, η ενίσχυση των επενδύσεων σε αυτές τις νέες τεχνολογίες οδηγεί σε τεχνολογική αναβάθμιση του παραγωγικού δυναμικού της χώρας, καθώς δημιουργούνται

σύγχρονα και τεχνολογικά εξελιγμένα συστήματα παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ (ΥΠΕΝ, 2023).

Η εγκατάσταση ΑΠΕ μπορεί να μειώσει σημαντικά τα ενεργειακά κόστη για τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές, οδηγώντας σε οικονομίες που μπορούν να επενδυθούν σε άλλους τομείς της οικονομίας (Παπαγεωργίου, 2022) Η σταθερότητα του κόστους που χαρακτηρίζει την ηλιακή και την αιολική ενέργεια, αντίθετα με τις απρόβλεπτες αυξομειώσεις των τιμών των συμβατικών καυσίμων, προσφέρει στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα να περιορίσουν σημαντικά τα λειτουργικά τους έξοδα στον τομέα της ενέργειας.



Διάγραμμα 1. Επενδύσεις και Θέσεις Εργασίας ΑΠΕ

Το παραπάνω διάγραμμα (1) απεικονίζει την εκτιμωμένη εξέλιξη των επενδύσεων και των θέσεων εργασίας στον τομέα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα την περίοδο 2020–2024. Παρατηρείται σαφής αυξητική τάση τόσο ως προς τον όγκο των επενδύσεων όσο και ως προς τη δημιουργία νέων θέσεων απασχόλησης, στοιχείο που επιβεβαιώνει τον αναπτυξιακό χαρακτήρα της πράσινης ενέργειας. Η συνεχής προσέλκυση κεφαλαίων από τον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα αποδίδεται κυρίως στο θεσμικό πλαίσιο των ΑΠΕ (ΕΣΕΚ, Αναθεώρηση του χωροταξικού πλαισίου) αλλά και στις ανάγκες για την ενεργειακή μετάβαση. Συνεπώς, οι ΑΠΕ είναι σημαντικές για την ελληνική οικονομία τόσο σε παραγωγικό εύρος όσο και με την συνεργασία με διάφορους τομείς όπως η βιομηχανία και οι υποδομές.

3.2 ΤΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΤΩΝ ΑΠΕ

Η Δημιουργία Νέων Επιχειρηματικών Ευκαιριών είναι ένα από τα σημαντικότερα οφέλη που προσφέρουν ευκαιρίες για μικρομεσαίες επιχειρήσεις να δραστηριοποιηθούν στη παραγωγή ενέργειας, προάγοντας την περιφερειακή ανάπτυξη και την τοπική οικονομία. Η ανάπτυξη των ΑΠΕ σε απομακρυσμένες περιοχές μπορεί να συμβάλλει στην ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής, προσφέροντας οικονομικές ευκαιρίες σε περιοχές που παραδοσιακά

αντιμετωπίζουν προβλήματα απομόνωσης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018). Επιπλέον, σε απομακρυσμένες περιοχές μπορεί να συμβάλλει στην ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής, προσφέροντας οικονομικές ευκαιρίες σε περιοχές που παραδοσιακά αντιμετωπίζουν προβλήματα απομόνωσης. Η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και η αύξηση της οικονομικής δραστηριότητας συμβάλλουν στην ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής και στην προώθηση της ισότητας

Οι νέες επιχειρηματικές πρωτοβουλίες που δημιουργήθηκαν στον κλάδο των ΑΠΕ οδήγησε σε αύξηση της ερευνητικής δραστηριότητας, ενθάρρυνε την συμμετοχή ακόμα περισσότερων επιστημόνων και μηχανικών για την ανάπτυξη νέων ενεργειακών τεχνολογιών και, εν τέλει, ενίσχυσε την δημιουργία καινοτομιών στον τομέα των ΑΠΕ (Καραγιάννης, 2022, IOBE, 2023). Συνολικά, οι ΑΠΕ προσφέρουν μια σειρά από οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη που συμβάλλουν στην προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης, της κοινωνικής ευημερίας και της περιβαλλοντικής προστασίας. Η μετάβαση σε μια οικονομία που βασίζεται σε ΑΠΕ απαιτεί συντονισμένες προσπάθειες από κυβερνήσεις, επιχειρήσεις και κοινωνία, αλλά προσφέρει πολλαπλά οφέλη για το μέλλον της ανθρωπότητας.

3.3 ΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΤΩΝ ΑΠΕ

Οι ΑΠΕ θεωρούνται ύψιστης σημασίας της στρατηγικής για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την στήριξη της βιωσιμότητας. Η ανάπτυξή τους συνδέεται με σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη, που τα οποία αποτυπώνονται τόσο σε διεθνές όσο και σε εθνικό επίπεδο. Αρχικά, η αντικατάσταση των συμβατικών ορυκτών καυσίμων από τις ΑΠΕ, μειώνει δραστικά το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Σύμφωνα με μελέτη του Berkeley Lab, η χρήση ΑΠΕ στις ΗΠΑ οδήγησε μεταξύ 2019–2022 σε αποφυγή 900 εκατ. μετρικών τόνων CO₂, ποσότητα αντίστοιχη με την απόσυρση 71 εκατομμυρίων αυτοκινήτων από την κυκλοφορία (The Guardian, 2024). Ακόμα, βελτιώνει την ποιότητα του αέρα με αποτέλεσμα οι αναπνευστικές και καρδιαγγειακές παθήσεις να μειώνονται, διότι μειώνονται οι εκπομπές επιβλαβών ρύπων όπως το διοξείδιο του θείου (SO₂) και τα οξείδια του αζώτου (NO_x). Η ίδια μελέτη εκτιμά ότι η αποτροπή ενός εκατομμυρίου τόνων ατμοσφαιρικών ρύπων χάρη στις ΑΠΕ απέφερε οφέλη ύψους 249 δισ. δολαρίων για την υγεία και το κλίμα.

Ένα ακόμα σημαντικό όφελος κατά την χρήση ΑΠΕ είναι ότι η δημιουργία της ενέργειας δεν απαιτεί κάποιου είδους εξόρυξης ή καύσης φυσικών πόρων, γεγονός που συμμετέχει στην διατήρηση της βιοποικιλότητας αλλά και στην μείωση της πίεσης που ασκείται στα οικοσυστήματα. Σε περιφέρειες με ευαίσθητο φυσικό περιβάλλον, η χρήση υβριδικών συστημάτων ΑΠΕ επιτρέπει την κάλυψη ενεργειακών αναγκών χωρίς σημαντική επιβάρυνση στα φυσικά οικοσυστήματα (Τσιάρας, Ε, 2019). Τέλος, η ανάπτυξη των ΑΠΕ συνοδεύεται από αυξημένο ενδιαφέρον του κοινού για ζητήματα περιβαλλοντικής προστασίας. Η ενσωμάτωση των ΑΠΕ στο εκπαιδευτικό πλαίσιο ενισχύει την περιβαλλοντική παιδεία και συμβάλλει στην καλλιέργεια περιβαλλοντικής ηθικής (Μαυρούλης, Π, 2016)

Συμπερασματικά, τα περιβαλλοντικά οφέλη αναδεικνύονται ως κρίσιμος παράγοντας για τη χάραξη της ενεργειακής και περιβαλλοντικής στρατηγικής της Ελλάδας και της Ευρώπης. Παρά τις προκλήσεις και τις κοινωνικές εντάσεις που συνοδεύουν ορισμένα έργα, είναι σαφές

ότι η βιώσιμη ενεργειακή μετάβαση απαιτεί την πλήρη αξιοποίηση του δυναμικού των ανανεώσιμων πηγών, με ταυτόχρονη ενίσχυση της κοινωνικής συναίνεσης και της θεσμικής υποστήριξης. Η επένδυση στις ΑΠΕ δεν αποτελεί μόνο περιβαλλοντική επιλογή, αλλά στρατηγική ανάγκη για ένα πιο βιώσιμο και ανθεκτικό μέλλον.

3.4 ΠΩΣ ΟΙ ΑΠΕ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΣΤΗΡΙΞΟΥΝ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗ

Έπειτα από μια οικονομική κρίση, η οικονομική ανάκαμψη απαιτεί στρατηγικές επενδύσεων σε τομείς όπου μπορούν να προσφέρουν αύξηση της οικονομικής δραστηριότητας και ταυτόχρονα στην ενίσχυση της οικονομίας και της ανταγωνιστικότητας της χώρας. Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας έχουν αναδειχθεί ως ένας από τους βασικούς μοχλούς για την οικονομική ανάκαμψη, προσφέροντας πολλαπλά οφέλη για την οικονομία και το περιβάλλον (ΕΛΣΤΑΤ, 2023). Η ανάπτυξη των ΑΠΕ συμβάλλει στην ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας, τη μείωση της εξάρτησης από τις εισαγωγές ορυκτών καυσίμων και τη δημιουργία νέων ευκαιριών για οικονομική ανάπτυξη και απασχόληση (Παπαδόπουλος, 2022).

Οι επενδύσεις σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας μπορούν να αποτελέσουν κρίσιμο παράγοντα στην οικονομική ανάρρωση μετά την κρίση, ενισχύοντας σημαντικά την οικονομία και λειτουργώντας ως βασικός μοχλός ανάκαμψης. Η αύξηση των επενδύσεων σε ΑΠΕ στον μεσοπρόθεσμο ορίζοντα αναμένεται να συμβάλλει στην αναβάθμιση του κεφαλαιακού αποθέματος της χώρας, στην ανανέωση και εκσυγχρονισμό των υποδομών, στην επίτευξη οικονομικών κλίμακας και στην ενίσχυση της παραγωγικότητας (ΥΠΕΝ, 2023). Σε μια περίοδο ανασυγκρότησης μετά την κρίση, οι επενδύσεις αυτές προσφέρουν εξαιρετικές δυνατότητες για την ανάπτυξη νέων τομέων και την αύξηση της εγχώριας προστιθέμενης αξίας.

Οι επενδύσεις αυτές δημιουργούν σημαντικές θέσεις εργασίας σε τομείς όπως ο σχεδιασμός, η κατασκευή και η συντήρηση ενεργειακών συστημάτων, ενισχύοντας την τοπική οικονομία και συμβάλλοντας στην αύξηση του ΑΕΠ. Η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας σε τοπικό επίπεδο συμβάλλει στην ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής και της οικονομικής ευημερίας των κοινοτήτων, προσφέροντας την προοπτική για μια πιο σταθερή και βιώσιμη πορεία ανάπτυξης. Ειδικότερα, μετά την κρίση, η πρόοδος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να ενισχύσει την ανθεκτικότητα των τοπικών οικονομιών, επιτρέποντας στις κοινότητες να παράγουν τη δική τους ενέργεια και μειώνοντας τον κίνδυνο ενεργειακών ελλειμμάτων.

Η στήριξη του Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μέσω του NextGenerationEU, παρέχει σημαντική χρηματοδότηση για πράσινα έργα και μετατροπές, επιταχύνοντας τη μετάβαση σε μια βιώσιμη οικονομία και δίνοντας ώθηση στην ανάκαμψη από τις συνέπειες της κρίσης. Αυτός ο στρατηγικός προσανατολισμός συμβάλλει στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της Ευρώπης και την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης, διασφαλίζοντας ότι οι οικονομίες της θα είναι πιο ανθεκτικές και έτοιμες να αντιμετωπίσουν μελλοντικές προκλήσεις. (ευρωπαϊκή επιτροπή, Ανάκαμψη από την κρίση του κορωνοϊού)

Σημαντικός παράγοντας για την στήριξη της οικονομίας είναι η αποκέντρωση των συστημάτων ΑΠΕ και η αυτονομία που προσφέρουν στις τοπικές κοινότητες. Αυτό ενισχύει την

τοπική κοινωνία, προάγοντας την κοινωνική συνοχή καθώς με αυτόν τον τρόπο έχουν την ευκαιρία να διαχειρίζονται και να αποφασίζουν για την ενεργειακή τους πολιτική. Το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας της Ελλάδας, γνωστό ως "Ελλάδα 2.0", περιλαμβάνει επενδύσεις σε έργα που προάγουν την πράσινη μετάβαση και την ψηφιακή αναβάθμιση (Next Generation EU, εθνικό σχέδιο ανάκαμψης και ανθεκτικότητας.) Το Ταμείο Ανάκαμψης της ΕΕ προσφέρει σημαντική χρηματοδότηση για έργα που συμβάλλουν στην πράσινη μετάβαση και την ψηφιακή αναβάθμιση, ενισχύοντας την οικονομική ανάπτυξη και την ανταγωνιστικότητα των κρατών-μελών. Η Ελλάδα αναμένεται να επωφεληθεί συνολικά με περίπου 40 δισεκατομμύρια ευρώ από τον Πολυετή Δημοσιονομικό Πλαίσιο της ΕΕ για την περίοδο 2021–2027, καθώς και με επιπλέον 30 δισεκατομμύρια ευρώ από τον Μηχανισμό Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας έως το 2026. (Χριστίνα Παπακωνσταντίνου,2023)

Συμπερασματικά, οι ΑΠΕ προσφέρουν μια ολοκληρωμένη απάντηση για την οικονομική ευημερία και ανάκαμψη προάγοντας την οικονομική ευημερία, την ανθεκτικότητα και την αυτονομία των τοπικών οικονομιών. Η χρηματοδότηση που προκύπτει από τους διεθνείς οργανισμούς θεωρούνται κρίσιμες για την ανάπτυξη των ΑΠΕ και της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης.

3.5 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΠΕ: ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΦΑΣΕΙΣ

Η μετάβαση στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) θεωρείται κρίσιμη για την επίλυση της κλιματικής αλλαγής και την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης. Παρά τα αδιαμφισβήτητά περιβαλλοντικά οφέλη που προσφέρουν οι ΑΠΕ, η ένταξή τους στο ενεργειακό σύστημα δημιουργεί σημαντικές οικονομικές δυσκολίες, σε ό,τι αφορά τις επιχειρήσεις αλλά και τους καταναλωτές. Μία από τις βασικές προκλήσεις είναι η ανάγκη για αποθήκευση ενέργειας, καθώς οι περισσότερες μορφές ΑΠΕ – κυρίως η ηλιακή και η αιολική – χαρακτηρίζονται από στοχαστικότητα και ασυνέχεια. Η παραγωγή ενέργειας εξαρτάται από παράγοντες όπως η ηλιοφάνεια και η ένταση των ανέμων, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει ασυμμετρίες στην προσφορά και ζήτηση, ιδιαίτερα σε ώρες αιχμής ή περιόδους άπνοιας και συννεφιάς (*World Energy Outlook 2022*. International Energy Agency.) Χωρίς επαρκή αποθηκευτική ικανότητα, η υπερπαραγωγή ενέργειας σε ώρες χαμηλής ζήτησης δεν μπορεί να αξιοποιηθεί, περιορίζοντας έτσι την οικονομική απόδοση των ΑΠΕ και υπονομεύοντας τη σταθερότητα του ενεργειακού συστήματος (European Commission, EU Energy Storage Strategy, 2023). Ειδικότερα, η μετάβαση από τις παραδοσιακές μορφές ενέργειας, όπως τα ορυκτά καύσιμα, στις ΑΠΕ, απαιτεί υψηλές αρχικές επενδύσεις, ενώ η αυξημένη εξάρτηση από αυτές μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση του κόστους ενέργειας.

Οι υψηλές επενδύσεις που απαιτούνται για την ανάπτυξη έργων ΑΠΕ, όπως η εγκατάσταση αιολικών και ηλιακών σταθμών, θέτουν σε κίνδυνο την οικονομική βιωσιμότητα για πολλές επιχειρήσεις. Η χρηματοδότηση αυτών των έργων απαιτεί σημαντικά κεφάλαια, τα οποία σε περιόδους οικονομικής αβεβαιότητας μπορεί να είναι δύσκολο να βρεθούν (IOBE, 2023). Η ανάγκη για μεγάλη αρχική επένδυση μπορεί να αποθαρρύνει πολλούς επιχειρηματίες, ενώ οι τιμές της ενέργειας ενδέχεται να αυξηθούν

λόγω των υψηλών κόστους εγκατάστασης και της αβεβαιότητας στις τιμές των ΑΠΕ (ΡΑΕ, 2022)

Οι καταναλωτές, από την άλλη πλευρά, ενδέχεται να αντιμετωπίσουν αυξήσεις στις τιμές της ενέργειας, καθώς οι επιχειρήσεις που επενδύουν σε ΑΠΕ συνήθως μετακυλούν τα αυξημένα κόστη στους καταναλωτές (ΕΛΣΤΑΤ, 2021). Οι αυξήσεις αυτές πλήττουν κυρίως τα νοικοκυριά με χαμηλότερα εισοδήματα, τα οποία είναι λιγότερο ικανά να αντέξουν οικονομικά τις επιπτώσεις. Ειδικά σε περιόδους που η παραγωγή από ΑΠΕ μειώνεται λόγω καιρικών συνθηκών, οι τιμές ενέργειας ενδέχεται να αυξηθούν περισσότερο, προκαλώντας επιπλέον οικονομική πίεση στους καταναλωτές (European Commission, 2023).

Η τοπική οικονομία και η απασχόληση επηρεάζονται επίσης από τη μετάβαση στις ΑΠΕ. Ενώ η ανάπτυξη των ΑΠΕ μπορεί να δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας στον τομέα της κατασκευής, συντήρησης και διαχείρισης, η μετάβαση αυτή μπορεί να προκαλέσει σημαντικές ανατροπές στις περιοχές που εξαρτώνται από την παραδοσιακή βιομηχανία ενέργειας (IOBE, 2022). Οι εργαζόμενοι σε τομείς όπως τα ανθρακωρυχεία ή η πετρελαιοκή βιομηχανία μπορεί να βρουν δυσκολία στην προσαρμογή στις νέες ανάγκες της αγοράς, οδηγώντας σε ανεργία και κοινωνικές εντάσεις. Το κόστος αυτής της αναδιάρθρωσης μπορεί να είναι μεγάλο για τις τοπικές κοινότητες, οι οποίες ενδέχεται να χρειαστούν υποστήριξη για την επανεκπαίδευση των εργαζομένων και τη δημιουργία νέων ευκαιριών απασχόλησης (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2023).

Ακόμη, η εξάρτηση από τις ΑΠΕ μπορεί να επηρεάσει την ενεργειακή ασφάλεια και τη σταθερότητα των τιμών. Η παραγωγή ενέργειας από ηλιακές και αιολικές πηγές εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες, κάτι που καθιστά δύσκολη τη διασφάλιση ενός σταθερού ενεργειακού εφοδιασμού (International Energy Agency, 2023). Κατά τη διάρκεια περιόδων που οι καιρικές συνθήκες δεν επιτρέπουν την παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ, η ζήτηση πρέπει να καλύπτεται από άλλες, συχνά πιο ακριβές, πηγές ενέργειας, κάτι που οδηγεί σε αύξηση των τιμών (Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2022). Για την μείωση των αρνητικών επιπτώσεων και την ενίσχυση των θετικών, κρίνεται απαραίτητο να γίνει μια προσεκτική και στοχευμένη μελέτη, με την συμμετοχή και την συνεργασία των τοπικών κοινοτήτων (ΕΛΙΑΜΕΠ, 2023). Είναι σημαντικό οι τοπικές κοινωνίες να ωφελούνται από τις επενδύσεις στις ΑΠΕ που πραγματοποιούνται στην περιοχή τους και να έχουν λόγο στη διαδικασία ανάπτυξης και διαχείρισης αυτών των έργων (ΚΕΔΕ, 2023). Με αυτόν τον τρόπο, ενισχύεται η κοινωνική αποδοχή και διασφαλίζονται πιο δίκαια και ισχυρά οφέλη για όλους.

Παράλληλα, σύμφωνα με μελέτες, η εκτεταμένη εγκατάσταση ΑΠΕ φέρει πιθανές αρνητικές περιβαλλοντικές συνέπειες, κυρίως σε περιοχές οικολογικής ευαισθησίας. Συγκεκριμένα, η αποψίλωση των δασών για την μεταφορά φορτίων και την δημιουργία αιολικών πάρκων που συνεπάγεται με την αλλοίωση του τοπιού και την καταστροφή της ορνιθοπανίδας αποτελούν καταγεγραμμένες επιπτώσεις. Σε αρκετές περιπτώσεις, οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν για την ανάπτυξη ΑΠΕ δεν έλαβαν υπόψη την φέρουσα ικανότητα των οικοσυστημάτων με αποτέλεσμα η συνολική τους επίδραση να αποκτά αρνητικό αθροιστικό πρόσημο, ιδίως όταν δεν συνοδεύονται από μέτρα πρόληψης, αποκατάστασης και κοινωνικής συναίνεσης και κυρίως από αυστηρό χωροταξικό σχεδιασμό. (ΣΕΠΟΧ, 2007)

Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί ότι σε πολλές περιπτώσεις επίσης δεν λαμβάνεται υπόψη η αισθητική του τοπίου με αποτέλεσμα την απαξίωση του περιβάλλοντος ιδιαίτερα σε νησιωτικές περιοχές και παραδοσιακούς οικισμούς όπου το τοπίο αποτελεί σημαντικό αναπτυξιακό και τουριστικό πόρο, γεγονός που δικαιολογεί τις καταγεγραμμένες έντονες κοινωνικές αντιδράσεις, με κατοίκους και τοπικούς φορείς να εκφράζουν αντιρρήσεις λόγω της αλλοίωσης του φυσικού τοπίου, της ενόχλησης από τον θόρυβο και της υποβάθμισης της βιοποικιλότητας (ΡΑΕ, 2021).

Συνολικά, η μετάβαση σε ΑΠΕ φέρει μαζί της αρκετές δυσκολίες, οι οποίες απαιτούν την υιοθέτηση στρατηγικών πολιτικών και οικονομικών μέτρων για την επίλυσή τους. Οι επιχειρηματίες και οι καταναλωτές καλούνται να προσαρμοστούν σε ένα νέο ενεργειακό τοπίο, το οποίο, αν και βιώσιμο περιβαλλοντικά, έχει σημαντικές οικονομικές συνέπειες. Η προώθηση μιας δίκαιης μετάβασης απαιτεί πολιτικές που να ελαχιστοποιούν τις αρνητικές επιπτώσεις και να εξασφαλίζουν ότι τα οφέλη από τις ΑΠΕ θα κατανεμηθούν ισότιμα σε όλες τις κοινωνικές ομάδες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΠΛΑΣΙΟ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΣΤΙΣ ΑΠΕ

Το ευρωπαϊκό πλαίσιο των ΑΠΕ έχει σήμερα καταστεί ένα βασικό τμήμα της ενεργειακής στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, παρέχοντας το κυρίαρχο μέσο προς τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και το επίτευγμα της βιώσιμης ανάπτυξης. Συντελώντας προς την επίτευξη μιας «πράσινης μετάβασης», η ΕΕ ενθαρρύνει την αύξηση της χρήσης της ΑΠΕ και την ενσωμάτωση της στο ενεργειακό της μείγμα. Έτσι, έχουν εφαρμοστεί εκτενώς πολιτικές, στρατηγικές και νομοθετικές πρωτοβουλίες, καλύπτοντας διάφορες επιπτώσεις, όλες με τον κοινό στόχο την ύψωση της παραγωγής και της κατανάλωσης της ενέργειας

4.1. Η ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΩΝ ΣΤΟΧΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ

Η Ιστορική Εξέλιξη των Ευρωπαϊκών Στόχων για τις ΑΠΕ αποτελεί σημαντικό κεφάλαιο στην κατανόηση της στρατηγικής και των πολιτικών που έχει ακολουθήσει η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) για την ενίσχυση της χρήσης καθαρής ενέργειας. Παρακάτω θα αναλύσουμε την ιστορική εξέλιξη της πορείας των στόχων που έχει Βάλει η ΕΕ.

Στις αρχές του 1990, η ΕΕ αρχίζει να καταλαβαίνει την σημασία των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ως ένα μέσο ενεργειακής ασφάλειας. Κατά την περίοδο αυτή, Η Πράσινη Βίβλος της ΕΕ για τις ΑΠΕ του 1997 ήταν ένα από τα πρώτα σημαντικά μέτρα θέσπισης ενός εναλλακτικού σκεπτικού για την προσέγγιση των ΑΠΕ στην Ευρώπη. Το 1998 η ΕΕ καθιέρωσε στρατηγική ανάπτυξης των αιολικών και άλλων ΑΠΕ, τη στήριξη τους μέσω χρηματοδοτικών σχεδίων και προγραμμάτων που υποστηρίζονταν σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο (European Parliament, 1999).

Η πορεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς την επίτευξη βιώσιμων ενεργειακών στόχων με τη χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας έχει καταγράψει σημαντική εξέλιξη από την αρχή των δεσμεύσεων της ΕΕ το 1997. Αυτή η πρόοδος αντανάκλα τις διαρκώς αυξανόμενες φιλοδοξίες της Ένωσης να περιορίσει τις εκπομπές αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και να προχωρήσει σε μια πιο βιώσιμη και πράσινη ενεργειακή στρατηγική (European Commission, 2023).

Η πρώτη σημαντική κίνηση έγινε το 1997, με τη Συνθήκη του Άμστερνταμ, η οποία εισήγαγε την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης στους στόχους της ΕΕ. Αυτή η συμφωνία αποτέλεσε το θεμέλιο για την μετέπειτα στρατηγική της ΕΕ στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το 2001, η ΕΕ υιοθέτησε την πρώτη οδηγία για τις ΑΠΕ, η οποία καθόρισε μη δεσμευτικούς στόχους. Στόχος της οδηγίας ήταν η κάλυψη του 12% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης από ΑΠΕ έως το 2010, θέτοντας τις βάσεις για τη μελλοντική ενεργειακή στρατηγική. Στη συνέχεια, το 2009, η Οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Renewables Directive) καθόρισε δεσμευτικούς στόχους για την ΕΕ, οι οποίοι περιλάμβαναν την επίτευξη μεριδίου 20% ΑΠΕ στην τελική ενεργειακή κατανάλωση και 10% στις μεταφορές έως το 2020. Αυτή η νομοθεσία ανέδειξε τη δέσμευση της ΕΕ στην προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

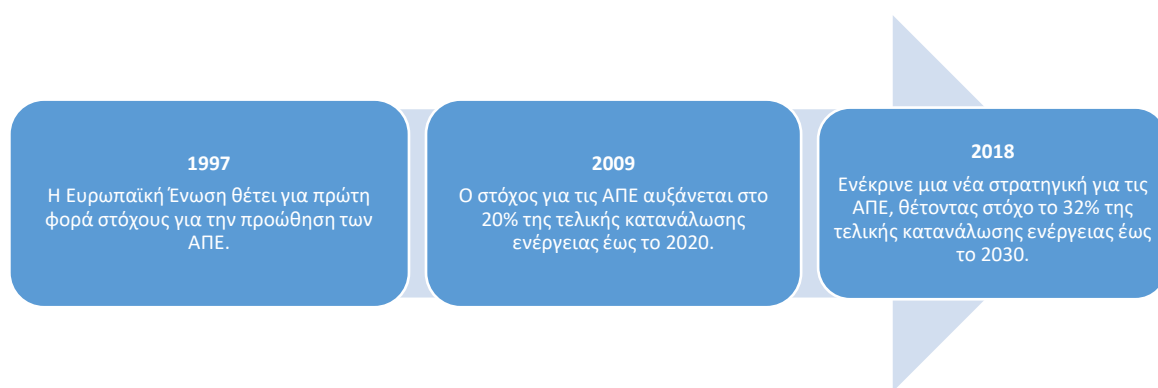
Η στρατηγική "Ενέργεια 2020" παρουσίασε φιλόδοξους στόχους για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την ενίσχυση της χρήσης ΑΠΕ στην ΕΕ. Η ΕΕ κατάφερε

να πετύχει το στόχο του 20% μεριδίου ΑΠΕ στην ενεργειακή κατανάλωση έως το 2020, με αρκετές χώρες να ξεπερνούν τα εθνικά τους όρια. Για παράδειγμα, η Σουηδία κατόρθωσε να φτάσει το εντυπωσιακό ποσοστό του 66% στην κατανάλωση ενέργειας από ΑΠΕ, θέτοντας ένα πρότυπο για τις υπόλοιπες χώρες της ΕΕ. Η στρατηγική αυτή επιβεβαίωσε τη δέσμευση της ΕΕ για τη μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα και την προώθηση μιας πράσινης ανάπτυξης.

Το 2018, η ΕΕ αναθεώρησε την Οδηγία για τις ΑΠΕ, θέτοντας έναν πιο φιλόδοξο δεσμευτικό στόχο, το 32% ΑΠΕ στην ενεργειακή κατανάλωση μέχρι το 2030 (European Parliament and Council, 2018). Ωστόσο, η παγκόσμια ενεργειακή και πολιτική κατάσταση, ιδιαίτερα η ενεργειακή κρίση λόγω της ρωσικής επίθεσης στην Ουκρανία, οδήγησε στην αναθεώρηση αυτού του στόχου. Το 2022, το σχέδιο REPowerEU ανέβασε τον στόχο για το 2030 στο 42,5%, με πιθανότητα να φτάσει το 45%, προκειμένου να ενισχυθεί η ενεργειακή ασφάλεια της ΕΕ και να απεξαρτηθεί από τα ορυκτά καύσιμα. Η στρατηγική αυτή ενσωματώνει όχι μόνο τη μείωση των εκπομπών, αλλά και την διαφοροποίηση του ενεργειακού εφοδιασμού της ΕΕ, ενισχύοντας την ανάγκη για ενεργειακή αυτάρκεια και βιωσιμότητα. (European Commission, 2022).

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal), που παρουσιάστηκε το 2019, καθόρισε την πιο φιλόδοξη στρατηγική της ΕΕ για το μέλλον. Ο στόχος για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050 περιλαμβάνει την πλήρη απανθρακοποίηση του ενεργειακού συστήματος, καθώς και την ενίσχυση των ΑΠΕ μέσω τεχνολογιών όπως το υδρογόνο και οι υπεράκτιες ανεμογεννήτριες (European Commission, 2019). Η στρατηγική αυτή συνιστά μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη βιώσιμη ανάπτυξη, ενσωματώνοντας τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές πτυχές της ενεργειακής μετάβασης. Επιπλέον, η στρατηγική αυτή αναγνωρίζει τη σημασία της διασύνδεσης των ενεργειακών δικτύων της ΕΕ για την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας και την επιτάχυνση της μετάβασης σε καθαρές πηγές ενέργειας.

Η ιστορική εξέλιξη των στόχων της ΕΕ για τις ΑΠΕ καταδεικνύει τη συνεχιζόμενη προσπάθεια της Ένωσης να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής μέσω της προώθησης καθαρών και βιώσιμων ενεργειακών λύσεων. Από τις πρώτες δεσμεύσεις του 1997 έως τους φιλόδοξους στόχους του 2030 και τη μακροπρόθεσμη στρατηγική για το 2050, η ΕΕ επιδιώκει να συνδυάσει την ενεργειακή ασφάλεια με την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και την κοινωνική ευημερία (European Commission, 2019). Οι εξελίξεις αυτές αντανακλούν τις ανάγκες για προσαρμογή στις νέες γεωπολιτικές και οικονομικές συνθήκες, ενώ παράλληλα ενισχύουν τη θέση της ΕΕ ως παγκόσμιου ηγέτη στη μετάβαση προς ένα πράσινο και βιώσιμο μέλλον.



4.2 ΟΙ ΒΑΣΙΚΟΙ ΑΞΟΝΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΣΤΙΣ ΑΠΕ

Σε μια εποχή όπου η ενεργειακή ασφάλεια και η κλιματική αλλαγή είναι στο επίκεντρο της διεθνούς προσοχής, η Ε.Ε έχει βάλει σε προτεραιότητα την προώθηση των ΑΠΕ για την επίτευξη μιας βιώσιμης και ανταγωνιστικής ενεργειακής πολιτικής. Η ενεργειακή στρατηγική της ΕΕ στηρίζεται στις αρχές της μείωσης των εκπομπών άνθρακα, της ανταγωνιστικότητας, της ασφάλειας εφοδιασμού και της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας (European Commission, 2020). Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η αιολική, η ηλιακή και η υδροηλεκτρική ενέργεια, έχουν αναδειχθεί ως ουσιώδεις για την επίτευξη των στόχων της ΕΕ όσον αφορά την κλιματική αλλαγή και την ενεργειακή ασφάλεια, και η ΕΕ έχει αναπτύξει μια ολοκληρωμένη στρατηγική για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η οποία περιλαμβάνει σαφείς στόχους, πολιτικές και μηχανισμούς χρηματοδότησης. Η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που εγκρίθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο προβλέπει την αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ. Η πολιτική αποσκοπεί στην υποστήριξη των στόχων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, στη μείωση της εξάρτησης από τις εισαγωγές ορυκτών καυσίμων και στην προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης μέσω της προσέλκυσης επενδύσεων και της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας.

Η ευρωπαϊκή πολιτική για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας βασίζεται σε έναν στρατηγικό άξονα που περιλαμβάνει σαφείς στόχους, εθνικά σχέδια δράσης και διασυνδέσεις δικτύων, τα οποία υποστηρίζονται από χρηματοδοτικά μέσα που διευκολύνουν την εφαρμογή αυτών των στρατηγικών. Αυτή η ολοκληρωμένη προσέγγιση είναι απαραίτητη για μια βιώσιμη και ανταγωνιστική ενεργειακή πολιτική στην Ευρώπη (IRENA, 2020).. Η παρούσα ανάλυση θα εξετάσει τους βασικούς άξονες της ευρωπαϊκής πολιτικής στις ΑΠΕ, διαχωρίζοντας τις στρατηγικές από τα χρηματοδοτικά μέσα.

