ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ

Ενεργειακό Μάνατζμεντ σε επίπεδο Περιφέρειας στην Ελλάδα: Προκλήσεις, Πολιτικές, Καλές Προοπτικές



ΤΗΣ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ: ΧΑΡΟΥΝΑΪ ΤΖΟΡΤΖΙΝΑ

Α.Μ. : ΤΜ20209

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΩΝ : ΔΡ. ΣΟΦΙΑ ΥΦΑΝΤΗ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2025

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει την εφαρμογή του ενεργειακού μάνατζμεντ σε περιφερειακό επίπεδο στην Ελλάδα, μέσα από την ανάλυση του ισχύοντος θεσμικού και πολιτικού πλαισίου, καθώς και επιλεγμένων παραδειγμάτων υλοποίησης. Ειδική έμφαση δίνεται στις δυνατότητες και τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι ελληνικές Περιφέρειες στην προσπάθειά τους να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της ενεργειακής μετάβασης, εστιάζοντας στην προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), την ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας, την ανάπτυξη έξυπνων δικτύων και την αξιοποίηση διαθέσιμων χρηματοδοτικών εργαλείων. Η ανάλυση περιλαμβάνει ενδεικτικές περιπτώσεις όπως η Κρήτη, η Δυτική Μακεδονία και το Νότιο Αιγαίο, μέσα από τις οποίες αναδεικνύονται τόσο οι καλές πρακτικές και οι καινοτόμες παρεμβάσεις, όσο και οι θεσμικές, τεχνικές και κοινωνικές προκλήσεις που επιβραδύνουν την πρόοδο. Στόχος της εργασίας είναι να αποτυπώσει το υφιστάμενο πλαίσιο ενεργειακής διαχείρισης στη χώρα και να αναδείξει τον κρίσιμο ρόλο των Περιφερειών ως φορέων σχεδιασμού, συντονισμού και υλοποίησης της πράσινης μετάβασης προς ένα βιώσιμο και αποκεντρωμένο ενεργειακό μέλλον.

Λέξεις-κλειδιά: Ενεργειακή Μετάβαση, ΑΠΕ, Ενεργειακή Πολιτική, Ενεργειακές Κοινότητες, Περιφερειακή Διακυβέρνηση

Abstract

This thesis examines the implementation of energy management at the regional level in Greece through the analysis of the existing institutional framework, national energy policies, and selected examples of practical application. It focuses on the capacity of Greek regions to address the challenges of the energy transition, emphasizing the promotion of Renewable Energy Sources (RES), energy efficiency, smart grids, and the use of financial instruments. Through case studies such as Crete, Western Macedonia, and the South Aegean, the research highlights both good practices and the difficulties that often hinder implementation. The aim is to provide an overview of the current landscape of energy management in Greece and to underline the essential role of regional authorities in advancing a fair, effective, and sustainable energy transition.

Keywords: Energy Transition, Renewable Energy Sources (RES), Energy Policy, Energy Communities, Regional Governance

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 1

Κεφάλαιο 1^{Ο} – Θεωρητικό Πλαίσιο 2

1.1 Ενεργειακό μάνατζμεντ 2

1.2 Οι βασικές αρχές βιώσιμης ενεργειακής ανάπτυξης 3

1.3 Η σημασία της ενεργειακής ασφάλειας για την Ελλάδα 4

1.4 Ενεργειακή φτώχεια και κοινωνικές επιπτώσεις 5

Σύνοψη 7

Κεφάλαιο 2^{Ο}- Νομοθετικό και Ρυθμιστικό Πλαίσιο στην Ελλάδα 8

2.1 Εθνικές και ευρωπαϊκές πολιτικές για την ενέργεια 8

2.2 Νομοθετικό πλαίσιο σε επίπεδο Περιφέρειας 9

2.3 Φορείς Σχεδιασμού και Εποπτείας της Ενεργειακής Πολιτικής 11

2.4 Κίνητρα και χρηματοδοτικά εργαλεία για βιώσιμες ενεργειακές επενδύσεις 15

2.5 Ο Εθνικός Κλιματικός Νόμος και το νέο ΕΣΕΚ 17

Σύνοψη 18

Κεφάλαιο 3^{Ο}- Ενεργειακή Κατάσταση στην Ελλάδα 20

3.1 Ενεργειακή κατανάλωση και παραγωγή ανά τομέα 21

3.2 Λιγνίτης και Απολιγνιτοποίηση στην Ελλάδα 23

3.3 Μείγμα ενεργειακών πηγών 24

3.4 Ενεργειακή εξάρτηση και εισαγωγές 26

Σύνοψη 28

Κεφάλαιο 4^{Ο} - Εθνικές Στρατηγικές και Πράσινη Μετάβαση 30

4.1 Η Στρατηγική της Ελλάδας για την Πράσινη Μετάβαση 30

4.2 Η Ανάπτυξη των ΑΠΕ 32

4.3 Μονάδες ΑΠΕ στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα 36

4.4 Μονάδες ΑΠΕ στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά 38

4.5 Βελτίωση Ενεργειακής Απόδοσης στον Κτιριακό και Βιομηχανικό Τομέα 39

4.6 Δίκτυα Αποθήκευση και Έξυπνες Τεχνολογίες στην Ενέργεια 42

4.7 Επιπτώσεις των Ευρωπαϊκών Ενεργειακών και Κλιματικών Στρατηγικών στην Ελλάδα 43

Σύνοψη 45
Κεφάλαιο 5 ο - Περιφερειακά Στρατηγικά Εργαλεία 47
5.1 Ο Ρόλος των Περιφερειών και των ΟΤΑ στην Ενεργειακή Διακυβέρνηση 47
5.2 Δημοτικά Σχέδια Μείωσης Εκπομπών 48
5.2.1. Δράσεις πόλεων για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου 49
5.3 Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Καλλικράτη 56
5.4 Στρατηγικές Ενέργειας και Βιωσιμότητας στις Περιφέρειες 58
5.5 Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης & Στρατηγικές Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας 64
5.6 Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων 67
5.7 Τοπικά Πολεοδομικά Σχέδια & Ειδικά Χωρικά Σχέδια 69
5.8 Local Green Deals 71
5.9 Smart Islands 72
Σύνοψη 74
Κεφάλαιο 6ο - Μελέτες Περίπτωσης και Καλές Πρακτικές στην Ελλάδα 76
6.1 Δυτική Μακεδονία 76
6.1.1 Απολιγνιτοποίηση και Ανασχεδιασμός 79
6.1.2 Παρεμβάσεις της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας και Χρηματοδοτικά Εργαλεία 81
6.2 Κρήτη 84
6.2.1 Εγκαταστάσεις ΑΠΕ: Ηλιακή και Αιολική Ενέργεια 84
6.2.2 Πιλοτικά Έργα Αποθήκευσης και Διαχείρισης Ενέργειας 85
6.2.3 Έξυπνα Δίκτυα και Τεχνολογίες Smart Island 86
6.2.4 Παρεμβάσεις της Περιφέρειας Κρήτης και Χρηματοδοτικά Εργαλεία 87
6.3 Νότιο Αιγαίο 90
6.3.1 Ενεργειακή Στρατηγική και Στόχοι της Περιφέρειας 92
6.3.3 Παρεμβάσεις της Περιφέρειας Νότιου Αιγαίου και Χρηματοδοτικά Εργαλεία 92
6.3.4 Καλές Πρακτικές από την Περιφέρεια 96
6.3.4.1 Υποδομές και Τεχνολογικές Καινοτομίες 97
6.4 Εμπόδια και Προκλήσεις στην Ενεργειακή Μετάβαση 98
Σύνοψη 99
Κεφάλαιο 7ο - Νέες Τάσεις και Τεχνολογίες στην Ενέργεια 101

7.1 Ηλεκτροκίνηση και Βιώσιμες Μεταφορές 101
7.2 Βιοκαύσιμα και Ανανεώσιμα Καύσιμα για Αειφόρες Μεταφορές..... 103
7.3 Ψηφιοποίηση και Έξυπνα Δίκτυα 105
7.4 Πράσινο Υδρογόνο..... 106
7.5 Θαλάσσια φωτοβολταϊκά πάρκα 108
Σύνοψη..... 110
Κεφάλαιο 8^{Ο}-Προτάσεις Πολιτικής..... 111
8.1 Θεσμική Ενδυνάμωση των Περιφερειών και των ΟΤΑ 111
8.2 Βελτίωση της Αδειοδοτικής Διαδικασίας και Ψηφιοποίηση 112
8.3 Ενίσχυση των Ενεργειακών Κοινοτήτων..... 114
8.4 Ενεργή Συμμετοχή Πολιτών και Κοινωνική Αποδοχή 115
8.5 Ολιστική Χωρική και Ενεργειακή Στρατηγική 116
Σύνοψη..... 117
Συμπεράσματα..... 119
Βιβλιογραφία..... 121

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Διαδριατικός Αγωγός Φυσικού Αερίου (TAP) 5
Εικόνα 2: Ποσοστιαίο μερίδιο του πληθυσμού σε ενεργειακή φτώχεια ανά χώρα 6
Εικόνα 3: Ετήσια Μεταβολή Εκπομπών CO_2 44
Εικόνα 4: «Έξυπνοι» αισθητήρες σε ράμπες ΑμεΑ και διαβάσεις σε όλη την Αθήνα.....51
Εικόνα 5: Οι πρώτες 25 θέσεις φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων του Δήμου Αθηναίων ...51
Εικόνα 6: Υφιστάμενοι και προγραμματισμένοι φορτιστές Η/Ο και ποδηλάτων στο Δήμο Χανίων 56
Εικόνα 7: Περιοχές Ε.Σ.ΔΙ.Μ. 62
Εικόνα 8: Δίκτυο νέων και υφιστάμενων ποδηλατοδρόμων 19,5 χλμ 65
Εικόνα 9: : Προτεινόμενες Θέσεις Σταθμών Φόρτισης στον Δήμο Ρεθύμνης.....68
Εικόνα 10: Φωτοβολταϊκά στέγαστρα και σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στον Δήμο Ρεθύμνου.....69
Εικόνα 11: Περιοχές Αιολικών Πάρκων, Δ Αττική 70
Εικόνα 12: Θέσεις εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών στη Χάλκη.....73
Εικόνα 13: : Χάρτης Προσπελασιμότητας με Ποδήλατο Δήμος Κοζάνης 80
Εικόνα 14: Χάρτης ΑΠΕ - Αποκεντρωμένη Διοίκηση Κρήτης.....85
Εικόνα 15: Βασική αρχιτεκτονική ενός μικροδικτύου συνεχούς ρεύματος (DC) με τοπολογία ακτινικής διάταξης.....87
Εικόνα 16: Προϋπολογισμός και Κατανομή Έργων Ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Κρήτη (2024–2028) 89
Εικόνα 17: Χάρτης Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου 91
Εικόνα 18: Χάρτης σημείων φόρτισης για ηλεκτρικά αυτοκίνητα στην Αστυπάλαια 97
Εικόνα 19: Προγραμματισμένα δίκτυα μεταφοράς υδρογόνου στην Ελλάδα και την Ευρώπη 107
Εικόνα 20: Σύστημα FPV Ocean Sun στο Magat των Φιλιππίνων 109
Εικόνα 21: Αδειοδοτική Διαδικασία έργων ΑΠΕ -Α’ φάση αδειοδότησης 113

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 Συνοπτικός πίνακας με βασικές νομοθεσίες για την ενέργεια στην Ελλάδα 9
Πίνακας 2: Επισκόπηση στόχων του αναθεωρημένου ΕΣΕΚ 2021-2050.....18
Πίνακας 3: Ενεργειακή εξάρτηση από εισαγωγές, Ελλάδα και ΕΕ 20
Πίνακας 4: Χρονοδιάγραμμα απόσυρσης λιγνιτικών μονάδων. 24
Πίνακας 5: : Αποτελέσματα Υπολειπόμενου Ενεργειακού Μείγματος Προμηθευτών και των σχετικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων για το έτος 2023 26
Πίνακας 6: Εγκατεστημένη ισχύς Αιολικών και Φωτοβολταϊκών Σταθμών Παραγωγής 34
Πίνακας 7: Εγκατεστημένη ισχύς Σταθμών Παραγωγής Βιομάζας/Βιοαερίου 35
Πίνακας 8: Γεωγραφική Κατανομή Εγκατεστημένης Ισχύος (%) Μονάδων ΑΠΕ 39
Πίνακας 9: Τελική κατανάλωση ενέργειας στο βιομηχανικό τομέα έως το έτος 2050. 41

Πίνακας 10: Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας, παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ και μείωση των εκπομπών CO2 στο Δήμο Θεσσαλονίκης 53
Πίνακας 11: : Συνολική ετήσια ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ στην επικράτεια του Δήμου Ηρακλείου 54
Πίνακας 12: Παραδείγματα δεικτών και συναρτήσεων απόκρισης.....60
Πίνακας 13: Κατανομή Πόρων ΕΣΠΑ 2021–2027 στα Περιφερειακά Προγράμματα της Ελλάδας.....64
Πίνακας 14: Κατανομή πόρων του προγράμματος ΔΑΠ ανά επηρεαζόμενη περιοχή 78
Πίνακας 15: Μέτρα που αφορούν τις μετακινήσεις με ποδήλατο Δήμου Κοζάνης.....80
Πίνακας 16: Συγκεντρωτικά στοιχεία έργων και χρηματοδοτήσεων Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας 83
Πίνακας 17: Συγκεντρωτικά στοιχεία έργων και χρηματοδοτήσεων Περιφέρειας Κρήτης ...90
Πίνακας 18: Συγκεντρωτικά στοιχεία έργων και χρηματοδοτήσεων Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου 95
Πίνακας 19: Παραδείγματα υπολογισμού δόσεων του χρηματοδοτικού προγράμματος Astypalea Free6.....98
Πίνακας 20: Ετήσιοι στόχοι διείσδυσης νέων ηλεκτρικών επιβατικών οχημάτων επί συνόλου ταξινομήσεων στην ελληνική αγορά έως το έτος 2030 102
Πίνακας 21: Χρήση προηγμένων βιοκαυσίμων 104
Πίνακας 22: Προβλεπόμενη παραγωγή και χρήσεις υδρογόνου (TWh/έτος), ισχύς μονάδων ηλεκτρόλυσης (MW), έγχυση υδρογόνου στα δίκτυα Φ.Α. (μέσος όρος % κ.ο.). 108

ΛΙΣΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1: Ενεργειακές Κοινότητες ανά Περιφέρεια 10
Γράφημα 2: Πλήθος και ισχύς έργων ΑΠΕ ενεργειακών κοινοτήτων.....11
Γράφημα 3 :Κατάταξη Κρατών-Μελών της Ε.Ε. στην Απορρόφηση Πόρων ΕΣΠΑ (2021–2027) 16
Γράφημα 4: Ετήσια επένδυση καθαρής ενέργειας, 2015-2023 16
Γράφημα 5: Εξέλιξη της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας στην Ελλάδα από το 2000 21
Γράφημα 6: Εξέλιξη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (μη καύσιμες τεχνολογίες) στην Ελλάδα από το 2000.....22
Γράφημα 7: Ενεργειακό Μείγμα Παραγωγής 2023.....25
Γράφημα 8: Εισαγωγές ενέργειας από Ρωσία στην ΕΕ (2018–2022) ανά προϊόν σε εκατομμύρια μετρικούς τόνους.....28
Γράφημα 9: Ισχύς έργων αυτοπαραγωγής.....31
Γράφημα 10: Παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας από Σταθμούς Παραγωγής ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα 37

Γράφημα 11: Εγκατεστημένη ισχύς Σταθμών Παραγωγής ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα 38
Γράφημα 12:Κατανομή Πόρων Ανά Εδαφικό Σχέδιο Δίκαιης Μετάβασης 41
Γράφημα 13: . Αριθμός εργαζόμενων στα ορυχεία και τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής με λιγνίτη 78
Γράφημα 14: Εξέλιξη παραγωγής ανανεώσιμων αερίων έως το έτος 2050 104
Γράφημα 15: Πλήθος αιτήσεων έργων αυτοπαραγωγής ανά μήνα 115

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ ΚΑΙ ΑΚΡΩΝΥΜΑ

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	ΑΠΕ
Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας	ΑΔΜΗΕ
Δημοτικά Σχέδια Μείωσης Εκπομπών	ΔηΣΜΕ
Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης	ΔΕΥΑ
Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας	ΔΕΔΔΗΕ
Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα	ΕΣΕΚ
Ειδικά Χωρικά Σχέδια	ΕΧΣ
Εταιρικό Σύμφωνο για το Πλαίσιο Ανάπτυξης	ΕΣΠΑ
Ευρωπαϊκή Ένωση	ΕΕ
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο	ΕΚΤ+
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης	ΕΤΠΑ
Ίδρυμα για το Νέο Ευρωπαϊκό Μίγμα Κτιρίων	ΙΝΖΕΒ
Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	ΚΑΠΕ
Κοινή Αγροτική Πολιτική	ΚΑΠ
Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά	ΜΔΝ
Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης.	ΟΤΑ
Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα	ΠΕΠ
Περιφερειακά Προγράμματα Ανάπτυξης	ΠΠΑ
Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή	ΠεΣΠΚΑ
Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα	ΠΕΠ
Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Νοτίου Αιγαίου	ΠΕΠ ΝΑ
Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης	ΠΕΑ
Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων	ΠΔΕ
Προγράμματος Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης	ΠΔΑΜ
Ρυθμιστική Αρχή Αποβλήτων, Ενέργειας και Υδάτων	ΡΑΑΕΥ
Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας.	ΡΑΕ
Στρατηγικές Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης	ΣΒΑΑ
Στρατηγικές Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας	ΣΒΑΚ
Στρατηγικές Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων	ΣΜΠΕ
Στρατηγικό Σχέδιο Κοινής Αγροτικής Πολιτικής	ΣΣ ΚΑΠ

Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης	ΣΗΘΥΑ
Σχέδια Ενεργειακής Απόδοσης Καλλικράτη	ΣΕΑΚ
Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων	ΣΦΗΟ
Σχέδιο Δράσης για το Κλίμα	ΣΔΚ
Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης	ΣΔΑΜ
Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος	ΣΔΑΕΚ
Σχέδιο Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια	ΣΔΑΕ
Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας	RRF
Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης	JTF
Τοπικά Πολεοδομικά Σχέδια	ΤΠΣ
Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας	ΥΠΕΝ
Building Stock Observatory	BSO
Energy Poverty Advisory Hub	EPAH
Energy Performance of Buildings Directive	EPBD
Floating Photovoltaics	FPV
Floating Storage Regasification Unit	FSRU
Interconnector Greece–Bulgaria	IGB
International Energy Agency	IEA
Internet of Things	IoT
Just Transition Fund	JTF
Liquefied Natural Gas	LNG
Smart Readiness Indicator	SRI
Trans Adriatic Pipeline	TAP

Εισαγωγή

Η ενεργειακή διαχείριση αποτελεί βασικό πυλώνα για τη βιώσιμη ανάπτυξη στην Ελλάδα, καθώς η χώρα βρίσκεται σε μια κρίσιμη καμπή που απαιτεί άμεσες και συστηματικές παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, την ενεργειακή ασφάλεια και τη μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα. Σύμφωνα με το αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), η Ελλάδα στοχεύει σε μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 58% έως το 2030 και πλήρη κλιματική ουδετερότητα έως το 2050, επενδύοντας συνολικά 436 δισεκατομμύρια ευρώ μέχρι τότε[1].

Παράλληλα, η ενεργειακή αποδοτικότητα και η προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) αποτελούν κεντρικούς άξονες της ενεργειακής πολιτικής της χώρας. Η Ελλάδα έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο στον τομέα της ενεργειακής εξοικονόμησης, με βάση τα δεδομένα του προγράμματος ODYSSEE-MURE[2]. Ωστόσο, εξακολουθούν να υφίστανται προκλήσεις τόσο στη χάραξη αποτελεσματικών πολιτικών όσο και στην τοπική εφαρμογή τους.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αναδείξει τον ρόλο του κεντρικού κράτους στη διαμόρφωση πολιτικών ενεργειακής διαχείρισης και να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα των εθνικών στρατηγικών που σχετίζονται με την απολιγνιτοποίηση, την ανάπτυξη των ΑΠΕ και την ενεργειακή αποδοτικότητα. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη σύνδεση των πολιτικών αυτών με την εφαρμογή τους σε περιφερειακό επίπεδο, μέσα από την ανάλυση χαρακτηριστικών παραδειγμάτων και καλών πρακτικών, με σκοπό τη διατύπωση προτάσεων για την ενίσχυση της βιώσιμης ενεργειακής μετάβασης.

Η μεθοδολογική προσέγγιση της εργασίας βασίζεται στη συλλογή και ανάλυση δευτερογενών δεδομένων από επίσημες πηγές, όπως η Διεθνής Υπηρεσία Ενέργειας(IEA),η Eurostat και οι εθνικοί φορείς (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ΡΑΕ). Περιλαμβάνει επισκόπηση του θεσμικού και κανονιστικού πλαισίου, αξιολόγηση στρατηγικών εγγράφων όπως το ΕΣΕΚ, καθώς και μελέτη περιπτώσεων από επιλεγμένες ελληνικές Περιφέρειες, στις οποίες αποτυπώνεται η πρακτική εφαρμογή των εθνικών πολιτικών.

Η εργασία δομείται ως εξής: αρχικά, παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο και το γενικό νομικό και ρυθμιστικό υπόβαθρο της ενεργειακής πολιτικής. Στη συνέχεια, αναλύονται οι εθνικές στρατηγικές διαχείρισης ενέργειας, ακολουθούμενες από την παρουσίαση μελετών περίπτωσης από Περιφέρειες της χώρας, όπως η Δυτική Μακεδονία, η Κρήτη και το Νότιο Αιγαίο. Τέλος, διατυπώνονται τα συμπεράσματα και οι προτάσεις πολιτικής, με στόχο την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της ενεργειακής διαχείρισης και την υποστήριξη μιας δίκαιης και βιώσιμης μετάβασης προς την κλιματική ουδετερότητα.

[1] https://newsletters.enterprisegreece.gov.gr/newsletter-articles/greece-sets-ambitious-new-targets-to-cut-emissions-expand-renewable-energy/
[2] https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-trends-policies-profiles/greece.html

Κεφάλαιο 1^{Ο} – Θεωρητικό Πλαίσιο

Η έννοια της ενεργειακής διαχείρισης συνδέεται άρρηκτα με τη σύγχρονη ανάγκη για μετάβαση σε ένα βιώσιμο ενεργειακό σύστημα. Η ενεργειακή κρίση, η κλιματική αλλαγή, η αυξανόμενη ζήτηση για ενέργεια και η αστάθεια των τιμών των καυσίμων καθιστούν πλέον επιτακτική την ύπαρξη δομών, μηχανισμών και στρατηγικών που να μπορούν να εξασφαλίσουν την ορθολογική χρήση της ενέργειας. Στο πλαίσιο αυτό, η ενεργειακή διαχείριση αποτελεί έναν σημαντικό πυλώνα της περιβαλλοντικής πολιτικής και της οικονομικής ανάπτυξης κάθε κράτους. Για την Ελλάδα, η οποία για πολλά χρόνια βασιζόταν σε ενεργειακά «βαριές» μορφές καυσίμων όπως ο λιγνίτης, η μετάβαση σε ένα πιο βιώσιμο και αποκεντρωμένο σύστημα ενέργειας απαιτεί έναν ξεκάθαρο σχεδιασμό, ισχυρή πολιτική βούληση και συντονισμό των φορέων διακυβέρνησης, της αγοράς και της κοινωνίας πολιτών.

1.1 Ενεργειακό μάνατζμεντ

Το ενεργειακό μάνατζμεντ είναι η πρακτική της συστηματικής παρακολούθησης, αξιολόγησης και βελτιστοποίησης της χρήσης ενέργειας, με στόχο τη μείωση του κόστους, τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Αποτελεί κεντρικό εργαλείο για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την προώθηση της αειφορίας σε όλους τους τομείς της οικονομίας, από τη βιομηχανία και τα κτίρια μέχρι τις μεταφορές και τις γεωργικές δραστηριότητες.

Σε διεθνές επίπεδο, το ενεργειακό μάνατζμεντ έχει θεσμοθετηθεί μέσω προτύπων όπως το ISO 50001 της Διεθνούς Οργάνωσης Τυποποίησης, το οποίο ορίζει τις απαιτήσεις για τη δημιουργία και εφαρμογή ενός Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (EnMS). Το ISO 50001 ενθαρρύνει τους οργανισμούς να υιοθετήσουν μια προσέγγιση συνεχούς βελτίωσης στη διαχείριση της ενεργειακής απόδοσης, συμβάλλοντας σε μετρήσιμα αποτελέσματα στη μείωση της κατανάλωσης και των εκπομπών[3].

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει αναγνωρίσει την αξία της ενεργειακής διαχείρισης ως βασικού μηχανισμού για την επίτευξη των στόχων της Ενεργειακής Ένωσης. Οι πολιτικές της ΕΕ προβλέπουν την ενσωμάτωση ενεργειακών στρατηγικών[4] σε όλους τους τομείς και την εφαρμογή εργαλείων όπως :

- Ο Δείκτης Ετοιμότητας Έξυπνων Κτιρίων (Smart Readiness Indicator – SRI), ο οποίος αξιολογεί την ικανότητα των κτιρίων να προσαρμόζουν τη λειτουργία τους στις ανάγκες των χρηστών και του δικτύου, βελτιώνοντας την ενεργειακή απόδοση και τη συνολική απόδοση των κτιρίων.
- Το Παρατηρητήριο Κτιριακού Αποθέματος της ΕΕ (EU Building Stock Observatory – BSO), μια διαδικτυακή πλατφόρμα που παρακολουθεί την ενεργειακή απόδοση των

[3] https://www.iso.org/iso-50001-energy-management.html
[4] https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings_en

κτιρίων σε ολόκληρη την Ευρώπη, παρέχοντας δεδομένα για την κατάσταση του κτιριακού αποθέματος και τις ανακαινίσεις στα κράτη μέλη.

- Η Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (Energy Performance of Buildings Directive – EPBD), η οποία καθορίζει μέτρα για την ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων στην ΕΕ, προωθώντας την ανακαίνιση των υφιστάμενων κτιρίων προς σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας και ενθαρρύνοντας τη χρήση έξυπνων τεχνολογιών.

Στο ελληνικό πλαίσιο, η εφαρμογή του ενεργειακού μάνατζμεντ στα δημόσια και ιδιωτικά κτίρια, καθώς και στη βιομηχανία, παραμένει σε εξέλιξη. Προγράμματα όπως το "Ηλέκτρα" ή δράσεις του Ταμείου Ανάκαμψης[5] προβλέπουν την υιοθέτηση μέτρων ενεργειακής αναβάθμισης που εδράζονται σε αρχές ενεργειακής διαχείρισης. Οι ενεργειακοί υπεύθυνοι σε οργανισμούς, καθώς και τα τοπικά σχέδια δράσης για την ενέργεια και το κλίμα (ΣΔΑΕΚ), αποτελούν παραδείγματα πρακτικής εφαρμογής των αρχών αυτών σε επίπεδο Περιφέρειας και Δήμου.

Η ενεργειακή διαχείριση δεν αφορά μόνο τη μείωση της κατανάλωσης, αλλά και την αλλαγή κουλτούρας γύρω από την ενέργεια. Εμπλέκει τεχνικές λύσεις (όπως αυτοματισμοί, μονώσεις, ΑΠΕ), οργανωτικά μέτρα (διαχείριση φορτίων, συντήρηση εξοπλισμού), αλλά και κοινωνικές πρακτικές (εκπαίδευση προσωπικού, ενημέρωση πολιτών). Επομένως, το ενεργειακό μάνατζμεντ δεν είναι μια στατική έννοια, αλλά ένας ζωντανός μηχανισμός αλλαγής, αναγκαίος για την οικοδόμηση ενός ενεργειακά υπεύθυνου και βιώσιμου μέλλοντος.

1.2 Οι βασικές αρχές βιώσιμης ενεργειακής ανάπτυξης

Η βιώσιμη ενεργειακή ανάπτυξη αποτελεί θεμέλιο λίθο για την ενεργειακή μετάβαση των σύγχρονων κοινωνιών. Βασίζεται σε τρεις βασικές αρχές: την περιβαλλοντική προστασία, την οικονομική αποδοτικότητα και την κοινωνική ισότητα. Η περιβαλλοντική διάσταση αφορά τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, την απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και την προστασία της βιοποικιλότητας. Η οικονομική πτυχή επικεντρώνεται στην επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας με το χαμηλότερο δυνατό κόστος, στη δημιουργία «πράσινων» θέσεων εργασίας και στην τόνωση της καινοτομίας. Τέλος, η κοινωνική διάσταση αφορά τη δίκαιη κατανομή των ωφελειών της ενεργειακής μετάβασης και την εξασφάλιση της πρόσβασης όλων των πολιτών σε καθαρή, αξιόπιστη και προσιτή ενέργεια.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση ενσωματώνει αυτές τις αρχές στη στρατηγική της μέσω του Ευρωπαϊκού Green Deal και του REPowerEU. Τα κείμενα πολιτικής της ΕΕ επισημαίνουν ότι η ενεργειακή μετάβαση δεν είναι μόνο τεχνικό εγχείρημα αλλά και κοινωνική πρόκληση που προϋποθέτει συμμετοχή, συναίνεση και ευρύτερες κοινωνικές μεταρρυθμίσεις. Αντίστοιχα, η Ελλάδα έχει ενσωματώσει αυτές τις αρχές στο αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα

[5] https://greece20.gov.gr/erga/

(ΕΣΕΚ), θέτοντας ως στόχο τη μείωση των εκπομπών κατά 55% έως το 2030, την αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης[6].

Επίσης, επιχειρήσεις όπως η ΤΕΡΝΑ Ενεργειακή και άλλες στον τομέα των ΑΠΕ αποτελούν ζωντανά παραδείγματα της εφαρμογής αυτών των αρχών στην πράξη. Μέσα από επενδύσεις σε αιολικά, ηλιακά και υδροηλεκτρικά έργα, συμβάλλουν τόσο στην παραγωγή καθαρής ενέργειας όσο και στην περιφερειακή ανάπτυξη και την απασχόληση σε περιοχές εκτός του αστικού κέντρου[7].

1.3 Η σημασία της ενεργειακής ασφάλειας για την Ελλάδα

Η ενεργειακή ασφάλεια αποτελεί μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις για κάθε σύγχρονο κράτος και συνδέεται άμεσα με την αξιοπιστία και τη σταθερότητα του ενεργειακού του συστήματος. Πρόκειται για την ικανότητα μιας χώρας να εξασφαλίζει αδιάλειπτη παροχή ενέργειας σε προσιτές τιμές, διατηρώντας ταυτόχρονα στρατηγικά αποθέματα και εναλλακτικές διαδρομές προμήθειας, ώστε να μειώνεται η εξάρτηση από εξωτερικούς παράγοντες. Στην περίπτωση της Ελλάδας, η σημασία της ενεργειακής ασφάλειας καθίσταται ακόμη πιο κρίσιμη λόγω της γεωγραφικής της θέσης, των εξωτερικών ενεργειακών εξαρτήσεων και της έκθεσης σε γεωπολιτικούς κινδύνους.

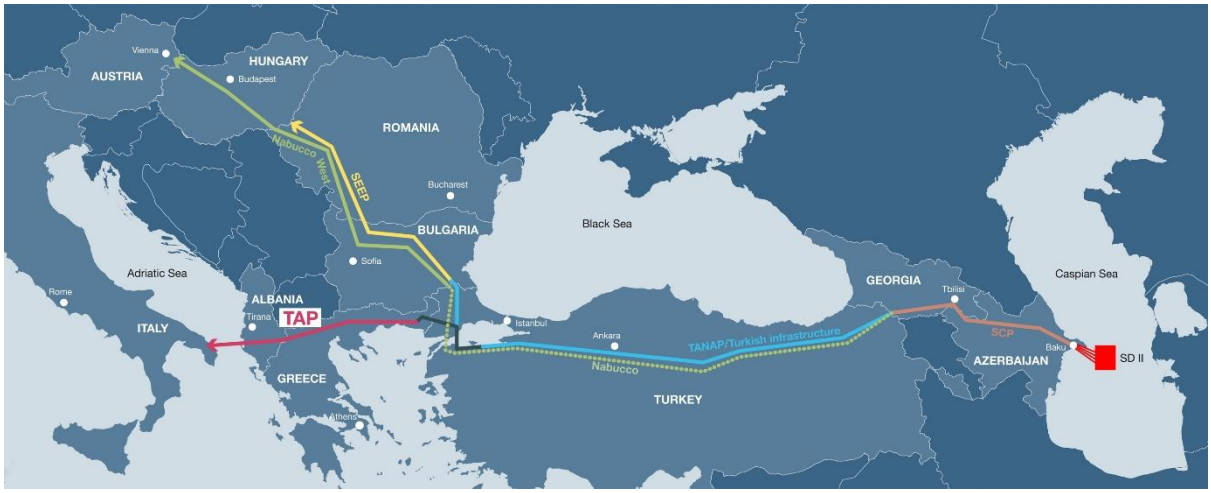
Η Ελλάδα, ιστορικά εξαρτημένη από εισαγωγές πετρελαίου και φυσικού αερίου, αντιμετωπίζει την ανάγκη διαφοροποίησης των ενεργειακών πηγών της. Οι ενεργειακές διασυνδέσεις με γειτονικές χώρες, όπως μέσω του αγωγού TAP (Trans Adriatic Pipeline) και του αγωγού IGB (Interconnector Greece–Bulgaria), ενισχύουν τη δυνατότητα της χώρας να αποκτά ενέργεια από εναλλακτικές πηγές, μειώνοντας την εξάρτηση από συγκεκριμένες αγορές. Παράλληλα, η ανάπτυξη του τερματικού σταθμού υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG) στη Ρεβυθούσα και τα μελλοντικά σχέδια για πλωτές μονάδες αποθήκευσης και αεριοποίησης (FSRU) ενισχύουν περαιτέρω την ασφάλεια εφοδιασμού [8].

Η ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας επιτυγχάνεται επίσης μέσω της αύξησης της εγχώριας παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ. Η ηλιακή και αιολική ενέργεια, που αφθονούν στην Ελλάδα, προσφέρουν δυνατότητες για απεξάρτηση από εισαγόμενα καύσιμα, ενώ συνδυάζονται με λύσεις αποθήκευσης ενέργειας και ευφυή δίκτυα για μεγαλύτερη ευελιξία. Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας σε συνεργασία με τη ΡΑΕ, προωθεί στρατηγικές για την ενίσχυση της διαλειτουργικότητας των δικτύων και την αύξηση της ενεργειακής ανθεκτικότητας σε περιόδους κρίσεων[9].

Η ενεργειακή ασφάλεια δεν είναι μόνο τεχνική ή οικονομική υπόθεση. Έχει επίσης πολιτική και κοινωνική διάσταση. Η ενεργειακή αυτάρκεια ενισχύει την ανεξαρτησία ενός κράτους και

[6] https://newsletters.enterprisegreece.gov.gr/newsletter-articles/greece-sets-ambitious-new-targets-to-cut-emissions-expand-renewable-energy/
[7] https://www.terna-energy.com/wp-content/uploads/2024/09/TernaEnergy_CSR_Report_2023ENG_2-1.pdf
[8] https://depa-int.gr/stoxos-i-energiaki-asfaleia/
[9] https://www.iea.org/reports/greece-2023

του επιτρέπει να αντιμετωπίζει κρίσεις (όπως η ενεργειακή κρίση που προκάλεσε ο πόλεμος στην Ουκρανία) με μεγαλύτερη ευελιξία. Επιπλέον, η διασφάλιση σταθερών τιμών ενέργειας προστατεύει τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις από ακραίες διακυμάνσεις, διατηρώντας την κοινωνική συνοχή και την οικονομική σταθερότητα.