4.2.1 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΕΘΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΡΑΣΗΣ

Τα εθνικά σχέδια δράσης (ΕΣΔ) για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) και το κλίμα αποτελούν θεμελιώδες εργαλείο για την εφαρμογή των πολιτικών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για την ενέργεια και την κλιματική αλλαγή. Τα σχέδια αυτά έχουν σχεδιαστεί για να καθορίζουν τους στρατηγικούς στόχους που πρέπει να επιτευχθούν σε εθνικό επίπεδο και τις πολιτικές και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την επίτευξή τους. Η σημασία τους είναι

σημαντική καθώς παρέχουν ένα πλαίσιο για τη διαχείριση και την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ενισχύοντας παράλληλα την αειφορία και την ενεργειακή ασφάλεια.

Τα βασικά στοιχεία των ΕΣΔ αποτελούνται από:

1. **Στρατηγικούς στόχους:** Τα ΕΣΔ αποτελούν σαφείς στόχους για την ανάπτυξη των ΑΠΕ και έχουν ευθυγραμμιστεί με τους στόχους της ΕΕ. Αυτοί οι στόχοι είναι κρίσιμοι για την επίτευξη των δεσμεύσεων της ΕΕ σχετικά με την κλιματική αλλαγή και την ενεργειακή ασφάλεια (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2024).

2. **Μέτρα Πολιτικής:** Περιλαμβάνουν τα μετρά πολιτικής που πρέπει να εφαρμοστούν με σκοπό την επίτευξη τους. Τα μετρά αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν τον καθορισμό των τεχνολογιών που πρόκειται να αξιοποιηθούν καθώς και τον προγραμματισμό των δράσεων και μεταρρυθμίσεων που είναι αναγκαία για την αντιμετώπιση διάφορων δυσκολιών για την ανάπτυξη των ΑΠΕ καθώς και χρονοδιαγράμματα για την υλοποίησή τους. Σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) 2018/1999, οι χώρες υποχρεούνται να υποβάλλουν εκθέσεις προόδου ανά διετία, οι οποίες αξιολογούνται από την Επιτροπή της ΕΕ (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2024).

3. **Έλεγχος και διαφάνεια:** Η διαδικασία υποβολής των ΕΣΔ διασφαλίζει τη διαφάνεια και τη συμμετοχή του κοινού στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, καθώς τα σχέδια δημοσιοποιούνται και εξετάζονται από το κοινό. Οι εθνικές εκθέσεις προόδου θα δημοσιευθούν από την Επιτροπή μόλις παραληφθεί το πρωτότυπο και μεταφραστεί στα αγγλικά.

4. **Προκλήσεις ως προς την υλοποίηση:** χρειάζεται σωστός συντονισμός μεταξύ των φορέων και των κρατών καθώς μπορεί να υπάρχουν καθυστερήσεις. Επίσης διάφοροι οικονομικοί περιορισμοί επηρεάζουν την δυνατότητα επενδύσεων σε ΑΠΕ και επιπλέον τυχόν τεχνικές δυσκολίες που απαιτούν περαιτέρω κατανόηση ώστε να επιλυθούν.

Τα εθνικά σχέδια δράσης είναι απαραίτητα εργαλεία για τους στόχους που έχει βάλει η ΕΕ σχετικά με τις ΑΠΕ και την κλιματική αλλαγή. Μέσω αυτών οι χώρες έχουν την ευκαιρία να συμβάλλουν και να ενισχύσουν την βιώσιμη ανάπτυξη και την μετάβαση στην πράσινη ενέργεια.

4.2.2 ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΠΕ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έχει θέσει ως κύριο στόχο τη σταδιακή μετάβαση σε έναν πιο βιώσιμο και καθαρότερο ενεργειακό τομέα με την προώθηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ο βασικός στόχος της ΕΕ είναι να αυξήσει το μερίδιο των ΑΠΕ στην παραγωγή ενέργειας, με στόχο την επίτευξη ενός συνολικού τελικού κατανάλωσης ενέργειας να φθάσει το 42,5% της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας έως το 2030. Επιπλέον, τα κράτη μέλη καλούνται να υπερβούν αυτόν τον στόχο και να προσπαθήσουν να φτάσουν το 45%. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, η ΕΕ χρησιμοποιεί διάφορους μηχανισμούς στήριξης, όπως:

Καθεστώτα στήριξης: τα καθεστώτα αυτά παρέχουν οικονομικά κίνητρα για την ανάπτυξη

έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ενθαρρύνουν τις επενδύσεις στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι μορφές στήριξης περιλαμβάνουν φορολογικά κίνητρα, επιδοτήσεις και εγγυήσεις για την αγορά ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

Εγγυήσεις προέλευσης: οι εγγυήσεις αυτές διασφαλίζουν ότι η ενέργεια που χρησιμοποιούν οι καταναλωτές προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και δημιουργούν έναν μηχανισμό για την αύξηση της εμπιστοσύνης και της ζήτησης για ανανεώσιμη ενέργεια.

Κοινά έργα: η συνεργασία μεταξύ κρατών μελών ή/και μεταξύ ιδιωτικών φορέων μπορεί να οδηγήσει σε κοινά έργα ΑΠΕ, τα οποία μπορούν να συμβάλουν στην αντιμετώπιση των προκλήσεων και να ενισχύσουν τη διασύνδεση των ενεργειακών αγορών της ΕΕ.

Κριτήρια Βιωσιμότητας για Βιοκαύσιμα: Ο καθορισμός αυστηρών κριτηρίων βιωσιμότητας για τα βιοκαύσιμα εξασφαλίζει ότι τα έργα αυτά δεν προκαλούν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και την κοινωνία, επιπλέον ενθαρρύνοντας τη χρήση πιο πράσινων και καθαρών καυσίμων.

Η στρατηγική της ΕΕ για την αύξηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας βασίζεται σε μια συνδυασμένη προσέγγιση οικονομικών κινήτρων, συμπράξεων και διοικητικών μεταρρυθμίσεων. Η πράσινη ενέργεια δεν είναι μόνο επιθυμητή αλλά και απαραίτητη αν θέλουμε να επιτευχθούν οι στόχοι της βιώσιμης ανάπτυξης και της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. . Δεδομένων των καθυστερήσεων που παρατηρούνται παραδοσιακά στη διαδικασία αδειοδότησης των έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η επιτάχυνση της διαδικασίας αδειοδότησης είναι ζωτικής σημασίας. Εάν οι αλλαγές αυτές εφαρμοστούν αποτελεσματικά, θα μπορούσαν να δώσουν σημαντική ώθηση στην ανάπτυξη έργων ανανεώσιμης ενέργειας σε ολόκληρη την ΕΕ.

Σε σχέση με τις παραπάνω πτυχές, τα καθεστώτα στήριξης βοηθούν στην απορρόφηση των αρχικών επενδυτικών κινδύνων, κάνοντας την ανανεώσιμη ενέργεια πιο ελκυστική για τις επιχειρήσεις και τους επενδυτές γενικά. Τα κριτήρια βιωσιμότητας για τα βιοκαύσιμα, επιπλέον, αποφεύγουν τις μη επιθυμητές περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις οι οποίες, δυναμικά, μπορούν να αναιρέσουν τα οφέλη των ΑΠΕ. Στο σύνολο, η Ευρωπαϊκή Πολιτική για τις ΑΠΕ οδεύει προς έναν ενεργειακό μετασχηματισμό, ο οποίος ενσωματώνει τόσο την βιωσιμότητα όσο και την ενεργειακή ασφάλεια στην καρδιά της ενεργειακής στρατηγικής.

4.2.3 ΕΘΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΚΛΙΜΑ (ΕΣΕΚ)

Τα Εθνικά Σχέδια για την Ενέργεια και το Κλίμα αποτελούν βασικό εργαλείο για την εφαρμογή της ενεργειακής και κλιματικής πολιτικής της ΕΕ. Σκοπός τους είναι η καθοδήγηση των κρατών μελών στους στόχους τους στρατηγικούς και πολιτικές που να διασφαλίζουν την επίτευξή τους των δεσμεύσεων τους περί μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και των ΑΠΕ. Αυτή η ανάλυση περιλαμβάνει τα βασικά χαρακτηριστικά των ΕΣΕΚ, τις στρατηγικές τους καθώς και διάφορες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν.

Στρατηγικοί στόχοι: Τα ΕΣΕΚ καθορίζουν συγκεκριμένους στρατηγικούς στόχους για την περεταίρω ανάπτυξη των ΑΠΕ και την μείωση των εκπομπών αερίων. Συγκεκριμένα, η Ελλάδα έχει θέσει ως στόχο το 35% της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης ενέργειας να

προέρχεται από τις ΑΠΕ έως το 2030 σύμφωνα με το σχέδιο που εγκρίθηκε από το Υπουργικό Συμβούλιο (ΥΠΕΝ, 2020). Αυτοί οι στόχοι είναι συνδεδεμένοι με τους γενικούς στόχους της ΕΕ, όπως η επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. (ΕΣΕΚ, 2019)

Τα ΕΣΕΚ περιλαμβάνουν μετρά πολιτικής που πρέπει να εφαρμοστούν με σκοπό την επίτευξη των παραπάνω στόχων. Περιλαμβάνουν την ανάπτυξη των ΑΠΕ μέσω προώθησης έργων ΑΠΕ σε σημαντικούς τομείς όπως η αιολική και ηλιακή ενέργεια, ταυτόχρονα την βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης που αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας σε κτήρια και βιομηχανίες καθώς και την διαχείριση αποβλήτων με σκοπό την βιώσιμη διαχείριση αυτών και την εκμετάλλευσή τους για παραγωγή ενέργειας (βιομάζα)

Επιπλέον, Η διαδικασία υποβολής του ΕΣΠΑ διασφαλίζει τη διαφάνεια και τη συμμετοχή του κοινού στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, δημοσιοποιώντας τα σχέδια και ελέγχοντάς τα από το κοινό. Οι εθνικές εκθέσεις προόδου δημοσιεύονται από την Επιτροπή μόλις γίνουν αποδεκτές στην πρωτότυπη γλώσσα τους και μεταφράστούν στα αγγλικά.

4.2.4 ΔΙΕΥΡΩΠΑΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΔΕΔ-Ε)

Τα Διευρωπαϊκά Ενεργειακά Δίκτυα (ΔΕΔ-Ε) είναι ένα στρατηγικό μέσο της ΕΕ που αποσκοπεί στη διασύνδεση των εθνικών ενεργειακών δικτύων με σκοπό την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας και την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης. Τα δίκτυα αυτά διευκολύνουν τη διασυνοριακή συνεργασία και επιτρέπουν την ελεύθερη ροή ενέργειας μεταξύ των κρατών μελών.

Η πολιτική των ΔΕΔ-Ε επικεντρώνεται στη σύνδεση των ενεργειακών υποδομών για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Με τη Συνθήκη του Μάαστριχτ ανατέθηκε στην Ευρωπαϊκή Ένωση η ευθύνη για τη δημιουργία και την ανάπτυξη Διευρωπαϊκών Δικτύων (ΔΕΔ) στους τομείς των μεταφορών, των τηλεπικοινωνιών και της ενέργειας. Στόχος είναι η συμβολή στην ανάπτυξη της εσωτερικής αγοράς, η ενίσχυση της οικονομικής και κοινωνικής συνοχής, η σύνδεση νησιωτικών, περικλειστών και απομακρυσμένων περιοχών με τα κεντρικά σημεία της ΕΕ, καθώς και η διευκόλυνση της πρόσβασης στο έδαφος της Ένωσης για τις γειτονικές χώρες. Η χρηματοδότηση των ΔΕΔ-Ε προέρχεται από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων ευρωπαϊκών κονδυλίων όπως το πρόγραμμα Connecting Europe Facility (CEF). Αυτό το πρόγραμμα παρέχει οικονομική στήριξη για έργα υποδομής που συμβάλλουν στη διασύνδεση των ενεργειακών δικτύων στην ΕΕ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2023).

4.2.5 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΕΡΑΚΤΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟ

Καθώς οι χώρες της ΕΕ προσπαθούν να επιτύχουν φιλόδοξους στόχους ενεργειακής μετάβασης και κλιματικής ουδετερότητας, η θαλάσσια ενέργεια έχει αναδειχθεί ως ένας από τους σημαντικότερους τομείς για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στην Ευρώπη. Η στρατηγική της ΕΕ για την υπεράκτια ενέργεια έχει σχεδιαστεί για να προωθήσει τη χρήση υπεράκτιων πηγών ενέργειας, όπως η υπεράκτια αιολική και η θαλάσσια. Στόχος της είναι η αξιοποίηση του τεράστιου δυναμικού των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και η ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας. Συγκεκριμένα, η ΕΕ στοχεύει να αυξήσει την εγκατεστημένη ικανότητα υπεράκτιας αιολικής ενέργειας από 12 GW σήμερα σε τουλάχιστον 60 GW μέχρι το 2030 και σε 300 GW μέχρι το 2050 (Ευρωπαϊκή

Επιτροπή, 2020). Επιπλέον, η στρατηγική περιλαμβάνει στόχους για την ανάπτυξη 40 GW θαλάσσιας ενέργειας και άλλων αναδυόμενων τεχνολογιών.

Ωστόσο, η ανάπτυξη υπεράκτιων έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις, ιδίως στους τομείς της υποδομής, της νομοθεσίας και της κοινωνικής ανταπόκρισης. Η δημιουργία κατάλληλων υποδομών για τη μεταφορά και την αποθήκευση ενέργειας είναι ζωτικής σημασίας, αλλά οι καθυστερήσεις στις διασυνδέσεις ηλεκτρικής ενέργειας και οι περιορισμοί στην αλυσίδα εφοδιασμού καθυστερούν τα έργα. Ταυτόχρονα, απαιτείται ένα συνεκτικό ρυθμιστικό πλαίσιο για την προστασία του περιβάλλοντος και τη διασφάλιση της βιωσιμότητας των υπεράκτιων έργων, προκειμένου να αποφευχθούν οι αρνητικές επιπτώσεις στις θαλάσσιες περιοχές και τη βιοποικιλότητα. Επιπλέον, οι τοπικές κοινότητες ενδέχεται να αντιδράσουν λόγω ανησυχιών για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τις οπτικές αλλαγές στο τοπίο. Αυτές οι κοινωνικές αντιδράσεις θα μπορούσαν να καθυστερήσουν ή να σταματήσουν την ανάπτυξη, επομένως η συνεργασία και η διαβούλευση με τις τοπικές κοινότητες είναι απαραίτητη.

Το υδρογόνο έχει αναδειχθεί σε βασικό στοιχείο των προσπαθειών της Ευρωπαϊκής Ένωσης να επιτύχει τους στόχους της για ουδετερότητα ως προς την κλιματική αλλαγή έως το 2050. Η στρατηγική της ΕΕ για το υδρογόνο, που δημοσιεύθηκε τον Ιούλιο του 2020, αποσκοπεί στην ανάπτυξη και προώθηση της καθαρής παραγωγής υδρογόνου, με έμφαση στο «πράσινο» υδρογόνο που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. (European Green Deal, 2020).

Η στρατηγική για το υδρογόνο χωρίζεται σε τρεις φάσεις ανάπτυξης και αποσκοπεί στην προώθηση της παραγωγής υδρογόνου και της εφαρμογής του στην οικονομία.

Η φάση 1 (2020-2024) θα επικεντρωθεί στην εγκατάσταση έως και 6 GW ηλεκτρολυτών ανανεώσιμης ενέργειας για την παραγωγή έως και 1 εκατομμυρίου τόνων πράσινου υδρογόνου.

Η φάση 2 (2025-2030) θα αυξήσει τον στόχο σε 40 GW ηλεκτρολυτών και 10 εκατομμύρια τόνους παραγωγής υδρογόνου.

Η φάση 3 (από το 2030 και μετά) προβλέπει τη μαζική ανάπτυξη του υδρογόνου σε τομείς με δύσκολες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, όπως η βιομηχανία και οι μεταφορές.

Η στρατηγική αναγνωρίζει ότι το υδρογόνο αποτελεί βασικό στοιχείο για την απαλλαγή της οικονομίας από τον άνθρακα και τη στήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης και υπογραμμίζει τη σημασία του στην ενεργειακή μετάβαση και στην επίτευξη των στόχων της ΕΕ για την κλιματική αλλαγή.

Η ανάπτυξη του πράσινου υδρογόνου αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις ωστόσο, κυρίως στο κόστος παραγωγής, τις υποδομές και το κανονιστικό πλαίσιο

1. Κόστος Παραγωγής: Η παραγωγή πράσινου υδρογόνου είναι ακόμα ακριβή σε σύγκριση με άλλες μορφές ενέργειας, γεγονός που περιορίζει τη δυνατότητα ευρείας εφαρμογής του.

2. **Ανάγκες Υποδομών:** Η ανάπτυξη υποδομών για τη μεταφορά και αποθήκευση του υδρογόνου είναι απαραίτητη αλλά απαιτεί σημαντικές επενδύσεις και τεχνικές λύσεις (EnergyPress, 2024).

3. **Κανονιστικό Πλαίσιο:** Η δημιουργία ενός συνεκτικού κανονιστικού πλαισίου είναι κρίσιμη για την υποστήριξη των έργων υδρογόνου και την εξασφάλιση ότι η παραγωγή δεν έχει αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Syntagma Watch, 2024).

4.2.6 ΣΧΕΔΙΟ REPowerEU

Το σχέδιο REPOWEREU αποτελεί μια εκτεταμένη στρατηγική της ΕΕ με στόχο την γρήγορη μείωση της εξάρτησης από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα και την βελτίωση της ενεργειακής ασφάλειας. Η ανάπτυξη του σχεδίου προέκυψε ως αντίδραση στην ενεργειακή κρίση που προκλήθηκε από την γεωπολιτική κατάσταση της Ουκρανίας με σκοπό την επιταχύνσεις της μετάβασης σε καθαρές μορφές ενέργειας και να βελτιώσει την ενεργειακή απόδοση και να διαφοροποιήσει τον ενεργειακό εφοδιασμό της ΕΕ.

Οι στρατηγικοί στόχοι της ΕΕ στον τομέα της ενέργειας περιλαμβάνουν τρεις βασικούς άξονες δράσης:

1. **Διαφοροποίηση Εφοδιασμού:** Στοχεύει στη σταδιακή μείωση της εξάρτησης από τις εισαγωγές ρωσικών ορυκτών καυσίμων και στην προώθηση της διαφοροποίησης των προμηθευτών ενέργειας εκτός Ρωσίας. (Concilium.europa.eu, 2022).

2. **Εξοικονόμηση Ενέργειας:** Η αναβάθμιση της ενεργειακής απόδοσης και η εξοικονόμηση ενέργειας είναι καθοριστικοί παράγοντες για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και τη μείωση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων (Huffington Post, 2022).

3. **Ανάπτυξη Ανανεώσιμων Πηγών:** Το σχέδιο προβλέπει την ταχύτερη ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με σκοπό την ενίσχυση του μεριδίου τους στο ενεργειακό μείγμα της ΕΕ. Η Επιτροπή προτείνει να αυξηθεί ο στόχος για τις ΑΠΕ από 40% σε 45% έως το 2030. (Lawspot, 2024).

Αυτοί οι στρατηγικοί στόχοι αποσκοπούν στην ενδυνάμωση της ενεργειακής ασφάλειας και βιωσιμότητας της ΕΕ, μειώνοντας την εξάρτησή της από ορυκτά καύσιμα και προωθώντας μια πιο πράσινη και αποτελεσματική ενεργειακή πολιτική.

Το σχέδιο REPowerEU χρηματοδοτείται με συνολικές επενδύσεις ύψους 210 δισεκατομμυρίων ευρώ για την υποστήριξη της ενεργειακής μετάβασης και την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης (Ecopress, 2022). Αυτές οι επενδύσεις θα κατευθυνθούν σε έργα που προάγουν την εξοικονόμηση ενέργειας, την ανάπτυξη ΑΠΕ και τη διαφοροποίηση του ενεργειακού εφοδιασμού. Το σχέδιο περιλαμβάνει στόχους για την παραγωγή και εισαγωγή ανανεώσιμου υδρογόνου, με στόχο 10 εκατομμύρια τόνους εγχώριας παραγωγής και 10 εκατομμύρια τόνους εισαγωγών μέχρι το 2030 ("REPowerEU: Το σχέδιο της ΕΕ για ταχεία

μείωση της εξάρτησης από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα" (2024).

Τα μέτρα του REPowerEU κατατάσσονται στα εθνικά σχέδια ανάκαμψης και ανθεκτικότητας των χωρών με στόχο την πράσινη μετάβαση και την ανεξαρτησία τους από εισαγόμενες πηγές ενέργειας, αλλά για την επίτευξη του στόχου είναι αναγκαία η συνεργασία μεταξύ των κρατών-μελών και οι επενδύσεις που γίνονται πάνω στον τομέα αυτό, να ευθυγραμμίζονται με τους στόχους την Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (European Commission, 2022).

4.2.7 Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ (EUROPEAN GREEN DEAL)

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal) αποτελεί μια από τις βασικότερες στρατηγικές της ΕΕ που στοχεύει στην κλιματική ουδετερότητα με έτος-στόχο το 2050. Η πρωτοβουλία αυτή της ΕΕ ανακοινώθηκε το 2019 με σκοπό να μετατρέψει την Ευρώπη σε μια δίκαιη και ευημερούσα κοινωνία με σύγχρονη, ανταγωνιστική και αποδοτική οικονομία, αποσυνδεδεμένη από τη χρήση των πόρων (Concilium.europa.eu, 2019). Εφόσον ο μετασχηματισμός του ενεργειακού συστήματος της Ένωσης είναι καθοριστικός, καθώς η παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας ευθύνονται για πάνω από το 75% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ, η Πράσινη Συμφωνία περιλαμβάνει πλήθος πολιτικών και μέτρων που εστιάζουν αποκλειστικά στην κλιματική αλλαγή, την κυκλική οικονομία, τη βιομηχανική καινοτομία και την προστασία του περιβάλλοντος.

Βασικοί Στόχοι της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας

Η κλιματική ουδετερότητα που είναι ο πρωταρχικός στόχος της ΕΕ αφορά την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με βασικό στόχο, έως το 2030, την μείωση τουλάχιστον κατά 55% σε σύγκριση με το έτος 1990 και μέχρι το 2050 η ΕΕ οραματίζεται να γίνει η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος στον πλανήτη με μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία-European Commission).

Η κυκλική οικονομία είναι ο δεύτερος στόχος της, όπου περιλαμβάνει μετρά για την ανακύκλωση, την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση υλικών καθώς και την δημιουργία ενός νέου οικονομικού μοντέλου όπου τα προϊόντα αξιοποιούνται ξανά μέσω επαναχρησιμοποίησης, επισκευής και ανακύκλωσης, γεγονός που συμβάλλει στη μείωση των αποβλήτων και στην προστασία των φυσικών πόρων.

Τρίτος στόχος είναι η καθαρή βιομηχανία και τις μεταφορές. Οι στρατηγικές για την καθαρή βιομηχανία περιλαμβάνει την ανακαίνιση κτηρίων και ταυτόχρονα την αύξηση της ενεργειακής τους απόδοσης, καθώς και στην προώθηση καθαρότερων και πιο βιώσιμων ενεργειακά αποδοτικών βιομηχανιών που να ευδοκίμουν στην ΕΕ και παράλληλα στις παγκόσμιες αγορές (Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, 2021). Η στρατηγική για τις μεταφορές περιλαμβάνει στόχους για την ηλεκτροκίνηση και την μείωση των εκπομπών από το οχήματα

4.3 ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Τις τελευταίες δεκαετίες, η ενέργεια έχει καταστεί θεμελιώδης παράγοντας κοινωνικής και οικονομικής ολοκλήρωσης εντός των χωρών, ωθώντας την Ευρωπαϊκή Ένωση να

μεταρρυθμίζει συνεχώς το κοινοτικό νομοθετικό της πλαίσιο για την παραγωγή, τη μεταφορά και τη διανομή ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό το πλαίσιο στοχεύει στην ενίσχυση του επιχειρηματικού ανταγωνισμού, στη δημιουργία θέσεων απασχόλησης και στην επίτευξη ενεργειακής απόδοσης με παράλληλη προστασία του περιβάλλοντος, τοποθετώντας έτσι την ΕΕ ανταγωνιστικά στην παγκόσμια αγορά. Η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) έχει καταστεί βασική προτεραιότητα για την Ευρωπαϊκή Ένωση, ιδίως υπό το φως της ανάγκης για προστασία του περιβάλλοντος και των μειωμένων αποθεμάτων συμβατικών καυσίμων. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1970, η ΕΕ έχει εμπλακεί ενεργά σε προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης με στόχο την προώθηση των ΑΠΕ. Τα θεμέλια για μια ενιαία οικονομική και νομισματική πολιτική εντός της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, η οποία υποστηρίζει τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη με παράλληλη προστασία του περιβάλλοντος, δημιουργήθηκε με την υπογραφή της Συνθήκης του Μάαστριχτ τον Φεβρουάριο του 1992. Έπειτα, έγινε απόπειρα διαμόρφωσης του Κοινοτικού πλαισίου ενεργειακής πολιτικής και με την έκδοση της πράσινης βίβλου για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (96/576) το Νοέμβριο του 1996 και αποτέλεσε την αρχή των προβληματισμών σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Οι διαβουλεύσεις που έγιναν αφορούσαν κυρίως την τρέχουσα κατάσταση, τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η αυξημένη χρήση των ΑΠΕ, καθώς αναλύει και μια στρατηγική που είναι αναγκαίο να εφαρμοστεί σε επίπεδο κοινότητας αλλά και σε επίπεδο κρατών-μελών μέσω του καθορισμού των στόχων, του εντοπισμού των εμποδίων και του προσδιορισμού των ενδεδειγμένων μέτρων. Οι βασικοί στόχοι που καθόριζε η Πράσινη Βίβλος περιλάμβαναν τον διπλασιασμό του ποσοστού χρήσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο ενεργειακό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης έως το 2010, στο περίπου 12%. Επιπλέον, προωθούνταν η ενθάρρυνση της συνεργασίας μεταξύ των κρατών-μελών όσον αφορά τις ΑΠΕ, η ενίσχυση των κοινοτικών πολιτικών για την ανάπτυξη και εξέλιξη των ΑΠΕ ως σημαντικού οικονομικού παράγοντα, καθώς και η συστηματική παρακολούθηση της προόδου προς την επίτευξη των καθορισμένων στόχων, με έμφαση στη βελτιωμένη και ευρύτερη χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Ακόμα, στο πλαίσιο της ενιαίας πολιτικής της Ε.Ε συντάχθηκε και το πρωτόκολλο του Κιότο για τις κλιματικές αλλαγές, που αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την αντιμετώπιση της. Το πρωτόκολλο υπογράφηκε τον Απρίλιο του 1998 από την Ευρωπαϊκή κοινότητα και προβλέπει μείωση των εκπομπών αυτών κατά 5% το 2012 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, στόχος που προβλέπεται να επιτευχθεί μέσω της προώθησης των ΑΠΕ και της ενεργειακής Αποδοτικότητας. Για την Ελλάδα προβλέπεται μείωση κατά 25% έως το 2010 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

Το 1997, ακολουθήσε η Λευκή Βίβλος «Ενέργεια για το μέλλον: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας» (97/559). Η Λευκή Βίβλος οραματιζόταν στρατηγικές στην παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ, η οποία έχει ως στόχο την ανταγωνιστικότητα για την Ε.Ε, την ασφάλεια παροχής ενέργειας καθώς και την προστασία του περιβάλλοντος. Προκειμένου τα παραπάνω να γίνουν εφικτά η λευκή βίβλος προτείνει ένα σχέδιο δράσης, με το οποίο θα γίνουν συντονισμένες προσπάθειες από όλους τους ενδιαφερομένους τομείς. Συγκεκριμένα, ο κυρίως στόχος της λευκής βίβλου είναι ο διπλασιασμός των ΑΠΕ στην συνολική τους ενεργειακή κατανάλωση της ευρωπαϊκής ένωσης από το 6% που ήταν το 1995 σε 12% έως το 2010. Το κάθε κράτος λοιπόν, θα πρέπει να θέσει τους δικούς του στόχους σύμφωνα με το γενικό ευρωπαϊκό στόχο και έπειτα η Ευρωπαϊκή επιτροπή το 1999 ξεκίνησε ως συνέπεια των ενεργειών που προβλέπονταν

από την λευκή βίβλο, την «Εκστρατεία για την Απογείωση των ΑΠΕ» (Campaign for Take - Off), με ορίζοντα το 2003 και προτάθηκε μια οδηγία για την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ. Η οδηγία αυτή στόχευε στη διαμόρφωση ενός πλαισίου δράσης που θα ενίσχυε την προσέλκυση επενδύσεων, τόσο δημόσιων όσο και κυρίως ιδιωτικών, για την υλοποίηση μεγάλων έργων ΑΠΕ σε βασικούς τομείς. (<http://europa.eu>).

Η προστασία του περιβάλλοντος είναι ένας από τους βασικούς στόχους της ΕΕ από το 1986 με την Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη. Το 1987, η ΕΕ επέβαλε οικονομικό περιεχόμενο στη βιωσιμότητα, όρος που χρησιμοποιήθηκε πρώτα στην Έκθεση της Παγκόσμιας Επιτροπής του ΟΗΕ για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, ενώ με τη Συνθήκη του Μάαστριχτ το 1992, η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης ενσωματώθηκε επίσημα στους στόχους και τις βασικές αρχές της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Η προσέγγιση αυτή επιδιώκει να συνδυάσει την οικονομική πρόοδο με την προστασία του περιβάλλοντος. Παράλληλα, η ίδια Συνθήκη συνέβαλε καθοριστικά στο άνοιγμα των αγορών ενέργειας στον ανταγωνισμό, ενώ ακόμα ώθησε την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας. Κεντρικός στόχος ορίστηκε η εξασφάλιση ομαλής λειτουργίας του ελεύθερου ανταγωνισμού και ο περιορισμός των κρατικών μονοπωλίων για την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της ευρωπαϊκής οικονομίας. Η Κοινή Ευρωπαϊκή Πολιτική για την Ενέργεια καθιερώθηκε μέσω της Συνθήκης της Λισαβόνας, με το άρθρο 194 της Συνθήκης για τη Λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΣΛΕΕ) να αποτελεί το θεμέλιο της νέας νομικής βάσης στον τομέα της ενέργειας. Οι βασικές της επιδιώξεις περιλαμβάνουν τη διασφάλιση της εύρυθμης λειτουργίας της ενεργειακής αγοράς και της σταθερότητας του ενεργειακού εφοδιασμού, την ενίσχυση της αποδοτικότερης χρήσης της ενέργειας, την προώθηση της εξοικονόμησης και την ενθάρρυνση της ανάπτυξης βιώσιμων και ανανεώσιμων ενεργειακών πηγών

Βασισμένη στην αρχή της αειφορίας, η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί τη χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), όχι μόνο για την προστασία του περιβάλλοντος, αλλά και για την ενίσχυση διαφόρων οικονομικών και κοινωνικών πτυχών, όπως η βελτίωση της ενεργειακής ασφάλειας και η ενίσχυση των οικονομικών και κοινωνικών προοπτικών σε αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές. Η Οδηγία 2009/28/EK αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης προσπάθειας αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Σε αντίθεση με τις προηγούμενες Οδηγίες 2001/77/EK και 2003/30/EK, η νέα οδηγία θέτει δεσμευτικούς εθνικούς στόχους για το μερίδιο της ενέργειας από ΑΠΕ στην τελική συνολική κατανάλωση ενέργειας έως το 2020. Για το λόγο αυτό, τα κράτη μέλη υποχρεούνται να εκπονήσουν Εθνικά Σχέδια Δράσης που καθορίζουν τις εθνικές στρατηγικές και τα απαραίτητα μέτρα για να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί. (<http://europa.eu>).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η Ελλάδα βρίσκεται σε ένα κρίσιμο σημείο στην προσπάθεια της , μαζί με πολλές άλλες χώρες τις Ε.Ε, να μεταβεί σε ένα βιώσιμο και καθαρό ενεργειακό περιβάλλον. Οι ΑΠΕ διαδραματίζουν πρωταρχικό ρολό στην ενεργειακή μετάβαση της χώρας, καθώς συνδυάζουν περιβαλλοντικά οφέλη με την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας και της οικονομικής ανάπτυξης (Ministry of Environment and Energy, 2023). Η ανάπτυξη των ΑΠΕ δεν περιορίζεται μόνο στον τομέα της παραγωγής ενέργειας, αλλά εντάσσεται σε ένα ευρύτερο πλαίσιο χωροταξικής και περιβαλλοντικής στρατηγικής, τα οποία εστιάζουν στην βέλτιστη χωροθετηση των έργων, την διαχείριση του φυσικού και πολιτιστικού πλούτου καθώς και την επίδραση στις τοπικές κοινωνίες (Karydas & Dimopoulos, 2021). Το εθνικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ περιλαμβάνει φιλόδοξους στόχους, νομοθετικές πρωτοβουλίες και επενδύσεις σε έργα που ενισχύουν την ενεργειακή ασφάλεια και τη βιώσιμη ανάπτυξη. Παρά τις επιτυχίες, η χώρα αντιμετωπίζει προκλήσεις που σχετίζονται με την αδειοδότηση, τις υποδομές και την κοινωνική αποδοχή.

Το νομοθετικό και θεσμικό πλαίσιο που προσδιορίζει την ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα έχει προσαρμοστεί στις ευρωπαϊκές πολιτικές και στους διεθνείς στόχους με στόχο την ενεργειακή μετάβαση. Συγκεκριμένα, ο τομέας της χωροταξίας επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την καταλληλότητα χωρομέτρησης ΑΠΕ έπειτα από τη συνεκτίμηση γεωγραφικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών παραμέτρων (Paradopoulos & Nikolopoulos, 2020). Το χωροταξικό σχέδιο των ΑΠΕ συνδέεται άρρηκτα με τις πολιτικές αδειοδότησης, τις διαδικασίες περιβαλλοντικής εκτίμησης καθώς και με την συνεργασία των τοπικών κοινοτήτων, ώστε να επιτευχθεί μια ισορροπημένη ανάπτυξη που να σέβεται και να αντιλαμβάνει τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανάγκες.

5.1 ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στο παρόν κεφάλαιο, θα αναλύσουμε το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) στην Ελλάδα, εστιάζοντας στους σημαντικότερους νόμους και κανονιστικά πλαίσια που έχουν θεσπιστεί από τη δεκαετία του 1980 μέχρι σήμερα. Θα ξεκινήσουμε με τον Νόμο 1559/1985, ο οποίος αποτέλεσε το πρώτο σημαντικό νομοθετικό βήμα για την ενίσχυση των ΑΠΕ στη χώρα, και στη συνέχεια θα εξετάσουμε τους υπόλοιπους νόμους και κανονιστικές ρυθμίσεις που ακολούθησαν, αναλύοντας τις τροποποιήσεις, τις βελτιώσεις και τις επιπτώσεις τους στην ανάπτυξη του τομέα των ΑΠΕ. Σκοπός είναι να κατανοήσουμε την εξέλιξη του νομοθετικού πλαισίου και πώς αυτό διαμορφώνει τις σύγχρονες ενεργειακές πολιτικές της Ελλάδας.

Ο Νόμος 1559/1985 αποτελεί έναν από τους πρώτους σημαντικούς νομοθετικούς σταθμούς για την ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην Ελλάδα. Θεσπίστηκε σε μια περίοδο που η χώρα άρχισε να αναγνωρίζει την ανάγκη διαφοροποίησης των ενεργειακών πηγών και να στραφεί σε πιο φιλικές προς το περιβάλλον και βιώσιμες λύσεις. Ο Ν. 1559/1985, «Ρύθμιση θεμάτων εναλλακτικών μορφών ενέργειας και ειδικών θεμάτων

παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα και άλλες διατάξεις» δεν αναγνωρίζει τις ΑΠΕ μόνο ως στρατηγική επιλογή ως ενεργειακή πολιτική της χώρας, αλλά ενσωματώνει και την αρχή της αειφορίας, συμβάλλοντας στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την προστασία του περιβάλλοντος. (ΦΕΚ Α' ,135). Στο πλαίσιο του νόμου αυτού , η ΔΕΗ ήταν η πρώτη που εγκατέστησε 24 MW οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης ακολούθησαν με τα ελάχιστα επίπεδα τα 3 MW μέχρι το 1995. Οι αρχικές αστοχίες που υπήρξαν αποτέλεσαν σημαντικό παράγοντα για περεταίρω βελτιώσεις. Έπειτα, με τον Ν. 2773/1999 (ΦΕΚ Α' 286/22-12-1999) με τίτλο «Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας – Ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις», θεσπίστηκε για πρώτη φορά η υποχρέωση λήψης άδειας παραγωγής για έργα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Επιπλέον, καθορίστηκαν βασικές ρυθμίσεις που αφορούν την ευνοϊκή τιμολόγηση της ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ, καθώς και την κατά προτεραιότητα πρόσβαση των μονάδων ΑΠΕ στο Δίκτυο και το Σύστημα. Ο νόμος αυτός αποτέλεσε ορόσημο για την ενεργειακή πολιτική της χώρας, καθώς καθιέρωσε και τη θεσμοθέτηση ανταποδοτικού τέλους 2% επί των πωλήσεων ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, υπέρ των οικείων οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης. Οι τιμές κρίθηκαν ως οι ' ' υψηλότερες ' ' με αποτέλεσμα ο υπουργός ανάπτυξης να μπορεί να παρέχει έκπτωση, χωρίς βέβαια να έχει γίνει προσφυγή σε αυτήν την δυνατότητα και τελεί προς κατάργηση.

Όπως αναφέρει ο νόμος 2941/2001 (ΦΕΚ Α 201/12-9-2001), με τίτλο «Απλοποίηση διαδικασιών ίδρυσης εταιρειών, αδειοδότησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, [...]», εισήγαγε ειδικές ρυθμίσεις για την εγκατάσταση έργων ΑΠΕ σε δασικές και δασωμένες περιοχές. Οι προβλέψεις αυτές κρίθηκαν θεμιτές και συνταγματικά επιτρεπτές από το Συμβούλιο της Επικρατείας. Επιπλέον, με τον ίδιο νόμο, προβλέφθηκε και η δημιουργία Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ (ΕΠΧΣΑΑ-ΑΠΕ) (ΦΕΚ Β 2464/3-12-2008) και καθορίστηκε ότι το σύνολο των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την παραγωγή, μεταφορά, διανομή και προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας θεωρούνται υπηρεσίες κοινής ωφέλειας. Ταυτόχρονα, τα έργα που αφορούν τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας αναγνωρίζονται ως έργα δημόσιου συμφέροντος, ανεξάρτητα από το αν εκτελούνται από δημόσιους ή ιδιωτικούς φορείς.

Με τον Νόμο 3468/2006 (ΦΕΚ Α 129/27-6-2006), ο οποίος αφορά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές και την Υψηλής Απόδοσης Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας, ενσωματώθηκαν στο ελληνικό δίκαιο οι ευρωπαϊκές Οδηγίες 2001/77/ΕΚ και 2004/8/ΕΚ. Αναλυτικότερα, το νομοθετικό πλαίσιο για την αδειοδότηση των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (ΣΗΘΥΑ) οργανώθηκε και συστηματοποιήθηκε, ενώ παράλληλα εισήχθησαν μεταρρυθμίσεις με στόχο την επιτάχυνση των σχετικών διαδικασιών, γεγονός που συνέβαλε ουσιαστικά στην αποτελεσματικότερη υλοποίηση των έργων.

Αργότερα, τον Ιανουάριο του 2008 εγκρίθηκε το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας , συγκεκριμένο σκοπό την παροχή ενός σαφούς πλαισίου στις αδειοδοτημένες αρχές και παράλληλα στις ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις, ώστε να γνωρίζουν και να προσανατολιστούν σε κατάλληλες από χωροταξικής άποψης περιοχές εγκατάστασης περιορίζοντας τις συγκρούσεις χρήσεων γης που μπορεί να

προκύψουν και να αποφύγουν τυχόν αβεβαιότητες. Η επίτευξη του στόχου αυτού προωθείται μέσω της ανάπτυξης πολιτικών χωρικής κατανομής των έργων ΑΠΕ, διαφοροποιημένων ανά κατηγορία δραστηριότητας και τύπο περιοχής, αξιοποιώντας τα διαθέσιμα εθνικά δεδομένα. Παράλληλα, επιδιώκεται η θέσπιση σαφών κανόνων και κριτηρίων χωροθέτησης, τα οποία θα διασφαλίζουν τόσο τη δημιουργία βιώσιμων ενεργειακών εγκαταστάσεων όσο και την ομαλή ένταξή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Τέλος, βασική επιδίωξη αποτελεί η συγκρότηση ενός λειτουργικού και αποτελεσματικού μηχανισμού χωροθέτησης, ικανού να ανταποκριθεί στους στόχους που θέτουν οι εθνικές και ευρωπαϊκές πολιτικές. (Κοσμά Α. Συριγού Λ, 2020)

Η νομοθεσία Ν. 3851/2010 θεσπίστηκε σε μια σημαντική οικονομική κρίση για τον εξορθολογισμό της διαδικασίας αδειοδότησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στην Ελλάδα, με στόχο την ενίσχυση της ανάπτυξης και την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Ο νόμος αυτός ευθυγραμμίζεται με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2009/28/ΕΚ, η οποία ορίζει ότι οι ΑΠΕ συνεισφέρουν κατά 18% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας έως το 2020, με την Ελλάδα να αυξάνει τον στόχο της στο 20%. Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης προβλέπει ότι η αιολική ενέργεια θα αντιπροσωπεύει πάνω από το 50% της συνολικής πράσινης ενέργειας, απαιτώντας την εγκατάσταση ισχύος 15 GW ΑΠΕ έως το 2020, με σημαντικό μέρος να απαιτείται εντός της επόμενης τετραετίας, με δημόσια χρηματοδότηση για τις απαραίτητες υποδομές. (Χατζηβασιλειάδης, 2011). Η εθνική πολιτική για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) δίνει έμφαση στις οικονομικές δυνατότητες έργων μεγάλης κλίμακας, παρά τις ανησυχίες για τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές τους επιπτώσεις. Ενώ αυτά τα έργα ευνοούνται από μεγάλους επενδυτές και προσφέρουν εγγυημένες υψηλές τιμές, συχνά παραμελούν τα οφέλη για τις τοπικές κοινωνίες και μπορούν να οδηγήσουν σε αύξηση του κόστους παραγωγής λόγω της μετατόπισης των θερμικών μονάδων. Τελικά, η εστίαση στην ασφάλεια των επενδύσεων στον τομέα των ΑΠΕ επιβαρύνει οικονομικά τους καταναλωτές, εγείροντας ερωτήματα σχετικά με τη βιωσιμότητα και τη δικαιοσύνη τέτοιων πρωτοβουλιών. Επάνω, είναι εμφανής η προσπάθεια εναρμόνισης των εθνικών στόχων με τις ευρωπαϊκές υποχρεώσεις, χωρίς όμως να λαμβάνονται επαρκώς υπόψη οι γεωλογικές, γεωμορφολογικές, οικολογικές, πολιτισμικές και οικονομικές ιδιαιτερότητες που αφορούν τόσο την χώρα συνολικά όσο και των επιμέρους χωρο-κοινωνικών ενοτήτων. Παρά την αξιοσημείωτη αύξηση της συμμετοχής των ΑΠΕ στην παραγωγή ενέργειας μέσα σε λιγότερο από μία δεκαετία, δεν επιτεύχθηκε ο στόχος που είχε τεθεί με την Οδηγία 2001/77/ΕΚ, για κάλυψη του 22,1% της ακαθάριστης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ έως το 2010. Ως εκ τούτου, οι ανωτέρω πολιτικές χαρακτηρίζονται από αποσπασματικότητα, γεγονός που συντελεί στη διαιώνιση τόσο των ενεργειακών όσο και των περιβαλλοντικών προβλημάτων της χώρας. Ένα βασικό έλλειμμα συνίσταται στην απουσία ολοκληρωμένων μέτρων για την εξοικονόμηση ενέργειας, μέσω της μείωσης της τελικής κατανάλωσης, της ορθολογικής διαχείρισης της ζήτησης και της βιώσιμης αξιοποίησης των φυσικών πόρων. Παρά το γεγονός ότι η αρχή της εξοικονόμησης αποτελεί θεμελιώδη συνιστώσα της βιωσιμότητας, παραμένει υποβαθμισμένη ή και εντελώς απύσχα από τις εφαρμοζόμενες πολιτικές. Συνεπώς, ακόμη και οι αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2008) που στοχεύουν στην υποστήριξη της αυξημένης ενσωμάτωσης των ΑΠΕ και της μείωσης των εκπομπών CO₂, αποδεικνύονται ανεπαρκείς εφόσον δεν συνοδεύονται από σαφώς προσδιορισμένα όρια στην ενεργειακή κατανάλωση.

Ο νέος Αναπτυξιακός Νόμος 3908/2011 συνιστά σήμερα το βασικό θεσμικό πλαίσιο για την ενίσχυση επενδύσεων μέσω χρηματοδοτικών κινήτρων, στοχεύοντας τόσο στη δημιουργία νέων όσο και στην ενίσχυση ή τον εκσυγχρονισμό υφιστάμενων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων. Ορίζονται συγκεκριμένα επενδυτικά σχέδια και αξιολογούνται ανάλογα τις ανάγκες ενίσχυσης όπως επιχορήγηση, επιδότηση χρηματοδοτικής μίσθωσης ή φορολογική απαλλαγή. Οι ενισχύσεις αυτές έχουν έντονο περιφερειακό χαρακτήρα, καθώς διαφοροποιούνται ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή όπου σχεδιάζεται να υλοποιηθεί το επενδυτικό έργο. Πιο αναλυτικά, η χώρα χωρίζεται σε τρεις ζώνες κινήτρων: η Α' ζώνη περιλαμβάνει περιοχές υψηλής ανάπτυξης όπως η Αττική και η Βοιωτία, η Β' ζώνη αφορά νομούς με κατά κεφαλήν ΑΕΠ άνω του 75% του εθνικού μέσου όρου, ενώ η Γ' ζώνη περιλαμβάνει τους νομούς με κατά κεφαλήν ΑΕΠ κάτω από το ίδιο όριο. Παρόμοια έτσι διακρίνεται το ύψος και το είδος των ενισχύσεων και διαφοροποιείται ανάλογα με το μέγεθος της επιχείρησης διακρίνοντας μεταξύ πολύ μικρών, μικρών, μεσαίων και μεγάλων επιχειρήσεων. Ο νομός εξαιρεί ρητά τα φωτοβολταϊκα και αναφέρει πως τα επενδυτικά σχέδια που αφορούν τις ΑΠΕ εντάσσονται στην κατηγορία της «Γενικής Επιχειρηματικότητας», για την οποία προβλέπονται αποκλειστικά φορολογικά κίνητρα, και όχι άμεσες επιδοτήσεις. Αυτό το νέο καθεστώς διαφοροποιείται σημαντικά από το προηγούμενο πλαίσιο (Ν. 3299/2004), στο οποίο υπήρχε πρόβλεψη για επιδοτήσεις στον τομέα των ΑΠΕ. Η αλλαγή αυτή αναμένεται να επηρεάσει αρνητικά την προσέλκυση επενδύσεων στον συγκεκριμένο τομέα, καθώς περιορίζει σημαντικά τα διαθέσιμα χρηματοδοτικά εργαλεία για την υλοποίηση σχετικών έργων. (Μπίσκα Α., Στρατηγέα Α. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Η πορεία της Ελλάδας προς το 2020)

5.2 ΤΟ ΕΙΔΙΚΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ

Το Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), το οποίο εγκρίθηκε με την υπ' αριθμ. 49828/2008 απόφαση (ΦΕΚ 2464/Β/3-12-2008), αποτελεί ένα στρατηγικό εργαλείο χωροταξικής πολιτικής. Αποσκοπεί στη ρύθμιση και ορθολογική χωροθέτηση έργων ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ, ενσωματώνοντας τις αρχές της βιωσιμότητας, της προστασίας του περιβάλλοντος και της ενεργειακής ανεξάρτητης της χώρας. Βασίζεται τόσο σε εθνικούς στόχους, όσο και σε ευρωπαϊκές δεσμεύσεις για το κλίμα και την ενέργεια. Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλύσουμε άρθρο προς άρθρο τις κατευθύνσεις του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ και πως αυτό επηρεάζει τον σχεδιασμό καθώς και την χωροθέτηση τους.

Στο πρώτο άρθρο παρουσιάζεται ο σκοπός και οι στόχοι του Ειδικού Πλαισίου. Βασικός στόχος είναι η ανάπτυξη πολιτικών για την χωροθέτηση έργων Ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψιν την κατηγορία της δραστηριότητας και τον χώρο, με βάση τα διαθέσιμα εθνικά δεδομένα. Προβλέπει κατευθύνσεις οι οποίες από τη μία πλευρά στηρίζουν τη δημιουργία βιώσιμων εγκαταστάσεων ΑΠΕ και από την άλλη προάγει την ομαλή ενσωμάτωσή τους τόσο στο φυσικό όσο και στο ανθρωπογενές περιβάλλον. Επιπλέον, προτείνεται η ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού μηχανισμού χωροθέτησης που θα εξασφαλίζει τη συμβατότητα με τους στόχους των εθνικών και ευρωπαϊκών πολιτικών σχετικά με την κλιματική αλλαγή και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το πλαίσιο λειτουργεί επίσης ως εργαλείο καθοδήγησης για τις αδειοδοτούσες αρχές και τους επενδυτές, παρέχοντας σαφείς

κατευθύνσεις για τον εντοπισμό, σε πρώτο στάδιο, χωρικά κατάλληλων περιοχών εγκατάστασης. Με αυτόν τον τρόπο μειώνονται οι αβεβαιότητες και περιορίζονται οι εντάσεις που συχνά ανακύπτουν από συγκρούσεις χρήσεων γης. Σε ευρύτερο επίπεδο, ο σχεδιασμός των έργων ΑΠΕ εντάσσεται στο πλαίσιο του συνολικού Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, όπως διατυπώνεται και στο Ειδικό Πλαίσιο για τη Βιομηχανία. Εκεί, επιδιώκεται η αναδιάρθρωση της χωρικής κατανομής της βιομηχανικής δραστηριότητας προς την κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης, με τρεις βασικές παραμέτρους: την περιβαλλοντική προστασία, την κοινωνική συνοχή και την οικονομική ανάπτυξη. Το Πλαίσιο αυτό περιλαμβάνει κατευθύνσεις για τη μακροκλίμακα οργάνωσης της βιομηχανίας (σε εθνικό, περιφερειακό και νομαρχιακό επίπεδο), καθώς και για τη χωροθέτηση σε τοπικό επίπεδο, σε συνάρτηση με τις χρήσεις γης και τις μορφές σχεδιασμού. Αξιοσημείωτο είναι πως το Ειδικό Πλαίσιο για τη Βιομηχανία λειτουργεί συμπληρωματικά προς το Πλαίσιο των ΑΠΕ, καθώς λαμβάνει υπόψη του τις ειδικές μελέτες και τις στρατηγικές κατευθύνσεις που σχετίζονται με άλλες θεματικές, όπως ο τουρισμός, ο παράκτιος και νησιωτικός χώρος, και οι ορεινές περιοχές, εξασφαλίζοντας έτσι μια συνολική και συνεκτική προσέγγιση στον εθνικό χωρικό σχεδιασμό.

Το δεύτερο άρθρο του Ειδικού Πλαισίου επικεντρώνεται στην διευκρίνιση βασικών εννοιών που αφορούν τις ΑΠΕ, όπως και στον καθορισμό του πεδίου εφαρμογής του. Στους ορισμούς περιλαμβάνονται έννοιες όπως η «βιομηχανία», η «εγκατάσταση» και η «δημιουργία» βιομηχανικών μονάδων, καθώς και χαρακτηρισμοί σχετικοί με το μέγεθος των επιχειρήσεων (π.χ. μικρές, μεσαίες, πολύ μικρές), βάσει του αναπτυξιακού νόμου. Ακόμη, εξηγούνται χωρικές έννοιες όπως ο «οργανωμένος υποδοχέας βιομηχανίας», η «διάσπαρτη χωροθέτηση», ο «εξωαστικός χώρος», οι «περιαστικές ζώνες», ο «ορεινός χώρος» και η «σημαντική παραθαλάσσια ζώνη», οι οποίες είναι κρίσιμες για τη χωρική διάταξη των σχετικών δραστηριοτήτων.

Στο τρίτο άρθρο ορίζεται το πεδίο εφαρμογής του Πλαισίου. Αναφέρεται ρητώς ποιες εγκαταστάσεις εξαιρούνται από τις ρυθμίσεις του: πρόκειται κυρίως για σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ που δεν απαιτούν έγκριση παραγωγής, εγκατάστασης ή λειτουργίας, σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 3468/2006, άρθρα 4 και 8 παρ. 8. Επιπλέον, εξαιρούνται και οι εγκαταστάσεις που χαρακτηρίζονται ως μη οχλούσες βάσει της ΚΥΑ 19500/2004, εκτός από τα Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα (ΜΥΗΕ). Παρά τις εξαιρέσεις αυτές, υπογραμμίζεται ότι απαιτείται υποχρεωτικά περιβαλλοντική αδειοδότηση για όλες τις παραπάνω περιπτώσεις. Παράλληλα, το Πλαίσιο προτάσσει μια σειρά από στρατηγικούς στόχους για τη χωρική οργάνωση της βιομηχανίας, όπως: η εξασφάλιση επαρκούς και κατάλληλης γης για ανάπτυξη και μετεγκατάσταση βιομηχανικών μονάδων· η επιλεκτική γεωγραφική διεύρυνση του βιομηχανικού δικτύου, ιδιαίτερα εκτός των μητροπολιτικών περιοχών· ο εξορθολογισμός της χωροθέτησης υπέρ των οργανωμένων υποδοχέων· και η διαμόρφωση ειδικών όρων για δραστηριότητες που έχουν στενές χωρικές εξαρτήσεις, όπως αυτές που σχετίζονται με ορυκτές πρώτες ύλες.

Επιπλέον, οι στόχοι του Ειδικού Πλαισίου συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της βιομηχανίας και στη διεύρυνση του οικονομικού και χωρικού ρόλου της. Αυτό επιτυγχάνεται από την προώθηση ενός χωρικού προτύπου που παράγει εξωτερικές οικονομίες στον τομέα και παράλληλα μειώνει τις εξωτερικές παρενέργειες σε τομείς, περιοχές

ή ομάδες του πληθυσμού. Οι στρατηγικές περιλαμβάνουν επιπλέον την ενδυνάμωση της βιομηχανικής επιχειρηματικότητας με δράσεις για την διασφάλιση κατάλληλης γης για την εγκαθίδρυση νέων βιομηχανικών μονάδων και την μετεγκατάσταση υφιστάμενων μονάδων, όπως και την επιλογή διεύρυνσης της γεωγραφικής βάσης της βιομηχανίας σε περιφερειακή και ενδοπεριφερειακή κλίμακα. Έμφαση δίνεται εξίσου στην εξυγίανση και τον εξορθολογισμό της χωροθέτησης της βιομηχανίας, προς το σκοπό να προωθηθεί το υπόδειγμα της οργανωμένης και όχι διάσπαρτης χωροθέτησης. Αναγνωρίζεται η αναγκαιότητα για εξειδικευμένους όρους χωροθέτησης για βιομηχανικές δραστηριότητες που έχουν ισχυρές χωρικές εξαρτήσεις, όπως οι κλάδοι που αφορούν ορυκτές πρώτες ύλες, ενώ ταυτόχρονα καθορίζονται και όροι για τη βιομηχανία σε περιοχές όπου ενδέχεται να υπάρχουν συγκρούσεις με άλλες δραστηριότητες ή χρήσεις γης. Η προώθηση της περιβαλλοντικής συνιστώσας στη χωρική δομή της βιομηχανικής δραστηριότητας είναι επίσης μια από τις βασικές προτεραιότητες, με σκοπό την ενσωμάτωσή της στις οργανωμένες μορφές χωροθέτησης. Τέλος, το Πλαίσιο ευνοεί την απλοποίηση των διαδικασιών και την ενίσχυση της ασφάλειας δικαίου για τις βιομηχανικές επενδύσεις, αποφεύγοντας παράλληλα ενέργειες που δεν λαμβάνουν υπόψη την υλοποιησιμότητα ή τις δευτερογενείς επιπτώσεις σε άλλους τομείς.

Στο Κεφάλαιο Β και συγκεκριμένα στο Άρθρο 4, καθορίζονται ως βασικοί στόχοι του χωροταξικού σχεδιασμού για τις αιολικές εγκαταστάσεις η ταυτοποίηση κατάλληλων περιοχών με βάση τα διαθέσιμα εθνικά δεδομένα αιολικού δυναμικού. Λαμβάνοντας υπόψη τις χωροταξικές και περιβαλλοντικές ιδιαιτερότητες των περιοχών αυτών, το πλαίσιο επιδιώκει την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη χωρική συγκέντρωση των αιολικών πάρκων, ώστε να επιτευχθούν οικονομίες κλίμακας στα απαιτούμενα δίκτυα.. Οι περιοχές αυτές επιλέγονται με τρόπο που να επιτρέπεται η υψηλή συγκέντρωση έργων αιολικής ενέργειας, ώστε να εξασφαλίζονται οικονομίες κλίμακας, κυρίως όσον αφορά την ανάπτυξη των απαιτούμενων δικτύων μεταφοράς. Παράλληλα, βασικός στόχος είναι η καθιέρωση σαφών κανόνων και κριτηρίων για τη χωροθέτηση, ώστε οι εγκαταστάσεις να είναι βιώσιμες και να εντάσσονται ομαλά στο φυσικό περιβάλλον, στο τοπίο και στις τοπικές κοινωνίες. Τέλος, προβλέπεται η ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού και λειτουργικού συστήματος χωροθέτησης, που θα επιτρέπει την ευθυγράμμιση της ανάπτυξης των αιολικών εγκαταστάσεων με τις προτεραιότητες των εθνικών και ευρωπαϊκών πολιτικών για την ενέργεια και το περιβάλλον.

Στο πέμπτο άρθρο ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις βιομηχανικές δραστηριότητες ειδικού ή κλαδικού χαρακτήρα, οι οποίες χωροθετούνται βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων όπως η ανάγκη εγγύτητας σε πρώτες ύλες ή φυσικούς πόρους, η ύπαρξη κατάλληλων υποδομών, η περιβαλλοντική ευαισθησία της περιοχής και η στήριξη της τοπικής παραγωγικής βάσης. Οι δραστηριότητες αυτές δεν εντάσσονται αναγκαστικά σε ένα ενιαίο πρότυπο χωρικής οργάνωσης, αλλά διαφοροποιούνται ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες κάθε τομέα. Όταν προκύπτει σύγκρουση με τις γενικές κατευθύνσεις του χωρικού σχεδιασμού, προτεραιότητα δίνεται στις ειδικές επιλογές, καθώς αυτές ενσωματώνουν εθνικές αναπτυξιακές στρατηγικές και επιμέρους εξειδικευμένες πολιτικές. Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει την ευέλικτη και στοχευμένη οργάνωση του χώρου, αναγνωρίζοντας τις ιδιαιτερότητες των επιμέρους δραστηριοτήτων και την ανάγκη στήριξης της ανταγωνιστικότητάς τους.

Το άρθρο 6 του Ειδικού Πλαισίου για τις ΑΠΕ προσδιορίζει με σαφήνεια τις ζώνες αποκλεισμού και τις περιοχές ασυμβατότητας, ήτοι τις χωρικές ενότητες εντός των οποίων απαγορεύεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων, εξαιτίας της ιδιαίτερης περιβαλλοντικής, πολιτισμικής ή θεσμικής τους προστασίας. Στις ζώνες αυτές εντάσσονται, μεταξύ άλλων, τα κηρυγμένα μνημεία παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς καθώς και άλλα μνημεία μείζονος σημασίας, όπως αυτά καθορίζονται από την ισχύουσα αρχαιολογική και πολιτισμική νομοθεσία. Εξίσου κρίσιμη θεωρείται η προστασία των οριοθετημένων ζωνών αρχαιολογικής προστασίας Α', οι οποίες διαθέτουν ιδιαίτερα αυστηρό καθεστώς ελέγχου λόγω της πολιτισμικής τους αξίας. Παράλληλα, το θεσμικό πλαίσιο εξαιρεί από τη δυνατότητα χωροθέτησης τις περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης και τις περιοχές προστασίας της φύσης, τους πυρήνες των εθνικών δρυμών, τα αισθητικά δάση, τα κηρυγμένα φυσικά μνημεία, καθώς και τους οικοτόπους προτεραιότητας που έχουν χαρακτηριστεί ως Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ) στο πλαίσιο του δικτύου Natura 2000. Οι εν λόγω περιοχές διαθέτουν υψηλό βαθμό οικολογικής ευαισθησίας και συμβάλλουν καθοριστικά στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, γεγονός που καθιστά την εγκατάσταση αιολικών μονάδων αντιθετική προς τους στόχους περιβαλλοντικής διατήρησης.

Επιπροσθέτως, εξαιρούνται της εγκατάστασης περιοχές εντός σχεδίου πόλεων, καθώς και παραδοσιακοί οικισμοί που υφίστανται προ του 1923 με πληθυσμό λιγότερο από 2.000 κατοίκους, δεδομένου ότι ενσωματώνουν ιδιαίτερες μορφολογικές, πολιτισμικές και κοινωνικές ιδιαιτερότητες. Ομοίως, απαγορεύεται η εγκατάσταση σε Περιοχές Οργανωμένης Τουριστικής Ανάπτυξης (ΠΟΤΑ), σε Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων (ΠΟΑΠΔ) που σχετίζονται με τον τριτογενή τομέα, σε θεματικά πάρκα, τουριστικούς λιμένες και σε περιοχές που, παρότι διαμορφωμένες άτυπα, παρουσιάζουν συγκέντρωση τουριστικών ή οικιστικών χρήσεων, εκτός σχεδίου δόμησης. Επιπλέον, στο πεδίο των περιορισμών εντάσσονται οι αμμόδεις ακτές και οι καθιερωμένες ακτές κολύμβησης – ανεξαρτήτως βαθμού οργάνωσης – καθώς πρόκειται για ζώνες με ιδιαίτερη περιβαλλοντική και κοινωνική σημασία, αποτελώντας ταυτόχρονα κρίσιμους φυσικούς πόρους και δημόσια αγαθά. Στο ίδιο πνεύμα, αποκλείονται οι οριοθετημένες λατομικές και μεταλλευτικές/εξορυκτικές ζώνες που λειτουργούν με επιφανειακή μέθοδο, λόγω της βιοφυσικής διατάραξης που ήδη υφίστανται, καθώς και κάθε άλλη περιοχή που υπάγεται σε ειδικό καθεστώς χρήσεων γης, το οποίο ρητώς απαγορεύει τη χωροθέτηση έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), και ειδικότερα αιολικών σταθμών. Η εν λόγω ρύθμιση αντικατοπτρίζει μια ευρύτερη στρατηγική διαχείρισης του χώρου, η οποία επιδιώκει την ισόρροπη συνύπαρξη περιβαλλοντικής προστασίας, πολιτιστικής διατήρησης και ενεργειακής μετάβασης, αποτρέποντας τη χωρική όχληση σε ευαίσθητες περιοχές και προάγοντας τη χωρική συνοχή σε εθνική κλίμακα.

Τα άρθρα 7, 8, 9 και 10 αφορούν συγκεκριμένα κριτήρια χωροθέτησης των αιολικών μονάδων στην ηπειρωτική χώρα, τον νησιωτικό χώρο, την Αττική και το θαλάσσιο χώρο καθώς και στις ακατοίκητες νησίδες, αντίστοιχα. Τα συγκεκριμένα πρότυπα αφορούν τη μέγιστη επιτρεπτή πυκνότητα ανεμογεννητριών και το ανώτατο όριο κάλυψης εδαφών, την ομαλή ενσωμάτωση των αιολικών μονάδων στο φυσικό τοπίο, την φέρουσα ικανότητα της εκάστοτε περιοχής, καθώς και τις ελάχιστες αποστάσεις που πρέπει να τηρούνται για να διασφαλιστεί η αποτελεσματική λειτουργία και απόδοση των εγκαταστάσεων. Επιπλέον, καθορίζονται οι

ελάχιστες αποστάσεις από κατοικημένες περιοχές, παραγωγικές ζώνες, δραστηριότητες στον τριτογενή τομέα, περιοχές πολιτιστικής κληρονομιάς και άλλες ειδικές ζώνες. Το Κεφάλαιο Β ολοκληρώνεται με το άρθρο 11, το οποίο αφορά τον έλεγχο και την τήρηση των κριτηρίων χωροθέτησης των αιολικών μονάδων κατά το στάδιο χορήγησης της άδειας παραγωγής.

Στο άρθρο 12 του κεφαλαίου Γ, διατυπώνονται οι βασικοί στόχοι και οι κατευθύνσεις που καθορίζουν τον χωροταξικό σχεδιασμό των Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων (ΜΥΗΕ). Ο σχεδιασμός αυτός αποσκοπεί στην εξεύρεση των κατάλληλων υδατικών διαμερισμάτων, τα οποία διαθέτουν εκμεταλλεύσιμο υδραυλικό δυναμικό. Η ανάγκη εντοπισμού αυτών των περιοχών είναι καθοριστική για την ανάπτυξη των ΜΥΗΕ, καθώς αποτελούν τα κύρια σημεία ενδιαφέροντος για την υλοποίηση τέτοιων έργων. Επιπλέον, το άρθρο 12 καθορίζει την ανάγκη για τον προσδιορισμό περιοχών ασυμβατότητας, όπου η χωροθέτηση των ΜΥΗΕ και των συνοδευτικών τους έργων πρέπει να αποκλείεται. Αυτές οι περιοχές χαρακτηρίζονται από περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς ή άλλους περιορισμούς, οι οποίοι καθιστούν την εγκατάσταση των έργων αδύνατη ή μη αποδεκτή. Σημαντική είναι επίσης η ανάγκη καθορισμού κριτηρίων για την εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας των περιοχών υποδοχής των ΜΥΗΕ. Κάθε περιοχή που εξετάζεται για την ανάπτυξη ενός έργου πρέπει να αξιολογείται ως προς την ικανότητά της να φιλοξενήσει το έργο αυτό, χωρίς να προκαλεί σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον ή στην κοινωνία.

Τέλος, η χωροθέτηση των ΜΥΗΕ πρέπει να γίνεται με σεβασμό στο φυσικό, πολιτιστικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής εγκατάστασης. Οι κανόνες και τα κριτήρια για την ένταξη των έργων σε αυτές τις περιοχές θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι οι δραστηριότητες ανάπτυξης δεν θα αλλοιώσουν ή καταστρέψουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του τοπίου, του πολιτισμού και των κοινωνικών δομών της περιοχής.