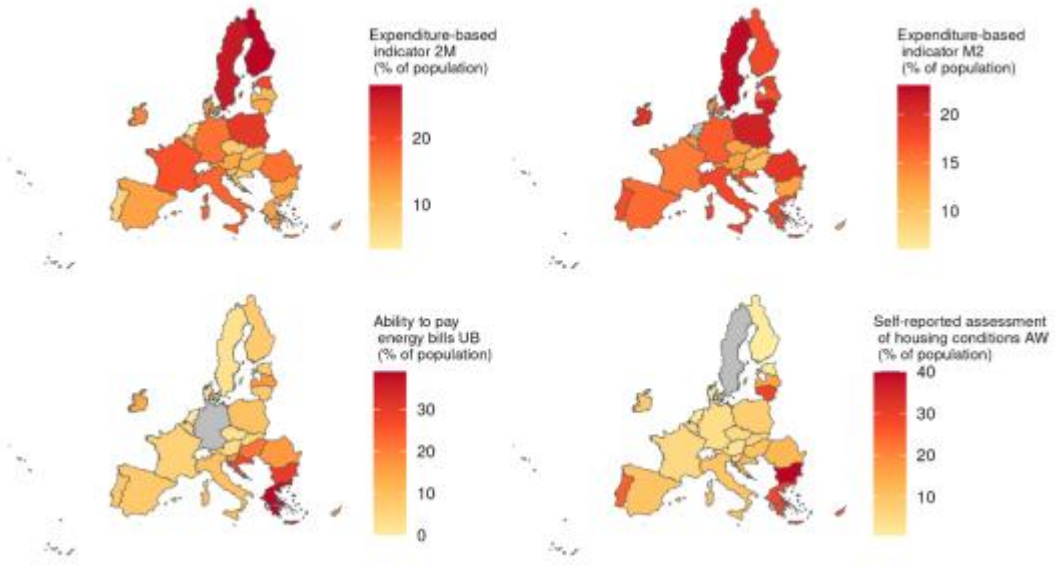
Εικόνα 1: Διαδριατικός Αγωγός Φυσικού Αερίου (TAP) που μεταφέρει φυσικό αέριο από την Κασπία στην Ευρώπη (Energy Security for Europe: the Trans-Adriatic Pipeline (TAP))

1.4 Ενεργειακή φτώχεια και κοινωνικές επιπτώσεις

Η ενεργειακή φτώχεια αποτελεί μια από τις πιο κρίσιμες κοινωνικές διαστάσεις της ενεργειακής πολιτικής, ιδιαίτερα σε χώρες με οικονομικές ανισότητες ή χαμηλό βαθμό ενεργειακής αποδοτικότητας των κατοικιών. Ο όρος περιγράφει την αδυναμία ενός νοικοκυριού να εξασφαλίσει επαρκή ενεργειακές υπηρεσίες (όπως θέρμανση, ψύξη, φωτισμό και ζεστό νερό) λόγω του χαμηλού εισοδήματος, των υψηλών τιμών ενέργειας ή της κακής ποιότητας κατοικίας.

Στην Ελλάδα, η ενεργειακή φτώχεια αποτελεί υπαρκτό και διευρυνόμενο φαινόμενο. Σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat[10], περίπου το 19,2% των Ελλήνων πολιτών δηλώνει ότι δεν μπορεί να διατηρήσει επαρκώς θερμαινόμενη την κατοικία του κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Η οικονομική κρίση της περασμένης δεκαετίας, σε συνδυασμό με τις αυξήσεις στις τιμές της ενέργειας και την ενεργειακή κρίση που ακολούθησε τον πόλεμο στην Ουκρανία, επιδείνωσαν την κατάσταση, επηρεάζοντας δυσανάλογα τις ευάλωτες ομάδες πληθυσμού.

[10] https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ilc_mdes01/default/table



Εικόνα 2: Ποσοστιαίο μερίδιο του πληθυσμού σε ενεργειακή φτώχεια ανά χώρα, σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό(European Commission,2024)

Ο μη κυβερνητικός οργανισμός INZEB (Ίδρυμα για το Νέο Ευρωπαϊκό Μίγμα Κτιρίων) έχει εκπονήσει μελέτες που αποτυπώνουν την έκταση της ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα, ενώ παράλληλα προτείνει πολιτικές και μέτρα για την αντιμετώπισή της, όπως επιδοτήσεις ενεργειακής αναβάθμισης κατοικιών, υποστήριξη ευάλωτων νοικοκυριών, και ενεργό συμμετοχή της τοπικής αυτοδιοίκησης [11].

Η ενεργειακή φτώχεια αποτελεί πλέον και προτεραιότητα στην ευρωπαϊκή πολιτική. Το Energy Poverty Advisory Hub (EPAH) της Ευρωπαϊκής Ένωσης λειτουργεί ως πλατφόρμα ανταλλαγής καλών πρακτικών και εργαλείων πολιτικής μεταξύ των κρατών μελών, με στόχο την παρακολούθηση και μείωση του φαινομένου[12].

Η καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη διαμόρφωση μιας δίκαιης ενεργειακής μετάβασης. Είναι αναγκαίο η χάραξη πολιτικής να περιλαμβάνει κοινωνικά κριτήρια και μέτρα ανακούφισης, ενώ η προώθηση ενεργειακά αποδοτικών κατοικιών, η ανάπτυξη ενεργειακών κοινοτήτων και η ενημέρωση των πολιτών για την εξοικονόμηση ενέργειας μπορούν να προσφέρουν μακροπρόθεσμα αποτελέσματα.

[11] https://inzeb.org/wp content/uploads/2020/09/%CE%95%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE-%CE%A6%CF%84%CF%8E%CF%87%CE%B5%CE%B9%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1-2.0.pdf

[12] https://energy-poverty.ec.europa.eu/

Σύνοψη

Το παρόν κεφάλαιο ανέδειξε το θεωρητικό υπόβαθρο της ενεργειακής διαχείρισης, εστιάζοντας στις βασικές της αρχές, τη διεθνή και ευρωπαϊκή θεσμική της διάσταση, καθώς και στη σημασία της για την Ελλάδα. Μέσα από την ανάλυση του ενεργειακού μάνατζμεντ και των προτύπων εφαρμογής του (όπως το ISO 50001), έγινε σαφές ότι η ενεργειακή διαχείριση αποτελεί ουσιώδες εργαλείο για την ενεργειακή μετάβαση και την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Οι αρχές της βιώσιμης ενεργειακής ανάπτυξης, περιβαλλοντική προστασία, οικονομική αποδοτικότητα και κοινωνική ισότητα, λειτουργούν ως θεμέλιο για τις σύγχρονες ενεργειακές πολιτικές τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Η αναφορά στην ενεργειακή ασφάλεια υπογράμμισε τη γεωπολιτική και οικονομική σημασία της διαφοροποίησης πηγών και την ανάγκη ενίσχυσης της εγχώριας παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ. Παράλληλα, ο εντοπισμός του φαινομένου της ενεργειακής φτώχειας ανέδειξε την κοινωνική διάσταση της ενεργειακής πολιτικής και την ανάγκη για δίκαιη ενεργειακή μετάβαση. Συνολικά, το κεφάλαιο προσφέρει μια σφαιρική εισαγωγή στο υπόβαθρο και τη σημασία της ενεργειακής διαχείρισης, τοποθετώντας το ζήτημα στο πλαίσιο των περιφερειακών πολιτικών και αναγκών που θα εξεταστούν αναλυτικότερα στα επόμενα κεφάλαια.

Κεφάλαιο 2^{Ο}- Νομοθετικό και Ρυθμιστικό Πλαίσιο στην Ελλάδα

Η διαμόρφωση ενός συνεκτικού και λειτουργικού νομοθετικού και ρυθμιστικού πλαισίου αποτελεί βασική προϋπόθεση για την επιτυχή εφαρμογή στρατηγικών ενεργειακής διαχείρισης σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο. Στην Ελλάδα, το πλαίσιο αυτό διαμορφώνεται από τη σύμπραξη εθνικών θεσμικών οργάνων, ευρωπαϊκών κατευθυντήριων γραμμών και διεθνών δεσμεύσεων για το κλίμα και την ενέργεια. Οι μεταρρυθμίσεις των τελευταίων ετών έχουν ενισχύσει την ευθυγράμμιση της χώρας με την ευρωπαϊκή πολιτική για την ενέργεια, ιδιαίτερα μέσω του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), της θεσμοθέτησης ενεργειακών κοινοτήτων, και των πρωτοβουλιών που σχετίζονται με τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας.

2.1 Εθνικές και ευρωπαϊκές πολιτικές για την ενέργεια

Η ενεργειακή πολιτική της Ελλάδας ευθυγραμμίζεται σε μεγάλο βαθμό με τις στρατηγικές κατευθύνσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η ΕΕ προωθεί την ενεργειακή μετάβαση μέσω των:

- Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal): Στρατηγική της ΕΕ για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050, μέσω μείωσης εκπομπών, προώθησης ΑΠΕ, ενεργειακής αποδοτικότητας και δίκαιης μετάβασης[13].
- REPowerEU: Σχέδιο της ΕΕ για την απεξάρτηση από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα έως το 2030, μέσω εξοικονόμησης ενέργειας, αύξησης της καθαρής ενέργειας και διαφοροποίησης των ενεργειακών προμηθευτών[14].
- Δέσμευση για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050: Κεντρικός στόχος της ΕΕ για μηδενικές καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μέχρι το 2050, στο πλαίσιο της Συμφωνίας του Παρισιού και της Πράσινης Συμφωνίας[15].

Η Ελλάδα, ως κράτος-μέλος, οφείλει να συμμορφώνεται με τις ευρωπαϊκές Οδηγίες και Κανονισμούς για την ενέργεια και το κλίμα, όπως η Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση (2018/2002/ΕΕ)[16] και η Οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (2018/2001/ΕΕ)[17].

Σε εθνικό επίπεδο, η Ελλάδα έχει καταρτίσει το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), το οποίο περιλαμβάνει μέτρα και δράσεις για την ενίσχυση των ΑΠΕ, την απολιγνιτοποίηση, τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και την προώθηση της ηλεκτροκίνησης. Οι εθνικές πολιτικές καθορίζονται επίσης από τους νόμους για τις ενεργειακές κοινότητες, τις στρατηγικές για την ενεργειακή φτώχεια και τα προγράμματα για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων.

[13] https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_el
[14] https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en
[15] https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_el
[16] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX:32018L2002
[17] https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj/eng

Για την υλοποίηση των εθνικών ενεργειακών στόχων και την ευθυγράμμιση με τις ευρωπαϊκές κατευθύνσεις, η Ελλάδα έχει θεσπίσει ένα πλήθος νομοθετικών ρυθμίσεων που καλύπτουν το σύνολο του ενεργειακού φάσματος. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά οι βασικοί νόμοι που συγκροτούν το θεσμικό πλαίσιο της ενεργειακής πολιτικής της χώρας με βάση το Εθνικό Τυπογραφείο, την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) και το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Πίνακας 1 Συνοπτικός πίνακας με βασικές νομοθεσίες για την ενέργεια στην Ελλάδα

ΝΟΜΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ	ΚΥΡΙΟΣ ΣΚΟΠΟΣ
Ν. 4936/2022	Εθνικός Κλιματικός Νόμος	Θέσπιση δεσμευτικών στόχων για το κλίμα έως το 2050
Ν. 4685/2020	Εκσυγχρονισμός Περιβαλλοντικής Νομοθεσίας	Απλοποίηση αδειοδότησης ΑΠΕ & περιβαλλοντική διαχείριση
Ν. 4001/2011	Λειτουργία Ενεργειακών Αγορών	Οργάνωση αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου
Ν. 3468/2006	Προώθηση ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ	Ενίσχυση της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ και Συμπαραγωγή Η/Θ
Ν. 4951/2022	Ενεργειακή Απόδοση και Εξοικονόμηση	Προώθηση ενεργειακής απόδοσης και ηλεκτροκίνησης

2.2 Νομοθετικό πλαίσιο σε επίπεδο Περιφέρειας

Η ενεργειακή πολιτική στην Ελλάδα, αν και σχεδιάζεται κυρίως σε εθνικό επίπεδο, αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη σημασία και σε περιφερειακό επίπεδο, στο πλαίσιο της αποκέντρωσης και της βιώσιμης ανάπτυξης. Οι Περιφέρειες έχουν κρίσιμο ρόλο στην υλοποίηση των μέτρων για την πράσινη μετάβαση, κυρίως μέσω των Περιφερειακών Επιχειρησιακών Προγραμμάτων (ΠΕΠ) του ΕΣΠΑ, των Σχεδίων Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΣΔΑΜ), αλλά και μέσω τοπικών πολιτικών για την ενεργειακή απόδοση και τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

Η νομική βάση για τον ρόλο των Περιφερειών στο ενεργειακό με βάση το Εθνικό Τυπογραφείο [18] πεδίο στηρίζεται:

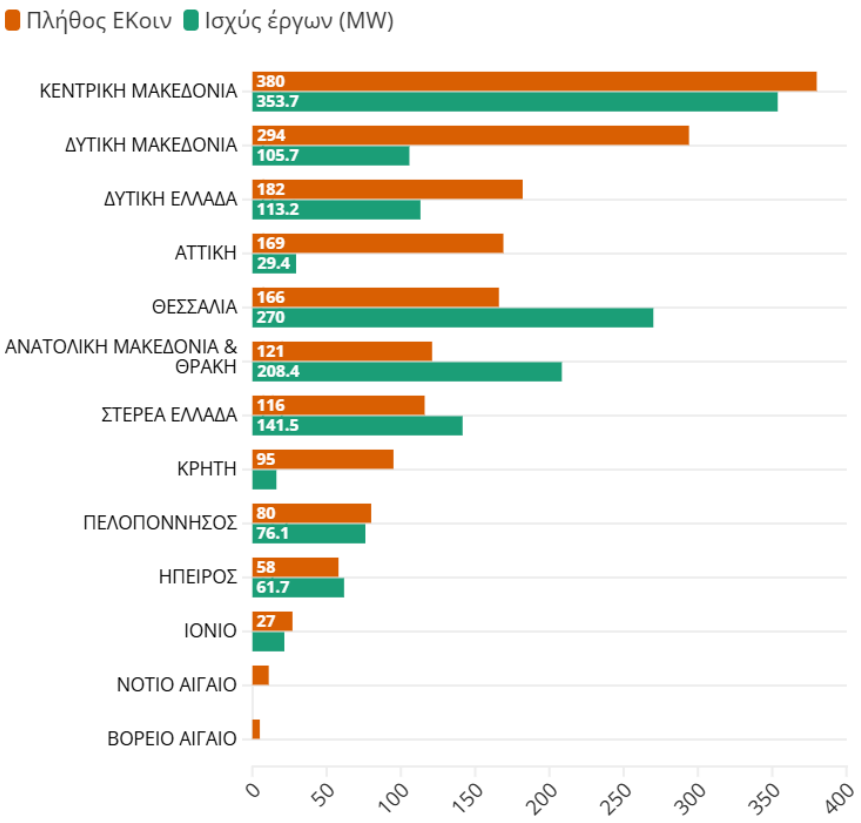
- Στον Ν. 3852/2010 (Καλλικράτης), που μεταβίβασε στις Περιφέρειες αρμοδιότητες για τον περιφερειακό αναπτυξιακό και περιβαλλοντικό σχεδιασμό.
- Στον Ν. 4622/2019 (Επιτελικό Κράτος), ο οποίος ορίζει τη διασύνδεση μεταξύ κρατικού και περιφερειακού επιπέδου πολιτικής .
- Στον Ν. 4936/2022, που σχετίζεται με την υλοποίηση του νέου ΕΣΕΚ και τη θεσμική υποστήριξη της πράσινης μετάβασης .

[18] https://search.et.gr/el/

Συγκεκριμένα, οι Περιφέρειες:

- Καταρτίζουν Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ).
- Συμμετέχουν ενεργά στην εφαρμογή των ΣΔΑΜ σε λιγνιτικές περιοχές όπως η Δυτική Μακεδονία και η Μεγαλόπολη.
- Χρηματοδοτούν δράσεις για ΑΠΕ, εξοικονόμηση ενέργειας και πράσινες υποδομές μέσω των ΠΕΠ του ΕΣΠΑ 2021–2027.
- Υποστηρίζουν τη δημιουργία Ενεργειακών Κοινοτήτων, ενισχύοντας τη συμμετοχή πολιτών και φορέων στην τοπική ενεργειακή πολιτική

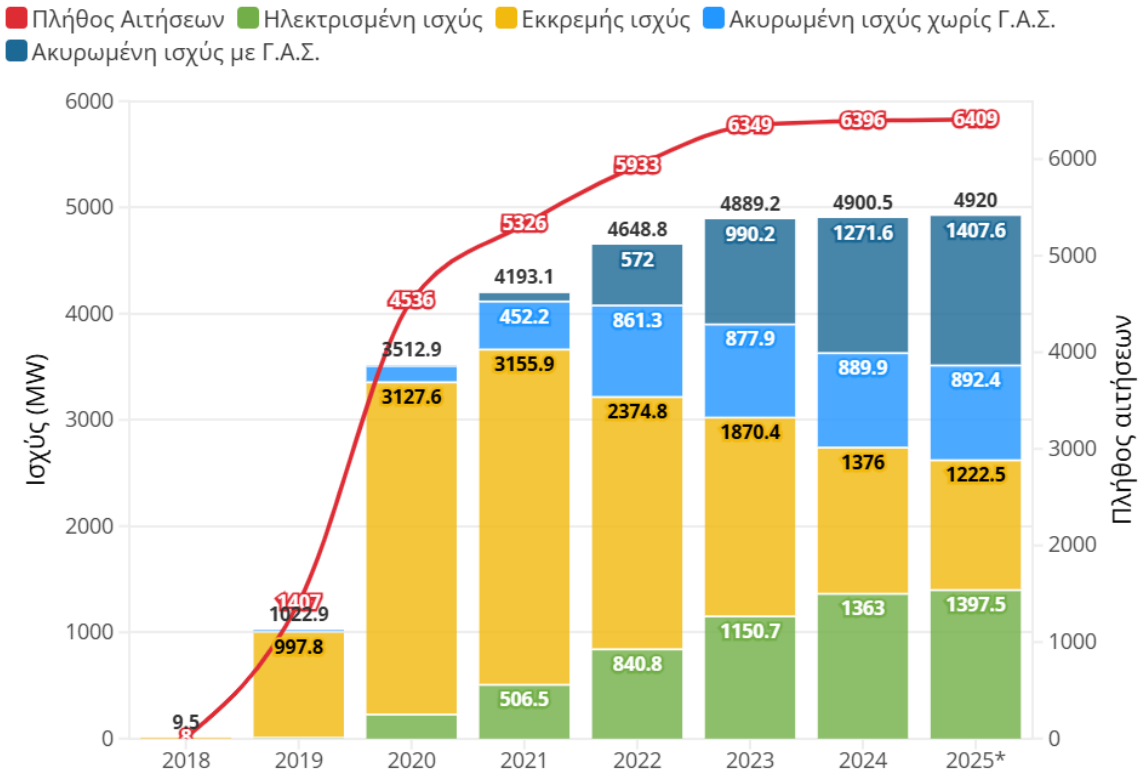
Το Γράφημα 1 αναδεικνύει έντονες περιφερειακές ανισότητες στην ανάπτυξη ενεργειακών κοινοτήτων. Η Κεντρική Μακεδονία ξεχωρίζει με τον μεγαλύτερο αριθμό και ισχύ έργων, ενώ περιοχές όπως το Νότιο και το Βόρειο Αιγαίο εμφανίζουν περιορισμένη δραστηριότητα. Η άνιση αυτή κατανομή υπογραμμίζει την ανάγκη για στοχευμένες πολιτικές ενίσχυσης και ισόρροπη συμμετοχή όλων των Περιφερειών στην ενεργειακή μετάβαση.