Στο άρθρο 13 εντοπίζονται τα υδατικά διαμερίσματα με δυνατότητα εκμετάλλευσης, οι οποίες είναι ορεινές και ημιορεινές περιοχές. Επίσης μεγαλύτερη πυκνότητα εκμεταλλεύσιμου δυναμικού παρουσιάζουν τα υδατικά διαμερίσματα τη Δ. Μακεδονίας, Α. Μακεδονίας και της Θράκης καθώς επίσης της Δυτ. και Β. Πελοποννήσου.

Το άρθρο 14 αναλύει τις περιοχές που αποκλείονται οι οποίες είναι τα μνημεία της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς καθώς και τα μνημεία μείζονος σημασίας, θέτει επίσης ως περιοχές αποκλεισμού τις οριοθετημένες αρχαιολογικές ζώνες προστασίας Α, τις περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης και προστασίας της φύσης, τους πυρήνες των εθνικών δρυμών, τους οικοτύπους προτεραιότητας περιοχών της Επικράτειας που εντάχθηκαν ως τόποι κοινοτικής σημασίας στο δίκτυο ΦΥΣΗ 2000. Επιπλέον, στους περιορισμούς περιλαμβάνονται οι παραδοσιακοί οικισμοί και τα ιστορικά κέντρα, καθώς και οι λατομικές περιοχές, οι μεταλλευτικές και εξορυκτικές ζώνες με επιφανειακή λειτουργία, όπως επίσης και άλλες περιοχές που έχουν ενταχθεί σε ειδικό καθεστώς χρήσεων γης, όπου απαγορεύεται ρητά η εγκατάσταση Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων (ΜΥΗΕ).

Το άρθρο 15 αφορά τα ειδικά κριτήρια χωροθέτησης των Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων (ΜΥΗΕ) το οποίο εστιάζει κυρίως σε περιβαλλοντικά θέματα και τεχνικά ζητήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη όπως το συνολικό αποτύπωμα του έργου και του περιβαλλοντικού αποτυπώματος με σκοπό την ελάχιστη περιβαλλοντική επιβάρυνση, τον περιορισμό των έργων

οδοποιίας που σχετίζονται με το ΜΥΗΕ καθώς και τις επιπτώσεις σε φυσικά στοιχεία όπως η παραποτάμια βλάστηση, καθώς επίσης και τις γεωτεχνικές επιπτώσεις όπως κατολισθήσεις και διαβρώσεις, λόγω επιπτώσεων της κοίτης.

Το άρθρο 16 αναφέρεται στα κριτήρια που εφαρμόζονται για την εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας των υποδοχέων Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων. Κυρίως στόχος είναι ο προσδιορισμός της μέγιστης επιτρεπόμενης πυκνότητας εγκατάστασης έργων, με σκοπό τη διασφάλιση της συμβατότητας και της αρμονικής συνύπαρξης των ΜΥΗΕ με άλλες χρήσεις που εξυπηρετούνται από τον ίδιο υποδοχέα. Τα κριτήρια αυτά αφορούν την προτεραιότητα κάλυψης των υφιστάμενων αναγκών ύδρευσης, άρδευσης και οικολογίας, τη διατήρηση της ελάχιστης απαιτούμενης οικολογικής παροχής, καθώς και τον καθορισμό ελάχιστων αποστάσεων μεταξύ των επιμέρους τμημάτων τόσο του έργου όσο και του υποδοχέα.

Ακολουθεί το κεφάλαιο Δ το οποίο καθορίζει τα κριτήρια χωροθέτησης εγκαταστάσεων αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας στο πλαίσιο της γενικότερης πολιτικής για την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Ως ζώνες ηλιακής προτεραιότητας ορίζονται ενδεικτικά οι εκτάσεις που παρουσιάζουν μικρή παραγωγική ικανότητα, είναι άγονες, κατά προτίμηση μη ορατές από πολυσύχναστες περιοχές και έχουν τεχνικές δυνατότητες διασύνδεσης με το δίκτυο. Αντιθέτως, ως ζώνες αποκλεισμού ορίζονται περιοχές υψηλής περιβαλλοντικής και πολιτιστικής προστασίας, όπως είναι τα διατηρητέα μνημεία παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς, οι περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης, οι πυρήνες Εθνικών Δρυμών, τα κηρυγμένα μνημεία της φύσης, τα αισθητικά δάση, οι οικότυποι προτεραιότητας του δικτύου Natura 2000 και οι δασικές και γεωργικές εκτάσεις υψηλής παραγωγικότητας. Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη κριτήρια που σχετίζονται με τη μείωση της οπτικής όχλησης σε πολυσύχναστες περιοχές, καθώς και την τήρηση ελάχιστων αποστάσεων από τις προαναφερθείσες ευαίσθητες ζώνες.

Το άρθρο 18 αναφέρεται στα κριτήρια χωροθέτησης εγκαταστάσεων αξιοποίησης ενέργειας από βιομάζα και βιοαέριο, θέτοντας ως προνομιακές περιοχές εκείνες που βρίσκονται πλησίον πηγών παραγωγής πρώτης ύλης. Ενδεικτικό παράδειγμα είναι οι περιοχές γεωργικών εκμεταλλεύσεων και οι χώροι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) μαζί με τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων. Ακόμα, ενδεικτικές περιοχές χωροθέτησης αποτελούν οι μεγάλες κτηνοτροφικές και πτηνοτροφικές μονάδες, οι μονάδες παραγωγής χαρτοπολτού, χυμών, τοματοπολτού, καθώς και γενικότερα μονάδες γεωργικής, κτηνοτροφικής και βιομηχανικής παραγωγής σχετικής με τη διαχείριση οργανικών υπολειμμάτων. Αντίθετα, ως ζώνες αποκλεισμού είναι αυτές που αναφέρονται στο άρθρο 6 του σχετικού πλαισίου. Τέλος για την χωροθέτηση των συνοδευτικών έργων (όπως δίκτυα μεταφοράς ή υποστηρικτικές υποδομές) τα κριτήρια πρέπει να προσδιορίζονται κατά περίπτωση μέσω της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης, προκειμένου να διασφαλιστεί η προστασία του περιβάλλοντος και η ορθολογική ενσωμάτωση των έργων στο χώρο.

Το άρθρο 19 θέτει τα κριτήρια χωροθέτησης εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της γεωθερμικής ενέργειας, εστιάζοντας κυρίως στον εντοπισμό περιοχών με δυνατότητα εκμετάλλευσης γεωθερμικού δυναμικού ως ζώνες προτεραιότητας για τη δυνατότητα ανάπτυξης ανάλογων έργων. Οι περιοχές αυτές εντοπίζονται με γνώμονα τα φυσικά

γεωθερμικά χαρακτηριστικά τους και αποτελούν τον βασικό άξονα για την ανάπτυξη της γεωργικής ενέργειας. Αντίθετα, ως ζώνες αποκλεισμού ορίζονται οι περιοχές που βρίσκονται εντός σχεδίου πόλεως και εντός ορίων οικισμών καθώς και γενικά οι κατοικημένες περιοχές, ώστε να αποτραπεί η όχληση και να προστατευτεί η ποιότητα ζωής των κατοίκων. Σκοπός της διάκρισης αυτής είναι η διασφάλιση της ορθής ένταξης των γεωθερμικών εγκαταστάσεων, με σεβασμό στις ανάγκες του αστικού και αγροτικού πληθυσμού.

Το Κεφάλαιο Δ ολοκληρώνεται με το άρθρο 20, το οποίο αναφέρεται στην χωροθετηση εγκαταστάσεων που αξιοποιούν νέες μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη και εκείνων που βρίσκονται ακόμη σε πειραματικό στάδιο. Για αυτές τις περιπτώσεις, προβλέπεται ο καθορισμός των απαραίτητων κριτηρίων μέσω της εκπόνησης σχετικών μελετών στο πλαίσιο του προγράμματος δράσης.

Το κεφάλαιο Ε' Το κεφάλαιο Ε' που ακολουθεί ορίζει τις γενικές κατευθύνσεις για τον υποκείμενο χωροταξικό και πολεοδομικό σχεδιασμό. Το κεφάλαιο ανοίγει με το άρθρο 21 που επισημαίνει ότι τα Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, καθώς και τα επιμέρους πολεοδομικά σχέδια, όπως τα Ρυθμιστικά Σχέδια, τα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια, τα Σχέδια Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτών Πόλεων και οι Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου, οφείλουν να εναρμονίζονται με τις κατευθύνσεις των Ειδικών Πλαισίων. Ταυτόχρονα, οφείλουν να εξειδικεύουν και να συμπληρώνουν τις επιλογές και ρυθμίσεις τους. Τέλος, υπογραμμίζεται η υποχρέωση όλων των επιπέδων σχεδιασμού να εξετάζουν και να εξασφαλίζουν τη δυνατότητα ανάπτυξης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, ιδιαίτερα σε περιοχές με ιδιαίτερα συγκριτικά πλεονεκτήματα.

Το άρθρο 22 περιλαμβάνει τις ειδικές κατευθύνσεις που αφορούν την τροποποίηση των Ζωνών Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ) στις νησιωτικές περιοχές. Στο άρθρο αυτό επισημαίνεται ότι η πλειονότητα των περιοχών αυτών υπάγεται ήδη σε καθεστώς ΖΟΕ, χωρίς ωστόσο κατά την αρχική κατάρτισή τους να έχει ληφθεί υπόψη η ανάγκη χωροθέτησης έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Υπάρχουν ειδικές κατευθύνσεις που πρέπει να ενσωματωθούν στις τροποποιήσεις και τις συμπληρώσεις των υφιστάμενων κανονιστικών προβλέψεων προκειμένου να διασφαλιστεί η εναρμόνισή τους με τις κατευθύνσεις και τις ρυθμίσεις του Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου για τις ΑΠΕ.

Ακολουθεί το άρθρο 23 του κεφαλαίου ΣΤ' που περιλαμβάνει το πρόγραμμα δράσης που συνοδεύει την εφαρμογή του Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου για τις ΑΠΕ. Το άρθρο περιγράφει μετρά και δράσεις θεσμικού χαρακτήρα, όπως η εναρμόνιση των Περιφερειακών Πλαισίων Χωροταξικού Σχεδιασμού και των πολεοδομικών σχεδίων (ΓΠΣ και ΣΧΟΟΑΠ) με τις κατευθύνσεις του Πλαισίου, καθώς και η αναθεώρηση των σχετικών προδιαγραφών. Ακόμα, προβλέπεται η διερεύνηση τοπικών χωρικών δεδομένων σε περιοχές με αυξημένη τουριστική ανάπτυξη και έντονη ζήτηση για εγκαταστάσεις ΑΠΕ. Ακολουθούν διοικητικά και οργανωτικά μέτρα, όπως η δημιουργία μηχανισμών παρακολούθησης και αξιολόγησης της εφαρμογής του Πλαισίου, η συγκρότηση βάσεων δεδομένων για τις άδειες ΑΠΕ, η συνεχής επικαιροποίηση δεδομένων για το διαθέσιμο δυναμικό και τις νέες μορφές ΑΠΕ. Παράλληλα, προβλέπεται και η υλοποίηση υποδομών που κρίνονται αναγκαίες για την ομαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων ΑΠΕ. Αυτές περιλαμβάνουν την επέκταση του ενεργειακού συστήματος, την εξεύρεση τεχνικών

λύσεων για τη διέλευσή του σε περιοχές με προστατευόμενο καθεστώς και την κατασκευή οδικών προσβάσεων στις Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας.

Έπειτα έχουμε το κεφάλαιο Ζ' που περιλαμβάνει τις μεταβατικές και τελικές διατάξεις, οι οποίες ρυθμίζουν ζητήματα που σχετίζονται με την εφαρμογή του Πλαισίου στο μεταβατικό στάδιο μέχρι την πλήρη εναρμόνιση όλων των επιπέδων σχεδιασμού. Στη συνέχεια παρατίθενται έξι παραρτήματα που εξειδικεύουν βασικές τεχνικές και χωρικές παραμέτρους. Συγκεκριμένα, στο πρώτο παράρτημα καθορίζονται οι Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ), στο Παράρτημα II οι ελάχιστες αποστάσεις των αιολικών εγκαταστάσεων από ευαίσθητες χρήσεις γης, δραστηριότητες και τεχνικές υποδομές, ενώ στο Παράρτημα III αναλύεται η φέρουσα ικανότητα των ΠΑΠ, δηλαδή ο μέγιστος αριθμός ή η πυκνότητα εγκαταστάσεων που μπορεί να φιλοξενηθεί χωρίς να υποβαθμιστεί το περιβάλλον ή άλλες χρήσεις. Το Παράρτημα IV περιλαμβάνει κριτήρια για την ένταξη των αιολικών εγκαταστάσεων στο τοπίο, με σκοπό την ελαχιστοποίηση της οπτικής όχλησης και την προστασία της αισθητικής του χώρου, ενώ στο Παράρτημα V προβλέπεται η διαδικασία ελέγχου και η εφαρμογή των κανόνων και κριτηρίων χωροθέτησης των αιολικών εγκαταστάσεων. Τέλος, στο Παράρτημα VI καθορίζονται οι αποστάσεις που πρέπει να τηρούνται μεταξύ των εγκαταστάσεων βιομάζας – βιοαερίου και των γειτονικών χρήσεων γης, δραστηριοτήτων και υποδομών.

Έπειτα στο άρθρο 26 ορίζεται η υποχρέωση των κατόχων αδειών λειτουργίας εγκαταστάσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας να προβαίνουν σε πλήρη περιβαλλοντική αποκατάσταση του χώρου πριν από οποιαδήποτε διακοπή λειτουργίας της εγκατάστασης. Η αποκατάσταση αυτή περιλαμβάνει, με δικές τους δαπάνες, την αποξήλωση και ασφαλή απομάκρυνση του εξοπλισμού, την αποκατάσταση της αυτόχθονης βλάστησης και την επαναφορά της περιοχής στην αρχική της κατάσταση, στο μέτρο που αυτό είναι τεχνικά εφικτό. Παράλληλα, τονίζεται η ύπαρξη τεσσάρων συνοδευτικών διαγραμμάτων που αφορούν τις περιοχές ΠΑΠ, το υδροδυναμικό δυναμικό, καθώς και τις περιοχές εγκατάστασης αιολικών πάρκων στη δυτική και νοτιοανατολική Αττική.

Το άρθρο 27 περιλαμβάνει τις μεταβατικές ρυθμίσεις, ενώ στο άρθρο 28 αναφέρονται οι διατάξεις που καταργούνται. Η ισχύς του Πλαισίου ξεκινά, όπως ορίζεται στο άρθρο 29, από τη στιγμή της δημοσίευσής του στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

5.3 Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΚΑΙ Η ΚΡΙΤΙΚΗ ΤΟΥ ΕΙΔΙΚΟΥ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ

Η θέσπιση ειδικού χωροταξικού πλαισίου για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στοχεύει στη διασφάλιση των απαραίτητων προϋποθέσεων για την υλοποίηση των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων για την προώθηση της καθαρής ενέργειας. Ταυτόχρονα, στόχος είναι να απλοποιηθεί η διαδικασία αδειοδότησης με την ανάπτυξη κανόνων χωροταξικού σχεδιασμού που είναι εκ των προτέρων γνωστοί σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς (δημόσιες αρχές, επενδυτές και τοπικές κοινωνίες). Το πλαίσιο επιδιώκει να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της

νομολογίας του Συμβουλίου της Επικρατείας (ΣΤΕ) ενσωματώνοντας χωροταξικό σχεδιασμό για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και εφαρμόζοντας κριτήρια φέρουσας ικανότητας σε περιοχές με υψηλή συγκέντρωση έργων. Επιπλέον, στόχος είναι να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις των εγκαταστάσεων στο φυσικό και κοινωνικο-πολιτιστικό περιβάλλον, ιδιαίτερα σε ευαίσθητες νησιωτικές περιοχές, και να αποφευχθεί ο τοπικός χωροταξικός κατακερματισμός και το μονοπώλιο χρήσης γης. (Ημερίδα «Ειδικό Χωροταξικό για ΑΠΕ», 2009)

Γενικά, η ανάπτυξη και η θέσπιση του ειδικού χωροταξικού πλαισίου για τις ΑΠΕ θεωρείται θετική και απαραίτητη ενέργεια, λαμβάνοντας υπόψη το περιβαλλοντικό δυναμικό της χώρας για ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τις αναδυόμενες ανάγκες και τις χρονοβόρες διαδικασίες αδειοδότησης έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που ισχύουν μέχρι σήμερα. Επιπλέον, ο στόχος αυτός ενισχύεται από τους στόχους που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση και το Πρωτόκολλο του Κιότο. Η σημασία και η αναγκαιότητα ενός τέτοιου πλαισίου είναι αδιαμφισβήτητη. Παρά τις θετικές του παραμέτρους, το Ειδικό Πλαίσιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας επικρίθηκε έντονα όταν προτάθηκε για πρώτη φορά τον Ιανουάριο του 2006 και παρόλο που αναθεωρήθηκε πολλές φορές και ενσωματώθηκε στο θεσμικό πλαίσιο της χώρας, εξακολουθεί να δέχεται κριτική μέχρι σήμερα. Η κριτική αυτή επικεντρώνεται κυρίως στον τρόπο εκπόνησης των μελετών που συνοδεύουν το Πλαίσιο, καθώς επισημαίνεται η απουσία προηγούμενης σχετικής εμπειρίας από πλευράς των μελετητών, οι ενδεχόμενες σκοπιμότητες που μπορεί να εξυπηρετεί το σχέδιο, καθώς και σε ορισμένες ασάφειες και σφάλματα που περιλαμβάνονται στην αντίστοιχη Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ).

Αντίθεση στο Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας έχουν εκφράσει πολλοί φορείς, όπως η Ελληνική Επιστημονική Εταιρεία Ηλεκτρισμού (ΕΛΕΤΑΕΝ), η Ένωση Πολεοδόμων και Χωροταξικών Ελλάδος (ΣΕΠΟΧ), η Ένωση Παραγωγών Ηλεκτρικής Ενέργειας Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΕΣΙΑΠΕ), η Πανελλήνια Οργάνωση. (ΠΑΝ.Δ.Ο.Ι.Κ.Ο.), την Κεντρική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων Ελλάδος (ΚΕΔΚΕ), τα ΜΜΕ, τις τοπικές κοινωνίες των περιοχών που επηρεάζονται άμεσα (αλλά όχι αποκλειστικά) από την Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) και άλλους φορείς και οργανισμούς. Ο ΣΕΠΟΧ υποστηρίζει ότι ένα από τα σημεία κριτικής αφορά τον ρόλο και τη λειτουργία του πλαισίου στην επιλογή του χώρου ΑΠΕ. Το ειδικό πλαίσιο πρέπει να γίνει στρατηγικό εργαλείο καθοδήγησης που ορίζει ο νόμος 2742/99 για τον χωροταξικό σχεδιασμό. Ωστόσο, δεν είναι πάντοτε ευδιάκριτο, καθώς φαίνεται να ταλαντεύεται μεταξύ ενός κατευθυντήριου πλαισίου πολιτικής και αρχών χωροθέτησης και ενός κανονιστικού εργαλείου που προσδιορίζει περιοχές και κριτήρια για τη χωροθέτηση έργων ΑΠΕ, με έμφαση στην αιολική ενέργεια (ΣΕΠΟΧ, 2007). Επίσης, δεν έχει προσδιοριστεί επαρκώς η σχέση του Ειδικού Πλαισίου με τα υποκείμενα σχέδια. Ακόμη μία πτυχή κριτικής είναι η έλλειψη διαλεκτικής σχέσης του ειδικού χωροταξικού πλαισίου με τα περιφερειακά και τοπικά επίπεδα σχεδιασμού. Η μέθοδος χωροθέτησης «μέσω κριτηρίων» που επιλέγει το ΥΠΕΧΩΔΕ, όπως σημειώνει, είναι ευρωπαϊκής πρωτοτυπίας, που υποβαθμίζει κατ' επανάληψη τον ρόλο της τοπικής αυτοδιοίκησης. Στις περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης η προσέγγιση της χωροθέτησης βασίζεται στις λεγόμενες «κατευθυντήριες γραμμές», με τις αποφάσεις να λαμβάνονται σε τοπικό επίπεδο και όχι από την κεντρική διοίκηση. Ταυτόχρονα, δεν υποστηρίζεται παράλληλα η δυνατότητα άσκησης περιφερειακής πολιτικής στον τομέα της ενέργειας, αξιοποιώντας τους πόρους κάθε περιφέρειας. (Κίνηση Πολιτών Ευρυτανίας, 2007).

Η πρόταση για κατανομή των έργων ΑΠΕ κατά περιοχές βασίζεται σε κριτήρια που είναι ασαφή, ενώ η αξιολόγηση και επιλογή συγκριτικών πλεονεκτημάτων ανά περιοχή απαιτεί διατομεακή προσέγγιση, η οποία είναι αρμοδιότητα του Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού. Επιπλέον σε τοπικό επίπεδο υπάρχουν συγκρούσεις χρήσεων γης, απουσία σαφών κατευθύνσεων και έλλειψη συντονισμού μεταξύ αρμόδιων φορέων, γεγονός που δυσχεραίνει την ορθολογική χωροθέτηση των ΑΠΕ. Σύμφωνα με τον ΣΕΠΟΧ (2007), θα ήταν χρήσιμο να ενισχυθεί η σύνδεση του Ειδικού Πλαισίου με τα Σχέδια Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοιχτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ), μέσω της παροχής κριτηρίων και κανόνων με δυνατότητα ευέλικτης εξειδίκευσης σε τοπικό επίπεδο (χωρικές ενότητες ή νομοί), ώστε να εξασφαλιστεί ο έλεγχος και ο συντονισμός των σχετικών τοπικών δράσεων.

Ακόμα, υπάρχει ανάγκη ύπαρξης αμφίδρομης ανάδρασης μεταξύ των επιπέδων χωροταξικού σχεδιασμού, ώστε οι αποφάσεις του υπερκείμενου επιπέδου να λαμβάνουν υπόψη τα δεδομένα των υποκείμενων σχεδίων και το αντίστροφο, αλλά στην περίπτωση του ΕΧΠ για τις ΑΠΕ δεν ισχύει. Όπως επισημαίνει και ο ΣΕΠΟΧ (2007), το Πλαίσιο καταρτίστηκε εκτός του θεσμικού και χρονικού πλαισίου του Γενικού Χωροταξικού Πλαισίου, καθώς προηγήθηκε χρονικά της εκπόνησής του, ενώ παράλληλα δεν εντάσσεται στη χωροαναπτυξιακή διάσταση της Εθνικής ενεργειακής πολιτικής. Η ευρωπαϊκή επιταγή για παραγωγή ποσοστού 20–30% της συνολικής ενέργειας από ΑΠΕ δεν συνοδεύεται από μια αντίστοιχη εθνική στρατηγική, η οποία να κατανέμει ισόρροπα τις ενεργειακές υποχρεώσεις στις περιφέρειες, στο πλαίσιο μιας συνεκτικής πολιτικής χωρικής ανάπτυξης. Ως εκ τούτου, η απόπειρα χωροθέτησης αυτού του ποσοστού ΑΠΕ δεν επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες ενός ολοκληρωμένου ενεργειακού σχεδιασμού, ο οποίος παραμένει ασαφής τόσο χωρικά όσο και σε επίπεδο περιφερειακής εξειδίκευσης.»

Παράλληλα, η στρατηγική του Πλαισίου επικεντρώνεται αποκλειστικά στην παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ, χωρίς να περιλαμβάνει αντίστοιχες ρυθμίσεις για τον περιορισμό ή τη μείωση της κατανάλωσης. Για να εκπληρωθούν οι ενεργειακοί στόχοι στους οποίους έχει δεσμευτεί η Ελλάδα, είναι απαραίτητη η ταυτόχρονη προώθηση της παραγωγής από ΑΠΕ και της ενεργειακής εξοικονόμησης — πτυχή που λείπει από το τρέχον σχέδιο. Επιπρόσθετα, δεν υπάρχει σχεδιασμός για τη μελλοντική διαχείριση των ήδη υφιστάμενων ρυπογόνων μονάδων ηλεκτροπαραγωγής. Σημαντική είναι επίσης η κριτική που σχετίζεται με την κατηγοριοποίηση του εθνικού χώρου, ιδιαίτερα όσον αφορά την εγκατάσταση αιολικών έργων. Η κατηγοριοποίηση της ηπειρωτικής χώρας σε Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ) και Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας (ΠΑΚ) δείχνει κριτήρια αόριστα και χωρίς επαρκή υποστήριξη. Η ανάγκη αυτής της διάκρισης έχει αμφισβητηθεί από αρκετούς φορείς, αφού θεωρείται ότι περιλαμβάνει αυθαιρεσίες και υποκειμενικά κριτήρια. Η ύπαρξη των ΠΑΠ, συγκεκριμένα, δεν έχει καλά δικαιολογηθεί, καθώς πιστεύεται ότι η καθορισμένη οριοθέτηση μόνο των ΠΑΚ σε συνδυασμό με περιοχές αποκλεισμού θα μπορούσε να είναι αρκετή. Υποστηρίζεται ότι, με την οριοθέτηση των ΠΑΠ, το ΥΠΕΧΩΔΕ ευνόησε ορισμένες περιοχές, καθιστώντας την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας μια ευκαιρία κερδοφορίας για τους κατασκευαστές, αγνοώντας τις έντονες κοινωνικές αντιδράσεις και τις περιβαλλοντικές συνέπειες (Κωστόπουλος κ.ά., 2008)

Σύμφωνα με τον Κωστόπουλο, η εφαρμογή του Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου για τις ΑΠΕ εγείρει σοβαρά ερωτήματα σχετικά με τις εξαιρέσεις και επιτρεπόμενες περιοχές εγκατάστασης έργων, ιδιαίτερα αιολικών. Για παράδειγμα, οι πυρήνες των εθνικών δρυμών τα διατηρητέα μνημεία, οι εντός σχεδίου πόλεις και προϋφιστάμενοι του 1923 οικισμοί, οι αμμώδεις και οργανωμένες ακτές, καθώς και οι περιοχές ΠΟΤΑ αποκλείονται από την χωροθετηση με σκοπό την προστασία της τουριστικής εικόνας των συγκεκριμένων περιοχών. Από την άλλη, η χωροθετηση, ακόμα και εντός ζωνών ειδικής προστασίας (ΖΕΠ) για την ορθοπανίδα, επιτρέπεται με την προϋπόθεση ότι θα υπάρχει εκπόνηση ειδικής ορνιθολογικής μελέτης. Η αντίφαση εντοπίζεται στο γεγονός ότι, αν και τα αιολικά πάρκα τοποθετούνται κυρίως σε ορεινές περιοχές όπου ζουν σπάνια είδη πτηνών, το Πλαίσιο επιτρέπει παρεμβάσεις μέσω τεχνικών μελετών που ενδέχεται να μην επαρκούν για την προστασία της βιοποικιλότητας και κάτ. εξαίρεση επιτρέπει την εγκατάσταση αιολικών ακόμα και σε δάση-δασικές εκτάσεις, πράγμα που έχει προκαλέσει έντονες αντιδράσεις ιδίως κατά τους θερινούς μήνες.

Αναφορικά με τα κριτήρια για τη χωροθέτηση των αιολικών πάρκων, υπάρχει έντονη κριτική για την απουσία μιας συνολικής περιβαλλοντικής προσέγγισης και αξιολόγησης των επιπτώσεων (Karampela, 2022). Αν και τα έργα ΑΠΕ απαιτούν ευρείες παρεμβάσεις —όπως η κατασκευή δρόμων και η εγκατάσταση μεγάλων βάσεων—, οι δασικές περιοχές δεν ανήκουν στις απαγορευμένες ζώνες, σε αντίθεση με τις αγροτικές εκτάσεις υψηλής παραγωγικότητας που είναι αποκλεισμένες (Parathanasiou & Kontogianni, 2021). Αυτή η απόφαση θέτει προβληματισμούς σχετικά με την ιεράρχηση του σχεδιασμού και τα περιβαλλοντικά κριτήρια που χρησιμοποιούνται. Ταυτόχρονα, το Πλαίσιο δεν φαίνεται να χειρίζεται ικανοποιητικά τον θαλάσσιο χώρο. Εκτός από τα καθορισμένα θαλάσσια πάρκα Ζακύνθου και Αλοννήσου, δεν γίνεται πραγματική ενσωμάτωση του θαλάσσιου δυναμικού για ΑΠΕ, ούτε δικαιολογείται η επιλογή αποστάσεων από τις προστατευόμενες περιοχές. Η απόσταση από την κατοικία ποικίλλει ανάλογα με τον πολεοδομικό χαρακτήρα (εντός ή εκτός σχεδίου), χωρίς να εξετάζονται ειδικές περιπτώσεις, όπως οι παραδοσιακοί οικισμοί ή οι περιοχές φυσικής ομορφιάς. Τονίζεται ότι τα κριτήρια ένταξης των έργων στο τοπίο, αλλά και οι καθορισμένες αποστάσεις είναι πολλές φορές υποκειμενικά και ασαφή. Η περιβαλλοντική αισθητική του τοπίου παραβλέπεται, καθώς μειώνεται έναντι της ανάγκης επίτευξης του στόχου του 20% συμμετοχής των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα, όπως επιβάλλεται από την ευρωπαϊκή πολιτική (ΣΕΠΟΧ, 2007).

Τα ζητήματα που αφορούν την τοποθέτηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε ευαίσθητα οικοσυστήματα αναδεικνύονται και από την Επιτροπή Περιβάλλοντος και Βιωσιμότητας (2008). Όπως σημειώνει, τα αιολικά πάρκα, παρότι ενισχύουν την καθαρή ενεργειακή μετάβαση, παραμένουν βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Συχνά χωροθετούνται σε περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, δάση ή προστατευμένους βιότοπους, προκαλώντας σημαντικές αλλοιώσεις στο τοπίο και την τοπική βιοποικιλότητα (European Environment Agency, 2019). Η κατασκευή και η μαζική ανάπτυξη μεγάλων ανεμογεννητριών δεν εναρμονίζεται πάντα με την κλίμακα και την ιδιαιτερότητα του ελληνικού τοπίου. Σε ορεινές και νησιωτικές περιοχές, η εγκατάσταση αυτών των μονάδων μπορεί να οδηγήσει σε συγκρούσεις με τις φυσικές αξίες του τόπου, προκαλώντας οπτική και οικολογική επιβάρυνση. Από γεωμορφολογική σκοπιά, η ανάγκη για καθαρή ενέργεια δεν θα πρέπει να υπερισχύει άκριτα των φυσικών πόρων και του

περιβαλλοντικού κεφαλαίου της χώρας. Η προστασία των φυσικών τοπίων οφείλει να λαμβάνεται υπόψη ισότιμα με τις ενεργειακές ανάγκες (WWF Ελλάς, 2020). Τέλος, η εφαρμογή του ειδικού χωροταξικού πλαισίου για τις ΑΠΕ συχνά φαίνεται περιοριστική και μη ευέλικτη, καθώς δεν ανταποκρίνεται επαρκώς στις ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής. Η ελλιπής πρόβλεψη για την ηλεκτρική διασύνδεση και η απουσία σαφών τεχνικών οδηγιών μπορούν να οδηγήσουν σε μη ορθολογικές και συγκρουσιακές εγκαταστάσεις (ΡΑΕ, 2021).

Τέλος, πέρα από τις ελλείψεις και τα διαφορά προβλήματα που παρουσιάζονται στο ίδιο το πλαίσιο, εμφανίζονται και συγκεκριμένα προβλήματα που δυσκολεύουν την εφαρμογή του. Ενδεικτικά, προβλήματα παρατηρούνται στην αναξιόπιστη γεωγραφική απεικόνιση των οικοτόπων προτεραιότητας του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000, στη μη επέκταση του εν λόγω δικτύου στον θαλάσσιο χώρο —παρά τις σχετικές κοινοτικές υποχρεώσεις της χώρας—, καθώς και στην ανεπαρκή αξιολόγηση των Ζωνών Ειδικής Προστασίας της Ορνιθοπανίδας (ΖΕΠ/SPA), οι οποίες χρήζουν προσέγγισης μέσω εξειδικευμένων ορνιθολογικών μελετών (ΣΕΠΟΧ, 2007). Συνολικά, παρά το γεγονός ότι η σχετική Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) διακρίνεται για την απλότητα, τη σαφήνεια και τη συνοπτικότητά της —στοιχεία που την καθιστούν χρήσιμο επιχειρησιακό εργαλείο για την υλοποίηση των εθνικών δεσμεύσεων, την περιβαλλοντική προστασία και την καθοδήγηση των δημόσιων φορέων και των ιδιωτών επενδυτών—, εξακολουθούν να υφίστανται σημαντικές ελλείψεις. Επιπλέον, ορισμένα από τα προβλεπόμενα κριτήρια και τις κανονιστικές ρυθμίσεις τίθενται υπό αμφισβήτηση ως προς τον πραγματικό σκοπό που εξυπηρετούν. Αξιοσημείωτη ήταν και η έλλειψη εμπειρίας από την πλευρά των εμπλεκόμενων φορέων, καθώς το ΥΠΕΧΩΔΕ υποβάθμισε τη δυσκολία του εγχειρήματος, οι συναρμόδιες υπηρεσίες δεν ανταποκρίθηκαν επαρκώς στις απαιτήσεις της μελέτης, και οι μελετητές στηρίχθηκαν κυρίως στη μελέτη αντίστοιχων παραδειγμάτων και κειμένων. Ως αποτέλεσμα, η διαδικασία εκπόνησης του Πλαισίου αποδείχθηκε ιδιαίτερα χρονοβόρα και επίπονη, χωρίς ωστόσο το τελικό προϊόν να κρίνεται ικανοποιητικό (Ημερίδα «Ειδικό Χωροταξικό για ΑΠΕ», 2009)

5.4 ΤΟ ΝΕΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η αναθεώρηση του παλιού ήταν αρκετά χρονοβόρα και σύνθετη διαδικασία. Η μελέτη που εκπονήθηκε το 2007-2008 ήταν βασισμένη σε στοιχεία της δεκαετίας του 2000, γεγονός που επαληθεύει ότι σήμερα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τους συγχρόνους σχεδιασμούς. Αξίζει να αναφερθεί πως στη Ελλάδα παρατηρείται απόκλιση από τις προβλέψεις της οδηγίας RED III. Το RED III (Renewable Energy Directive III) είναι η νέα ευρωπαϊκή οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, που θέτει στόχο 42,5% συμμετοχή ΑΠΕ στην τελική ενεργειακή κατανάλωση της ΕΕ έως το 2030, με δυνατότητα αύξησης στο 45%. Περιλαμβάνει απλοποίηση αδειοδοτήσεων και ενίσχυση της διασυνοριακής συνεργασίας. Ως συνέπεια, τα κράτη-μέλη προχώρησαν σε συντονισμένες ενέργειες χαρτογράφησης, προκειμένου να εντοπίσουν περιοχές κατάλληλες για την εγκατάσταση έργων ΑΠΕ, ορίζοντας ταυτόχρονα Περιοχές Επιτάχυνσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (RAAs) εντός προβλεπόμενων χρονικών ορίων. Ο ρόλος του στρατηγικού χωροταξικού σχεδιασμού είναι καθοριστικός στη διαδικασία αυτή, καθώς επιτρέπει τον εντοπισμό κατάλληλων τοποθεσιών, την ένταξη των έργων ΑΠΕ στο

φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και τη διασφάλιση της μακροχρόνιας βιωσιμότητάς τους. (Energy Game).

Με το νέο χωροταξικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ, η κυβέρνηση επιδιώκει την κοινωνική αποδοχή, καθώς οι συγκρούσεις με τους πολίτες είναι έντονες και ταυτόχρονα να ενισχύσει τον όγκο των ανεμογεννητριών και παράλληλα να μειώσει την μονοκαλλιέργεια των φωτοβολταϊκών που συνεχώς αυξάνεται. Πρακτικά το χωροταξικό των ΑΠΕ είναι ένας χάρτης που υποδεικνύει την χωροθέτηση των πράσινων Συγκριτικά με το πλαίσιο του 2008, το οποίο εξακολουθεί να ισχύει, παρατηρείται ότι αυτό είναι πλέον ξεπερασμένο, τόσο ως προς τη φιλοσοφία του σχεδιασμού όσο και σε σχέση με τις τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα των ΑΠΕ. Η διαδικασία επικαιροποίησής του καθυστέρησε για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς επαρκή αιτιολόγηση (Euro2day).

Ανάμεσα στις πιο καίριες τροποποιήσεις που περιλαμβάνει το νέο ειδικό πλαίσιο, σύμφωνα με δημοσιεύματα, συγκαταλέγονται η αύξηση του αριθμού των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως ζώνες αιολικής προτεραιότητας (από 58 σε 67 συνολικά στη χώρα), η ενσωμάτωση των αυτόνομων συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας (μπαταρίες), τα οποία πλέον υπόκεινται στους ίδιους αυστηρούς όρους με τις υπόλοιπες τεχνολογίες, καθώς και η εισαγωγή πρόβλεψης για τη χωροθέτηση θαλάσσιων αιολικών πάρκων.

- **Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ):** Όπως προκύπτει από διαθέσιμες πληροφορίες, το νέο πλαίσιο προχώρησε σε εκτενή αναδιάταξη των περιοχών εγκατάστασης ΑΠΕ, αφαιρώντας ορισμένες από τις προηγούμενες και εντάσσοντας νέες. Ιδιαίτερη σημασία έχει η περίπτωση της Κρήτης, η οποία εισέρχεται για πρώτη φορά στον σχεδιασμό, με 22 περιοχές καταναμεμημένες σε όλους τους νομούς της, από τα Χανιά και το Ρέθυμνο μέχρι το Ηράκλειο και το Λασιθί, όπου ήδη καταγράφεται σημαντική εγκατεστημένη ισχύς. Η εμπλοκή της Κρήτης αποκτά ξεχωριστή πολιτική βαρύτητα, λόγω των εντονότερων κοινωνικών αντιδράσεων που έχουν εκδηλωθεί κατά της εγκατάστασης ΑΠΕ. Παράλληλα, η πλήρης λειτουργία της ηλεκτρικής διασύνδεσης Αττικής–Κρήτης, η οποία βρίσκεται σε τελικό στάδιο, εκτιμάται ότι θα αποτελέσει τομή για την απελευθέρωση σημαντικού επενδυτικού ενδιαφέροντος στο νησί, δεδομένου ότι προβλέπεται διαθέσιμη χωρητικότητα έως και 2,5 GW μέσω του καλωδίου μεταφοράς.

- **Φωτοβολταϊκά:** Στην περίπτωση των φωτοβολταϊκών, της πλέον διαδεδομένης τεχνολογίας ΑΠΕ στη χώρα, προβλέπεται περιορισμός της μέγιστης κάλυψης επιφάνειας επί των γεωργικών και βοσκήσιμων εκτάσεων σε κάθε Οργανισμό Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ), ο οποίος δεν θα μπορεί να υπερβαίνει το 3%. Παράλληλα, διατηρούνται οι ισχύουσες διατάξεις της νομοθεσίας που αφορούν στην εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε γεωργική γη, καθώς και σε γη υψηλής παραγωγικότητας, όπου η μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύς για εγκατάσταση ΑΠΕ παραμένει έως 1 MW

- **Πλωτά φωτοβολταϊκά:** Το ανώτατο όριο κάλυψης επιφάνειας για εγκαταστάσεις ΑΠΕ σε τεχνητές λίμνες καθορίζεται στο 10%. Αντίθετα, απαγορεύεται κατηγορηματικά η τοποθέτηση τέτοιων εγκαταστάσεων σε φυσικές λίμνες.

- **«Περιοχές Επιτάχυνσης ΑΠΕ»:** Πρόκειται για τις περιοχές που παλαιότερα χρησιμοποιούνταν για λιγνίτη. Τα φωτοβολταϊκά και αιολικά έργα που σχεδιάζονται εκεί επωφελούνται από ευνοϊκότερο αδειοδοτικό πλαίσιο, ώστε να επιταχυνθεί η διαδικασία ωρίμανσης και να φτάσουν γρηγορότερα στην υλοποίηση. Σύμφωνα με τις πληροφορίες, ο επίσημος χαρακτηρισμός αυτών των περιοχών, που απαιτεί και έκδοση προεδρικού διατάγματος, αναμένεται να καθοριστεί σε επόμενη φάση.

- **Ζώνες αποκλεισμού για μπαταρίες:** Όπως ισχύει για όλες τις άλλες τεχνολογίες ΑΠΕ, οι ίδιες περιοριστικές ρυθμίσεις εφαρμόζονται και στις μπαταρίες. Ειδικότερα, δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση τέτοιων εγκαταστάσεων σε εκτάσεις που χαρακτηρίζονται ως γεωργική γη με υψηλό παραγωγικό δυναμικό, καθώς και σε περιοχές που έχουν θεσμοθετηθεί για συστηματική τουριστική αξιοποίηση, κοντά σε διατηρητέα μνημεία, σε υγροτόπους που προστατεύονται από τη Σύμβαση Ραμσάρ, σε περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως τόποι κοινοτικής σημασίας εντός του δικτύου Natura 2000, και σε παρόμοιες ευαίσθητες ζώνες.

- **«Go-to-areas»:** Πρόκειται για τις λεγόμενες "Περιοχές Προτεραιότητας για ΑΠΕ", στις οποίες προβλέπεται η εξαίρεση των έργων από τη διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης και την υποχρέωση εκπόνησης Ειδικής Οικολογικής Αξιολόγησης. Μία τέτοια ζώνη είναι αυτή στο Θρακικό Πέλαγος, βορειοανατολικά της Σαμοθράκης, όπου έχει προγραμματιστεί η κατασκευή του πρώτου πιλοτικού θαλάσσιου αιολικού πάρκου στην Ελλάδα.

- **Ζώνες αποκλεισμού χωροθέτησης θαλάσσιων αιολικών:** Αφορούν θεσμοθετημένα θαλάσσια και υποθαλάσσια πάρκα, περιοχές με ενάλιες αρχαιότητες ή σε προστατευόμενα ναυάγια, σε περιοχές ανάπτυξης υδατοκαλλιεργειών, γραμμές επιβατικής ναυσιπλοΐας, καταδυτικά πάρκα κ.λπ.

5.5 ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΚΛΙΜΑ

Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα είναι ένα Στρατηγικό Σχέδιο για την Ελλάδα, σχετικά με την επίτευξη των ενεργειακών και κλιματικών της στόχων έως το 2030 και με ορίζοντα το 2050. Παρακάτω θα αναφέρουμε και θα αναλύσουμε το ΕΣΕΚ του 2019, καθώς παρουσιάστηκε το νέο ΕΣΕΚ 2024. Τα δυο αυτά, παρουσιάζουν μερικές διαφορές που επίσης θα τις αναλύσουμε στο τέλος.

Το ΕΣΕΚ περιλαμβάνει στόχους οι οποίοι έχουν καθοριστεί με ποσοτικά και οικονομικά κριτήρια, ενώ προβλέπεται η τακτική αξιολόγηση της προόδου κατά τη διάρκεια της περιόδου υλοποίησής του, ώστε να διασφαλίζεται η αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων. Εκπονήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και κύριος στόχος του είναι να καθορίσει τις εθνικές πολιτικές και μέτρα για την επίτευξη των στόχων της ΕΕ όσον αφορά την:

1. Κλιματική Αλλαγή και Εκπομπές Αερίων του Θερμοκηπίου

2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
3. Βελτίωση της Ενεργειακής Απόδοτηκότητας
4. Ασφάλεια Ενεργειακού Εφοδιασμού
5. Αγορά Ενέργειας
6. Έρευνα, Καινοτομία και Ανταγωνιστικότητα
7. Αγροτικός Τομέας, Ναυτιλία, Τουρισμός

Η κυβέρνηση επιδιώκει μέσω του ΕΣΕΚ στρατηγικούς ενεργειακούς στόχους έως το 2030 ώστε να συμβάλλουν στην ομαλή ενεργειακή μετάβαση, διασφαλίζοντας την ανταγωνιστικότητα και τη βιωσιμότητα της ελληνικής οικονομίας. Η επιδίωξη είναι να μειωθούν οι εκπομπές ρύπων και η χώρα να αναδειχθεί ως κράτος-μέλος που εφαρμόζει με συνέπεια και πληρότητα τις φιλόδοξες ενεργειακές πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Καθοριστικό ρολό στην μετάβαση αυτήν είναι η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητάς αλλά και ταυτόχρονα την προστασία των καταναλωτών, στα πλαίσια μιας αειφόρου ανάπτυξης που αξιοποιεί τους εθνικούς αλλά και τους ευρωπαϊκούς χρηματοδοτικούς μηχανισμούς, όπως ορίζει το κανονιστικό ευρωπαϊκό πλαίσιο. Ουσιαστικά το ΕΣΕΚ υποστηρίζει την νέα Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, η οποία επιδιώκει την οικοδόμηση μιας ανταγωνιστικής ευρωπαϊκής οικονομίας με έμφαση στην ενεργειακή μετάβαση και την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης (ΕΣΕΚ, 2021). Όπως ήδη έχει αναφερθεί, η κυρία στρατηγική της ευρωπαϊκής ένωσης είναι μια ενιαία Ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας, χωρίς προβλήματα στις συναλλαγές μεταξύ των εθνικών αγορών η οποία επίσης να ενισχύει τόσο την ενεργειακή ασφάλεια όσο και την ενεργειακή αυτονομία της Ένωσης. Η γεωπολιτική θέση της χώρας έχει ισχυρό πλεονέκτημα καθώς μπορεί να ενισχύσει καθοριστικά στην ενεργειακή μετάβαση της Ευρώπης έως το 2050. Με τον ασφαλή ενεργειακό εφοδιασμό της χώρας μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της διαφοροποίησης τόσο των ενεργειακών πηγών όσο και των ροών μεταφοράς ενέργειας με αποτέλεσμα η χώρα να ενδυναμώνει τον ρολό της ως περιφερειακού ενεργειακού κόμβου σε μια περιοχή όπου απουσιάζει η συνεκτική ενεργειακή αγορά. Ακόμα, υλοποιούνται καινοτόμες επενδύσεις και δράσης από την σταδιακή μετάβαση του ενεργειακού συστήματος από τα ορυκτά καύσιμα προς καθαρότερες τεχνολογίες ενέργειας λαμβάνοντας υπόψη την αυξανόμενη συγκέντρωση πληθυσμού στα αστικά κέντρα και τις ολοένα αυξανόμενες ενεργειακές ανάγκες, είναι επιτακτική η αναδιάρθρωση του ενεργειακού σχεδιασμού με επίκεντρο την αξιοποίηση των ΑΠΕ (ΕΕΑ, 2020).

Έπειτα δημοσιεύτηκε το νέο ΕΣΕΚ (2024). Η αναθεώρηση του αρχικού σχεδίου του 2019 κρίθηκε απαραίτητη, αφενός λόγω των δραστικών αλλαγών στο παγκόσμιο ενεργειακό και γεωπολιτικό σκηνικό, και αφετέρου ως υποχρέωση βάσει του Κανονισμού (ΕΕ) 2018/1999, ο οποίος απαιτεί περιοδική επικαιροποίηση των εθνικών σχεδίων από τα κράτη-μέλη της Ένωσης. Η αναθεώρηση του δεν αποτελεί μόνο θεσμική υποχρέωση αλλά και στρατηγική αναγκαιότητα, ενσωματώνει τις αυξημένες απαιτήσεις και φιλοδοξίες της ΕΕ στο πλαίσιο της πράσινης συμφωνίας και να ανταποκριθεί στις σύγχρονες προκλήσεις που παρουσιάστηκαν λόγω της ενεργειακής κρίσης, της αναγκαίας απεξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα έπειτα από εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία καθώς και της σημαντικής αύξησης του CO_2 . Η εκπόνησή του ενσωματώνει νέες προτεραιότητες, δεδομένα, και τεχνικές προσεγγίσεις, ενώ αποσκοπεί στη

δημιουργία ενός σύγχρονου και βιώσιμου ενεργειακού συστήματος, οικονομικά αποδοτικού και κοινωνικά δίκαιου

Το αναθεωρημένο ΕΣΕΚ επικεντρώνεται γύρω από 3 στρατηγικούς πυλώνες. Αρχικά επιδιώκει την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050, σε συνέχεια την ικανοποίηση των διάφορων δεσμεύσεων που είχε αναλάβει για το 2030 και τέλος την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας ανταγωνιστικότητας και της κοινωνικής δικαιοσύνης (ΥΠΕΝ, 2023). Οι στόχοι αυτοί περιλαμβάνουν συγκεκριμένες ποσοτικές προβλέψεις, με μείωση κατά 55% του εκπομπών αερίων σε σχέση με το 1990, αύξηση της χρήσης ΑΠΕ στη τελική κατανάλωση στο 42,5% βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 38–40%, σημαντική ενίσχυση της αποθήκευσης ενέργειας και της ηλεκτροκίνησης, καθώς και σταδιακή απολιγνιτοποίηση του ενεργειακού μείγματος (ΕΣΕΚ, 2023). Για την υλοποίηση των στόχων αυτών το σχέδιο κατευθύνει με διάφορες πολιτικές και μετρά δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην αναβάθμιση και διεύρυνση των δικτύων ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου, στην αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών για τον βέλτιστο ενεργειακό σχεδιασμό, στην ενίσχυση των ενεργειακών κοινοτήτων και της ενεργούς συμμετοχής των πολιτών στην παραγωγή ενέργειας, καθώς και στην προώθηση της έρευνας, της καινοτομίας και της εκπαίδευσης στον τομέα των πράσινων τεχνολογιών. Ακόμα, δίνει πολιτικές υποστήριξης της απασχόλησης και της οικονομικής ενίσχυσης σε περιοχές που εξαρτώνται σε υψηλό βαθμό από τα ορυκτά καύσιμα, στο πλαίσιο μιας δίκαιης ενεργειακής μετάβασης (European Commission, 2023).

Το νέο ΕΣΕΚ εντάσσεται σε ένα ευρύτερο όραμα εθνικής ενεργειακής μετάβασης, το οποίο επιδιώκει να είναι ανταγωνιστικό για την ευρύτερη εθνική οικονομία, δίκαιο προστατεύοντας τους καταναλωτές και προωθώντας την ελληνική δημοκρατία χωρίς αποκλεισμούς, Συνεκτικό με άλλες πολιτικές, όπως η βιώσιμη κινητικότητα, η κυκλική οικονομία και η βιομηχανική καινοτομία και Συμβατό με τις ευρωπαϊκές στρατηγικές (Green Deal, Fit for 55, REPowerEU). Παρακάτω, ο πίνακας παρουσιάζει τις διάφορες και τις νέες πολιτικές του παλιού με του αναθεωρημένου ΕΣΕΚ.

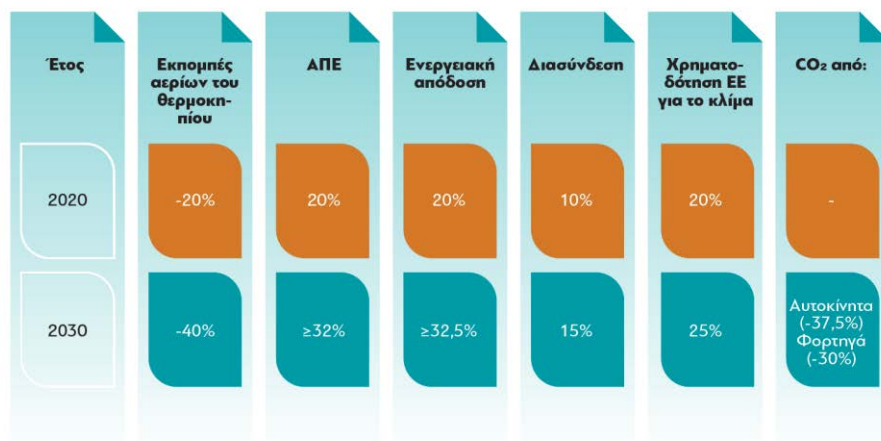
Θέμα	ΕΣΕΚ 2019	ΕΣΕΚ 2024 (αναθεωρημένο)
Μείωση εκπομπών αερίων	-55% έως το 2030	-58,6% έως το 2030
Διείσδυση ΑΠΕ	35% στην τελική κατανάλωση	45,4% στην τελική κατανάλωση
Εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ	19 GW	28 GW
Απολιγνιτοποίηση	Στόχος σταδιακής μείωσης	Ολοκλήρωση έως το 2025 (το αργότερο 2028)
Αποθήκευση ενέργειας	Δεν καθοριζόταν ποσοτικά	8,1 GW έως το 2030
Θαλάσσια αιολικά	Δεν περιλαμβάνονταν	300 MW με δυνατότητα επέκτασης

Θέμα	ΕΣΕΚ 2019	ΕΣΕΚ 2024 (αναθεωρημένο)
Πράσινο Υδρογόνο	Στοχοθεσία σε πρώιμο στάδιο	Συγκεκριμένες δράσεις ανάπτυξης
Κόστος Ενεργειακής Μετάβασης	Δεν αναλύεται σε βάθος	Εκτενής ανάλυση επενδυτικών αναγκών και εργαλείων χρηματοδότησης

Πίνακας 1. Συγκριτικές διαφορές των δύο ΕΣΕΚ.

Συμπερασματικά, το αναθεωρημένο ΕΣΕΚ στοχεύει στην προσαρμογή της Ελλάδας σε ένα ταχέως μεταβαλλόμενο ενεργειακό και περιβαλλοντικό περιβάλλον. Λειτουργεί ως εργαλείο για την προώθηση της ενεργειακής αυτονομίας, της καινοτομίας και της περιφερειακής συνοχής, ενώ παράλληλα χρησιμεύει ως το υπόβαθρο για τον καθορισμό στοχευμένων χωρικών παρεμβάσεων. Η επιτυχής εφαρμογή του εξαρτάται από τη σύμπραξη της πολιτικής βούλησης, της κοινωνικής αποδοχής και της τεχνολογικής ετοιμότητας των υποδομών.

Διάγραμμα. Στόχοι της ΕΕ για το κλίμα και την ενέργεια



Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Διάγραμμα 2. Στόχοι της ΕΕ για την ενέργεια και το κλίμα.

5.6 ΚΙΝΗΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΕΛΚΥΣΗ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η μετάβαση σε ένα βιώσιμο και κλιματικά ουδέτερο ενεργειακό σύστημα αποτελεί βασική στρατηγική επιλογή της Ε.Ε και των κρατών-μελών της, μεταξύ αυτών και της Ελλάδας. Η στροφή προς τις ΑΠΕ αποτελούν τις σημαντικότερες προκλήσεις και ταυτόχρονα από τις πιο σημαντικές ευκαιρίες στον σύγχρονο κόσμο, τόσο για τις επιχειρήσεις όσο και για τις χώρες. . Για να επιτευχθεί αυτή η μετάβαση, πρέπει να θεσπιστούν κατάλληλα κίνητρα για την ενθάρρυνση των επενδύσεων και της ανάπτυξης των ΑΠΕ. Τα κίνητρα αυτά περιλαμβάνουν όχι μόνο οικονομική στήριξη, φορολογικές ελαφρύνσεις και επιδοτήσεις για την έρευνα και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, αλλά και πολιτικές για την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας και της βιωσιμότητας. Μέσω αυτών, οι χώρες και διάφοροι οργανισμοί μπορούν να

επιτυγχάνουν την μετάβαση σε καθαρή και βιώσιμη ενέργεια προωθώντας ταυτόχρονα την προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης και της δημιουργίας θέσεων εργασίας καθώς ταυτόχρονα συμβάλλουν στην μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα.

Τα κίνητρα για την προσέλκυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα συνοπτικά περιλαμβάνουν:

1. **Φορολογικές ελαφρύνσεις και χρηματοδότηση:** Ένας από τους σημαντικότερους πυλώνες ενίσχυσης της επενδυτικής δραστηριότητας σε ΑΠΕ είναι η οικονομική στήριξη μέσω φορολογικών απαλλαγών και επιδοτήσεων. Η χώρα προσφέρει φοροαπαλλαγές και υψηλό επίπεδο χρηματοδότησης από τον νέο αναπτυξιακό νόμο και από τα ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά εργαλεία, όπως το Ταμείο Ανάκαμψης και τα προγράμματα του ΕΣΠΑ (Γκάνα & Μπουρσίνο, 2020). Η παροχή κινήτρων αυξάνει τη βιωσιμότητα των έργων, ιδίως σε απομακρυσμένες ή λιγότερο αναπτυγμένες περιοχές, συμβάλλοντας έτσι στην περιφερειακή σύγκλιση και την ενίσχυση της τοπικής απασχόλησης. (Υπodomes.com, 2023)
2. **Νομικό και κανονιστικό πλαίσιο:** Η Ελλάδα έχει υιοθετήσει ένα νέο εκσυγχρονισμένο και διαφανές σύστημα στήριξης των ΑΠΕ, συμπεριλαμβανομένων διαδικασιών ανταγωνιστικής τιμολόγησης για τη μείωση του κόστους των καταναλωτών και την αύξηση των κινήτρων για επενδύσεις. (ΡΑΕΕΥ, 2020). Παράλληλα η Ελλάδα κατάφερε να απλοποιήσει τις αδειοδοτικές διαδικασίες μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας της ΡΑΕΕΥ και της ενιαίας βάσης δεδομένων για τα έργα ΑΠΕ, με αποτέλεσμα την σημαντική μείωση του διοικητικού φόρτου και τον οραματισμό ενός ευνοϊκότερου κλίματος για τους επενδυτές.
3. **Στήριξη νέων παραγωγικών διαδικασιών:** Στο πλαίσιο της δίκαιης μετάβασης φαίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην υποστήριξη των περιοχών όπου πλήττονται από την απολιγνητοποίηση όπως η Δ. Μακεδονία. Μέσω του ΣΔΑΜ δίνονται κίνητρα για την εγκατάσταση νέων παραγωγικών δραστηριοτήτων που ασχολούνται και αξιοποιούν τις ΑΠΕ ενώ ενισχύονται και οι ενεργειακές κοινότητες, στις οποίες συμμετέχουν ΟΤΑ και τοπικοί φορείς (ΥΠΕΝ, 2022). Ακόμα, γίνεται προσπάθεια προσέλκυσης νέων παραγωγικών διαδικασιών, ιδίως σε περιοχές που πλήττονται από την αποψίλωση των δασών, στη διατήρηση υφιστάμενων δραστηριοτήτων Η έμφαση δίνεται στη διατήρηση και υποστήριξη των φυσικών προσώπων.
4. **Χωροταξικό πλαίσιο:** Ένα ακόμη κρίσιμο εργαλείο είναι το ειδικό χωροταξικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ, το οποίο αναθεωρήθηκε για να ανταποκριθεί στις σύγχρονες ανάγκες της ενεργειακής μετάβασης. Θεσπίζονται κατευθύνσεις και προβλέπονται περιοχές προτεραιότητας για ΑΠΕ, με αποτέλεσμα να μειωθούν οι αβεβαιότητες και οι κοινωνικές αντιδράσεις ενώ ταυτόχρονα διασφαλίζεται η προστασία του φυσικού κάλλους (Γκάνα, Μ. & Μπουρσίνο, Γ. 2020). Το νέο χωροταξικό δίνει επίσης ιδιαίτερη έμφαση στα υπεράκτια αιολικά πάρκα και σε

περιοχές με υψηλό αιολικό δυναμικό και υποστηρίζει την ενίσχυση των αιολικών πάρκων σε προκαθορισμένες περιοχές.

5. **Καινοτομία και Εκπαίδευση:** Τέλος, σημαντικά είναι και τα κίνητρα που προωθούν την ερευνά και καινοτομία με την στήριξη πειραματικών τεχνολογιών και την προώθηση της εκπαίδευσης και κατάρτισης σε εξειδικευμένους τομείς πράσινης ενέργειας. Με αυτό τον τρόπο, καλλιεργείται ένα οικοσύστημα καινοτομίας που ενισχύει τη διατηρησιμότητα των επενδύσεων στον τομέα των ΑΠΕ.

Συμπερασματικά, η προσέλκυση επενδύσεων ΑΠΕ απαιτεί ένα σύνθετο πλήθος κίνητρων, το οποίο πρέπει να συμβαδίζει με γνώμονα τη βιωσιμότητα, τη δίκαιη μετάβαση και τη μακροπρόθεσμη ανταγωνιστικότητα της εθνικής οικονομίας. Η συνέχιση της βελτιστοποίησης αυτού του πλαισίου θεωρείται κρίσιμη για την υλοποίηση των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων της ενεργειακής μετάβασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. Η ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΑΠΕ

Βασικό πυλώνα της παγκόσμιας στρατηγικής αποτελεί η στροφή προς τις ΑΠΕ για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής αλλά και της βιώσιμης ανάπτυξης. Η ενεργειακή μετάβαση που προσπαθεί να επιτύχει η ΕΕ και η Ελλάδα δεν αποτελείται μόνο αλλάζοντας τον τρόπο παραγωγής και κατανάλωσης της ενέργειας αλλά συνολικά την αναδιαμόρφωση του οικονομικού θεσμικού και κοινωνικού πλαισίου που την στηρίζει.

Στην Ελλάδα, οι ΑΠΕ αποτελούν προτεραιότητα της ενεργειακής πολιτικής, που αποσκοπεί στην ενίσχυση του μεριδίου των ΑΠΕ στην ηλεκτρική ενέργεια και στην αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων. Η χώρα προωθεί μεταρρυθμίσεις για την προσέλκυση επενδύσεων στον τομέα των ΑΠΕ, με στόχο την κάλυψη του 80% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας με ΑΠΕ έως το 2030. Η χώρα έχει ήδη φτάσει στο 1/3 της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και προωθεί επενδύσεις για την περαιτέρω αύξηση αυτού του ποσοστού

Η Ελλάδα, κατευθυνόμενη με τις πολιτικές της ΕΕ, έχει ορίσει φιλόδοξους στόχους για την ενίσχυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας. Η εξέλιξη προς την υλοποίηση των στόχων αυτών περιλαμβάνει προκλήσεις και αντιφάσεις αλλά και ταυτόχρονα προόδους, θεσμικές παρεμβάσεις και επενδύσεις. Στο παρόν κεφάλαιο θα αναλύσουμε το πως διαμορφώνεται η ελληνική μετάβαση προς τις ΑΠΕ τόσο σε εθνική όσο και σε περιφερειακό επίπεδο. Θα εξετάσουμε την εξέλιξη του φαινομένου σε σχέση με την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη, καθώς επίσης θα αναλύσουμε τα εμπόδια που προκύπτουν στην πορεία υλοποίησής του, αναδεικνύοντας το συνολικό διακύβευμα για το μέλλον της χώρας. Η προσέγγιση θα βασιστεί σε στατιστικά δεδομένα, θεσμικά κείμενα (όπως το ΕΣΕΚ), καθώς και σε επιστημονικές και πολιτικές πηγές, προκειμένου να προσφέρει μια σφαιρική εικόνα της ενεργειακής μεταρρύθμισης στην Ελλάδα.

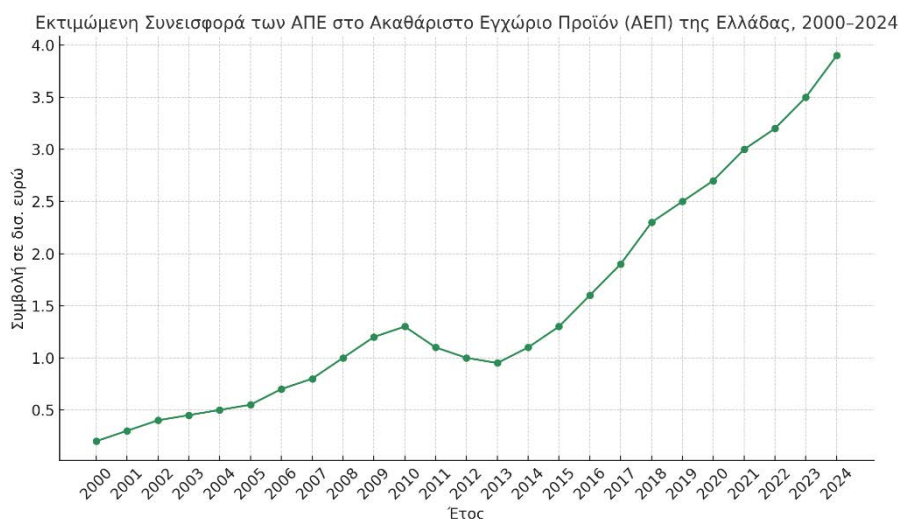
Συνεπώς, η ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας εν περιορίζεται μόνο στο να ενισχύει την οικονομική ανάπτυξη σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, αλλά και ενισχύει την τεχνολογική πρόοδο, προάγοντας τη βιώσιμη ανάπτυξη και ενδυναμώνοντας την ενεργειακή ανεξαρτησία της χώρας.

6.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΣΤΙΣ ΑΠΕ: ΠΡΟΟΔΟΣ ΚΑΙ ΥΣΤΕΡΗΣΗ.

Η μετάβαση της Ελλάδας προς τις ΑΠΕ είναι μια μακρόχρονη διαδικασία η οποία συνοδεύεται από διακυμάνσεις, οι οποίες σημειώνουν περιόδους με σημαντική πρόοδο αλλά και περιόδους με στιγμές καθυστέρησης. Η εξέλιξη αυτήν αλλά και η κατανόηση της, θεωρείται κρίσιμη για την αποτίμηση της τρέχουσας κατάστασης αλλά και τον σχεδιασμό των μελλοντικών πολιτικών. Στην αρχή, η χώρα βασιζόταν κυρίως σε συμβατικές μορφές ενέργειας, όπως ο λιγνίτης, για να καλύψει τις ενεργειακές της ανάγκες. Ωστόσο, με την πάροδο του χρόνου και ιδιαίτερα μετά την ένταξη της στην Ευρωπαϊκή Ένωση, άρχισε να υιοθετεί πολιτικές που προωθούν τη χρήση των ΑΠΕ. Τα πρώτα βήματα της χώρας, όταν ενσωμάτωσε της ΑΠΕ στο ενεργειακό της μείγμα ήταν το 1990, με την καθοδήγηση των ευρωπαϊκών οδηγιών και

την εφαρμογή εθνικών πολιτικών. Οι αρχικές προσπάθειες ήταν κυρίως για την υδροηλεκτρική ενέργεια και λιγότερο στην αιολική και ηλιακή ενέργεια. Αργότερα, κατά την δεκαετία του 2000, η Ελλάδα ενθάρρυνε τους επενδυτές με προγράμματα επιδοτήσεων και εγγυημένων τιμών (feed-in tariffs) με αποτέλεσμα να ενίσχυση σημαντικά την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών και αιολικών πάρκων. Με αυτά τα μετρά προσέλκυσαν επενδύσεις και συνέλαβαν στην αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος από ΑΠΕ. Η Επιτροπή Ενέργειας της ΕΕ, Κάντρι Σίμσον, έχει επισημάνει τη σημαντική πρόοδο της Ελλάδας στον τομέα των ΑΠΕ, τονίζοντας την ανάγκη για περαιτέρω επενδύσεις και μεταρρυθμίσεις, όπως η σύνδεση των νησιών με το εθνικό δίκτυο και η αύξηση της χωρητικότητας του δικτύου διανομής, ώστε να ενσωματωθούν περισσότερες ΑΠΕ και η απαραίτητη αποθήκευση ενέργειας (Κάντρι Σίμσον, 2021).