Γράφημα 1: Ενεργειακές Κοινότητες ανά Περιφέρεια(ΔΕΔΔΗΕ, ΓΕΜΗ , επεξεργασία The Green Tank)
Δεδομένα ισχύος έως και τον Μάρτιο 2025, πλήθους έως Απρίλιο 2025

Το Γράφημα 2 αποτυπώνει τη θεαματική αύξηση των αιτήσεων έργων ΑΠΕ από ενεργειακές κοινότητες την περίοδο 2018–2021, αλλά και τη στασιμότητα που ακολουθεί τα επόμενα χρόνια. Παρά τη διατήρηση υψηλής αιτούμενης ισχύος, μεγάλο μέρος των έργων παραμένει

σε εκκρεμότητα ή έχει ακυρωθεί, γεγονός που αναδεικνύει τις θεσμικές και τεχνικές δυσκολίες στη διαδικασία αδειοδότησης και ηλεκτρισμού νέων έργων.



Γράφημα 2: Πλήθος και ισχύς έργων ΑΠΕ ενεργειακών κοινοτήτων(ΔΕΔΔΗΕ, επεξεργασία The Green Tank)
*Δεδομένα έως και τον Μάρτιο 2025

Η ενίσχυση του θεσμικού και διοικητικού ρόλου των Περιφερειών είναι απαραίτητη για την υλοποίηση των στόχων του ΕΣΕΚ, τη μείωση των περιφερειακών ανισοτήτων και τη διασφάλιση μιας δίκαιης ενεργειακής μετάβασης με τη συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών.

2.3 Φορείς Σχεδιασμού και Εποπτείας της Ενεργειακής Πολιτικής

Η ενεργειακή πολιτική στην Ελλάδα καθορίζεται και εφαρμόζεται μέσα από την αλληλεπίδραση διαφόρων φορέων, που κινούνται σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Η διαχείριση, ο σχεδιασμός και η εποπτεία της ενεργειακής πολιτικής είναι ένα πολυεπίπεδο έργο, το οποίο περιλαμβάνει κρατικές αρχές, ανεξάρτητες ρυθμιστικές αρχές, διαχειριστές δικτύων, περιφερειακές και τοπικές αρχές. Η πολυπλοκότητα των ενεργειακών ζητημάτων και η ανάγκη ευθυγράμμισης με τους εθνικούς και ευρωπαϊκούς στόχους για την πράσινη μετάβαση απαιτούν σαφή κατανομή αρμοδιοτήτων και αποτελεσματικό συντονισμό μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων. Παρακάτω παρουσιάζονται οι βασικοί φορείς που σχεδιάζουν, εποπτεύουν και εφαρμόζουν την ενεργειακή πολιτική στην Ελλάδα, με έμφαση στις αρμοδιότητές τους σε επίπεδο Περιφέρειας.

1. Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) αποτελεί τον κεντρικό κρατικό φορέα που είναι υπεύθυνος για τη χάραξη της ενεργειακής στρατηγικής της χώρας. Το υπουργείο έχει

στην αρμοδιότητά του την ανάπτυξη πολιτικών που αφορούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, την εξοικονόμηση ενέργειας, την απολιγνιτοποίηση, την ηλεκτροπαραγωγή, την ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού, καθώς και την εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας με την ευρωπαϊκή ενεργειακή και περιβαλλοντική πολιτική.

Σε περιφερειακό επίπεδο, το ΥΠΕΝ έχει σημαντική εποπτική και εγκριτική αρμοδιότητα. Ειδικότερα:

- Θέτει το γενικό θεσμικό και στρατηγικό πλαίσιο για την ανάπτυξη ενεργειακών έργων σε κάθε Περιφέρεια.
- Εγκρίνει τις Στρατηγικές Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) που συνοδεύουν τα περιφερειακά και ειδικά χωροταξικά πλαίσια.
- Αξιολογεί και εγκρίνει τα Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠΕΣΠΚΑ).
- Παρακολουθεί τη συμμόρφωση των Περιφερειών με τους στόχους που τίθενται ΕΣΕΚ, επιδιώκοντας συνέργειες μεταξύ των Περιφερειών και των επιχειρησιακών προγραμμάτων του ΕΣΠΑ.

Συνολικά, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας λειτουργεί ως ο βασικός πυλώνας συντονισμού της εθνικής ενεργειακής πολιτικής, εξασφαλίζοντας τη συνοχή μεταξύ του κεντρικού σχεδιασμού και των περιφερειακών δράσεων που υλοποιούνται στο πλαίσιο της πράσινης μετάβασης.

2. Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, Αποβλήτων και Υδάτων

Η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, γνωστή πλέον ως ΡΑΑΕΥ (Ρυθμιστική Αρχή Αποβλήτων, Ενέργειας και Υδάτων), είναι ανεξάρτητη διοικητική αρχή που λειτουργεί με διοικητική και οικονομική αυτοτέλεια. Η κύρια αποστολή της είναι η παρακολούθηση, η ρύθμιση και η εποπτεία των αγορών ενέργειας, αποβλήτων και υδάτων, εξασφαλίζοντας την εύρυθμη λειτουργία τους, τη διαφάνεια και την προστασία του καταναλωτή.

Στο ενεργειακό σκέλος, η ΡΑΑΕΥ ασκεί πληθώρα αρμοδιοτήτων που επηρεάζουν άμεσα τις Περιφέρειες, όπως:

- Η αδειοδότηση ενεργειακών έργων, ιδιαίτερα στον τομέα των ΑΠΕ, όπου αξιολογεί τεχνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά κριτήρια.
- Η παρακολούθηση των τιμολογιακών πολιτικών και η προώθηση του ανταγωνισμού στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.
- Η διαχείριση του Μητρώου ΑΠΕ και του συστήματος υποβολής αιτήσεων για επενδυτικά σχέδια.
- Η παροχή γνωμοδοτήσεων προς το ΥΠΕΝ και τις Περιφέρειες για τοπικές ενεργειακές στρατηγικές, ενώ εποπτεύει την ενσωμάτωσή τους στους εθνικούς στόχους.

Η ΡΑΑΕΥ λειτουργεί ως κρίκος μεταξύ του κεντρικού σχεδιασμού και της τοπικής εφαρμογής, ενώ συχνά συνεργάζεται με τις Περιφέρειες για την αξιολόγηση δυναμικού ΑΠΕ, τη διαχείριση προσφυγών και την εποπτεία επενδύσεων στρατηγικού χαρακτήρα.

3. Περιφερειακές Αρχές

Οι Περιφέρειες έχουν αναλάβει τα τελευταία χρόνια έναν πιο ενισχυμένο ρόλο στον τομέα της ενέργειας, κυρίως στο πλαίσιο της αποκέντρωσης αρμοδιοτήτων και της προώθησης της βιώσιμης ανάπτυξης σε τοπικό επίπεδο.

Οι βασικές αρμοδιότητές τους περιλαμβάνουν:

- Σύνταξη Περιφερειακών Στρατηγικών για την Ενέργεια και το Κλίμα, όπου καθορίζονται οι προτεραιότητες της κάθε Περιφέρειας για την ενεργειακή μετάβαση, σε συνάφεια με τις τοπικές ιδιαιτερότητες και τα φυσικά αποθέματα (π.χ. αιολικό δυναμικό, ηλιακή ακτινοβολία, γεωθερμία).
- Διαχείριση Ευρωπαϊκών Πόρων (ΕΣΠΑ, Ταμείο Ανάκαμψης, Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης) για την υλοποίηση έργων ενεργειακής απόδοσης, ΑΠΕ, ηλεκτροκίνησης και έξυπνων δικτύων.
- Συνεργασία με τους Δήμους και τις Ενεργειακές Κοινότητες, ενισχύοντας δράσεις κοινωνικής ενεργειακής πολιτικής, καταπολέμησης της ενεργειακής φτώχειας και ενεργειακής αυτονομίας.
- Συμμετοχή στις διαβουλεύσεις για το ΕΣΕΚ, μεταφέροντας τις ανάγκες και τις δυνατότητες της Περιφέρειας προς την κεντρική διοίκηση.

Πολλές Περιφέρειες, όπως η Δυτική Μακεδονία, έχουν ήδη συγκροτήσει Ενεργειακά Παρατηρητήρια ή άλλους φορείς τεχνικής υποστήριξης για τον σχεδιασμό, παρακολούθηση και αποτίμηση των ενεργειακών πολιτικών τους.

4. Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας

Ο ΔΕΔΔΗΕ είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία, ανάπτυξη και συντήρηση του δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα. Διαχειρίζεται το χαμηλής και μέσης τάσης δίκτυο, το οποίο αποτελεί την «τελευταία διαδρομή» του ηλεκτρικού ρεύματος προς τον τελικό καταναλωτή.

Σε επίπεδο Περιφέρειας, ο ρόλος του ΔΕΔΔΗΕ είναι καθοριστικός:

- Αξιολογεί και εγκρίνει αιτήματα σύνδεσης έργων ΑΠΕ με το δίκτυο, κάτι που αποτελεί συχνά περιοριστικό παράγοντα για την ανάπτυξη νέων έργων.
- Προωθεί την ψηφιοποίηση του δικτύου μέσω «έξυπνων μετρητών» και έργων ψηφιακής αναβάθμισης.
- Υλοποιεί έργα ενίσχυσης υποδομών σε περιοχές με αυξανόμενη ενεργειακή ζήτηση, όπως τουριστικές ή βιομηχανικές Περιφέρειες.

- Συμμετέχει στον σχεδιασμό μικροδικτύων και έργων αποθήκευσης, ειδικά σε νησιωτικές και απομονωμένες περιοχές.

Με τον τρόπο αυτό, ο ΔΕΔΔΗΕ αποτελεί κρίσιμο κρίκο στην αλυσίδα της ενεργειακής μετάβασης, διασφαλίζοντας την αξιόπιστη και εύρυθμη λειτουργία του δικτύου διανομής, αλλά και τη δυνατότητα ενσωμάτωσης των νέων έργων ΑΠΕ και καινοτόμων τεχνολογιών σε περιφερειακό επίπεδο.

5. Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας

Ο ΑΔΜΗΕ διαχειρίζεται το δίκτυο υψηλής τάσης και είναι υπεύθυνος για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας σε εθνικό επίπεδο, εξασφαλίζοντας τη σταθερότητα και αξιοπιστία του συστήματος.

Η παρουσία του ΑΔΜΗΕ σε περιφερειακό επίπεδο σχετίζεται κυρίως με:

- Μεγάλες διασυνδέσεις, όπως η ηλεκτρική διασύνδεση των νησιών (Κρήτη, Κυκλάδες κ.ά.) με την ηπειρωτική χώρα.
- Υλοποίηση υποσταθμών υψηλής τάσης, απαραίτητων για την εξισορρόπηση της ζήτησης και την απορρόφηση ενέργειας από ΑΠΕ.
- Συμμετοχή στον Εθνικό Μακροχρόνιο Ενεργειακό Σχεδιασμό, με την πρόβλεψη αναγκών μεταφοράς ενέργειας που λαμβάνει υπόψη τις τοπικές και περιφερειακές τάσεις ανάπτυξης.

Συνολικά, ο ΑΔΜΗΕ συμβάλλει καθοριστικά στη διαμόρφωση ενός σύγχρονου και ευέλικτου συστήματος μεταφοράς, που επιτρέπει την ασφαλή ενσωμάτωση μεγάλων ποσοτήτων ανανεώσιμης ενέργειας και ενισχύει τη διασυνδεσιμότητα των Περιφερειών με το εθνικό ηλεκτρικό δίκτυο.

6. Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας

Το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ**)** είναι ο εθνικός φορέας για την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, της Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞΕ) και της Ορθολογικής Χρήσης Ενέργειας (ΟΧΕ). Ιδρύθηκε το 1987 και λειτουργεί ως Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου (ΝΠΙΔ), εποπτευόμενο από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Το ΚΑΠΕ έχει πολυσχιδή ρόλο και συνεισφέρει ενεργά στη διαμόρφωση και υποστήριξη της εθνικής και περιφερειακής ενεργειακής πολιτικής μέσω των εξής λειτουργιών:

- Επιστημονική και Τεχνική Υποστήριξη προς το ΥΠΕΝ και άλλους φορείς για την εκπόνηση πολιτικών, δράσεων και στρατηγικών στους τομείς των ΑΠΕ και της ενεργειακής απόδοσης.
- Σχεδιασμός και Υλοποίηση Ερευνητικών και Αναπτυξιακών Προγραμμάτων, σε συνεργασία με πανεπιστήμια, περιφέρειες, δήμους και διεθνείς οργανισμούς.

Πολλά από αυτά τα έργα εφαρμόζονται σε τοπικό επίπεδο και προσαρμόζονται στις ιδιαιτερότητες των Περιφερειών.

- Παροχή Τεχνικών Οδηγιών και Κατευθύνσεων σε δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς, για ενεργειακές μελέτες, πρότυπα κτιρίων, πράσινες προμήθειες, ενεργειακές επιθεωρήσεις, κ.ά.
- Υποστήριξη Περιφερειών και Δήμων στην κατάρτιση τοπικών ενεργειακών σχεδίων, στην ίδρυση ενεργειακών γραφείων, στη δημιουργία Ενεργειακών Κοινοτήτων και στην προσέλκυση χρηματοδότησης από προγράμματα της Ε.Ε. (π.χ. LIFE, Horizon Europe, Interreg).
- Πιστοποίηση και Δοκιμές ενεργειακού εξοπλισμού, μέσω των εργαστηρίων που διαθέτει, συμβάλλοντας στον έλεγχο ποιότητας και στην καινοτομία στην αγορά ΑΠΕ.

Ειδικότερα, σε Περιφέρειες όπως η Κρήτη, η Δυτική Μακεδονία και η Αττική, το ΚΑΠΕ έχει υποστηρίξει πλήθος τοπικών ενεργειακών δράσεων (π.χ. πιλοτικά έργα σε νησιά, βιώσιμη κινητικότητα σε αστικά κέντρα, βιοκλιματικά σχολεία, προγράμματα κατά της ενεργειακής φτώχειας κ.ά.).

Η συνεργασία όλων αυτών των φορέων, με διακριτούς αλλά αλληλοσυμπληρούμενους ρόλους, αποτελεί τη βάση για την επιτυχημένη υλοποίηση της ενεργειακής πολιτικής της χώρας και την ομαλή μετάβαση σε ένα βιώσιμο ενεργειακό σύστημα.

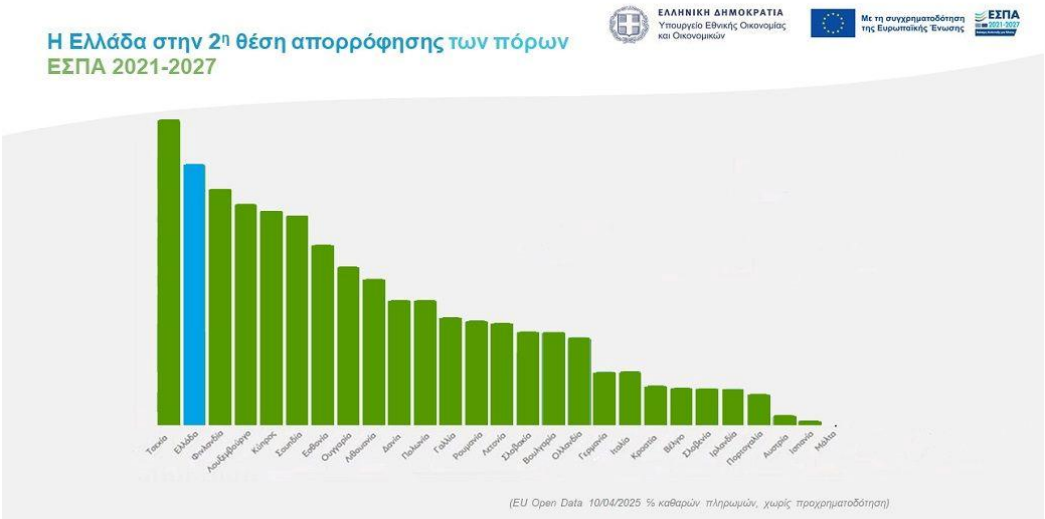
2.4 Κίνητρα και χρηματοδοτικά εργαλεία για βιώσιμες ενεργειακές επενδύσεις

Η ελληνική πολιτεία, αξιοποιώντας τόσο εθνικούς όσο και ευρωπαϊκούς πόρους, έχει αναπτύξει σημαντικά χρηματοδοτικά εργαλεία για την προώθηση της βιώσιμης ενέργειας. Πρώτο και κύριο είναι το πρόγραμμα «Εξοικονομώ», το οποίο χρηματοδοτεί την ενεργειακή αναβάθμιση κατοικιών μέσω επιδοτήσεων και δανείων. Το πρόγραμμα αποτελεί βασικό μοχλό ενεργειακής εξοικονόμησης και έχει ενταχθεί στο Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.

Άλλα χρηματοδοτικά εργαλεία περιλαμβάνουν το πρόγραμμα «Ηλέκτρα» για την ενεργειακή αναβάθμιση δημοσίων κτιρίων, τις δράσεις του ΕΣΠΑ (π.χ. για επιχειρήσεις) και το Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΣΔΑΜ), το οποίο αφορά κυρίως τις λιγνιτικές περιοχές όπως η Δυτική Μακεδονία και η Μεγαλόπολη. Επιπλέον, το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης της ΕΕ παρέχει χρηματοδότηση για τη δημιουργία θέσεων εργασίας, την κατάρτιση και την υποστήριξη μικρομεσαίων επιχειρήσεων στις περιοχές μετάβασης [19].

Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής η Ελλάδα καταλαμβάνει πλέον τη δεύτερη υψηλότερη θέση μεταξύ των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσον αφορά την απορρόφηση χρηματοδοτήσεων από το ΕΣΠΑ, για πρώτη φορά κατά την τρέχουσα Προγραμματική Περίοδο 2021–2027 (βλ. Γράφημα 3).