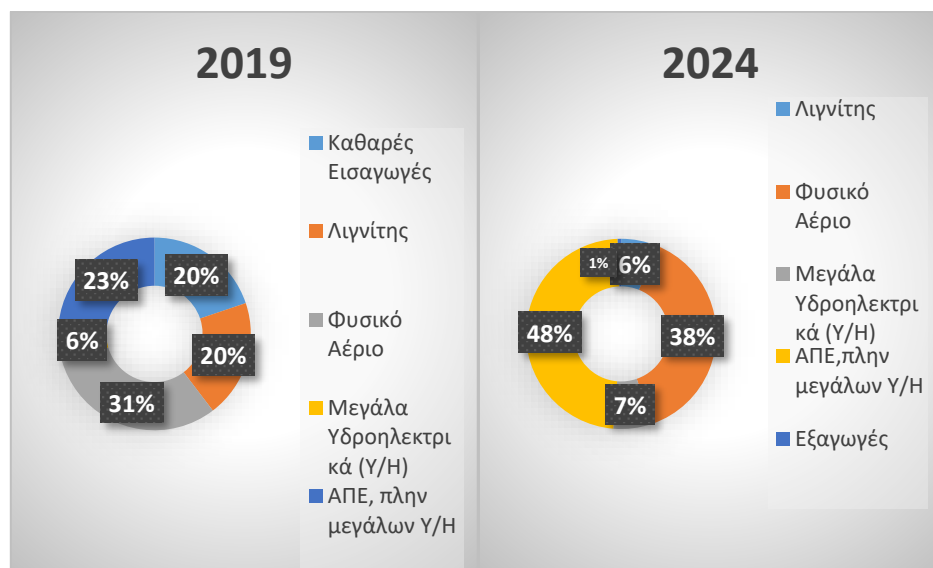
Η διαχρονική συμβολή των ΑΠΕ στο ΑΕΠ της χώρας παρουσιάζει αισθητή άνοδο, όπως αποτυπώνεται και στο παρακάτω διάγραμμα (1). Από το 2000 έως το 2008 παρατήρουνται οι πρώτες επενδύσεις ΑΠΕ με αποτέλεσμα στην αύξηση της συνεισφοράς στο ΑΕΠ κυρίως μέσω φωτοβολταϊκών και αιολικών. Έπειτα το 2009-2013 παρά την αρχική πρόοδο που σημείωσε η Ελλάδα, ήρθε αντιμέτωπη με δυσκολίες που δυσχεραίνουν την περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ, όπως ήταν η οικονομική κρίση, οι χρονοβόρες διαδικασίες, έλλειψη κατάλληλων υποδομών καθώς και οι κοινωνικές αντιδράσεις συνέβαλαν δραματικά στην καθυστέρηση υλοποίησης ΑΠΕ. Η περαιτέρω ανάπτυξη απαιτούσε συντονισμένες προσπάθειες από πολιτεία-κοινωνία και ταυτόχρονα από τους επενδυτές με στόχο την επίτευξη των στόχων για το 2030 και μια ομαλή ενεργειακή μετάβαση. Πλέον, τα τελευταία χρόνια η χώρα ανανέωσε την δέσμευση της προς τις ΑΠΕ με την αναθεώρηση του ΕΣΕΚ καθώς και την αποφασιστικότητα για την επίτευξη των στόχων έως το 2030. Η περισσότερη έμφαση δίνεται κύριος στην αύξηση της συμμετοχής των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα, την ενίσχυση των υποδομών και την απλοποίηση των αδειοδοτικών διαδικασιών. Ωστόσο, από το 2014 και μετά, καταγράφεται έντονη εκθετική αύξηση της συνεισφοράς των ΑΠΕ στο ΑΕΠ, η οποία κορυφώνεται το 2024, αγγίζοντας τα 3,8–4 δισεκατομμύρια ευρώ. Η ανοδική αυτή τάση αποτυπώνει την ενίσχυση των επενδύσεων σε ΑΠΕ, την πρόοδο του θεσμικού πλαισίου και τη στροφή της χώρας σε ένα πιο βιώσιμο ενεργειακό και παραγωγικό μοντέλο (ΙΟΒΕ, 2024).



Γράφημα 1 . Εκτιμώμενη Συνεισφορά των ΑΠΕ στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) της Ελλάδας, 2000–2024".

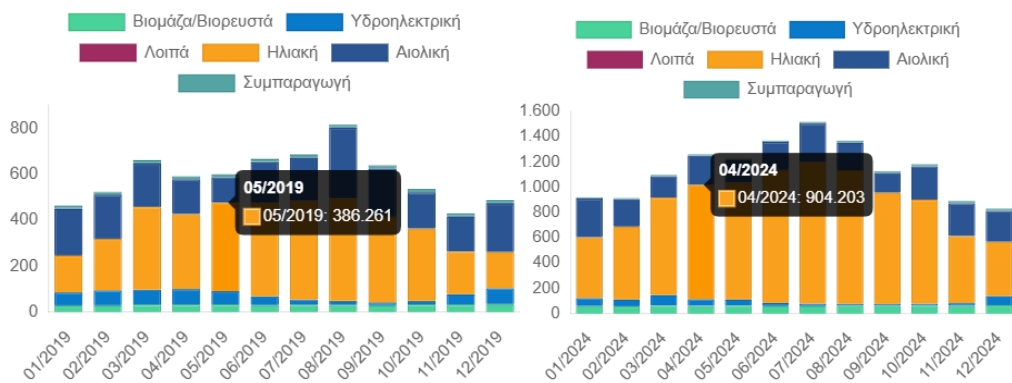
Σύμφωνα με το Γράφημα 2, το μεγαλύτερο μέρος της ζητούμενης ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο σύστημα κατά το έτος 2024, σε ποσοστό 55,3%, προήλθε από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, περιλαμβανομένων των υδροηλεκτρικών. Το ποσοστό αυτό αποτελεί συνέχεια της σημαντικής επίδοσης του 2023, όταν για πρώτη φορά το μερίδιο των ΑΠΕ στην κάλυψη της ζήτησης έφτασε το 51,4%, ακολουθούμενο από σταθερά αυξητική πορεία. Παράλληλα, παρά τη σημαντική υποχώρηση της λιγνιτικής παραγωγής, το 2024 καταγράφηκε για πρώτη φορά και ουσιαστική εξάλειψη των καθαρών εισαγωγών ηλεκτρικής ενέργειας, γεγονός που οδήγησε τη χώρα σε μια οριακή μετατροπή της σε καθαρό εξαγωγέα, εξέλιξη που είχε να παρατηρηθεί από το 2000. Η καθαρή εγχώρια παραγωγή υπερέβη τη ζήτηση κατά 307 MWh, ποσότητα που αντιστοιχεί στο 0,6% της συνολικής ετήσιας ζήτησης.

Η παρακάτω εικόνα παραμένει σε μεγάλο βαθμό αμετάβλητη, ειδικά αν συμπεριληφθούν και τα μη διασυνδεδεμένα νησιά, τα οποία τροφοδοτούνται κυρίως από μονάδες που καίνε πετρέλαιο και φυσικό αέριο, όπου η συμμετοχή των ΑΠΕ είναι αρκετά χαμηλότερη. Σύμφωνα με τα στοιχεία του The Green Tank για το 2024, οι ΑΠΕ καταγράφουν μια ελαφρώς μειωμένη σχετική συμμετοχή στη συνολική κάλυψη της ζήτησης του ελληνικού ηλεκτρικού συστήματος, διατηρώντας όμως την απόλυτη πλειοψηφία με ποσοστό 50,8%. Η ταχύτατη αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος των ΑΠΕ και η επίτευξη ιστορικών υψηλών μεριδίων στην ηλεκτροπαραγωγή έχουν σαφώς θετικά αποτελέσματα στην απεξάρτηση της ελληνικής οικονομίας από τη χρήση άνθρακα, τουλάχιστον όσον αφορά τις ενεργειακές ανάγκες που καλύπτονται μέσω ηλεκτρισμού, καθώς και στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Παράλληλα, μειώνεται η εξάρτηση από τις εισαγωγές ενεργειακών προϊόντων. Ωστόσο, αυτή η εξέλιξη φέρνει μαζί της και μια σειρά από τεχνικές προκλήσεις, οι οποίες απαιτούν έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπιση, προκειμένου να μην εμποδίσουν την περαιτέρω διείσδυση των ΑΠΕ ή να δημιουργήσουν σοβαρά προβλήματα.



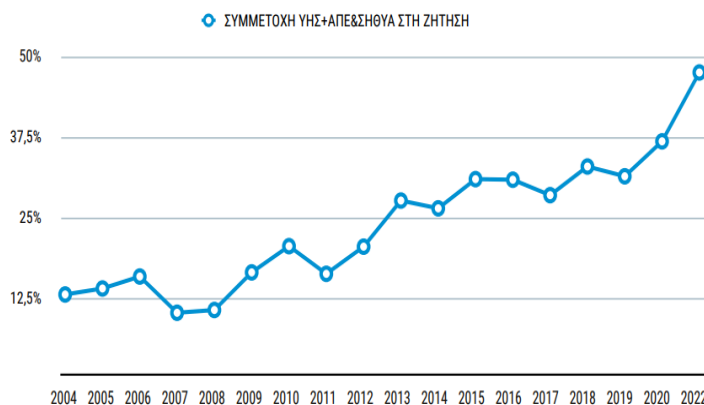
Γράφημα 2. Κάλυψη της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο σύστημα της Ελλάδας ανά πηγή.

Η σύγκριση των ετών 2019 και 2024 όπως φαίνεται και στο παρακάτω γράφημα(3) καταδεικνύει μια σαφή πρόοδο στην ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα, κυρίως μέσω της ηλιακής και αιολικής ενέργειας. Ωστόσο, αναδεικνύονται και προκλήσεις, όπως η χαμηλή διείσδυση της βιομάζας και η ανάγκη αποθήκευσης για την αντιμετώπιση της διακοπόμενης φύσης της παραγωγής. Η ενίσχυση του θεσμικού πλαισίου και η βελτίωση των υποδομών κρίνεται απαραίτητη για τη συνέχιση αυτής της αναπτυξιακής πορείας, επιδιώκοντας την επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας μέχρι το 2050.



Γράφημα 3. Οι ανάπτυξη των ΑΠΕ την κατά την περίοδο 2019-2024.

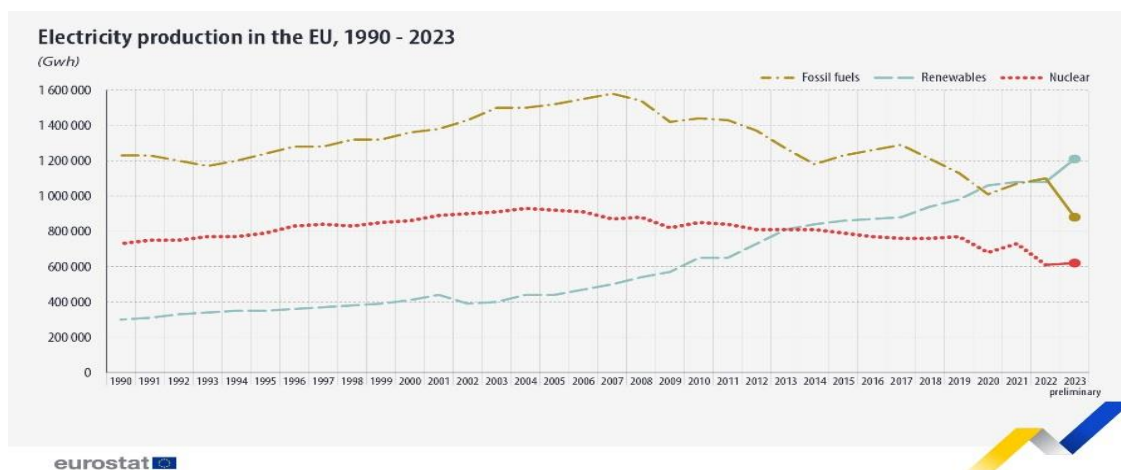
Όπως σημειώνει ο ΑΔΜΗΕ και σύμφωνα με το διάγραμμα 4, η καθαρή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κάλυπτε περίπου το 10,5% της ζήτησης το 2004. Στη συνέχεια παρουσίασε αισθητή αύξηση, ξεπερνώντας το 30% μερικά χρόνια μετά το 2018, και κορυφώθηκε στο 46% το 2022. Από το 2013 και έπειτα, το μερίδιό της διατηρείται σταθερά πάνω από το 25% με αυξητική τάση. Επιπλέον, η παραγωγή από υδροηλεκτρικά έχει σημαντική επίδραση στη συνολική συμμετοχή των ΑΠΕ, καθώς αλλάζει ετησίως αναλόγως των κλιματικών συνθηκών.



Γράφημα 4. Συμμετοχή παραγωγής χωρίς καύση ορυκτών καυσίμων στη συνολική ζήτηση της ηλεκτρικής ενέργειας.

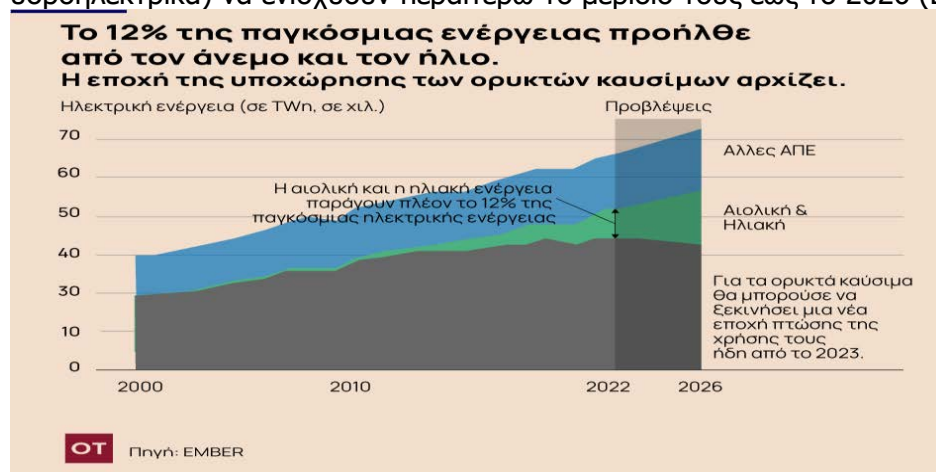
6.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΧΡΗΣΗΣ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ-ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ Ε.Ε ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

Η σταδιακή ενεργειακή μετάβαση στην Ευρωπαϊκή Ένωση αποτυπώνεται ξεκάθαρα στην εξέλιξη της ηλεκτροπαραγωγής ανά πηγή ενέργειας την περίοδο 1990–2023. Όπως αποτυπώνεται και στο παρακάτω γράφημα (5), οι ΑΠΕ παρουσιάζουν τις τελευταίες δεκαετίες σταθερή άνοδο ξεπερνώντας για πρώτη φορά την παραγωγή από τα ορυκτά καύσιμα το 2023. Ταυτόχρονα, παρατηρείται σταθερή με ελαφριά πτωτική τάση η χρήση πυρηνικής ενέργειας. Το γράφημα απεικονίζει πως οι ΑΠΕ αρχίζουν να αποκτούν κυρίαρχο ρόλο σε αντίθεση με τα ορυκτά που σταδιακά υποχωρούν, σύμφωνα με τις πολιτικές για την κλιματική ουδετερότητα και την ενεργειακή ασφάλεια.



Γράφημα 5. Η εξέλιξη της ηλεκτροπαραγωγής στην ΕΕ ανά πηγή ενέργειας (1990–2023)

Σύμφωνα με στοιχεία της EMBER και όπως φαίνεται στην εικόνα 9 το 2023 η αιολική και η ηλιακή ενέργεια παρήγαγαν το 12% της παγκόσμιας ηλεκτρικής ενέργειας, σηματοδοτώντας την αρχή της υποχώρησης των ορυκτών καυσίμων στον παγκόσμιο ενεργειακό χάρτη. Οι προβλέψεις δείχνουν σταθερή άνοδο των ΑΠΕ, με τις άλλες μορφές (π.χ. βιομάζα, υδροηλεκτρικά) να ενισχύουν περαιτέρω το μερίδιό τους έως το 2026 (EMBER ,2024)



Εικόνα 9. Η συμβολή της αιολικής και ηλιακής ενέργειας στην παγκόσμια ηλεκτροπαραγωγή και η σταδιακή υποχώρηση των ορυκτών καυσίμων

Συγκρίνοντας την Ελλάδα με τα υπόλοιπα κράτη της ΕΕ παρουσιάζει μια ανάμεικτη εικόνα, με πολλά θετικά στοιχεία προόδου αλλά δείχνει ότι υπάρχουν αρκετά περιθώρια ακόμα

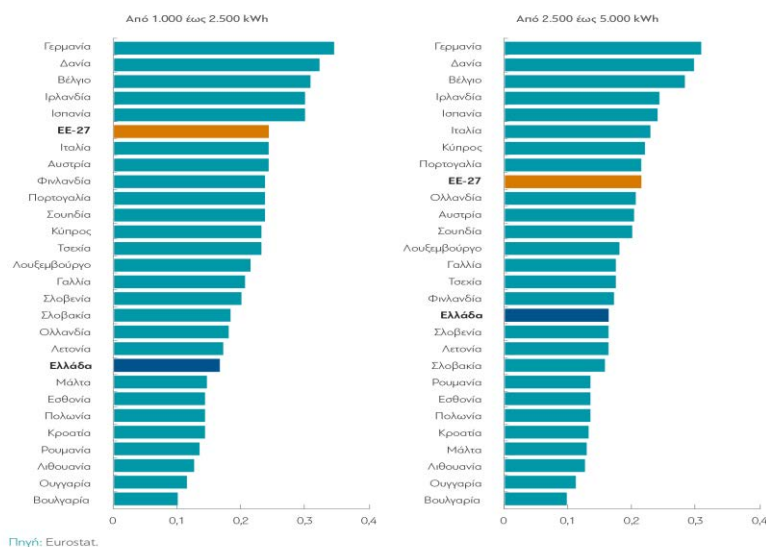
βελτίωσης. Η διάκριση της στον τομέα των φωτοβολταϊκών είναι εμφανής, αφού εμφανίζει έναν από τους υψηλότερους δείκτες στην Ευρωπαϊκή Ένωση ως προς τη διείσδυση της ηλιακής ενέργειας στην τελική κατανάλωση, φαινόμενο που οφείλεται στο ευνοϊκό ηλιακό δυναμικό της χώρας αλλά και σε προηγούμενες πολιτικές ενίσχυσης της συγκεκριμένης τεχνολογίας (energypress.gr, 2024).

Η Ελλάδα επίσης έχει σημειώσει πρόοδο σε σημαντικό βαθμό τα τελευταία χρόνια, σε ότι αφορά τις Ευρωπαϊκές της δεσμεύσεις, καθώς καταγραφεί διαρκώς αυξανόμενα ποσοστά συμμετοχής ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας. Σύμφωνα με τα πρόσφατα στοιχεία, το 2023 οι ΑΠΕ κάλυπταν σχεδόν το 57% της εγχωρίας ηλεκτροπαραγωγής, τοποθετώντας την Ελλάδα πάνω από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο 45,3% , όπως κατέγραψε ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΕΑ2023). Τα υψηλότερα ποσοστά προέρχονται από την αιολική και ηλιακή ενέργεια, με τα τελευταία χρόνια να παρουσιάζουν σταθερή ανοδική πορεία και πλέον σημαντική είναι η συμβολή των υδροηλεκτρικών και βιομάζας.

Το παρακάτω γράφημα απεικονίζει τις τελικές τιμές ηλεκτρικής ενέργειας που καταβάλλουν τα νοικοκυριά στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ανά κατηγορία ετήσιας κατανάλωσης, για το πρώτο εξάμηνο του 2019. Η απεικόνιση διαχωρίζεται σε δύο σκέλη όπου στα αριστερά αναφέρεται σε τιμές από 1.000 έως 2.500 kWh κατανάλωσης ετησίως, που αφορά κυρίως μικρά ή ενεργειακά αποδοτικά νοικοκυριά ενώ αντίστοιχα στο δεξί σκέλος οι τιμές για κατανάλωση από 2.500 έως 5.000 kWh ετησίως, αντιπροσωπεύοντας τυπικά μεσαίου μεγέθους νοικοκυριά. Εκείνη την περίοδο η Ελλάδα εμφανίζεται ελαφρώς χαμηλά στην κατάταξη σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες, γεγονός που υποδηλώνει ότι το κόστος ηλεκτρικού ρεύματος για τα νοικοκυριά στην Ελλάδα ήταν κάτω από τον μέσο ευρωπαϊκό όρο εκείνης της περιόδου.

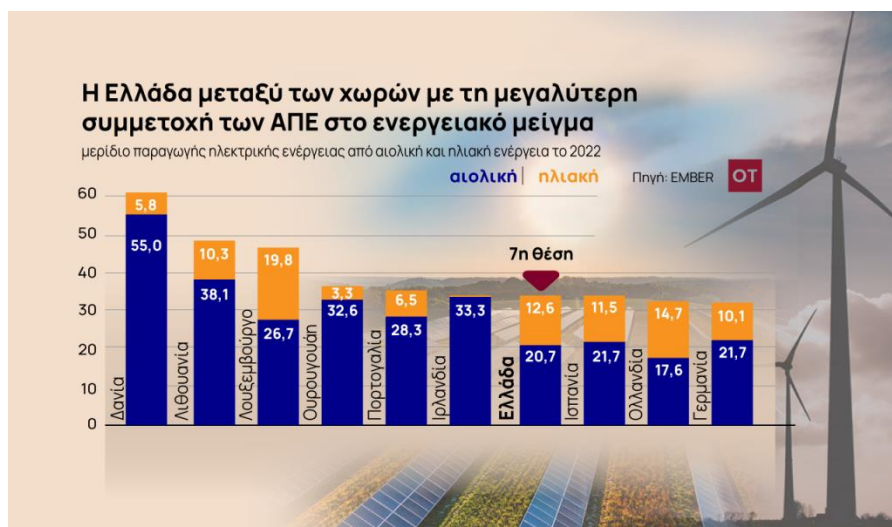
Αυτό μπορεί να οφείλεται σε ρυθμιζόμενες τιμές, κρατικές επιδοτήσεις, ή και σε πολιτικές στήριξης ευάλωτων καταναλωτών. Ωστόσο, οι χαμηλότερες τιμές δεν συνεπάγονται αυτόματα και μικρότερο ενεργειακό κόστος για τον καταναλωτή, εφόσον πρέπει να συνεκτιμηθεί και το κατά κεφαλήν εισόδημα, η ενεργειακή φτώχεια, καθώς και το ποσοστό ιδιοπαραγωγής (όπως π.χ. μέσω φωτοβολταϊκών). Η ενσωμάτωση αυτού του διαγράμματος στη μελέτη συμβάλλει στην κατανόηση των κοινωνικοοικονομικών παραμέτρων της ενεργειακής πολιτικής, προσφέροντας μια συγκριτική αξιολόγηση της προσβασιμότητας και τις χρεώσεις ηλεκτρικής ενέργειας για τα ελληνικά νοικοκυριά.

Διάγραμμα. Τελικές τιμές ηλεκτρικής ενέργειας σε νοικοκυριά στην ΕΕ-27 ανά κατηγορία ετήσιας κατανάλωσης, α' εξάμηνο 2019, €/kWh



Γράφημα 6. Σύγκριση Τιμών Ηλεκτρικής Ενέργειας στα Νοικοκυριά της ΕΕ-27: Η Θέση της Ελλάδας το Α' Εξάμηνο του 2019

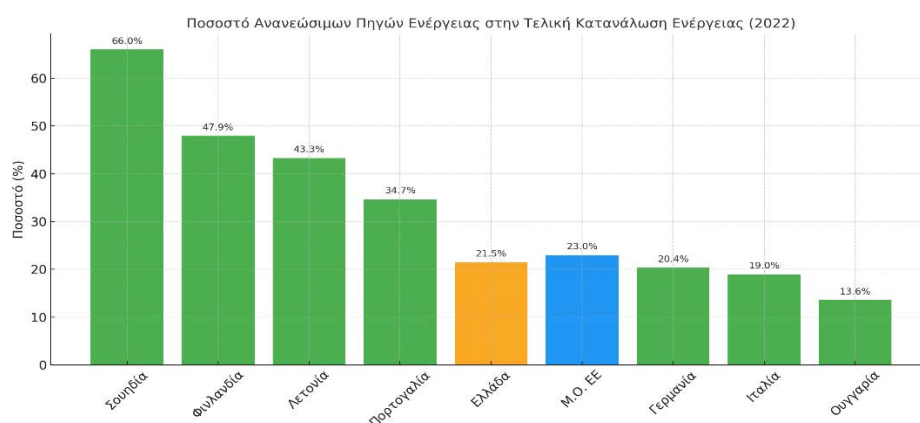
Ακόμα, όσο αφορά την συμμετοχή στην τελική κατανάλωση ενέργειας από τις ΑΠΕ, η Ελλάδα έφτασε το 25,3% το 2023 ξεπερνώντας και αυτόν τον στόχο που είχε θέσει η ΕΕ για το 20% το 2020. Αν και η επίδοση της Ελλάδας είναι αισιόδοξη και ενθαρρυντική χρειάζεται ακόμα διάρκεια και προσπάθεια ώστε να ανταποκριθεί στους νέους στόχους. Στο πλαίσιο του RED III, Η ΕΕ προσανατολίζεται προς την κατεύθυνση της περαιτέρω ενίσχυσης του μεριδίου των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην τελική ενεργειακή κατανάλωση, θέτοντας ως βασικό στόχο το 42,5% μέχρι το 2030, με προοπτική περαιτέρω ενίσχυσης στο 45% (European Parliament, 2023). Η Ελλάδα θέλοντας να ακολουθήσει τις οδηγίες της ΕΕ, έχει θέσει ως στόχο το 81% της ηλεκτροπαραγωγής να προέρχεται από τις ΑΠΕ έως το 2030, μέσω του αναθεωρημένου ΕΣΕΚ του 2024, ενώ ταυτόχρονα προωθεί την ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης και των υποδομών αποθήκευσης (ΥΠΕΝ – ΕΣΕΚ 2024).



Γράφημα 7. Συμμετοχή ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα.

Γεγονός είναι η πρόοδος της Ελλάδας σύμφωνα με τα ποσοστά, αλλά παρόλο που οι αριθμοί δείχνουν ικανοποιητικοί, το ελληνικό ενεργειακό σύστημα παραμένει ακόμα σε μεταβατικό στάδιο (ΕΣΕΚ, 2023). Η επίτευξη όλων των στόχων δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τη θέσπιση πολιτικών και τον καθορισμό ποσοτικών ορίων. Απαιτεί την πρακτική και συντονισμένη υλοποίηση ενός ευρέος φάσματος παρεμβάσεων σε τεχνικό, θεσμικό και κοινωνικό επίπεδο. Αρχικά, η επίτευξη των στόχων εξαρτάται σημαντικά από την ταχύτητα υλοποιήσεων και εφαρμογής έργων, συνοδευόμενες από κίνδυνους όπως απώλειες χρηματοδοτήσεων και η συγκεκριμένη ενέργεια απαιτεί κατάλληλο προγραμματισμό, χωροθέτηση και τεχνική ωρίμανση των επενδύσεων. Παράλληλα, η ενίσχυση του δικτύου μεταφοράς και διανομής της ενέργειας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο καθώς είναι αναγκαία η τεχνική υποδομή, διότι πολλές περιοχές κυρίως νησιωτικές διαθέτουν πολλές υποδομές και υψηλό δυναμικό ΑΠΕ αλλά δεν μπορούν να υποστηρίξουν νέες εγκαταστάσεις λόγω κορεσμένων δικτύων (ΡΑΑΕΥ, 2023). Η γραφειοκρατία που επικρατεί, είναι κρίσιμος παράγοντας, καθώς δυσχεραίνει την απλοποίηση των διαδικασιών αδειοδότησης πάρα τις νομοθετικές προσπάθειες που έχουν γίνει, όπως η θεσμοθέτηση του «go-to areas», η οποίες παρολαυτα παραμένουν χρονοβόρες κάτι που μπορεί να αποθαρρύνει τους μελλοντικούς και ενδιαφερομένους επενδυτές. Τέλος χρειάζεται να ληφθεί υπόψη και η κοινωνική αποδοχή, καθώς είναι καθοριστική για την βιωσιμότητα της μετάβασης. Σε αυτό ευθύνεται η έλλειψη ενημέρωσης των πολιτών καθώς δημιουργείτε μια αίσθηση αποκλεισμού των τοπικών κοινωνιών από την λήψη αποφάσεων και η απουσία ενημέρωσης των πλεονεκτημάτων για αυτούς, οδηγεί σε έντονες αντιδράσεις (Pasqualetti, 2011).

Το γράφημα 8 αποτυπώνει τις μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ των κρατών ως προς τη διεύθυνση των ΑΠΕ. Η Σουηδία πρωτοπορεί με εντυπωσιακό ποσοστό 66%, ενώ η Ελλάδα καταγράφει ποσοστό 21,5%, οριακά χαμηλότερο από τον μέσο όρο της ΕΕ που ανέρχεται σε 23%. Παρότι χώρες όπως η Γερμανία και η Ιταλία εμφανίζονται πιο «πράσινες» από πλευράς τεχνολογικής προώθησης, το συνολικό ποσοστό ενσωμάτωσης των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας παραμένει μέτριο (20,4% και 19% αντίστοιχα).



Γράφημα 8. Το ποσοστό ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας.

Η Ελλάδα, αν και έχει σημειώσει πρόοδο με σημαντικά έργα ΑΠΕ τα τελευταία έτη, εξακολουθεί να υστερεί σε σχέση με άλλες χώρες του Ευρωπαϊκού Βορρά, κάτι που υποδηλώνει την ανάγκη

για περαιτέρω ενίσχυση πολιτικών στήριξης και αποδοτικότερης ενσωμάτωσης των ΑΠΕ στο ενεργειακό σύστημα. Η διαφορά με κράτη όπως η Λετονία και η Φινλανδία, που έχουν αξιοποιήσει σε υψηλό βαθμό τη βιομάζα και την υδροηλεκτρική ενέργεια, καταδεικνύει τα περιθώρια βελτίωσης που υπάρχουν για τη χώρα μας. (Eurostat, 2023)

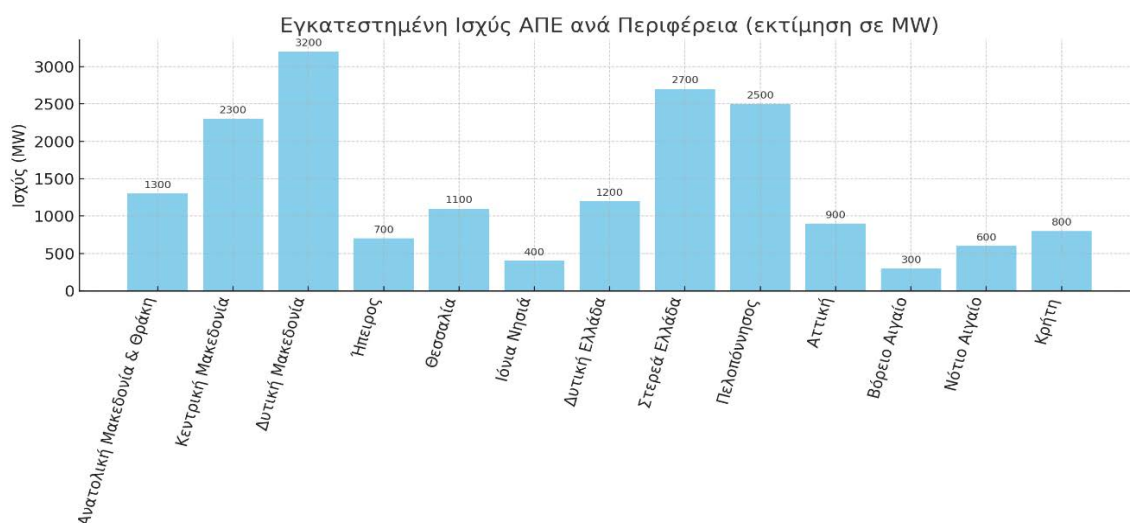
6.3 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΕ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

Η χωροθέτηση των ΑΠΕ και η αξιοποίηση τους δεν κατανέμεται ομοιόμορφα στον ελλαδικό χώρο. Αντίθετα, διακρίνεται μια έντονη γεωγραφική διαφοροποίηση, η οποία συσχετίζεται με διάφορους παράγοντες τόσο φυσικούς και τεχνικούς (π.χ. ηλιακή ακτινοβολία, άνεμοι, πρόσβαση σε δίκτυα) όσο και με κοινωνικοοικονομικά και διοικητικά δεδομένα. Για παράδειγμα οι περιφερειακές ενότητες της Δ. Μακεδονίας, η Πελοπόννησος, η Στερεά και Κεντρική Ελλάδα, παρουσιάζουν σημαντικό συγκεντρωμένο αριθμό εγκαταστάσεων ΑΠΕ, κυρίως αιολικών και φωτοβολταϊκών πάρκων. Αυτό οφείλεται στις διαθέσιμες εκτεταμένες εκτάσεις, στο υψηλό αιολικό ή ηλιακό δυναμικό και σε αρκετές περιπτώσεις, υποδομές που συνδέονται με την πρώην λιγνιτική παραγωγή, όπως στο παράδειγμα της Πτολεμαΐδας (ΕΣΕΚ, 2023). Η την Πτολεμαΐδας περιοχή αποτέλεσε επί δεκαετίες ενεργειακό κέντρο της χώρας με βάση τον λιγνίτη. Η σταδιακή απολιγνιτοποίηση οδήγησε στη διακοπή λειτουργίας μονάδων της ΔΕΗ, αφήνοντας πίσω ενεργειακές υποδομές, εκπαιδευμένο προσωπικό, αλλά και ανάγκη οικονομικής ανασυγκρότησης. Σύμφωνα με το υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, πάνω από 3 GW αιολικών και φωτοβολταϊκών έργων έχουν αδειοδοτηθεί ή βρίσκονται υπό ανάπτυξη στην περιοχή αυτή (ΥΠΕΝ, 2023).