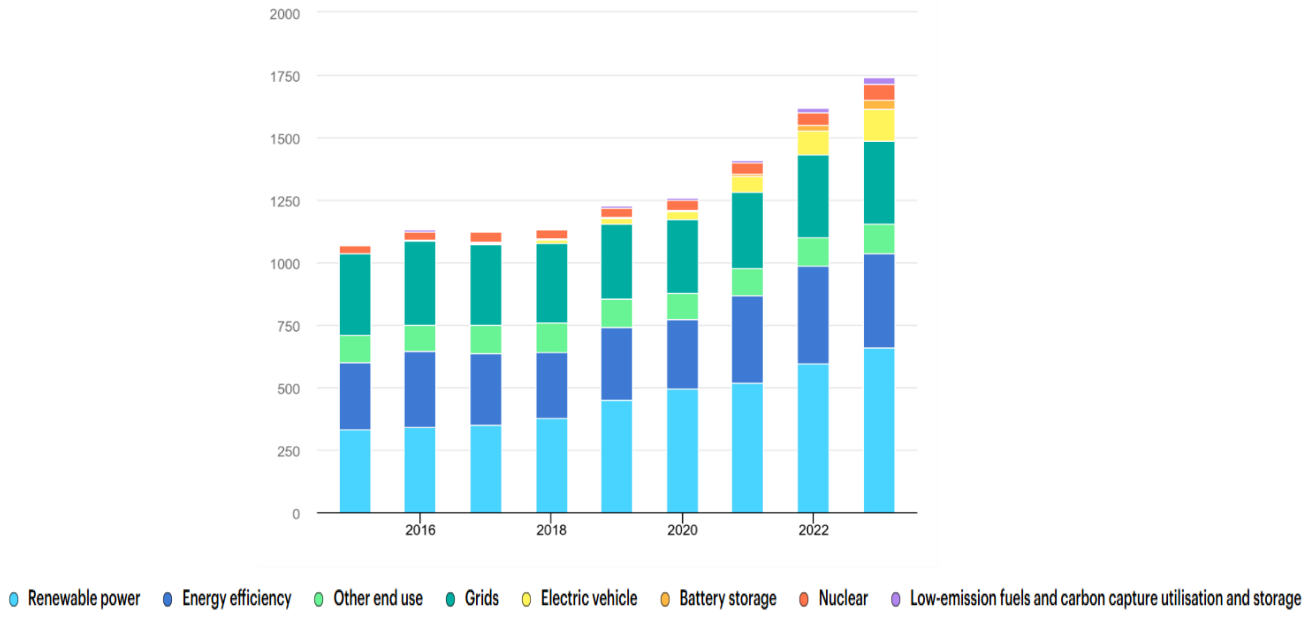
[19] https://www.espa.gr/el/Pages/default.aspx



Γράφημα 3 :Κατάταξη Κρατών-Μελών της Ε.Ε. στην Απορρόφηση Πόρων ΕΣΠΑ (2021–2027) , (ΕΣΠΑ).

Η ύπαρξη αυτών των εργαλείων είναι κρίσιμη για την ενεργειακή πολιτική, καθώς επιταχύνει την απολιγνιτοποίηση, ενισχύει την ενεργειακή ανεξαρτησία και καθιστά εφικτή την κοινωνικά δίκαιη μετάβαση. Τα κίνητρα έχουν σχεδιαστεί ώστε να προσελκύουν επενδυτές, να μειώνουν το ρίσκο και να ενισχύουν την ανταγωνιστικότητα του ενεργειακού τομέα.

Το Γράφημα 4 απεικονίζει τη σταθερή και ενισχυόμενη ανοδική πορεία των παγκόσμιων επενδύσεων στον τομέα της καθαρής ενέργειας κατά την περίοδο 2015–2023. Παρατηρείται σημαντική αύξηση των πόρων που κατευθύνονται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (κυρίως ηλιακή και αιολική), στην ενεργειακή αποδοτικότητα, καθώς και σε ανερχόμενους τομείς όπως η αποθήκευση ενέργειας (μπαταρίες) και τα ηλεκτρικά οχήματα. Η αυξανόμενη διαφοροποίηση των επενδυτικών ροών αντικατοπτρίζει την ενίσχυση των πολιτικών για την κλιματική ουδετερότητα και την ενεργειακή ασφάλεια σε παγκόσμιο επίπεδο.



Γράφημα 4: Ετήσια επένδυση καθαρής ενέργειας, 2015-2023(IEA)

2.5 Ο Εθνικός Κλιματικός Νόμος και το νέο ΕΣΕΚ

Ο Εθνικός Κλιματικός Νόμος 4936/2022 είναι το πρώτο νομοθετικό κείμενο στην Ελλάδα που θέτει δεσμευτικούς στόχους για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Προβλέπει τη μείωση των εκπομπών κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030 σε σχέση με το 1990, 80% έως το 2040 και την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Εισάγει επίσης την υποχρέωση εκπόνησης κλιματικών σχεδίων από τους δήμους και τις περιφέρειες, και ενσωματώνει την αρχή της βιώσιμης κινητικότητας και της κυκλικής οικονομίας [20].

Σύμφωνα με το Προσχέδιο της Αναθεωρημένης Έκδοσης του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ, Οκτώβριος 2023)[21], η Ελλάδα θέτει μια σειρά από φιλόδοξους στόχους με ορίζοντα το 2030, εναρμονισμένους με το ευρωπαϊκό πλαίσιο «Fit for 55». Οι βασικοί εθνικοί στόχοι περιλαμβάνουν τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου την επίτευξη ποσοστού συμμετοχής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή που θα φτάνει το 80%, καθώς και τη συνολική συμβολή των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας στο 44%. Επίσης, προβλέπεται μείωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας κατά 38% και σημαντική διείσδυση της ηλεκτροκίνησης, ώστε το 30% των νέων οχημάτων που θα κυκλοφορούν να είναι ηλεκτρικά. Παράλληλα, επαναβεβαιώνεται ο στόχος για πλήρη απολιγνιτοποίηση έως το 2028.

Για την υλοποίηση αυτών των στόχων, το ΕΣΕΚ προτείνει ένα σύνολο ολοκληρωμένων μέτρων και πολιτικών. Αυτά περιλαμβάνουν την ενεργειακή αναβάθμιση περισσότερων από 400.000 κατοικιών έως το 2030 μέσω των ετήσιων προγραμμάτων «Εξοικονομώ», την απλοποίηση των αδειοδοτικών διαδικασιών για έργα ΑΠΕ, την ενίσχυση των ενεργειακών κοινοτήτων και την ανάπτυξη υπεράκτιων αιολικών πάρκων. Στον τομέα της βιομηχανίας, δίδεται έμφαση στην υλοποίηση ενεργειακών ελέγχων και στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των εγκαταστάσεων. Ιδιαίτερο βάρος δίνεται και στον τομέα των μεταφορών, με μέτρα για την επέκταση των δημόσιων και ιδιωτικών υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς και την παροχή οικονομικών κινήτρων για την αγορά ηλεκτρικών οχημάτων. Τέλος, για τη διασφάλιση της ενεργειακής ασφάλειας, δρομολογείται η ενίσχυση της διαφοροποίησης των πηγών προμήθειας και η δημιουργία μονάδων αποθήκευσης ενέργειας

Ο πίνακας 2 παρουσιάζει τους στόχους του αναθεωρημένου ΕΣΕΚ για την περίοδο 2021–2050, με έμφαση στη δραστική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, την ενίσχυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Οι προβλέψεις δείχνουν σαφή πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα, με στόχο σχεδόν μηδενικές εκπομπές έως το 2050 και σημαντική διείσδυση των ΑΠΕ σε όλους τους τομείς.

[20] https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/ethnikos-klimatikos-nomos/
[21] https://commission.europa.eu/document/download/83ffdc95-2d22-4c67-8d4c-a3e59f752921_el?filename=GREECE%20-%20DRAFT%20UPDATED%20NECP%202021-2030%20EL.pdf

Πίνακας 2: Επισκόπηση στόχων του αναθεωρημένου ΕΣΕΚ 2021-2050

ΕΣΕΚ (Απρ. 2023)	2021 (εκτίμηση)	ΕΣΕΚ 2019 για το 2030	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Αέρια του θερμοκηπίου χωρίς LULUCF (μεταβολή από το 1990)	-26%	-40%	-41%	-54%	-68%	-82%	-89%	-93%
Αέρια του θερμοκηπίου με LULUCF (μεταβολή από το 1990)			-44%	-57%	-72%	-87%	-95%	-99%
Δείκτης ΑΠΕ ως % ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας	22%	35%	31%	44%	65%	83%	97%	105%
Ενεργειακή αποδοτικότητα		0%	-4%	-5%	-14%	-18%	-22%	-27%
Τελική κατανάλωση ενέργειας (εκ. τιπ)	15.2	16.5	16.6	15.4	13.7	12.7	12.0	11.5
ΑΠΕ-Ηλεκτροπαραγωγή (% ακαθάριστης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας)	36%	61%	58%	79%	94%	96%	96%	97%
ΑΠΕ-Θέρμανση/Ψύξη	31%	43%	36%	46%	63%	80%	99%	100%
ΑΠΕ-Μεταφορές	4%	19%	13%	29%	98%	209%	381%	584%
RFNBO (% καύσιμα μεταφορών)	0%	0%	0%	1.00%	11%	23%	31%	50%
Προηγμένα βιοκαύσιμα (% καύσιμα μεταφορών)	0%	1.50%	0%	2.40%	10%	17%	26%	32%
Συμβατικά βιοκαύσιμα (% καύσιμα μεταφορών) - άνω όριο	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%
ESR (% μεταβολή ΑτΘ στους τομείς εκτός ETS)	-32%	-40%	-36%	-46%	-61%	-76%	-84%	-87%

Εκατομμύρια τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου (Εκατ. Τιπ[4])

Σύνοψη

Το δεύτερο κεφάλαιο ανέδειξε το πλέγμα θεσμικών, νομοθετικών και πολιτικών παραμέτρων που ρυθμίζουν την ενεργειακή διαχείριση στην Ελλάδα, με ιδιαίτερη έμφαση στις συνδέσεις μεταξύ εθνικού και περιφερειακού επιπέδου. Μέσα από την επισκόπηση των βασικών ευρωπαϊκών στρατηγικών (Green Deal, REPowerEU), του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) και των επιμέρους νόμων, έγινε φανερό ότι η Ελλάδα κινείται προς την ενσωμάτωση της βιώσιμης ενέργειας στο κέντρο της αναπτυξιακής της πολιτικής.

Η ενδυνάμωση του ρόλου των Περιφερειών, με συγκεκριμένες αρμοδιότητες και πρόσβαση σε χρηματοδοτικά εργαλεία, αναδεικνύεται ως κρίσιμη συνιστώσα για την επιτυχημένη υλοποίηση της ενεργειακής μετάβασης. Η θεσμική αναγνώριση ενεργειακών κοινοτήτων, η λειτουργία φορέων όπως το ΥΠΕΝ, η ΡΑΑΕΥ, ο ΔΕΔΔΗΕ και το ΚΑΠΕ, και η διάθεση προγραμμάτων όπως το «Εξοικονομώ» ή το ΣΔΑΜ, συνθέτουν ένα δυναμικό αλλά και σύνθετο περιβάλλον εφαρμογής πολιτικής. Παράλληλα, η θέσπιση του Κλιματικού Νόμου και η αναθεώρηση του ΕΣΕΚ αποτελούν βήματα προς μια πιο φιλόδοξη και δεσμευτική πολιτική για το κλίμα και την ενέργεια.

Συνολικά, το κεφάλαιο κατέδειξε ότι η ενεργειακή μετάβαση δεν προϋποθέτει μόνο τεχνολογικές και οικονομικές επενδύσεις, αλλά και ένα στιβαρό θεσμικό πλαίσιο, με ευκρινή κατανομή ρόλων και στόχων, το οποίο να διασφαλίζει τη συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων επιπέδων διακυβέρνησης από το κεντρικό κράτος έως την τοπική αυτοδιοίκηση.

Κεφάλαιο 3^{Ο}- Ενεργειακή Κατάσταση στην Ελλάδα

Η κατανόηση της ενεργειακής κατάστασης μιας χώρας αποτελεί θεμελιώδη προϋπόθεση για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή αποτελεσματικών πολιτικών ενεργειακής διαχείρισης. Στην περίπτωση της Ελλάδας, η ενεργειακή πραγματικότητα χαρακτηρίζεται από έντονες προκλήσεις αλλά και σημαντικές ευκαιρίες. Από τη μία πλευρά, η χώρα αντιμετωπίζει υψηλό βαθμό ενεργειακής εξάρτησης, χαμηλή εγχώρια παραγωγή ορυκτών πόρων, και γεωπολιτικούς κινδύνους που επηρεάζουν την ασφάλεια του εφοδιασμού. Από την άλλη, διαθέτει ιδιαίτερα υψηλό δυναμικό σε ΑΠΕ, καθώς και στρατηγική γεωγραφική θέση για την ενεργειακή διασύνδεση με την Ευρώπη, τη Μέση Ανατολή και τη Βόρεια Αφρική.

Η ενεργειακή κατάσταση της Ελλάδας αντικατοπτρίζει τόσο τις ιστορικές εξαρτήσεις της χώρας από συγκεκριμένες μορφές ενέργειας όσο και τις τρέχουσες τάσεις της ενεργειακής μετάβασης. Η Ελλάδα βρίσκεται σε φάση μετασχηματισμού του ενεργειακού της τοπίου, επηρεασμένη από ευρωπαϊκές δεσμεύσεις, τεχνολογικές εξελίξεις και διεθνείς κρίσεις (π.χ. ενεργειακή κρίση 2021–2022). Η αξιολόγηση του ενεργειακού ισοζυγίου, της παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας, καθώς και της εξάρτησης από εισαγωγές, είναι κρίσιμη για τον σχεδιασμό αποτελεσματικής ενεργειακής στρατηγικής.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία (Eurostat), η ενεργειακή εξάρτηση της Ελλάδας ανήλθε το 2022 σε ποσοστό περίπου 79%, γεγονός που την κατατάσσει στις χώρες με τη μεγαλύτερη εξάρτηση στην Ευρωπαϊκή Ένωση . Παράλληλα, τα δεδομένα του ΑΔΜΗΕ δείχνουν σημαντικές διαφοροποιήσεις στο ενεργειακό μείγμα της χώρας τα τελευταία χρόνια, κυρίως λόγω της σταδιακής απόσυρσης των λιγνιτικών μονάδων και της ενίσχυσης των ΑΠΕ.

Σύμφωνα με τον πίνακα 3, η Ελλάδα παρουσιάζει σταθερά υψηλότερα ποσοστά ενεργειακής εξάρτησης από εισαγωγές σε σχέση με τον μέσο όρο της ΕΕ και της Ευρωζώνης. Το 2022, η εξάρτηση της χώρας ανήλθε στο 79,6%, έναντι 62,5% για την ΕΕ των 27, γεγονός που καταδεικνύει την ανάγκη ενίσχυσης της ενεργειακής αυτάρκειας μέσω της αξιοποίησης εγχώριων ΑΠΕ και της ενεργειακής διαφοροποίησης.

Πίνακας 3: Ενεργειακή εξάρτηση από εισαγωγές, Ελλάδα και ΕΕ,(Energy imports dependency)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
EU 27 countries(from 2020)	56.028	57.347	57.843	60.475	57.464	55.517	62.502
Euro area, 20 countries (from 2023)	61.699	62.794	62.954	65.128	62.026	60.393	67.964
Greece	72.911	71.282	70.681	74.103	81.415	73.819	79.601

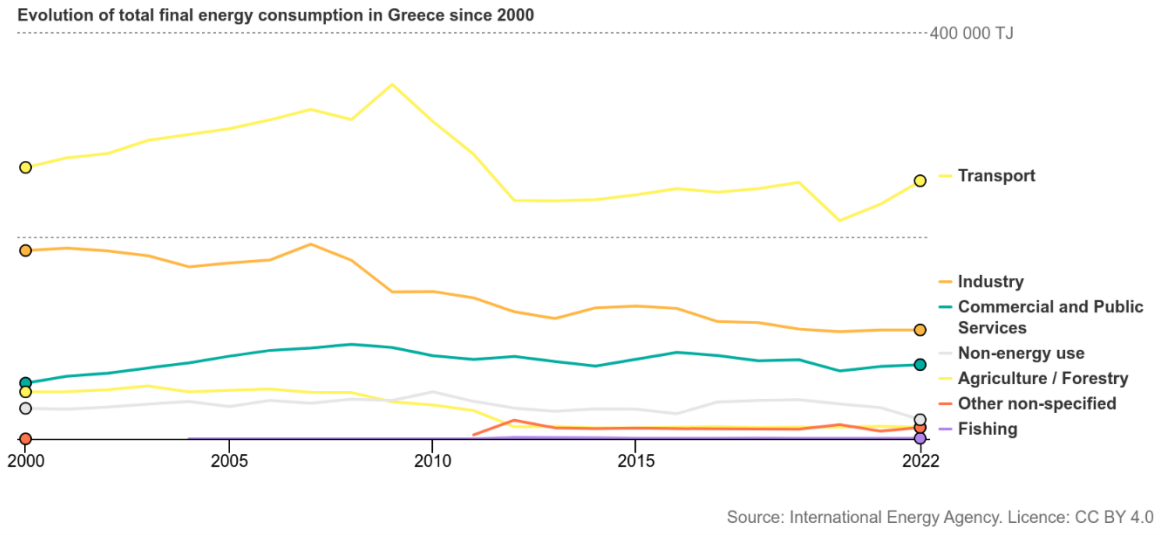
Το παρόν κεφάλαιο αποσκοπεί στην ανάλυση των βασικών χαρακτηριστικών της ενεργειακής κατάστασης στην Ελλάδα, με έμφαση στους τομείς κατανάλωσης και παραγωγής ενέργειας, στο μείγμα των ενεργειακών πηγών, καθώς και στον βαθμό ενεργειακής εξάρτησης και εισαγωγών. Η αποτύπωση της παρούσας εικόνας είναι κρίσιμη

για την κατανόηση των προκλήσεων που αντιμετωπίζει η χώρα, αλλά και για τη διαμόρφωση των μελλοντικών στρατηγικών της.

3.1 Ενεργειακή κατανάλωση και παραγωγή ανά τομέα

Η κατανάλωση και παραγωγή ενέργειας αποτελούν βασικούς δείκτες για την αξιολόγηση της ενεργειακής κατάστασης μιας χώρας. Στην περίπτωση της Ελλάδας, οι τομείς με τη μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας είναι οι μεταφορές, τα νοικοκυριά, η βιομηχανία και ο τριτογενής τομέας (υπηρεσίες, δημόσια διοίκηση, εμπόριο). Σύμφωνα τα πιο πρόσφατα διαθέσιμα στοιχεία της Eurostat[22] και της IEA[23] για το 2022, η τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα ανήλθε περίπου σε 14,8 Mtoe (εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου πετρελαίου), με τον τομέα των μεταφορών να καλύπτει περίπου το 39%, τα νοικοκυριά το 27%, η βιομηχανία το 16,4% και ο τριτογενής τομέας περίπου το 11,2% .

Η υψηλή κατανάλωση στις μεταφορές αποδίδεται στη γεωμορφολογία της χώρας (ορεινός και νησιωτικός χαρακτήρας), στην έντονη χρήση ιδιωτικών οχημάτων και στην περιορισμένη διείσδυση δημόσιων μεταφορών χαμηλών εκπομπών. Αντίστοιχα, ο οικιακός τομέας επιβαρύνεται ενεργειακά λόγω του παλαιού και ενεργειακά ανεπαρκούς κτιριακού αποθέματος, με μεγάλο ποσοστό κατοικιών να μην πληροί τις σύγχρονες προδιαγραφές θερμομόνωσης και απόδοσης.



Γράφημα 5: Εξέλιξη της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας στην Ελλάδα από το 2000, IEA

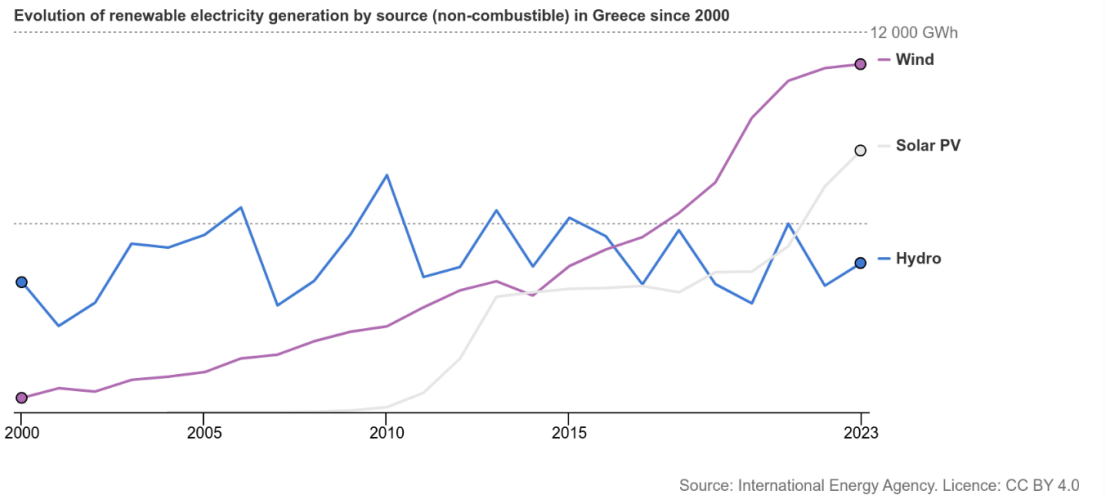
Από την πλευρά της παραγωγής, η Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχει προχωρήσει σε σημαντικές μεταρρυθμίσεις για την αύξηση της συμμετοχής των ΑΠΕ στο ενεργειακό της ισοζύγιο. Σύμφωνα με τον ΑΔΜΗΕ[24] το 2023 η παραγωγή καθαρής, ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, καθώς το 57% του ενεργειακού μείγματος καλύφθηκε από Ανανεώσιμες Πηγές

[22] https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00124/default/table
[23] https://www.iea.org/countries/greece/efficiency-demand

[24] https://www.admie.gr/kentro-typoy/deltia-typoy/hronia-rekor-2023-gia-tin-kathari-energeia-stin-ellada

Ενέργειας και από υδροηλεκτρικές μονάδες, ξεπερνώντας τις 25 TWh. Το 2022 το αντίστοιχο ποσοστό ήταν 50,12%. Η ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι αλματώδης την τελευταία δεκαετία, με την ετήσια παραγωγή πράσινης ενέργειας να φτάνει τις 21,35 TWh το 2023, σημειώνοντας αύξηση 147% σε σχέση με το 2014. Τον Αύγουστο του 2023 καταγράφηκε η μεγαλύτερη μηνιαία παραγωγή από ΑΠΕ στην ιστορία του ελληνικού ηλεκτρικού συστήματος (2,25 TWh), ενώ για πρώτη φορά η παραγωγή ΑΠΕ ξεπέρασε τις 1,5 TWh κάθε μήνα για ολόκληρο το έτος.

Το Γράφημα 6 παρουσιάζει την εξέλιξη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην Ελλάδα για την περίοδο 2000–2023, με έμφαση σε τεχνολογίες μη καύσης (αιολική, φωτοβολταϊκή και υδροηλεκτρική ενέργεια). Παρατηρείται ότι η αιολική ενέργεια καταγράφει τη μεγαλύτερη αύξηση, ιδιαίτερα μετά το 2010, φτάνοντας τις 12.000 GWh το 2023, καθιστώντας την κυρίαρχη μορφή ανανεώσιμης ηλεκτροπαραγωγής. Αντίστοιχα, η ηλιακή ενέργεια παρουσιάζει έντονη άνοδο μετά το 2010, αντανακλώντας τις πολιτικές στήριξης των φωτοβολταϊκών, ενώ η υδροηλεκτρική παραγωγή παραμένει σχετικά σταθερή, με ετήσιες διακυμάνσεις.



Γράφημα 6: Εξέλιξη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (μη καύσιμες τεχνολογίες) στην Ελλάδα από το 2000,IEA

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η χώρα πλέον δεν εξαρτάται τόσο από λιγνιτικές μονάδες για την κάλυψη της ηλεκτρικής ζήτησης, όπως στο παρελθόν, γεγονός που αποτυπώνει τη μεταστροφή της πολιτικής προς πιο βιώσιμες και περιβαλλοντικά φιλικές μορφές ενέργειας. Η συμμετοχή του λιγνίτη στο ενεργειακό μείγμα συρρικνώθηκε περαιτέρω, καταγράφοντας ιστορικό ελάχιστο στο 10,1% το 2023. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζει την πρόοδο του προγράμματος απολιγνιτοποίησης, καθώς το 2014 ο λιγνίτης κάλυπτε πάνω από το 54% της ηλεκτροπαραγωγής .Επιπλέον, η ανάπτυξη διασυνδέσεων, όπως οι υποβρύχιες γραμμές στα νησιά, έχει συμβάλει στη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και στην ενίσχυση της ασφάλειας εφοδιασμού, περιορίζοντας τη χρήση αυτόνομων και ρυπογόνων μονάδων πετρελαίου.

3.2 Λιγνίτης και Απολιγνιτοποίηση στην Ελλάδα

Ο λιγνίτης αποτέλεσε επί δεκαετίες έναν από τους βασικότερους πυλώνες της ελληνικής ενεργειακής πολιτικής. Η εκμετάλλευση των κοιτασμάτων, κυρίως στη Δυτική Μακεδονία (Πτολεμαΐδα, Κοζάνη, Αμύνταιο) και στη Μεγαλόπολη Πελοποννήσου, στήριξε σε μεγάλο βαθμό την ηλεκτροπαραγωγή της χώρας, προσφέροντας φθηνή, εγχώρια παραγόμενη ενέργεια και μειώνοντας την ανάγκη εισαγωγών. Ο λιγνίτης χαρακτηριζόταν ως "εθνικό καύσιμο", τόσο λόγω της στρατηγικής σημασίας του όσο και εξαιτίας της συμβολής του στην οικονομική ανάπτυξη των περιοχών εξόρυξης.

Ωστόσο, με την πάροδο των χρόνων, οι περιβαλλοντικές και οικονομικές επιπτώσεις της λιγνιτικής δραστηριότητας έγιναν ολοένα και πιο εμφανείς. Η καύση του λιγνίτη εκπέμπει μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα (CO_2), αλλά και άλλων ρύπων όπως διοξείδια του θείου και αιωρούμενα σωματίδια, με σοβαρές συνέπειες για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον. Παράλληλα, οι αυξανόμενες ευρωπαϊκές απαιτήσεις για περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και η ενσωμάτωση της Ελλάδας στις δεσμεύσεις της Συμφωνίας των Παρισίων επιτάχυναν την ανάγκη αλλαγής ενεργειακού προσανατολισμού.

Στο πλαίσιο αυτών των εξελίξεων, η Ελλάδα ανακοίνωσε επίσημα το 2019, μέσω του Πρωθυπουργού, την πρόθεσή της να αποσύρει όλες τις υφιστάμενες λιγνιτικές μονάδες έως το 2028[25]. Η απόφαση αυτή αποτέλεσε μέρος μιας ευρύτερης στρατηγικής πράσινης μετάβασης, με στόχο τη δραστική μείωση των εκπομπών και την προώθηση ΑΠΕ ως βασικό κορμό της νέας ενεργειακής πολιτικής της χώρας.

Η απολιγνιτοποίηση συνοδεύτηκε από μεγάλης κλίμακας προγράμματα αναδιάρθρωσης και ανάπτυξης για τις περιοχές που εξαρτώνταν άμεσα από τη λιγνιτική δραστηριότητα, με κυριότερη τη Δυτική Μακεδονία και τη Μεγαλόπολη. Το Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΣΔΑΜ) περιλαμβάνει επενδύσεις σε ΑΠΕ, υποδομές, νέες τεχνολογίες (όπως υδρογόνο και αποθήκευση ενέργειας) και στήριξη της τοπικής επιχειρηματικότητας.

Μέχρι το 2024, οι περισσότερες λιγνιτικές μονάδες έχουν ήδη αποσυρθεί ή βρίσκονται σε διαδικασία απενεργοποίησης. Η μονάδα "Πτολεμαΐδα V", η τελευταία σύγχρονη λιγνιτική μονάδα που κατασκευάστηκε, αναμένεται να λειτουργήσει έως το 2028 με λιγνίτη και στη συνέχεια να μετατραπεί σε μονάδα φυσικού αερίου ή σε υβριδικό ενεργειακό έργο [26]. Αυτή η μετάβαση αναμένεται να γίνει με προσεκτικό προγραμματισμό ώστε να διασφαλιστεί η ενεργειακή επάρκεια κατά τη διάρκεια της σταδιακής απόσυρσης του άνθρακα.

[25] https://thegreentank.gr/2019/09/24/end-of-lignite-greece-el/

[26] https://ypen.gov.gr/dimosiopoiisi-tis-stratigikis-meletis-perivallontikon-epiptoseon-sbe-tou-eidikou-poleodomikou-schediou-e-p-s-zonis-apolignitopoiisis-z-ap-ptolemaidas/

Πίνακας 4: Χρονοδιάγραμμα απόσυρσης λιγνιτικών μονάδων.(Αναθεωρημένο ΕΣΕΚ)

Μονάδα ηλεκτροπαραγωγής	Καύσιμο	Καθαρή εγκατεστημένη ισχύς	Απόσυρση
Μελίτη	Λιγνίτης	289	2024
Μεγαλόπολη IV	Λιγνίτης	256	2024
Άγιος Δημήτριος I	Λιγνίτης	274	2024
Άγιος Δημήτριος II	Λιγνίτης	274	2024
Άγιος Δημήτριος III	Λιγνίτης	283	2025
Άγιος Δημήτριος IV	Λιγνίτης	283	2025
Άγιος Δημήτριος V	Λιγνίτης	342	2025
Πτολεμαΐδα	Λιγνίτης	615	2028

3.3 Μείγμα ενεργειακών πηγών

Το ενεργειακό μείγμα της Ελλάδας αποτελεί θεμελιώδη δείκτη για τη μετάβαση προς ένα βιώσιμο και ανθεκτικό ενεργειακό σύστημα. Η χώρα έχει πραγματοποιήσει σημαντική πρόοδο την τελευταία δεκαετία, μεταβαίνοντας από ένα σύστημα βασισμένο κυρίως στον λιγνίτη και στις εισαγωγές πετρελαίου, σε ένα πιο διαφοροποιημένο μείγμα που περιλαμβάνει ΑΠΕ, φυσικό αέριο και εν μέρει εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια.

Το 2023, σύμφωνα με τον ΑΔΜΗΕ και στοιχεία της ΡΑΑΕΥ, η ηλεκτροπαραγωγή στην Ελλάδα προήλθε κυρίως από τις εξής πηγές: περίπου 50,84% από ΑΠΕ και 48,49% από ορυκτά καύσιμα. Τα φωτοβολταϊκά και τα αιολικά αποτελούν τις κυρίαρχες μορφές ΑΠΕ, ενώ τα υδροηλεκτρικά και η βιομάζα συμβάλλουν συμπληρωματικά στο ενεργειακό ισοζύγιο.

Σύμφωνα με το Γράφημα 7, το ενεργειακό μείγμα της Ελλάδας για το 2023 παραμένει έντονα εξαρτημένο από το φυσικό αέριο (31,9%) και σε μικρότερο βαθμό από τον λιγνίτη και το πετρέλαιο, ενώ οι ΑΠΕ καλύπτουν το 50,8% της παραγωγής, με κυρίαρχες πηγές τα αιολικά (23%) και τα ηλιακά (17,5%). Το μείγμα αυτό αντικατοπτρίζει τη σταδιακή στροφή προς καθαρές πηγές, αν και η εξάρτηση από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα παραμένει σημαντική.



2023	Φυσικό Αέριο[1]	Πετρέλαιο	Λιγνίτης	Ορυκτά καύσιμα Α.Π.[2]	Σύνολο Ορυκτών Καυσίμων	Α.Π.[2]	Υδροηλεκτρικά	Αιολικά	Ηλιακά	Βιομάζα/Βιοαέριο	ΑΠΕ Α.Π.[2]	Σύνολο ΑΠΕ	Σύνολο	CO_2 Εκπομπές (gCO_2/ KWh)
%	31,87%	7,43%	9,16%	0,03%	**48,49%**	0,66%	9,04%	23,00%	17,50%	1,30%	0,00%	**50,84%**	**100%**	**252,4414**
TWh	15,70	3,66	4,51	0,02	**23,89**	0,33	4,45	11,33	8,62	0,64	0,00	**25,05**	**49,26**	

[1] Περιλαμβάνεται η παραγωγή από ΣΗΘΥΑ που χρησιμοποιούν ως καύσιμο Φυσικό Αέριο.
[2] Απροσδιόριστης Προέλευσης.

Γράφημα 7: Ενεργειακό Μείγμα Παραγωγής 2023 (ΔΑΠΠΕΠ)

Η σταδιακή υποχώρηση του λιγνίτη, που κάποτε ξεπερνούσε το 50% της παραγωγής, αποτελεί απόρροια της εθνικής πολιτικής απολιγνιτοποίησης, της αύξησης του κόστους εκπομπών CO_2 και των δεσμεύσεων της Ελλάδας στο πλαίσιο του Green Deal και του ΕΣΕΚ. Το φυσικό αέριο, αν και ορυκτό καύσιμο, έχει παίξει ρόλο-γέφυρα στην ενεργειακή μετάβαση, ωστόσο η εξάρτηση από εισαγόμενες ποσότητες και η αστάθεια των τιμών ενισχύουν την ανάγκη μείωσης της χρήσης του μακροπρόθεσμα. Η ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς όχι μόνο μειώνει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αλλά και ενισχύει την ενεργειακή αυτάρκεια της χώρας.

Ιδιαίτερη σημασία έχει και η ενίσχυση των υποδομών Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (LNG), όπως η Ρεβυθούσα, που αποτελεί στρατηγικό ενεργειακό κόμβο, καθώς και η κατασκευή νέων σταθμών, όπως της Αλεξανδρούπολης, που προάγουν τη διαφοροποίηση προμηθευτών. Παράλληλα, η ανάπτυξη αγωγών (TAP, IGB) και οι ηλεκτρικές διασυνδέσεις με Βουλγαρία, Ιταλία και Κύπρο, ενισχύουν την ενεργειακή ασφάλεια και την ευρωπαϊκή ενοποίηση των αγορών ενέργειας.

Ο Πίνακας 5 απεικονίζει το υπολειπόμενο ενεργειακό μείγμα των προμηθευτών ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος 2023, όπως αυτό προκύπτει από την κατανομή των πηγών παραγωγής και τις σχετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, σύμφωνα με τα στοιχεία του ΔΑΠΠΕΠ. Περιλαμβάνονται αναλυτικά τα ποσοστά συμμετοχής των επιμέρους τεχνολογιών (λιγνίτης, φυσικό αέριο, ΑΠΕ, υδροηλεκτρικά, βιομάζα κ.ά.), καθώς και δείκτες περιβαλλοντικού αποτυπώματος, όπως οι εκπομπές CO_2 και ο συντελεστής ραδιενέργειας. Ο πίνακας επιτρέπει τη συγκριτική αξιολόγηση των προμηθευτών ως προς την περιβαλλοντική βιωσιμότητα του ενεργειακού τους μίγματος.

Πίνακας 5: : Αποτελέσματα Υπολειπόμενου Ενεργειακού Μείγματος Προμηθευτών και των σχετικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων για το έτος 2023(ΔΑΠΠΕΠ)

2023	Φυσικό αέριο	Πετρέλαιο	Λιγνίτης	Λιθάνθρακας	Ορυκτά Καύσιμα Α.Π.[1]	Σύνολο Ορυκτών Καυσίμων	Α.Π.[1]	Πυρηνική	Υδροηλεκτρικά	Αιολικά	Ηλιακά	Βιομάζα/Βιοαέριο	Γεωθερμία	ΑΠΕ Α.Π.[1]	Σύνολο ΑΠΕ	ΣΗΘΥΑ	CO_2 Εκπομπές ($gCO2/kWh$)	Ρ.Α.[2] ($mgRW/kW$)
ΔΕΗ Α.Ε.	34,16%	8,02%	9,27%	7,09%	0,49%	59,02%	0,67%	1,00%	4,08%	20,22%	11,77%	0,91%	0,06%	0,00%	37,03%	2,27%	363,19	0,035
METLEN ENERGY & METAL A.E.	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	365,28	0,035
ΗΡΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Ε.	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	364,43	0,035
ELPEDISON ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Ε.	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	363,82	0,035
NRG SUPPLY AND TRADING S.A.	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	363,58	0,035
WATT & VOLT Α.Ε.	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	363,11	0,035
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΟΝ. Α.Ε. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	363,82	0,035
VOLTERRA Α.Ε.	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	363,64	0,035
ΕΠΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ - ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Α.Ε.	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	398,83	0,035
VOLTON ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Ε.	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	363,15	0,035
ΕΛΙΝΟΙΛ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΩΝ Α.Ε.	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	365,25	0,035
EUNICE POWER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΟΤΕ ΑΚΙΝΗΤΑ Α.Ε.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BIENER Α.Ε.	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	363,13	0,035
ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ Α.Ε.	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	363,11	0,035
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Β. ΜΑΡΚΟΥ Α.Β.Ε.Ε.	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	363,11	0,035
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΑ Α.Ε.	34,21%	8,03%	9,28%	7,10%	0,49%	59,12%	0,67%	1,00%	3,99%	20,20%	11,78%	0,91%	0,06%	0,00%	36,94%	2,27%	363,11	0,035

Συνοψίζοντας, το ενεργειακό μείγμα της Ελλάδας βρίσκεται σε φάση δυναμικής αναδιάρθρωσης, με έντονη στροφή προς τις ΑΠΕ και μακροπρόθεσμη στόχευση για πλήρη απανθρακοποίηση έως το 2050. Ωστόσο, απαιτείται συνεχής πολιτική βούληση, επενδυτική υποστήριξη και κοινωνική αποδοχή για την ολοκλήρωση της ενεργειακής μετάβασης.