Αντίθετα, τα νησιά του Αιγαίου και η Κρήτη, η παρουσία ΑΠΕ είναι περισσότερο περιορισμένη λόγω τεχνικών δυσκολιών (απουσία διασύνδεσης με το ηπειρωτικό δίκτυο) αλλά και της έντονης κοινωνικής αντίδρασης ιδίως σε έργα μεγάλης κλίμακας που τα θεωρούν απειλή για το περιβάλλον και τον τουρισμό (Σούκος, 2022).. Η σύνδεση όμως με τις ΑΠΕ και την τοπική ανάπτυξη παραμένει σε πρώιμο στάδιο και αρκετά άνιση. Σε περιοχές όπως η Πελοπόννησος και η στερεά Ελλάδα, που παρουσιάζουν έντονη επενδυτική δραστηριότητα, τα οικονομικά οφέλη από τα τέλη ή τα έσοδα των ΟΤΑ είναι αισθητά. Σε άλλες περιπτώσεις όμως, η απουσία της κοινωνικής συμμετοχής και η περιορισμένη ενσωμάτωση στην τοπική οικονομία εντείνουν τις αντιστάσεις, καθώς οι ενεργειακές κοινότητες προσφέρουν μια τοπική εμπλοκή προωθώντας έτσι την ενεργειακή δημοκρατία. Σύμφωνα με έρευνα του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), λιγότερο από το 30% των έργων ΑΠΕ συνοδεύεται από ενεργή συμμετοχή τοπικών φορέων ή πολιτών.

Συμπερασματικά, η γεωγραφική χωροθέτηση-κατανομή των ΑΠΕ επηρεάζει και επηρεάζεται από το επίπεδο ανάπτυξης περιφερειών. Η εξασφάλιση της κοινωνικής συναίνεσης και η αξιοποίηση των τοπικών δυνατοτήτων μπορούν να ενισχύσουν σε σημαντικό βαθμό την ενεργειακή μετάβαση, όσο και την περιφερειακή ανάπτυξη και συνοχή της χώρας. Τέλος, όπως φαίνεται και στο γράφημα 9, η γεωγραφική κατανομή της εγκατεστημένης ισχύος ΑΠΕ αποτυπώνει ξεκάθαρα τις ανισότητες στην αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ανά

την Ελλάδα. Βέβαια, υπάρχει περιθώριο βελτίωσης, ιδίως σε απομακρυσμένες και νησιώτικες περιοχές.



Γράφημα 9. Εκτιμώμενη εγκατεστημένη ισχύ ΑΠΕ Ανά περιφέρεια

Η χωρική κατανομή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στον ελλαδικό χώρο παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις τόσο ως προς το είδος της τεχνολογίας όσο και ως προς τον ρυθμό ανάπτυξης ανά γεωγραφική ενότητα. Η παρακολούθηση αυτής της γεωγραφικής εξέλιξης είναι καίριας σημασίας για την κατανόηση των χωρικών ανισοτήτων, των τοπικών δυναμικών, αλλά και των θεσμικών και κοινωνικών παραμέτρων που επηρεάζουν τη διεξόδυση των ΑΠΕ. Στο πλαίσιο αυτό, παρακάτω παρουσιάζεται συγκριτικά –μέσω χαρτογραφικής απεικόνισης– η χωρική κατανομή των ΑΠΕ στο σύνολο της χώρας

Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

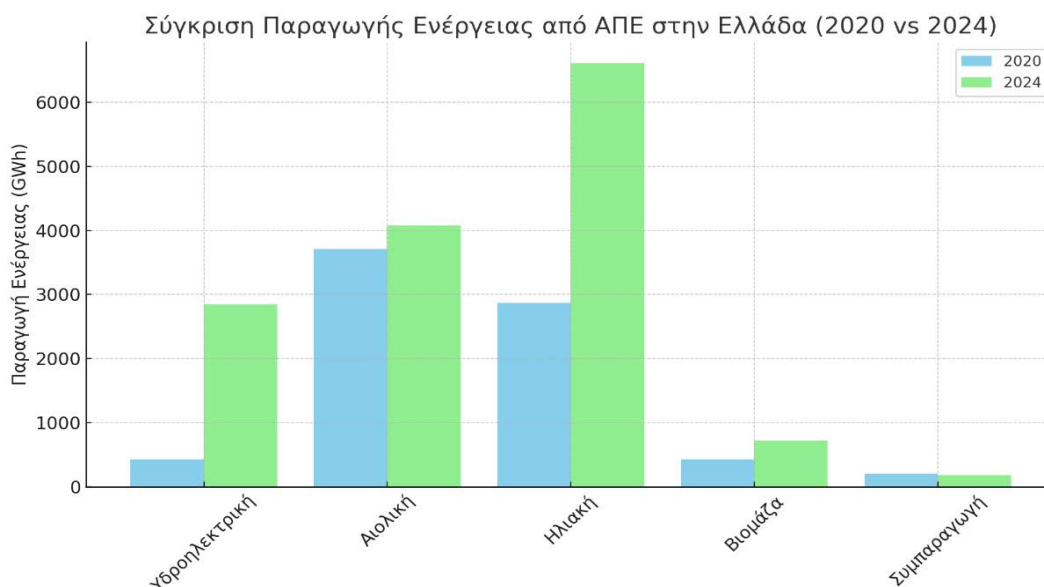
Η Ελληνική ηλεκτροπαραγωγή βιώνει ίσως μια από τις ταχύτερες μεταμορφώσεις στην Ευρώπη, από το το λιγνιτοκεντρικό παρελθόν των αρχών της δεκαετίας του 2000, σε ένα μίγμα που στηρίζεται ολοένα και περισσότερο στις ΑΠΕ. Όπως έχει αναφερθεί το ΕΣΕΚ (2020-2030) θέτει την τη διεξόδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό τουλάχιστον 35 % στην τελική κατανάλωση ενέργειας μέχρι το τέλος της δεκαετίας. Ωστόσο, αυτήν η μετάβαση αποτυπώνεται γεωγραφικά και υποδεικνύει ποια περιφέρεια επωφελείται, ποια έχει κορεσμό δικτύου και που παρατηρούνται αστοχίες στο capacity factors (συντελεστής φορτίου ή συντελεστής εκμετάλλευσης είναι ο πιο διαδεδομένος τρόπος να μετρήσουμε πόσο “δουλεύει” πραγματικά ένας ηλεκτροπαραγωγικός σταθμός σε σχέση με το θεωρητικό του μέγιστο.) Για να απαντηθεί λοιπόν το κρίσιμο ερώτημα «πού παράγονται οι κιλοβατώρες της πράσινης ενέργειας και πώς μεταβάλλεται αυτό στον χρόνο;», αξιοποιήσαμε τον δυναμικό χάρτη του ΔΕΔΔΗΕ, την επισημά διαδικτυακή πλατφόρμα που απεικονίζει σε πραγματικό χρόνο την παραγωγή, την εγκατεστημένη ισχύ και τους δείκτες εξοικονόμησης CO₂ ανά περιφέρεια. Από αυτόν τον γεωχωρικό πίνακα επιλέξαμε δύο χρονικές αναφορές:

Το **έτος 2020**, που αποτελεί αφετηρία πριν από την Πανδημία και πριν την επιτάχυνση έργων λόγω Ταμείου Ανάκαμψης.

Το **έτος 2024** όπου επηρεάζεται από τις νέες διασυνδέσεις (π.χ. Δυτικής Πελοποννήσου-Αττικής) και τα πρώτα μεγάλης κλίμακας συστήματα αποθήκευσης.

Η χρονική απόσταση αυτών των τεσσάρων ετών, αρκεί για να αναδείξει τάσεις και την ανάπτυξη των ΑΠΕ αλλά και αρκετή ώστε να αποτυπωθεί η «αδράνεια» των παλαιότερων ετών και υποδομών. Οι παρακάτω χάρτες που ακολουθούν απεικονίζουν τις απόλυτες τιμές (GWh, MW) ανά περιφέρεια και σχετικές μεταβολές (%), την χωρική μετατόπιση επενδύσεων: π.χ. την Δυτική Μακεδονία που από θύλακας λιγνίτη, αναδύεται ως πόλος φωτοβολταϊκών πάρκων ή την Πελοπόννησο που παρά τον σημαντικό αιολικό δυναμικό της, συγκρατείται από περιορισμούς δικτύου, την αποδοτικότητα των νέων εγκαταστάσεων μέσω του δείκτη capacity factor, όπου αυτός είναι διαθέσιμος και καθώς μπορεί να την αξιολογήσει ο καθένας αλλά και να συσχετίσει τα ευρήματα με τις εθνικές δεσμεύσεις κλιματικής ουδετερότητας, αλλά και τις τοπικές κοινωνικό-οικονομικές συνιστώσες (απασχόληση, έσοδα από τέλη υπέρ ΟΤΑ, κ.ά.).

Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει συγκριτικά την εξέλιξη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τις κύριες Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) στην Ελλάδα, μεταξύ των ετών 2020 και 2024. Μέσα από το γράφημα αποτυπώνονται οι μεταβολές στην ενεργειακή παραγωγή, καταδεικνύοντας τη σημαντική πρόοδο της χώρας προς τη βιώσιμη ενεργειακή μετάβαση και την ενίσχυση των ΑΠΕ στο συνολικό ενεργειακό μείγμα.

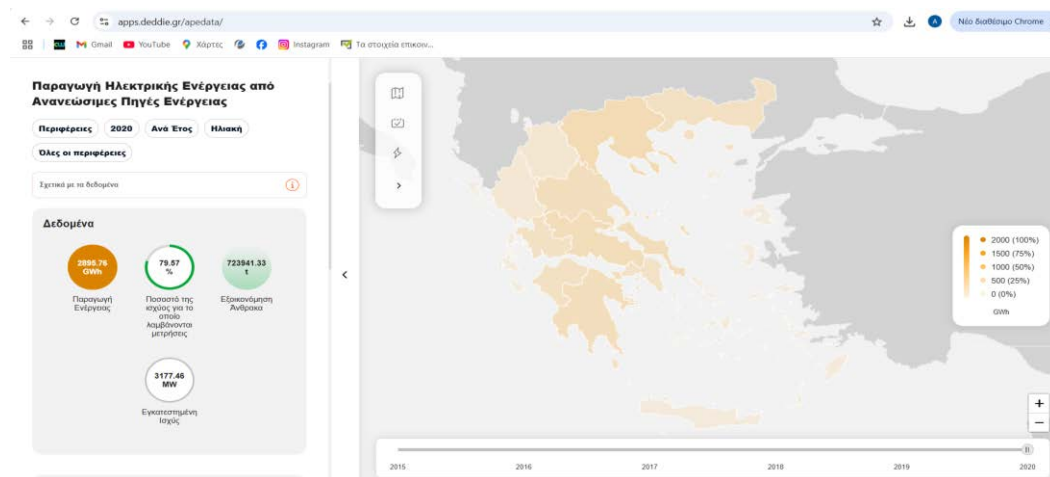


Διάγραμμα 3. Σύγκριση παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ στην Ελλάδα.

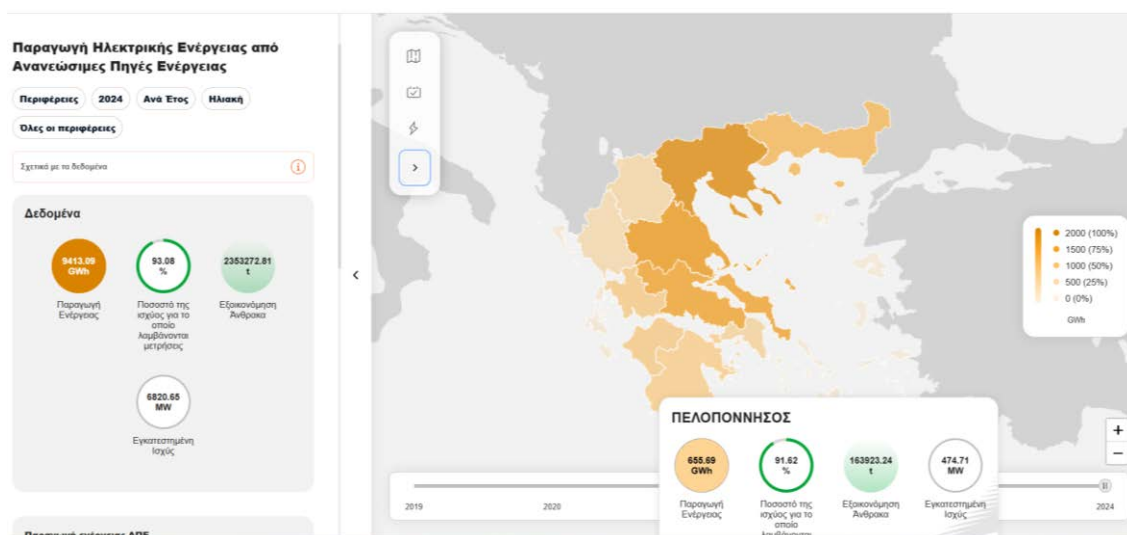
• Ηλιακή Ενέργεια.

Στις παρακάτω εικόνες παρατηρούμε σημαντική αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος ΑΠΕ στο διασυνδεδεμένο δίκτυο της χώρας. Η εγκατεστημένη ισχύς σημείωσε ανοδο άνω του 40% μέσα σε μια τετραετία αφού αυξήθηκε από 7.704,7 MW το 2020 σε 10.803,6 MW το 2024. Η παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ αυξήθηκε σημαντικά από 7.703 GWh το 2020 σε

22.932 GWh το 2024 γεγονός που αντανακλά τόσο την ανάπτυξη της ισχύος όσο και τη βελτιωμένη απόδοση/εκμετάλλευση των εγκαταστάσεων, καθώς επίσης οι χωρικές διαστάσεις γίνονται εμφανής το 2020 το μεγαλύτερο μέρος της επικράτειας χαρακτηριζόταν από χαμηλή πυκνότητα εγκαταστάσεων (0–500 MW), ενώ το 2024 πολλές περιοχές –όπως η Πελοπόννησος, η Στερεά Ελλάδα και η Θεσσαλία– κατατάσσονται πλέον στις ανώτερες κατηγορίες εγκατεστημένης ισχύος (1.000+ MW). Χαρακτηριστικά, η Πελοπόννησος το 2020 είχε 698 MW, ενώ το 2024 διαθέτει 1.033,1 MW, αυξάνοντας και την ετήσια παραγόμενη ενέργεια από 1.747 GWh σε 4.471 GWh.



Εικόνα 10. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή ενέργεια ανά περιφέρεια έτος: 2020

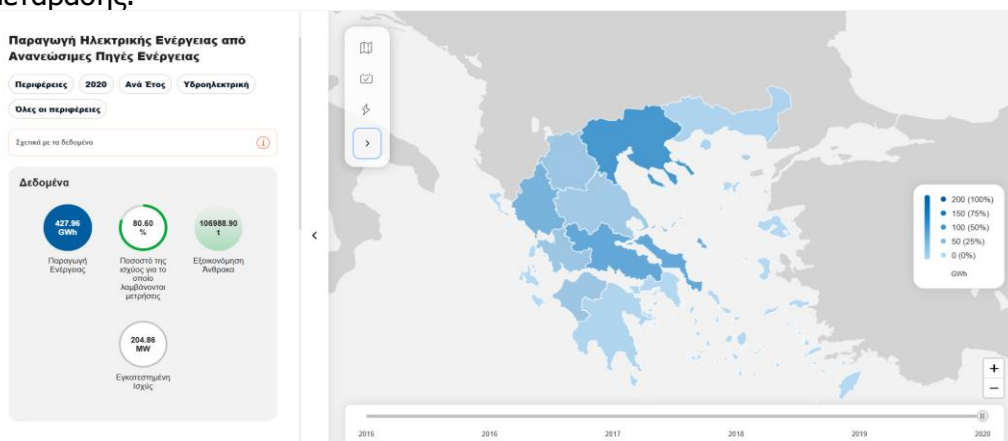


Εικόνα 11. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή ενέργεια ανά περιφέρεια έτος: 2024

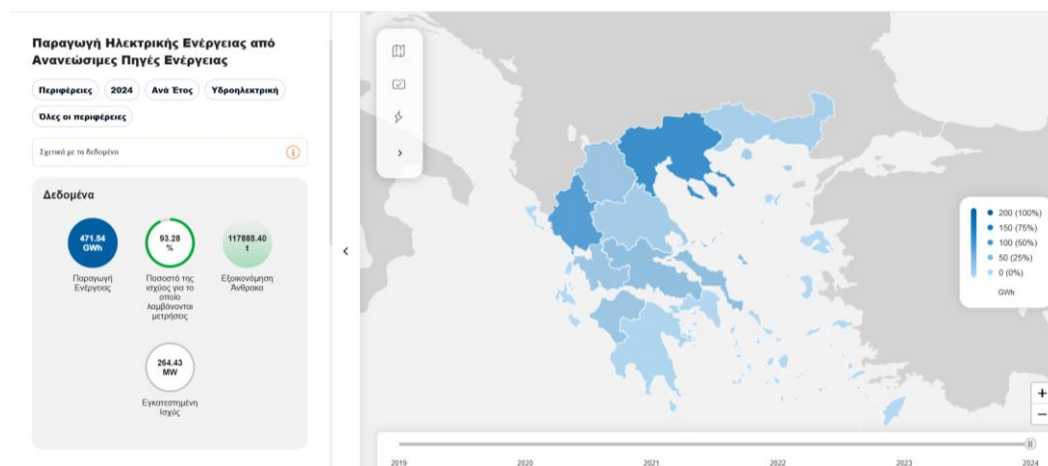
• Υδροηλεκτρική Ενέργεια

Κατά την περίοδο 2020–2024, η υδροηλεκτρική ενέργεια στην Ελλάδα δεν παρουσίασε ιδιαίτερη ανάπτυξη, αλλά παρέμεινε σταθερός πυλώνας του ενεργειακού συστήματος. Η παραγωγή επηρεάζεται ισχυρά από υδρολογικές συνθήκες, κάτι που καθιστά τη συμβολή της

ευμετάβλητη. Η χωρική του κατανομή παρατηρείται αρκετά άνιση με μόνο δύο περιφέρειες να παρουσιάζουν συγκεντρωση ανω του 55% (Δυτ.Μακεδονία-φράγμα αλιάκμονα και Στερεά Ελλάδα-υδροσειρά Αχελώο) της εθνικής υδροηλεκτρικής παραγωγής. Αντίθετα, νησιωτικές περιφέρειες και Αττική εμφανίζουν πρακτικά μηδενική συνεισφορά, γεγονός που υπογραμμίζει τον ρόλο των μεγάλων ταμιευτήρων του ηπειρωτικού κορμού ως βασικών παρόχων ευελιξίας. Αν και υπάρχουν περιορισμοί στην κατασκευή νέων φραγμάτων λόγω περιβαλλοντικών και κοινωνικών περιορισμών, η ανάπτυξη μικρών υδροηλεκτρικών μονάδων σε Θεσσαλία, Ανατολική Μακεδονία-Θράκη και Πελοπόννησο και η βελτιστοποίηση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων σε συνδυασμό με έργα αποθήκευσης και δρομολογημένες διασυνδέσεις αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την περαιτέρω αξιοποίησή της στο πλαίσιο της πράσινης μετάβασης.



Εικόνα 12. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από υδροηλεκτρική ενέργεια ανά περιφέρεια Έτος: 2020

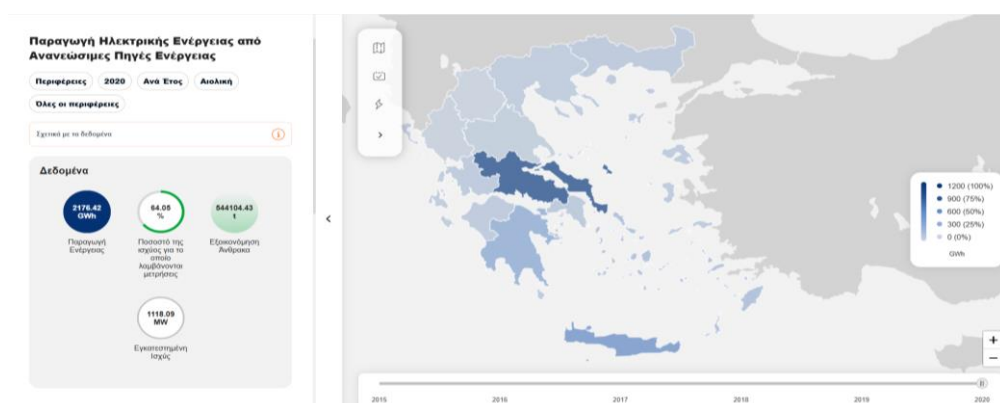


Εικόνα 13. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από υδροηλεκτρική ενέργεια ανά περιφέρεια ετος: 2024

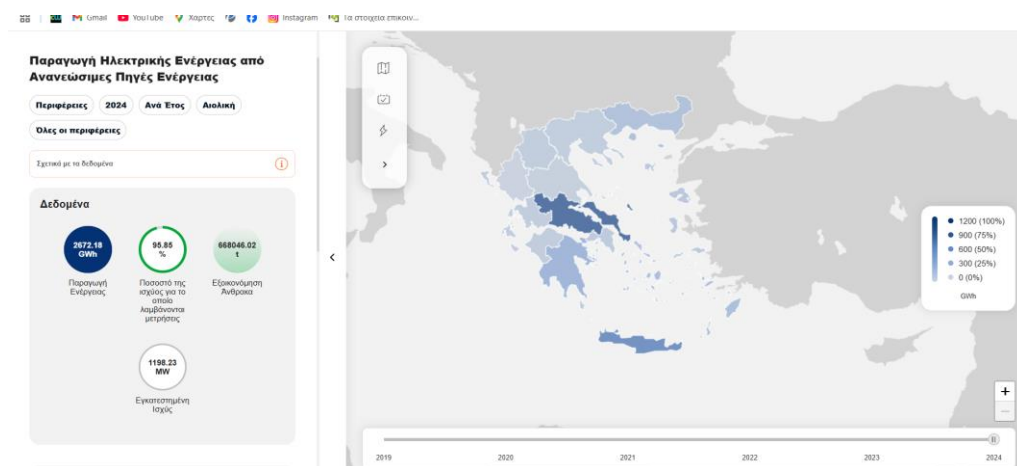
• Αιολική Ενέργεια

Η αιολική ενέργεια έχει σταθερά διαδραματίσει καίριο ρόλο στην παραγωγή ηλεκτρισμού από Ανανεώσιμες Πηγές στην Ελλάδα. Η σύγκριση των δεδομένων των ετών 2020 και 2024, όπως παρουσιάζονται από τον ΔΕΔΔΗΕ, αποκαλύπτει ορισμένα σημαντικά συμπεράσματα ως

προς την πορεία και τη δυναμική της αιολικής ενέργειας κατά την τελευταία τετραετία. Σε επίπεδο γεωγραφικής κατανομής, οι περιφέρειες με την υψηλότερη συγκέντρωση αιολικής παραγωγής παραμένουν σταθερές. Η Ανατολική Στερεά Ελλάδα (ιδίως η Εύβοια), η Νότια Πελοπόννησος και η Κρήτη διατηρούν την κυρίαρχη θέση στο χάρτη παραγωγής, χωρίς να παρατηρείται αξιοσημείωτη επέκταση σε νέες περιοχές. Η ένταση των χρωματικών απεικονίσεων στους χάρτες καταδεικνύει σταθερότητα ή οριακή ενίσχυση της υφιστάμενης παραγωγικής βάσης, χωρίς σημαντικές διαφοροποιήσεις στη γεωγραφική εξάπλωση των αιολικών εγκαταστάσεων. Συμπερασματικά, η αιολική ενέργεια στην Ελλάδα κατά την περίοδο 2020–2024 διατήρησε την ηγετική της θέση στο χαρτοφυλάκιο των ΑΠΕ, με ελαφρά αύξηση της παραγωγής και βελτίωση της περιβαλλοντικής της αποδοτικότητας. Ωστόσο, η σχετική της συμμετοχή μειώθηκε λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης άλλων μορφών ανανεώσιμης ενέργειας, κυρίως των φωτοβολταϊκών. Η διατήρηση του γεωγραφικού της αποτυπώματος υποδεικνύει την ανάγκη για στοχευμένες επενδύσεις σε περιοχές με αιολικό δυναμικό που έως τώρα παραμένει ανεκμετάλλευτο.



Εικόνα 14. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική ενέργεια ανά περιφέρεια
Έτος: 2020

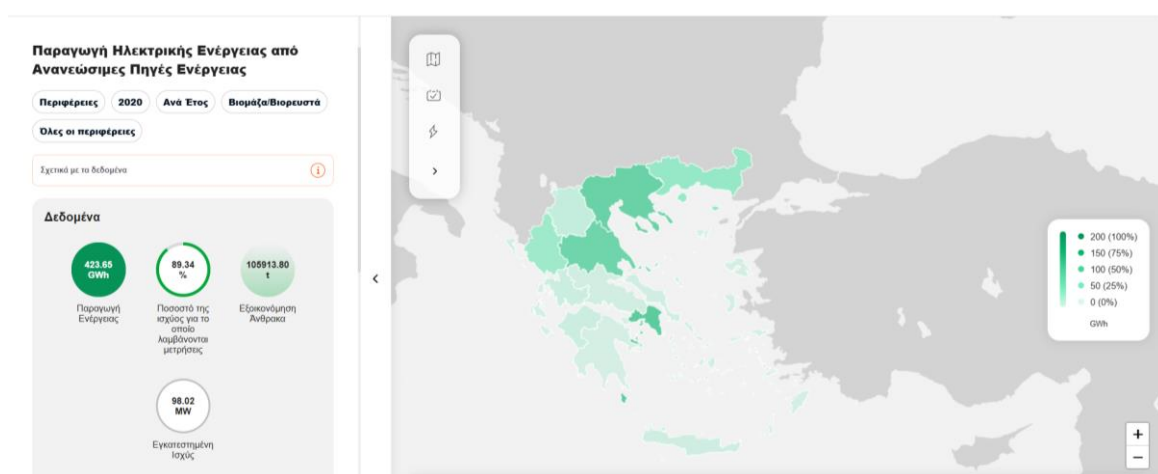


Εικόνα 15. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική ενέργεια ανά περιφέρεια
Έτος: 2024

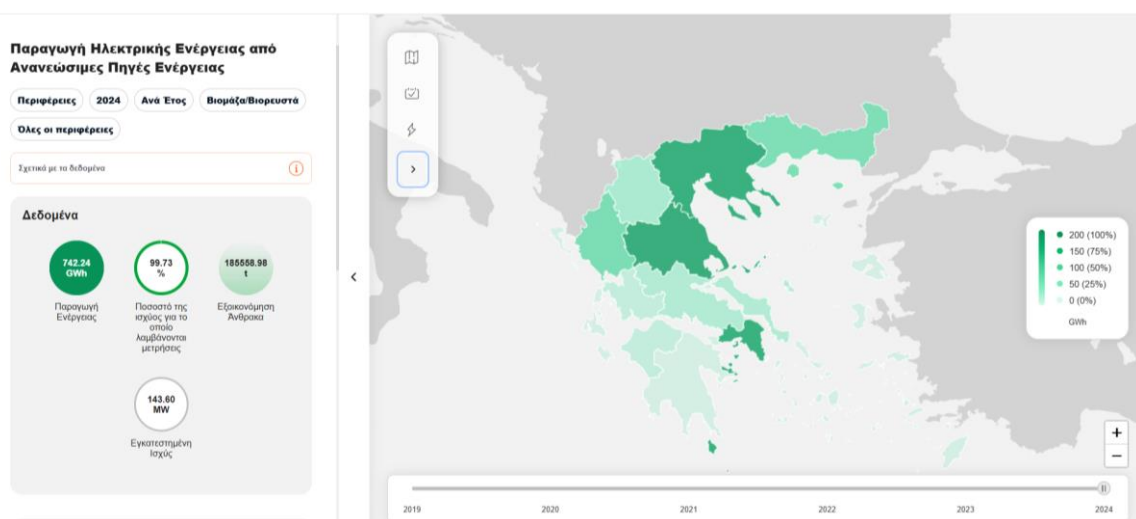
• Βιομάζα

Η ηλεκτροπαραγόμενη ενέργεια από βιομάζα στην Ελλάδα παρουσίασε αξιοσημείωτη άνοδο την περίοδο 2020–2024. Αξίζει να επισημανθεί το γεγονός ότι η γεωγραφική κατανομή

των εγκαταστάσεων και της παραγωγής από βιομάζα αποτυπώνει καθαρά την ενίσχυση της τεχνολογίας σε συγκεκριμένες περιφέρειες. Το 2024, έντονη δραστηριότητα παρατηρείται σε περιοχές όπως η Κεντρική Μακεδονία, η Ανατολική Μακεδονία & Θράκη και η Θεσσαλία, όπου υπάρχει επάρκεια γεωργικών και κτηνοτροφικών αποβλήτων – πρώτες ύλες κατάλληλες για ενεργειακή αξιοποίηση. Το χρώμα στον χάρτη σκουραίνει αισθητά σε αυτές τις περιοχές σε σχέση με το 2020, υποδηλώνοντας αυξημένη παραγωγή. Παράλληλα η ανάπτυξη αυτήν υποδηλώνει έντονο ενδιαφέρον για αποκεντρωμένα ενεργειακά μοντέλα και κυκλική οικονομία, καθώς η βιομάζα προσφέρει τη δυνατότητα ενεργειακής αυτονομίας για αγροτικές και ημιαστικές περιοχές, αξιοποιώντας τοπικά διαθέσιμους πόρους. Παράλληλα, η βιομάζα συμβάλλει θετικά στον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ειδικά όταν προέρχεται από οργανικά απόβλητα που θα κατέληγαν στις χωματερές.



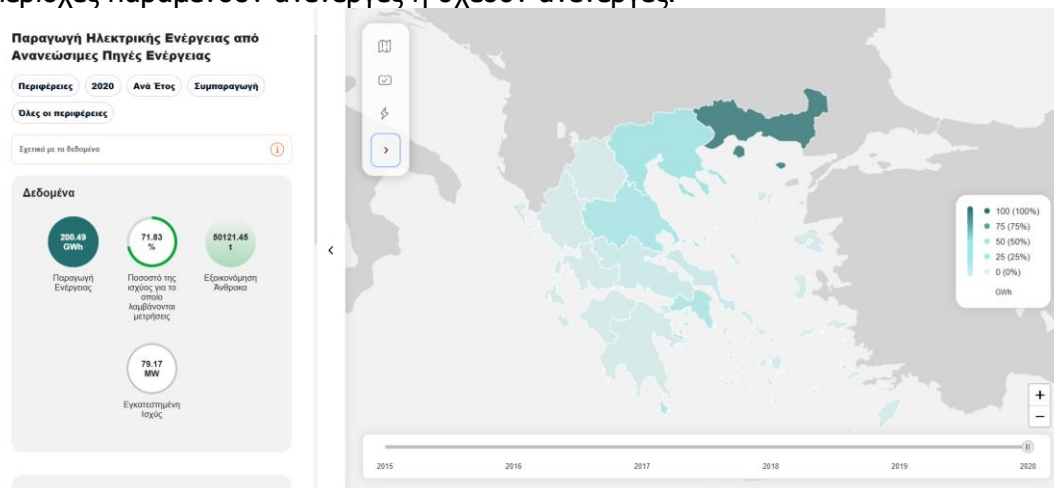
Εικόνα 16. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα ανά περιφέρεια έτος: 2020



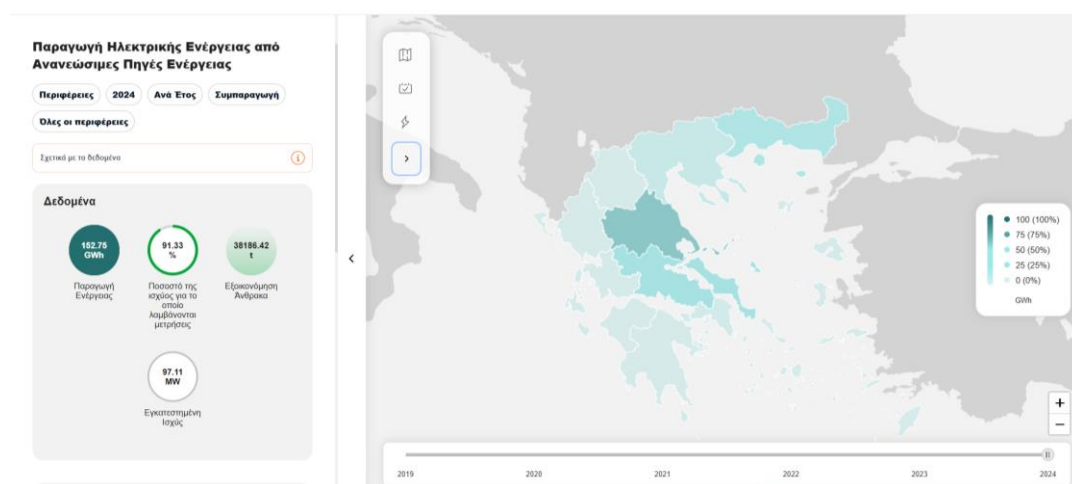
Εικόνα 17. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα ανά περιφέρεια Έτος: 2024

• Συμπαράγωγή

Το 2020 η Ανατολική Μακεδονία και Θράκη εμφανίζονται ως οι περιοχές με τη μεγαλύτερη παραγωγή μέσω συμπαράγωγής, σύμφωνα με τον χάρτη ενώ οι περισσότερες υπόλοιπες περιοχές έχουν πολύ περιορισμένη ή μηδενική δραστηριότητα. Αντίθετα, το 2024 η Κεντρική Μακεδονία ενισχύει τη θέση της, υποδηλώνοντας μια πιθανή αλλαγή στον γεωγραφικό καταμερισμό της τεχνολογίας ΣΗΘ αλλά παράλληλα πολλές νότιες και νησιωτικές περιοχές παραμένουν ανενεργές ή σχεδόν ανενεργές.