3.4 Ενεργειακή εξάρτηση και εισαγωγές

Η ενεργειακή εξάρτηση της Ελλάδας αποτελεί έναν από τους βασικότερους προβληματισμούς στο πλαίσιο της εθνικής ενεργειακής στρατηγικής, καθώς η χώρα βασίζεται σε μεγάλο ποσοστό σε εισαγόμενους ενεργειακούς πόρους για την κάλυψη των αναγκών της. Σύμφωνα με την Eurostat, το 2022 η Ελλάδα παρουσίασε ποσοστό ενεργειακής εξάρτησης 77%, όταν ο ευρωπαϊκός μέσος όρος ήταν περίπου 56%.

Αυτή η εξάρτηση αφορά κυρίως:

- Πετρέλαιο και προϊόντα πετρελαίου, τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως στις μεταφορές και στη θέρμανση.
- Φυσικό αέριο, το οποίο έχει αυξηθεί σημαντικά στο ενεργειακό μείγμα, ιδίως στην ηλεκτροπαραγωγή.
- Ηλεκτρική ενέργεια, που εισάγεται σε ποσοστό από διασυνδεδεμένες γειτονικές χώρες, όταν η εγχώρια παραγωγή δεν επαρκεί.

Η ενεργειακή κρίση που πυροδοτήθηκε από τον πόλεμο στην Ουκρανία ανέδειξε τα προβλήματα που προκαλεί η υπερβολική εξάρτηση από εισαγόμενες πηγές ενέργειας. Η Ελλάδα, παρότι δεν εξαρτάται άμεσα από ρωσικό φυσικό αέριο σε μεγάλο βαθμό, βίωσε απότομες αυξήσεις τιμών, οι οποίες επηρέασαν την αγορά ενέργειας, τις επιχειρήσεις και τα νοικοκυριά.

Για την αντιμετώπιση αυτής της κατάστασης, έχουν υιοθετηθεί σειρά μέτρων, τα οποία εντάσσονται στην εθνική στρατηγική μείωσης της εξάρτησης:

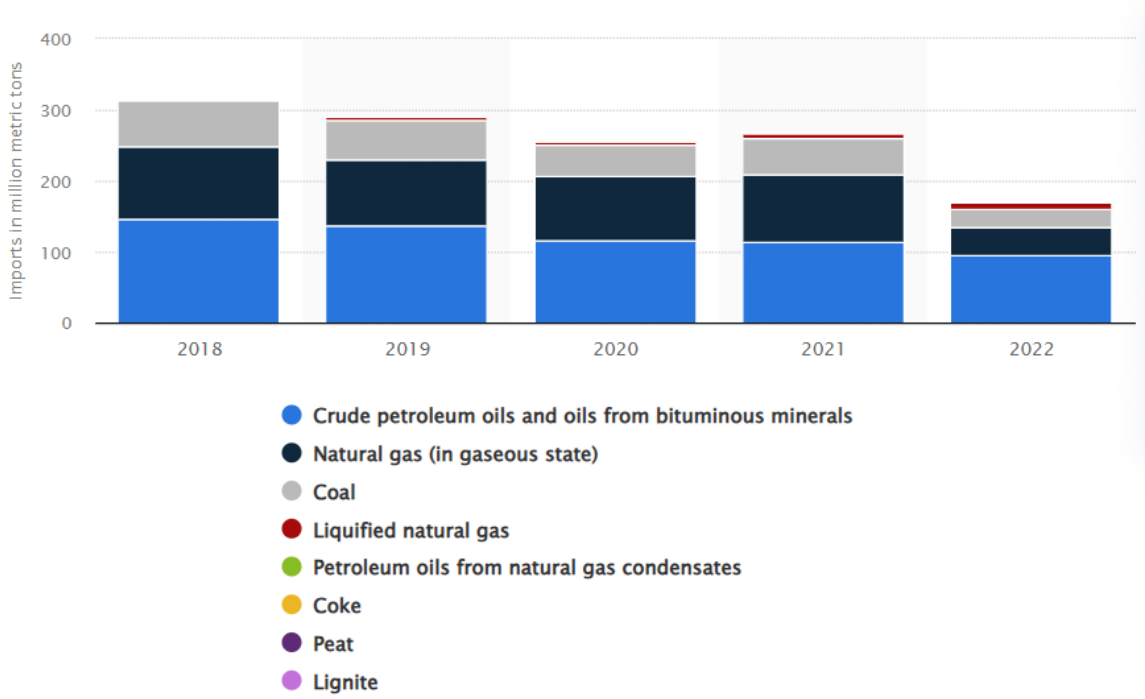
- Ανάπτυξη ΑΠΕ: Η σταθερή αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος σε φωτοβολταϊκά και αιολικά περιορίζει την ανάγκη για εισαγόμενους πόρους. Το 2023 οι ΑΠΕ κάλυψαν περίπου το 57% του ηλεκτρικού ενεργειακού μείγματος .
- Ενίσχυση υποδομών LNG: Ο τερματικός σταθμός Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου στη Ρεβυθούσα έχει αναβαθμιστεί για να μπορεί να υποδέχεται περισσότερες ποσότητες από διαφορετικούς προμηθευτές. Επιπλέον, σχεδιάζεται νέος πλωτός σταθμός LNG στην Αλεξανδρούπολη.
- Διασυνδέσεις φυσικού αερίου και ηλεκτρισμού:
    - Ο αγωγός TAP μεταφέρει φυσικό αέριο από το Αζερμπαϊτζάν μέσω Ελλάδας προς την Ευρώπη.
    - Ο αγωγός IGB (Ελλάδα–Βουλγαρία) ενισχύει τη διαφοροποίηση των πηγών.
    - Η ηλεκτρική διασύνδεση EuroAsia Interconnector σχεδιάζεται να συνδέσει την Κύπρο με την Κρήτη και την ηπειρωτική Ελλάδα, μειώνοντας την εξάρτηση των νησιών .
- Ενεργειακή αποδοτικότητα και εξοικονόμηση: Μέσω των προγραμμάτων "Εξοικονομώ", ΗΛΕΚΤΡΑ, και της υποχρεωτικής αναβάθμισης ενεργειακής κλάσης στα δημόσια κτίρια, μειώνεται η συνολική ζήτηση ενέργειας .

Η μείωση της ενεργειακής εξάρτησης αποτελεί επίσης έναν από τους βασικούς στόχους του νέου Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα, το οποίο προβλέπει:

- Σημαντική ενίσχυση της εγχώριας παραγωγής καθαρής ενέργειας.
- Ανάπτυξη αποθηκευτικών υποδομών (μπαταρίες, αντλησιοταμίευση).
- Προώθηση του αυτοπαραγωγού (net metering) και των ενεργειακών κοινοτήτων.

Το Γράφημα 8 αποτυπώνει τις εισαγωγές ενεργειακών προϊόντων από τη Ρωσία στην Ευρωπαϊκή Ένωση κατά την περίοδο 2018–2022, σε εκατομμύρια μετρικούς τόνους. Παρατηρείται ότι το αργό πετρέλαιο και το φυσικό αέριο σε αέρια μορφή αποτελούσαν σταθερά τα κύρια εισαγόμενα προϊόντα, γεγονός που επιβεβαιώνει τη διαχρονική ενεργειακή εξάρτηση της ΕΕ από τη ρωσική αγορά. Ωστόσο, το 2022 σημειώνεται αξιοσημείωτη μείωση σε όλους τους τύπους ενεργειακών εισαγωγών, ως άμεση συνέπεια

της ρωσοουκρανικής κρίσης και των ευρωπαϊκών κυρώσεων. Η τάση αυτή σηματοδοτεί μια ριζική μεταβολή στην ενεργειακή στρατηγική της ΕΕ, με έμφαση στη διαφοροποίηση προμηθευτών, την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας και την επιτάχυνση της πράσινης μετάβασης.



Γράφημα 8: Εισαγωγές ενέργειας από Ρωσία στην ΕΕ (2018–2022) ανά προϊόν σε εκατομμύρια μετρικούς τόνους (Statista)

Η στρατηγική μετάβασης της Ελλάδας σε ένα βιώσιμο ενεργειακό σύστημα χαμηλών εκπομπών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα περιορισμού της εξωτερικής εξάρτησης. Παρά τις προόδους που έχουν σημειωθεί, η χώρα εξακολουθεί να αντιμετωπίζει προκλήσεις, οι οποίες απαιτούν μακροπρόθεσμο σχεδιασμό, επενδύσεις και θεσμική σταθερότητα.

Σύνοψη

Το παρόν κεφάλαιο ανέδειξε την πολυπλοκότητα και τις βασικές προκλήσεις της ενεργειακής κατάστασης στην Ελλάδα, εστιάζοντας τόσο στις ιστορικές εξαρτήσεις όσο και στις τρέχουσες τάσεις μετάβασης προς ένα πιο βιώσιμο ενεργειακό μοντέλο. Η υψηλή ενεργειακή εξάρτηση της χώρας από εισαγόμενους πόρους επιβεβαιώνει την ανάγκη για ενίσχυση της εγχώριας παραγωγής και διαφοροποίηση του ενεργειακού μείγματος. Η ανάλυση της κατανάλωσης και παραγωγής ενέργειας κατέδειξε τον καθοριστικό ρόλο των ΑΠΕ στην τρέχουσα φάση μετασχηματισμού του ενεργειακού συστήματος, με αξιοσημείωτη πρόοδο τόσο σε επίπεδο εγκατεστημένης ισχύος όσο και σε ποσοστό συμμετοχής στο ηλεκτρικό ισοζύγιο.

Η απολιγνιτοποίηση παρουσιάστηκε ως μια καθοριστική αλλαγή πολιτικής, με σημαντικές κοινωνικοοικονομικές προεκτάσεις, ενώ το μείγμα των ενεργειακών πηγών της χώρας αποτυπώνει τη σταδιακή απομάκρυνση από τις ρυπογόνες μορφές ενέργειας. Παράλληλα, η εξάρτηση από εισαγωγές εξακολουθεί να αποτελεί έναν σοβαρό παράγοντα αστάθειας,

τονίζοντας τη σημασία της ενεργειακής αυτάρκειας και της στρατηγικής αποθήκευσης ενέργειας.

Συνολικά, το κεφάλαιο προσέφερε μια αναλυτική αποτύπωση της ενεργειακής πραγματικότητας της Ελλάδας, αναδεικνύοντας τις προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει η χώρα, αλλά και τις ευκαιρίες που προσφέρονται μέσα από την επιτάχυνση της πράσινης μετάβασης. Η κατανόηση αυτών των δεδομένων αποτελεί απαραίτητη βάση για τον σχεδιασμό αποτελεσματικών πολιτικών σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

Κεφάλαιο 4^{Ο} - Εθνικές Στρατηγικές και Πράσινη Μετάβαση

Η επιτακτική ανάγκη για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και της εξάντλησης των φυσικών πόρων έχει αναδείξει την πράσινη μετάβαση ως στρατηγική προτεραιότητα σε ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο. Η Ελλάδα, ως μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και υπογράφουσα τη Συμφωνία των Παρισίων[27] για το Κλίμα, δεσμεύεται στη σταδιακή μετάβαση προς μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα και αυξημένη διείσδυση των ΑΠΕ.

Η μετάβαση αυτή δεν περιορίζεται μόνο στον ενεργειακό τομέα, αλλά διατρέχει όλους τους τομείς της οικονομίας και της κοινωνίας, από τις μεταφορές και τη βιομηχανία, μέχρι τα κτίρια, τη γεωργία και τη διακυβέρνηση. Η ενεργειακή κρίση που επιτάθηκε μετά το 2021, λόγω των διεθνών γεωπολιτικών εξελίξεων και της αύξησης των τιμών ενέργειας, ενίσχυσε την ανάγκη για μια βιώσιμη, ανθεκτική και κοινωνικά δίκαιη στρατηγική μετάβασης.

Η χάραξη των εθνικών πολιτικών και μέτρων υλοποιείται κυρίως μέσα από ΕΣΕΚ, το οποίο αποτελεί το θεσμικό εργαλείο σχεδιασμού της ενεργειακής πολιτικής της χώρας για τη δεκαετία έως το 2030. Το αναθεωρημένο προσχέδιο του ΕΣΕΚ προβλέπει σαφείς δεσμεύσεις για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, την προώθηση των ΑΠΕ, τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τη διαφοροποίηση των πηγών ενέργειας .

4.1 Η Στρατηγική της Ελλάδας για την Πράσινη Μετάβαση

Η στρατηγική της Ελλάδας για την πράσινη μετάβαση έχει περάσει από τη θεωρία στην πράξη, με έμφαση σε συγκεκριμένες παρεμβάσεις και υλοποιούμενα έργα. Η χώρα εφαρμόζει ένα δυναμικό πλέγμα δράσεων που αποσκοπούν στη μείωση των εκπομπών, την ενεργειακή αυτάρκεια, την ενίσχυση της καινοτομίας και την υποστήριξη των τοπικών κοινωνιών στην ενεργειακή μετάβαση.

Στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής όπως ξανά αναφέρθηκε, η Ελλάδα σημείωσε ιστορικό ρεκόρ το 2023, καθώς το 57% του ενεργειακού μείγματος καλύφθηκε από ΑΠΕ και υδροηλεκτρικές μονάδες, ξεπερνώντας τις 25 TWh. Τα φωτοβολταϊκά και τα αιολικά αποτελούν τις κυρίαρχες τεχνολογίες. Παράλληλα, η συμμετοχή του λιγνίτη υποχώρησε στο 10,1%, καταγράφοντας ιστορικό χαμηλό και αντανακλώντας τη δέσμευση της χώρας στην απολιγνιτοποίηση.

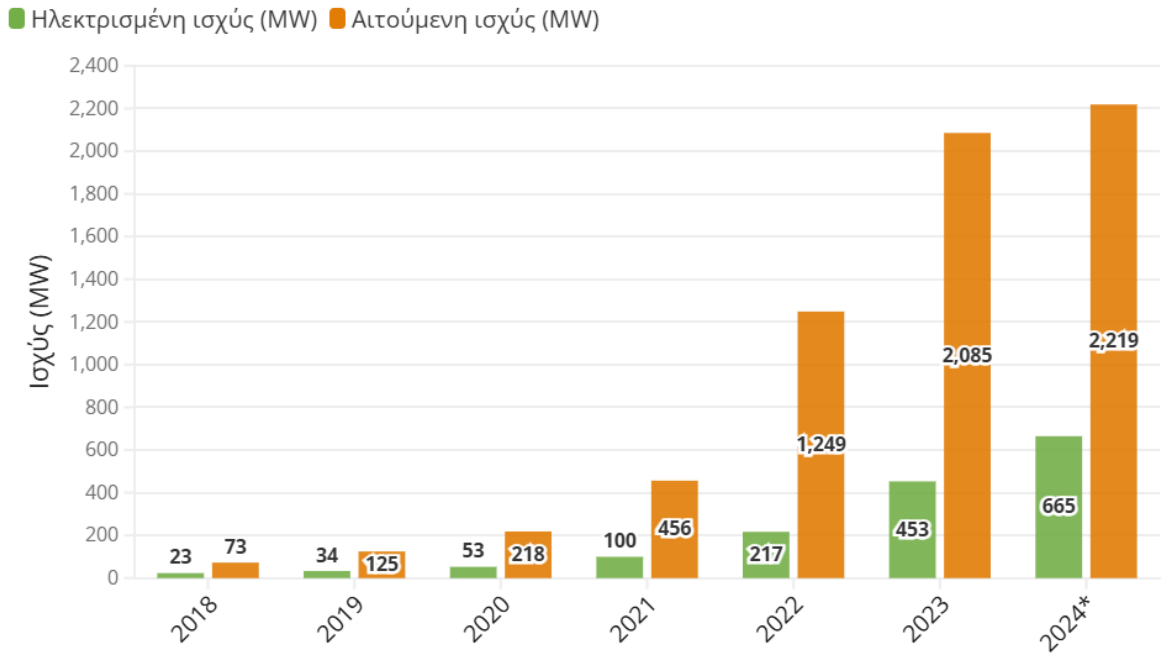
Η απολιγνιτοποίηση υποστηρίζεται από το Εθνικό Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης, μέσω του οποίου χρηματοδοτούνται προγράμματα απασχόλησης, εκπαίδευσης, υποδομών και ΑΠΕ σε περιοχές όπως η Δυτική Μακεδονία και η Μεγαλόπολη. Στη Δυτική Μακεδονία, για παράδειγμα, προωθείται η κατασκευή του μεγαλύτερου φωτοβολταϊκού πάρκου της Νοτιοανατολικής Ευρώπης από τη ΔΕΗ.

Η ενεργειακή αποδοτικότητα ενισχύεται μέσα από την υλοποίηση του προγράμματος «Εξοικονομώ 2023», το οποίο προσέλκυσε πάνω από 70.000 αιτήσεις για ενεργειακή

[27] https://www.consilium.europa.eu/el/policies/paris-agreement-climate/

αναβάθμιση κατοικιών Το πρόγραμμα «ΗΛΕΚΤΡΑ» στοχεύει στην ανακαίνιση δημοσίων κτιρίων, με χρηματοδότηση ύψους 640 εκατ. ευρώ.