Εικόνα 18. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από συμπαράγωγή ανά περιφέρεια Έτος: 2020



Εικόνα 19. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από συμπαράγωγή ανά περιφέρεια Έτος: 2024

6.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ ΣΕ ΑΠΕ- ΔΙΑΚΥΒΕΥΜΑ

Παρόλη την θετική εικόνα που παρουσιάζει προς το εξωτερικό, εγχώρια παραμένουν σημαντικές προκλήσεις προς επίλυση, όπως ήδη έχει αναφερθεί, στις ενεργειακές υποδομές, στα έργα αποθήκευσης και οι περιορισμοί του ηλεκτρικού δικτύου σε νησιωτικές και απομακρυσμένες περιοχές δυσχεραίνουν την ομαλή απορρόφηση της παραγόμενης ενέργειας (EnergyGame.gr, 2024). Συγχρόνως, η θεσμική αβεβαιότητα, η γραφειοκρατία αλλά και η αργοπορημένη υλοποίηση του νέου ειδικού χωροταξικού για τις ΑΠΕ περιορίζουν την επενδυτική δυναμική του κλάδου (Το Vima, 2025). Βέβαια, υψίστη σημασία έχει η ταχύτερη εφαρμογή του νέου χωροταξικού πλαισίου, το οποίο στοχεύει να ξεμπλοκάρει επενδύσεις και να επίλυση ζητήματα χωρικής συμβατότητας με τοπικές χρήσεις γης (Euro2day.gr, 2025).

Η Ελλάδα πάρα τις ενισχύσεις της τόσο θεσμικά όσο και επενδυτικά, συνεχίζει να βρίσκεται αντιμέτωπη από πλήθος δομικών αλλά και κοινωνικών προκλήσεων, οι οποίες εμποδίζουν σημαντικά την ταχύτητα και την ποιότητα την ενεργειακής μετάβασης. Η ρυθμιστική της αστάθεια επίσης εμποδίζει σημαντικά την μετάβαση καθώς και οι συχνές αλλαγές στο θεσμικό πλαίσιο, όπως για παράδειγμα η μετάβαση από τον Νόμο 4513/2018 στον Νόμο 5037/2023, έχουν δημιουργήσει αβεβαιότητα για επενδυτές και ενεργειακές κοινότητες. Ακόμα, αντικατάσταση του εικονικού συμψηφισμού με το εικονικό τιμολόγιο το 2024 έχει μειώσει την ελκυστικότητα για οικιακούς καταναλωτές και μικρές ενεργειακές κοινότητες (Oxford Academy.).

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, η αυξημένη ζήτηση για σύνδεση έργων ΑΠΕ στο δίκτυο έχει προκαλέσει κορεσμό, με φυσικό αποτέλεσμα την καθυστέρηση ή ακόμα και την ακύρωση πολλών έργων. Συγκεκριμένα, από τις 6.304 αιτήσεις για ενεργειακές κοινότητες, μόνο το 34,3% έχει εγκριθεί, ενώ το 46% των ακυρώσεων οφείλεται σε έλλειψη διαθέσιμου χώρου στο δίκτυο. Ακόμα ένας σημαντικός παράγοντας υιοθέτησης είναι το αρχικό υψηλό κόστος και τα αυξημένα επιτόκια δανεισμού με αποτέλεσμα να αποτελεί σημαντικό εμπόδιο σε μικρούς επενδυτές ή και ακόμα σε αγρότες. Σύμφωνα με μελέτες, οι οικονομικές αποδόσεις για την επένδυση σε ΑΠΕ είναι αρκετά ελκυστικές αλλά τα χρηματοδοτικά εμπόδια αποτρέπουν την υλοποίηση έργων. (SpringerNature., 2021)

Επιπλέον, οι αντιδράσεις των πολιτών, όπως πολλές φορές έχουμε αναφερθεί, ιδίως σε περιοχές με τουριστική ή περιβαλλοντική σημασία, έχουν αναστείλει σημαντικά τα έργα όπως αιολικά πάρκα σε νησιά και ορεινές περιοχές (MDPI, 2024). Ύψιστο θέμα είναι και ότι η ενσωμάτωση υψηλών ποσοστών ΑΠΕ στο ενεργειακό σύστημα απαιτεί προηγμένες λύσεις αποθήκευσης ενέργειας. Μελέτες προτείνουν συνδυασμό μπαταριών λιθίου και αντλησιοταμιευτικών συστημάτων για την επίτευξη του στόχου 60% διείσδυσης ΑΠΕ έως το 2030 (Georgios N. Psarros, Stavros A. Papathanassiou, 2022).

Οι ενεργειακές κοινότητες έχει αποδειχθεί πως προωθούν την ενεργειακή δημοκρατία και την ενεργειακή μετάβαση. Ωστόσο αντιμετωπίζουν αρκετές προκλήσεις που περιορίζουν την ανάπτυξη τους όπως η κατάχρηση του θεσμού από ιδιώτες επενδυτές που εκμεταλλεύονται τα πλεονεκτήματα χωρίς να προάγουν την κοινωνική συμμετοχή, έχει οδηγήσει σε περιορισμό των κινήτρων και αυξημένη καχυποψία. Τέλος, η έλλειψη ενημέρωσης του κοινού για τις

ενεργειακές κοινότητες αποτελεί σημαντικό εμπόδιο. Μια πανελλαδική έρευνα έδειξε ότι λιγότερο από το 5% των πολιτών γνωρίζει τον θεσμό των ΕΚ, γεγονός που υπονομεύει τη συμμετοχή τους στην ενεργειακή μετάβαση (Πανταζής Κ, Παλαιογιαννής Φ. Μαρκοσι Μ.)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Καθώς ολοκληρώνεται η ανάλυση της παρούσας μελέτης, πραγματοποιείται μια συνολική ανασκόπηση των ευρημάτων που προέκυψαν, συνοδευόμενη από μια συγκεντρωτική παρουσίαση των πορισμάτων που αντλήθηκαν μέσα από την ανάλυση και την θεματική επεξεργασία των προηγούμενων κεφαλαίων. Η ενσωμάτωση των ΑΠΕ αναδεικνύεται ως πολυπαραγοντική διαδικασία με σημαντικές κοινωνικές, περιβαλλοντικές και οικονομικές διαστάσεις. Οι ΑΠΕ βρίσκονται πλέον στο επίκεντρο της διεθνούς ενεργειακής πολιτικής, αποτελώντας όχι μόνο επενδυτικό τομέα, αλλά και ζωτικής σημασίας στρατηγική επιλογή για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και της απεξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα. Παράλληλα, η προώθησή τους ευθυγραμμίζεται με τις διεθνείς δεσμεύσεις για βιώσιμη ανάπτυξη και την επίτευξη των στόχων του Συμφώνου των Παρισίων, γεγονός που προσδίδει αυξημένη βαρύτητα στην ενεργειακή πολιτική και στις περιβαλλοντικές στρατηγικές. Ευχάριστο είναι το γεγονός πως υπήρξε ραγδαία μείωση του κόστους εγκατάστασης και παράλληλα τεχνολογική εξέλιξη ιδιαίτερα στα φωτοβολταϊκά και αιολικά συστήματα οι οποίες συμβάλλουν στην αύξηση της αποδοτικότητας και στη μείωση των χρόνων απόσβεσης των επενδύσεων, καθιστούν τις ΑΠΕ ιδιαίτερα ελκυστικές επενδύσεις και παράλληλα συμβάλουν σημαντικά τη μείωση των εκπομπών ρύπων και στη βελτίωση της δημόσιας υγείας. Αν και οι περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις δεν είναι ανύπαρκτες (αισθητική αλλοίωση, επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα), είναι σε μεγάλο βαθμό αναστρέψιμες και διαχειρίσιμες μέσω ορθολογικής χωροθέτησης. Ακόμα, ιδιαίτερη σημασία αποκτά η συστηματική και συνεχής παρακολούθηση της υλοποίησης των έργων, ώστε να διασφαλίζεται η διατήρηση της περιβαλλοντικής ισορροπίας σε βάθος χρόνου. Στο πλαίσιο αυτό, η ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων παρακολούθησης και αξιολόγησης, σε συνδυασμό με τη συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών, μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την αποδοχή και βιωσιμότητα των έργων ΑΠΕ. Κυριολεκτικά, σε ολόκληρο τον πλανήτη μπορούν οι άνθρωποι να λειτουργούν με ΑΠΕ αλλά χρειάζεται χρόνος και ορισμένα κράτη πολύ περισσότερο χρόνο μετάβασης διότι πολύ παράγοντες, ανάλογα την κάθε χώρα, επηρεάζουν την μετάβαση της. Παράγοντες όπως η ενεργειακή εξάρτηση, η διαθεσιμότητα υποδομών, το θεσμικό πλαίσιο, η οικονομική σταθερότητα και η κοινωνική αποδοχή διαμορφώνουν το πλαίσιο μέσα στο οποίο κάθε χώρα σχεδιάζει και υλοποιεί τη μετάβασή τη. Ακόμα και χώρες που βασίζονται στο πετρέλαιο είτε ως παραγωγοί/εξαγωγής είτε ως καταναλωτές όπως η Σαουδική Αραβία, Ιράν, Ιράκ, μπορούν μέχρι το 2040 να μεταβούν σε ένα 100% ανανεώσιμο σύστημα ενέργειας. Αυτή η μετάβαση απαιτεί εντατική επένδυση σε υποδομές, εκπαίδευση και τεχνολογική καινοτομία, ενώ ταυτόχρονα θέτει προκλήσεις ως προς την κοινωνική και οικονομική σταθερότητα στις περιοχές που εξαρτώνται παραδοσιακά από τα ορυκτά καύσιμα.

Στον ελλαδικό χώρο, παρά τα σημαντικά φυσικά πλεονεκτήματα (ηλιακό, αιολικό και υδάτινο δυναμικό), η διείσδυση των ΑΠΕ υπήρξε συγκρατημένη λόγω θεσμικών και διοικητικών εμποδίων. Η χρονοβόρα αδειοδοτική διαδικασία, η γραφειοκρατία και η έλλειψη συντονισμένης χωρικής στρατηγικής αποτέλεσαν βασικά ανασταλτικά στοιχεία. Το αρχικό Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο (2008), αν και θεμελιώδες, παρουσίασε αδυναμίες εφαρμογής, λόγω έλλειψης διαλειτουργικότητας με τα τοπικά επίπεδα σχεδιασμού και ασάφειας σε κρίσιμα κριτήρια χωροθέτησης. Η πρόσφατη αναθεώρηση όμως του ΕΧΠ φιλοδοξεί να αντιμετωπίσει τις

αδυναμίες του παρελθόντος, ενσωματώνοντας σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις (υπεράκτιες εγκαταστάσεις, αποθήκευση ενέργειας) και ενισχύοντας τη συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών. Επιπλέον, η αναθεώρηση προωθεί τη βελτίωση των διαδικασιών αδειοδότησης και την ψηφιοποίηση του χωροταξικού σχεδιασμού, γεγονός που αναμένεται να μειώσει σημαντικά τις καθυστερήσεις και να αυξήσει τη διαφάνεια στη λήψη αποφάσεων. Επιπλέον, το νέο πλαίσιο επιχειρεί να θεσμοθετήσει ένα περισσότερο προληπτικό και ολιστικό μοντέλο σχεδιασμού, που θα λαμβάνει υπόψη όχι μόνο τα τεχνικά κριτήρια (π.χ. απόσταση από οικισμούς, συμβατότητα με προστατευόμενες περιοχές Natura 2000), αλλά και κοινωνικο-οικονομικούς δείκτες, όπως η φέρουσα ικανότητα περιοχών και η αποδοχή από την τοπική κοινωνία. Η προώθηση ενεργειακών κοινοτήτων, μέσω της εμπλοκής πολιτών και τοπικών φορέων, ενισχύει την ενεργειακή δημοκρατία και την κοινωνική αποδοχή των ΑΠΕ. Βέβαια, χωρίς να περάσει επαρκές χρονικό διάστημα ώστε να ασκηθεί πλήρη κριτική για την αποτελεσματικότητά του, ήδη υπάρχει μια σημαντική επιτάχυνση στην ανάπτυξη των ΑΠΕ, ενώ ταυτόχρονα αυξάνεται και η προσοχή στη διατήρηση περιβαλλοντικής ισορροπίας. Η ευαισθητοποίηση και η εκπαίδευση των τοπικών κοινοτήτων αναδεικνύονται ως κρίσιμοι παράγοντες για την επίτευξη της μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας των έργων. Ιδιαίτερα σημαντικό κρίνεται και το ζήτημα της ενίσχυσης του κοινωνικού ελέγχου, μέσω μηχανισμών παρακολούθησης και αξιολόγησης της εφαρμογής του πλαισίου, ώστε να διασφαλιστεί η περιβαλλοντική προστασία, η ισοκατανομή των ωφελειών και η κοινωνική δικαιοσύνη.

Στην περίπτωση της Ελλάδας, η ηλιακή και η αιολική ενέργεια είναι οι κυρίαρχες μορφές ΑΠΕ, με τα φωτοβολταϊκά να παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη αύξηση εγκατεστημένης ισχύος τα τελευταία χρόνια, ακολουθούμενα από τα αιολικά πάρκα. Αντιθέτως, οι μικρές υδροηλεκτρικές μονάδες και η βιομάζα παρουσιάζουν ηπιότερη ανάπτυξη. Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία, η Ελλάδα κατατάσσεται πάνω από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο ως προς τη συμμετοχή των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, ωστόσο η πρόοδος διαφέρει ανά τεχνολογία.

Σε επίπεδο Ε.Ε., η Ελλάδα παρουσιάζει καλύτερες επιδόσεις σε συγκεκριμένους δείκτες, όπως η συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, όμως υπολείπεται σε τομείς όπως η διείσδυση των ΑΠΕ στις μεταφορές. Η ανομοιομορφία αυτή καθιστά αναγκαία μια πιο ισορροπημένη πολιτική που να ενισχύει όλες τις χρήσεις ενέργειας.

Παράλληλα, η περιφερειακή διάσταση είναι εξίσου σημαντική. Περιοχές όπως η Δυτική Μακεδονία και η Πελοπόννησος αναπτύσσονται έντονα στον τομέα των ΑΠΕ, ιδίως μετά την απολιγνιτοποίηση, ενώ άλλες όπως τα νησιά του Αιγαίου έχουν εξαιρετικά δυναμικό αλλά παραμένουν ενεργειακά εξαρτημένες, λόγω θεσμικών και τεχνικών περιορισμών. Η ισόρροπη γεωγραφική κατανομή των ΑΠΕ αποτελεί κρίσιμη πρόκληση, ώστε να αποφευχθεί η συγκέντρωση έργων σε περιοχές με χαμηλή κοινωνική αποδοχή.

Η ενεργειακή μετάβαση θεωρείται ευκαιρία οικονομικής ανάπτυξης, ιδίως για αγροτικές περιοχές που επωφελούνται άμεσα από την δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και παθητικών εισοδημάτων. Ταυτόχρονα, η σταδιακή υποχώρηση των συμβατών πηγών ενέργειας και η αντικατάστασή τους με ανανεώσιμες δημιουργεί συνθήκες ενεργειακής ασφάλειας και προστασίας από τις διακυμάνσεις των διεθνών τιμών ενέργειας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση της γεωπολιτικής θέσης της χώρας στο ευρύτερο διεθνές περιβάλλον. Η τοπική

παραγωγή ενέργειας μέσω ΑΠΕ μπορεί να συμβάλλει στη σταδιακή απεξάρτηση από εξωτερικές ενεργειακές πηγές και στην προώθηση της ενεργειακής αυτάρκειας σε τοπικό επίπεδο, ενώ ταυτόχρονα λειτουργεί ως μοχλός προώθησης της καινοτομίας και της επιχειρηματικής δραστηριότητας στον τομέα των τεχνολογιών καθαρής ενέργειας.

Συνολικά, η επιτυχής ενεργειακή μετάβαση της Ελλάδας προϋποθέτει έναν πολυεπίπεδο χωρικό σχεδιασμό, συνεχή θεσμική επικαιροποίηση, ενίσχυση της κοινωνικής συναίνεσης και διαφάνεια στη λήψη αποφάσεων. Οι ΑΠΕ δεν αποτελούν πλέον απλώς επιλογή, αλλά μονόδρομο βιώσιμης ανάπτυξης για την ενεργειακή, οικονομική και περιβαλλοντική ασφάλεια της χώρας στο μέλλον. Η ολοκληρωμένη στρατηγική μετάβασης θα πρέπει να ενσωματώνει παράλληλα και πολιτικές για την κοινωνική δικαιοσύνη, ώστε να διασφαλίζει ότι τα οφέλη των ΑΠΕ καταμετρηθούν ισότιμα και να αποφευχθούν οι ενεργειακές ανισότητες. Επιπλέον, η προώθηση στενότερων συμπράξεων ανάμεσα στον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα αναμένεται να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στην επιτάχυνση της μετάβασης προς ένα βιώσιμο ενεργειακό μοντέλο και στην υλοποίηση των στρατηγικών επιδιώξεων της χώρας στον τομέα της ενέργειας. Τέλος, οι βασικές προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει η Ελλάδα σχετίζονται με την ενίσχυση των ηλεκτρικών δικτύων, τη διαχείριση της κοινωνικής αντίστασης σε ορισμένες περιοχές και τη θεσμική σταθερότητα των επενδυτικών πλαισίων. Από την άλλη, οι προοπτικές ανάπτυξης παραμένουν ισχυρές, ιδιαίτερα μέσω της αξιοποίησης υπεράκτιων ΑΠΕ, της αποθήκευσης ενέργειας και της συμμετοχής των πολιτών σε ενεργειακές κοινότητες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία και Άρθρα.

Ανδρίτσος, Δ. & Φύτικας, Μ. (2004) Γεωθερμική Ενέργεια: Τεχνολογίες και Εφαρμογές. Αθήνα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.

Βούλγαρη, Μ. (2022) 'Περιβαλλοντικές επιπτώσεις ΑΠΕ', [Διπλωματική εργασία]

Καραγιάννης, Π. (2022) 'Καινοτομίες και ερευνητική δραστηριότητα στον τομέα των ΑΠΕ', Τεχνική Επιθεώρηση Ανανεώσιμων Πηγών, 8(2), σσ. 45-58.

Καραγιάννης, Π. (2022) 'Ο ρόλος των ΑΠΕ στην οικονομική ανάκαμψη και ανάπτυξη', Ενεργειακή Επιθεώρηση, 11(1), σσ. 33-47.

Μουστάκας, Π. (2021) Η ενεργειακή μετάβαση και οι οικονομικές της επιπτώσεις. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τεχνολογίας και Οικονομίας.

Παπαγεωργίου, Σ. (2022) 'Προοπτικές ανάπτυξης των ΑΠΕ στην Ελλάδα: οικονομικές και κοινωνικές διαστάσεις', Ενεργειακή Επιθεώρηση, 10(4), σσ. 77-91.

Παπαδόπουλος, Μ. (2022) 'Ενεργειακή ασφάλεια και απασχόληση μέσω ΑΠΕ', Πρακτικά Συνεδρίου για τις Ανανεώσιμες Πηγές, Αθήνα, σσ. 89-101.

Παπαδόπουλος, Ν. (2020) Ενεργειακή πολιτική και βιώσιμη ανάπτυξη. Αθήνα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις.

Συρίγος, Κ.Α. & Λάμπρου, Λ. (2009) Χωροταξικός Σχεδιασμός και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Διαθέσιμο σε: <https://ir.lib.uth.gr/11615/4279> (Πρόσβαση: 10 Μαρτίου 2025)

Stamopoulos, D., Dimas, P., Sebos, I. & Tsakanikas, A. (2021) 'Does Investing in Renewable Energy Sources Contribute to Growth? A Preliminary Study on Greece's National Energy and Climate Plan', Energies, 14(24), p. 8537.

Pegkas, P. (2020) 'The impact of renewable and non-renewable energy consumption on economic growth: the case of Greece'.

Σταμκόπουλος, Χ.Κ., 2022. Εξετάζοντας το ρόλο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην οικονομία (Doctoral dissertation, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας. Σχολή Οικονομικών Επιστημών.).

Μανδηλάρης, Δ., 2023. Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός αιολικού πάρκου και της διαχείρισης των αποβλήτων μετά το τέλος κύκλου ζωής του.

Βουρδουμπάς Γ. (2019) «Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία ανεμογεννητριών και αιολικών πάρκων», <https://www.haniotikanea.gr/perivallontikes-epiptosis> Πρόσβαση: 18 Μαρτίου 2025

Liberal.gr: "Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στο Επιχειρείν: Μια βιώσιμη και κερδοφόρα επένδυση" (2024).

Lund, H. (2014) Renewable Energy Systems: The Choice and Modeling of 100% Renewable Solutions. 2nd ed. Academic Press.

Oxford Academy, Energy communities—lessons learnt, challenges, and policy recommendations, Πανταζής Κ, Παλαιογιάννης Φ. Μαρκοσι Μ.)

Karasmanaki, E., Sfiri, D. & Tsantopoulos, G., 2021. Factors and Barriers Towards Investments in Photovoltaics Among Landowners: A Case Study from Greece. In: Springer Nature. [online] Available at: https://www.researchgate.net/publication/351418117_Factors_and_Barriers_Towards_Investments_in_Photovoltaics_Among_Landowners_A_Case_Study_from_Greece [Πρόσβαση 22 Μαΐου 2025]

Carmona-Martínez, A.A., Rontogianni, A., Zeneli, M., Grammelis, P., Birgi, O., Janssen, R., Di Costanzo, B., Vis, M., Davidis, B., Reumerman, P., 2024. Charting the Course: Navigating Decarbonisation Pathways in Greece, Germany, The Netherlands, and Spain's Industrial

Sectors. Sustainability, 16(14), p.6176. [online] Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/14/6176> [Πρόβαση 15 Απριλίου 2025]

Psarros, G.N. & Papathanassiou, S.A., 2022. Electricity storage requirements to support the transition towards high renewable penetration levels: Application to the Greek power system. Journal of Energy Storage, 55, p.105748. [online] Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352152X22017364> [Πρόβαση 15 Απριλίου 2025]

Pantazis, K., Palaogiannis, F. & Markos, M., 2025. Energy communities—lessons learnt, challenges, and policy recommendations. Oxford Open Energy, 4, p.oiaf002. [online] Available at: <https://academic.oup.com/ooenergy/article/doi/10.1093/ooenergy/oiaf002/8071961> [Πρόβαση 15 Ιουνίου 2025].

MacKay, D.J.C. (2008). Sustainable Energy – Without the Hot Air. Cambridge: UIT Cambridge Ltd.

Energy Game, 2023. Η απουσία ειδικού χωροταξικού σχεδίου απειλεί τον νέο γύρο επενδύσεων στις ΑΠΕ. Available at: <https://www.energygame.gr/ananeosimes-piges-ape/385611/apousia-eidikou-chorotaksikou-schediou-apeilei-ton-neo-gyro-ependyseon-stis-ape/> [Πρόβαση 10 Απριλίου 2025]

Ypodomes.com, 2023. Πώς θα γίνει η απολιγνιτοποίηση και ποια τα κίνητρα για τις επενδύσεις. Available at <https://ypodomes.com/pos-tha-ginei-i-apolignitopoiisi-kai-poia-ta-kinitra-gia-tis-ependyseis/>

ΑΑΕΥ, 2020. Οι ανταγωνιστικές διαδικασίες έργων ΑΠΕ στην Ελλάδα (Αρ. έκδοσης v27).

Γκάνα, Μ. & Μπουρσίνο, Γ., 2020. Εισαγωγή στην Οικονομία της Ενέργειας και των Φυσικών Πόρων. Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Παραπολιτικά, 2021. Κάντρι Σίμσον, Επίτροπος Ενέργειας ΕΕ στα Παραπολιτικά: Σημαντική η πρόοδος της Ελλάδας στις ΑΠΕ.

(EMBER (2024) *Global Electricity Review*. Διαθέσιμο από: <https://ember-climate.org> [Πρόβαση: Ιούνιος 2025].

European Environment Agency (EEA), 2023. Share of energy consumption from renewable sources in Europe. Available at <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/share-of-energy-consumption-from>

Pasqualetti, M.J., 2011. "Opposing Wind Energy Landscapes: A Search for Common Cause." Annals of the Association of American Geographers, 101(4), pp. 907–917.

Euro2day.gr, 2025. Πώς θα γίνει η απολιγνιτοποίηση και ποια τα κίνητρα για τις επενδύσεις. Available at: <https://www.euro2day.gr/news/economy/article/2025/04/12/pos-tha-ginei-i-apolignitopoiisi-kai-poia-ta-kinitra-gia-tis-ependyseis.html> [Accessed 25 June 2025].

MDPI, 2024. Charting the Course: Navigating Decarbonisation Pathways in Greece, Germany, The Netherlands, and Spain's Industrial Sectors. Sustainability, 16(14), 6176. Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/14/6176> [Accessed 2 June 2025].

Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε., 2024. Η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η άμβλυνση των τοπικών αντιδράσεων: Η σημασία της Διαδικαστικής και της Διανεμητικής Δικαιοσύνης.

Peekpe Magazine. Available at: <https://www.peekpemagazine.gr/article/η-ανάπτυξη-των-ανανεώσιμων-πηγών-ενέργειας-και-η-άμβλυνση-των-τοπικών-αντιδράσεων-η-σημασία-της-διαδικαστικής-και-της-διανεμητικής-δικαιοσύνης> [Accessed 12 January 2025].

Φλουδόπουλος, Χ., 2020. Πώς οι ΑΠΕ μπορούν να στηρίξουν την οικονομία την επόμενη ημέρα. Capital.gr [online], 30 Απριλίου. Available at: <https://www.capital.gr/oikonomia/3449807/pos-oi-ape-mporoun-na-stirixoun-tin-oikonomia-tin-epomeni-imerai/> [Accessed 7 May 2025].

Γεωργακόπουλος, Θ., 2021. Ο τομέας της ενέργειας στην Ελλάδα. διαΝΕΟσις [online], Απρίλιος. Available at: <https://www.dianeosis.org/2021/04/i-energeia-stin-ellada/> [Accessed 5 June 2025].

Peekpe Magazine, 2023. Προς μία κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά δίκαιη χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Available at: <https://www.peekpemagazine.gr/article/προς-μια-κοινωνικά-οικονομικά-και-περιβαλλοντικά-δίκαιη-χρήση-των-Ανανεώσιμων-Πηγών> [Accessed 11 March 2025].

Νομοθεσία – Αρχεία

Νόμος 2742/1999. Ρυθμίσεις για την Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας. ΦΕΚ Α' 207.

Νόμος 3468/2006. Για την Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές. ΦΕΚ Α' 129.

Οδηγία 2009/28/EK.

Οδηγία 2009/28/EK

Οδηγία 2001/77/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.

Ευρωπαϊκή Σύμβαση για το Τοπίο (N. 3827/2010)

"Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία" (European Green Deal)

Κοινή Υπουργική Απόφαση 19500/2004. Καθορισμός όρων και προϋποθέσεων για την ανάπτυξη ΑΠΕ. ΦΕΚ Β' 1571.

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2019) Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ). Αθήνα.

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2023) Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα. Αθήνα. Διαθέσιμο σε: www.ypren.gov.gr (Πρόσβαση: 23 Μαΐου 2025).

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2023) Εθνικό Σχέδιο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Αθήνα.

FSR. (2020). What is renewable energy? Διαθέσιμο: <https://fsr.eui.eu/renewableenergy-in-the-european-union/> (Πρόσβαση: 11 Φεβρουαρίου 2025).

Πρακτικά και ημερίδες

ΣΕΠΟΧ (2007) Πρακτικά Ετήσιας Συνάντησης: Ο Ρόλος του Χωροταξικού Σχεδιασμού στην Ανάπτυξη ΑΠΕ. Αθήνα.

Ημερίδα «Ειδικό Χωροταξικό για ΑΠΕ» (2009) Πρακτικά Ημερίδας. Αθήνα: ΥΠΕΝ

Εκθέσεις & Οργανισμοί

ΔΕΔΔΗΕ (2021) Γεωχωρική Πλατφόρμα Δεδομένων για τις ΑΠΕ'. [Online]. Διαθέσιμο από: <https://deddie.gr> (Πρόσβαση: 20 Απριλίου 2025)

ΕΛΣΤΑΤ (2021) Στατιστικά στοιχεία για την ενέργεια στην Ελλάδα. Αθήνα.

ΕΛΣΤΑΤ (2022) Στατιστικά στοιχεία για την ενεργειακή αγορά στην Ελλάδα. Αθήνα.

ΕΛΣΤΑΤ (2023) Οικονομικά στοιχεία για την ενέργεια και τις επενδύσεις. Αθήνα.

ΕΛΙΑΜΕΠ (2023) Μελέτη για την κοινωνική αποδοχή των ΑΠΕ. Αθήνα.

ΕΛΣΤΑΤ, 2021. Ενεργειακός Τομέας – Στατιστικά Στοιχεία. [online] Διαθέσιμο σε: <<https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SAM03/>> [Πρόσβαση 10 Ιουνίου 2025].

ΙΟΒΕ, 2022. Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα: Ο Ρόλος τους στην Οικονομία και την Απασχόληση. [online] Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών. Διαθέσιμο σε: <https://iobe.gr/renewable_energy_sources2022/> [Πρόσβαση 10 Ιουνίου 2025].

ΙΟΒΕ (2022) Η οικονομική επίδραση των ΑΠΕ στην Ελλάδα. Αθήνα.

ΙΟΒΕ (2023) Ο ρόλος των ΑΠΕ στην ελληνική οικονομία: επενδύσεις και τεχνολογική ανάπτυξη. Αθήνα.

ΙΟΒΕ (2023) Χρηματοδότηση έργων ΑΠΕ. Αθήνα.

Κέντρο Φιλελεύθερων Μελετών (ΚΕΦΙΜ) (2025) 'Σταθερή πρόοδος στη συμμετοχή των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα', Politica.gr, 25 Φεβρουαρίου. Διαθέσιμο σε: <https://politica.gr/...> (Πρόσβαση: Jun 2025).

Κέντρο Προστασίας Καταναλωτή (2022) Επιπτώσεις των αυξήσεων τιμών ενέργειας στα νοικοκυριά. Αθήνα.

ΚΕΔΕ (2023) Ο ρόλος των τοπικών αρχών στην ανάπτυξη των ΑΠΕ. Αθήνα.

ΔΕΗ (2023) Τεχνολογικές εξελίξεις και κόστη ΑΠΕ. Αθήνα.

Πανεπιστήμιο Αθηνών (2022) Μελέτη σταθερότητας ενεργειακού εφοδιασμού. Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών. Αθήνα.

ΡΑΕ (2022) Ετήσια Έκθεση για την Αγορά Ενέργειας. Αθήνα.

Ελληνικό Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. (2010).

Εθνικός σχεδιασμός για την ανάπτυξη ΑΠΕ στην Ελλάδα.

Δημοσιεύσεις διεθνών οργανισμών

IRENA (2020) Renewable Energy Benefits: Measuring the Economics. Abu Dhabi: IRENA.

IRENA (2024) 'Πρόβλεψη για μείωση κόστους ΑΠΕ έως 59%.' [Online]. Διαθέσιμο από: <https://irena.org/> (Πρόσβαση: Ιανουάριος 2025).

IPCC (2023) Κλιματική αλλαγή και ανάγκη για ΑΠΕ. Διαθέσιμο σε: <https://ipcc.ch> (Πρόσβαση: Ιούνιος 2025).

REN21 (2024) Παγκόσμιες εξελίξεις στις ΑΠΕ. Διαθέσιμο σε: [https://ren21.net/...](https://ren21.net/) (Πρόσβαση: Ιούνιος 2025).

European Parliament and Council (2018) Directive (EU) 2018/2001 on the promotion of the use of energy from renewable sources (RED III). Official Journal of the European Union, L 328, pp. 82–209.

European Commission (2008) Action Plan for Energy Efficiency: Realising the Potential. COM(2008) 772 final. Brussels.

European Commission (2019) The European Green Deal. Brussels.

European Commission (2020) A Clean Planet for all: A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. Available at: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en (Accessed: 23 June 2025).

European Commission (2023) Renewable Energy Progress Report. Brussels.

World Commission on Environment and Development, 1987