Η ανάπτυξη των ενεργειακών κοινοτήτων αποτελεί επίσης πρακτικό εργαλείο για την τοπική συμμετοχή. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΓΕΜΗ και την αντίστοιχή μελέτη του The Green Tank με τίτλο << Ενεργειακές κοινότητες & αυτοπαραγωγή στην Ελλάδα #6 Νοέμβριος 2024>>[28], σήμερα υπάρχουν 1742 ενεργειακές κοινότητες. Από αυτές οι 1,685 είναι ενεργές Ενεργειακές Κοινότητες του ν.4513/20185 , ενώ από τον Μάρτιο του 2023, με την ενεργοποίηση της νέας νομοθεσίας (ν.5037/2023), έχουν συσταθεί 40 Κοινότητες Ανανεώσιμης Ενέργειας (ΚΑΕ) και 17 Ενεργειακές Κοινότητες Πολιτών (ΕΚΠ).



Γράφημα 9: Ισχύς έργων αυτοπαραγωγής(ΔΕΔΔΗΕ, επεξεργασία The Green Tank)

Η Ελλάδα έχει θέσει ως στρατηγικό της στόχο τη λειτουργία σταθμών αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας συνολικής ισχύος τουλάχιστον 3,5 GW έως το 2030, πέραν των υφιστάμενων υδροηλεκτρικών έργων. Η ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων είναι κρίσιμη για την ενίσχυση της διείσδυσης των ΑΠΕ, καθώς διευκολύνει την απορρόφηση της μεταβλητής παραγόμενης ενέργειας, ενδυναμώνει την ασφάλεια εφοδιασμού και περιορίζει την εξάρτηση από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα. Παράλληλα, η αποθήκευση συμβάλλει στη σταθερότητα του δικτύου, στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030 (σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία), και τελικά στη μείωση του κόστους ηλεκτρικής ενέργειας για τους καταναλωτές.

[28] https://thegreentank.gr/wp-content/uploads/2024/11/202411_%CE%A4heGreenTank_EnComBrief_6_final_EL-1.pdf

Στο πλαίσιο του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (ΤΑΑ)[29], έως το τέλος του 2025 προβλέπεται η εγκατάσταση σταθμών αποθήκευσης συνολικής ισχύος περίπου 1.500 MW. Από αυτά, η πλειονότητα (800–900 MW) θα προέρχεται από συστήματα αποθήκευσης μικρής κλίμακας, όπως οι μπαταρίες, ενώ τα υπόλοιπα 700 MW θα αφορούν έργα μεγαλύτερης χωρητικότητας, όπως αντλησιοταμιευτικά συστήματα. Σημειώνεται ότι η Ελλάδα υπήρξε η πρώτη χώρα της ΕΕ που κοινοποίησε στη Γενική Διεύθυνση Ανταγωνισμού καθεστώς ενίσχυσης για την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας.

Στον τομέα της ηλεκτροκίνησης, λειτουργούν περισσότερα από 2.500 δημόσια σημεία φόρτισης, ενώ μέσω του προγράμματος «Κινούμαι Ηλεκτρικά» έχουν δοθεί χιλιάδες επιδοτήσεις για την αγορά ηλεκτρικών οχημάτων και σταθμών φόρτισης[30] .

Η Ελλάδα δεν περιορίζεται πλέον στον σχεδιασμό της πράσινης μετάβασης· υλοποιεί στρατηγικά έργα, επενδύει σε τεχνολογίες και δρομολογεί πολιτικές που αλλάζουν σταδιακά το ενεργειακό της προφίλ. Η πρόκληση παραμένει στην επιτάχυνση της εφαρμογής, τη δίκαιη κατανομή των οφελών και τη συνέχιση των δράσεων σε όλη την επικράτεια.

4.2 Η Ανάπτυξη των ΑΠΕ

Η ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελεί μία από τις βασικότερες στρατηγικές της ενεργειακής πολιτικής της Ελλάδας τα τελευταία χρόνια, τόσο στο πλαίσιο της αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, όσο και της μείωσης της εξάρτησης από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα. Η χώρα, αξιοποιώντας το πλούσιο ηλιακό και αιολικό δυναμικό της, έχει κάνει σημαντικά βήματα προς την κατεύθυνση της πράσινης μετάβασης. Η πολιτική για τις ΑΠΕ εστιάζει πλέον σε ένα πιο βιώσιμο, αποκεντρωμένο και περιφερειακά ισορροπημένο ενεργειακό μοντέλο.

Η Ελλάδα έχει θέσει φιλόδοξους στόχους για τη διείσδυση των ΑΠΕ, με βάση το ΕΣΕΚ, που προβλέπει έως το 2030 τη συμμετοχή των ΑΠΕ στην τελική ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστό άνω του 35%, και άνω του 70% στην ηλεκτροπαραγωγή . Ήδη από το 2022, το ποσοστό συμμετοχής των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή ξεπερνά το 50%, γεγονός που καταδεικνύει τη δυναμική της μετάβασης.

Σε εθνικό επίπεδο, ο μεγαλύτερος όγκος επενδύσεων εντοπίζεται σε φωτοβολταϊκά και αιολικά πάρκα. Οι πιο ενεργές περιφέρειες στον τομέα αυτό είναι η Δυτική Μακεδονία, η Θεσσαλία, η Κεντρική Ελλάδα, καθώς και η Πελοπόννησος. Σημαντική δραστηριότητα παρατηρείται επίσης στην Κρήτη, η οποία, λόγω της γεωγραφικής της θέσης και του υψηλού ηλιακού δυναμικού, αποτελεί ιδανική περιοχή για μεγάλης κλίμακας εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών.

Ειδικότερα, η Δυτική Μακεδονία, περιοχή με ιστορικά υψηλή εξάρτηση από τη λιγνιτική παραγωγή, αποτελεί πλέον επίκεντρο της απολιγνιτοποίησης και της εγκατάστασης νέων

[29] https://www.sdam.gr/node/419
[30] https://kinoumeilektrika3.gov.gr/

ΑΠΕ, με πολλά έργα σε εξέλιξη που χρηματοδοτούνται από το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης[31]. Η ενεργειακή αναδιάρθρωση της περιοχής στηρίζεται στην υποκατάσταση της λιγνιτικής παραγωγής από φωτοβολταϊκά πάρκα μεγάλης κλίμακας, αιολικά και έργα αποθήκευσης ενέργειας.

Η Κρήτη, πέρα από την ηλιακή ενέργεια, αναπτύσσει πλέον και αιολικά έργα, κυρίως στο ανατολικό και βόρειο τμήμα της. Το νησί προγραμματίζεται να διασυνδεθεί πλήρως με το ηπειρωτικό σύστημα έως το 2025, γεγονός που θα ενισχύσει την αξιοποίηση ΑΠΕ και θα περιορίσει τη χρήση πετρελαϊκών μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας .

Η Αττική, αν και δεν διαθέτει εκτεταμένους χώρους για μεγάλα έργα ΑΠΕ, εστιάζει στην εγκατάσταση μικρής κλίμακας φωτοβολταϊκών σε δημόσια και ιδιωτικά κτίρια, στη δημιουργία Ενεργειακών Κοινοτήτων και στην προώθηση των "έξυπνων" δικτύων. Το αστικό περιβάλλον της Αττικής καθιστά επιτακτική τη στροφή προς λύσεις αυτοπαραγωγής, όπως τα Net-Metering συστήματα.

Πέρα από τα πιο διαδεδομένα είδη ΑΠΕ (αιολική και ηλιακή) αυξανόμενο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι λιγότερο "προβεβλημένες" τεχνολογίες, όπως η βιομάζα και το βιοαέριο. Οι τεχνολογίες αυτές αξιοποιούνται κυρίως σε αγροτικές περιοχές με υψηλή παραγωγή γεωργικών και κτηνοτροφικών αποβλήτων, όπως η Θεσσαλία, η Κεντρική Μακεδονία και η Ήπειρος. Σε αυτές τις περιοχές, αναπτύσσονται μονάδες βιοαερίου που παράγουν ηλεκτρική και θερμική ενέργεια, συμβάλλοντας στη διαχείριση των αποβλήτων και στην ενεργειακή αυτάρκεια της τοπικής οικονομίας .

Η βιομάζα, κυρίως από γεωργικά κατάλοιπα και ξυλεία, χρησιμοποιείται για θέρμανση σε αγροτικές κατοικίες και δημόσια κτίρια, με έντονη παρουσία στη Βόρεια Ελλάδα. Παράλληλα, έχει αρχίσει να αναπτύσσεται η χρήση βιομάζας και βιοαερίου σε συνδυασμό με τεχνολογίες Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας (ΣΗΘ), κάτι που ενισχύει την απόδοση των συστημάτων και επιτρέπει την παροχή θέρμανσης σε τοπικά δίκτυα.

Η ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα εντάσσεται και στο ευρωπαϊκό πλαίσιο, καθώς η χώρα συμμετέχει στον στόχο της ΕΕ για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Τα κονδύλια από το Ταμείο Ανάκαμψης και το ΕΣΠΑ αποτελούν βασικούς μοχλούς χρηματοδότησης για την υλοποίηση έργων ΑΠΕ, ειδικά σε περιοχές που χρειάζονται ενεργειακή αναδιάρθρωση και ενίσχυση της ανθεκτικότητας, όπως τα νησιά και οι πρώην λιγνιτικές περιοχές.

Ωστόσο, η ανάπτυξη των ΑΠΕ συνοδεύεται και από προκλήσεις. Οι διαδικασίες αδειοδότησης παραμένουν χρονοβόρες, η κοινωνική αποδοχή είναι μεταβλητή, ιδίως σε ορεινές και φυσικά ευαίσθητες περιοχές, ενώ απαιτείται άμεση ενίσχυση των δικτύων μεταφοράς και διανομής ώστε να ανταποκριθούν στον αυξανόμενο όγκο παραγωγής από ΑΠΕ. Η δημιουργία αποκεντρωμένων και κοινοτικών σχημάτων παραγωγής ενέργειας, όπως

[31] https://eydam.gr/programm-dam-2021-2027/

οι Ενεργειακές Κοινότητες, μπορεί να αποτελέσει κρίσιμο εργαλείο για την κοινωνική αποδοχή και την ισόρροπη ανάπτυξη.

Ο Πίνακας 6 παρουσιάζει τη συνολική και ανά περιφέρεια εγκατεστημένη ισχύ αιολικών και φωτοβολταϊκών σταθμών, βάσει του Δεκαετούς Προγράμματος Ανάπτυξης 2024–2033. Παρατηρείται ότι οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις ισχύος εντοπίζονται στη Στερεά Ελλάδα, την Πελοπόννησο και τη Δυτική Μακεδονία, γεγονός που υποδηλώνει τη στρατηγική σημασία των περιοχών αυτών για την ανάπτυξη των ΑΠΕ. Αντίθετα, οι νησιωτικές περιοχές εμφανίζουν μικρότερη ισχύ, κυρίως λόγω περιορισμών χωρητικότητας των δικτύων και καθυστερήσεων στις ηλεκτρικές διασυνδέσεις.

Πίνακας 6: Εγκατεστημένη ισχύς Αιολικών και Φωτοβολταϊκών Σταθμών Παραγωγής(ΔΠΑ 2024-2033)

Τεχνολογία	Περιοχή	ΑΔΜΗΕ[41] Σε λειτουργία (MW)	ΑΔΜΗΕ Με ΟΠΣ (MW)	ΔΕΔΔΗΕ[42] Σε λειτουργία (MW)	ΔΕΔΔΗΕ Με ΟΠΣ (MW)	Συνολικά (MW)
ΑΙΟΛΙΚΑ	ΑΤΤΙΚΗ	199,5	2,6	17,6	0,0	219,7
	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	121,5	37,6	31,0	6,6	196,7
	ΚΡΗΤΗ	0,0	0,0	188,2	3,6	191,8
	ΚΥΚΛΑΔΕΣ	15,0	36,6[43]	23,1	18,7[43]	93,4
	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΑ	0,0	0,0	66,4	0,0	66,4
	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	460,2	54,5	17,7	0,0	532,4
	ΗΠΕΙΡΟΣ	90,0	55,7	6,0	0,0	151,7
	ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ	82,7	0,0	37,7	2,0	122,4
	ΝΗΣΙΑ ΒΑ ΑΙΓΑΙΟΥ	0,0	0,0	37,2	0,0	37,2
	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	492,1	326,9	206,2	0,0	1.025,1
	ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ	1574,4	1448,0	403,6	37,0	3.462,9
	ΘΕΣΣΑΛΙΑ	0,0	102,0	1,6	0,0	103,6
	ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ	391,4	375,1	37,3	6,5	810,2
	ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	259,9	473,2	34,2	5,9	773,2
	Σύνολα	**3686**	**2912**	**1108**	**80**	**7787**
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ	ΑΤΤΙΚΗ	0,0	0,0	268,8	111,9	380,7
	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	22,0	2142,7	946,0	260,3	3.371,0
	ΚΡΗΤΗ	0,0	0,0	91,9	30,5	122,4
	ΚΥΚΛΑΔΕΣ	0,0	0,0	9,1	0,8	9,9
	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΑ	0,0	0,0	32,8	0,0	32,8
	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	0,0	499,6	531,8	158,0	1.189,4
	ΗΠΕΙΡΟΣ	0,0	133,1	231,9	69,3	434,3
	ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ	0,0	0,0	41,1	39,3	80,4
	ΝΗΣΙΑ ΒΑ ΑΙΓΑΙΟΥ	0,0	0,0	22,4	0,0	22,4
	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	49,2	133,4	368,4	44,9	595,9
	ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ	159,9	1658,5	639,4	130,7	2.588,5
	ΘΕΣΣΑΛΙΑ	58,0	1537,8	828,7	170,4	2.594,8
	ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ	6,0	335,4	412,9	50,9	805,0
	ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	280,7	4149,4	269,0	73,6	4.772,7
	Σύνολα	**576**	**10590**	**4694**	**1141**	**17000**
Συνολικά	**Αιολικά & Φ**	**4262**	**13502**	**5802**	**1221**	**24787**

Η Ελλάδα εμφανίζει σημαντική διείσδυση των ΑΠΕ, με τα φωτοβολταϊκά να έχουν το μεγαλύτερο μερίδιο στην εγκατεστημένη ισχύ, κυρίως λόγω της ευκολότερης εγκατάστασης

και ανάπτυξης. Τα αιολικά επίσης καταλαμβάνουν ισχυρή θέση, ιδιαίτερα σε περιοχές με ισχυρό αιολικό δυναμικό (όπως η Στερεά Ελλάδα και η Πελοπόννησος). Η γεωγραφική κατανομή δείχνει ότι οι ΑΠΕ έχουν παρουσία σε όλη τη χώρα, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην ενεργειακή μετάβαση και την απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα.

Ο Πίνακας 7 αποτυπώνει τη γεωγραφική κατανομή της εγκατεστημένης ισχύος σταθμών Βιομάζας/Βιοαερίου, ΜΥΗΣ και ΣΗΘΥΑ, σύμφωνα με το ΔΠΑ 2024–2033. Παρατηρείται ότι οι υψηλότερες συγκεντρώσεις ισχύος εντοπίζονται στην Αττική, τη Δυτική Μακεδονία και την Πελοπόννησο, περιοχές με ανεπτυγμένες ενεργειακές υποδομές και βιομηχανική δραστηριότητα. Αντίθετα, οι νησιωτικές περιφέρειες παρουσιάζουν χαμηλή διείσδυση των τεχνολογιών αυτών, λόγω περιορισμένων πόρων και μικρής κλίμακας εφαρμογών.

Πίνακας 7: Εγκατεστημένη ισχύς Σταθμών Παραγωγής Βιομάζας/Βιοαερίου, ΜΥΗΣ & ΣΗΘΥΑ((ΔΠΑ 2024-2033)

Τεχνολογία	ΒΙΟΜΑΖΑ/ΒΙΟΑΕΡΙΟ		ΜΥΗΣ		ΣΗΘΥΑ		
Περιοχή	ΑΔΜΗΕ-ΔΕΔΔΗΕ Σε Λειτουργία (MW)	ΑΔΜΗΕ-ΔΕΔΔΗΕ Με ΟΠΣ (MW)	ΑΔΜΗΕ-ΔΕΔΔΗΕ Σε Λειτουργία (MW)	ΑΔΜΗΕ-ΔΕΔΔΗΕ Με ΟΠΣ (MW)	ΑΔΜΗΕ-ΔΕΔΔΗΕ Σε Λειτουργία (MW)	ΑΔΜΗΕ-ΔΕΔΔΗΕ Με ΟΠΣ (MW)	ΣΥΝΟΛΙΚΑ (MW)
ΑΤΤΙΚΗ	37,3	2,5	1,8	0,5	51,5	57,9	151,5
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	27,3	16,7	44,9	15,8	28,9	10,7	144,4
ΚΡΗΤΗ	1,0	4,0	0,3	0,0	0,0	0,0	5,3
ΚΥΚΛΑΔΕΣ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΑ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	7,5	3,2	8,1	4,8	52,6	0,0	76,2
ΗΠΕΙΡΟΣ	6,4	3,5	50,1	23,5	0,0	0,0	83,6
ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
ΝΗΣΙΑ ΒΑ ΑΙΓΑΙΟΥ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	0,5	1,6	5,3	10,8	83,1	0,0	101,2
ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ	3,1	2,7	23,6	4,1	1,2	3,6	38,3
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	25,0	8,6	30,7	6,9	5,5	15,9	92,5
ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ	6,1	0,5	60,6	13,4	0,0	0,0	80,7
ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	3,7	4,4	23,6	8,8	0,0	105,3	145,8
Σύνολα	**118**	**48**	**249**	**89**	**223**	**193**	**920**

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα δεδομένα, αν ληφθούν υπόψη συνολικά τόσο οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις ΑΠΕ, όσο και τα έργα που έχουν ήδη εξασφαλίσει Οριστικές Προσφορές Σύνδεσης από τον ΔΕΔΔΗΕ και τον ΑΔΜΗΕ, μαζί με τις δυνατότητες αξιοποίησης ΑΠΕ στα διασυνδεδεμένα νησιά (όπως οι Κυκλάδες, η Κρήτη, τα Δωδεκάνησα και το Βόρειο Αιγαίο), τότε η συνολική δυναμικότητα φτάνει περίπου τα 26 GW. Το μέγεθος αυτό υπερβαίνει τον αρχικό στόχο των 15,1 GW που είχε τεθεί στο ΕΣΕΚ για το 2030 και ουσιαστικά καλύπτει ήδη τον αναθεωρημένο στόχο που προβλέπει 22-24 GW από ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή.

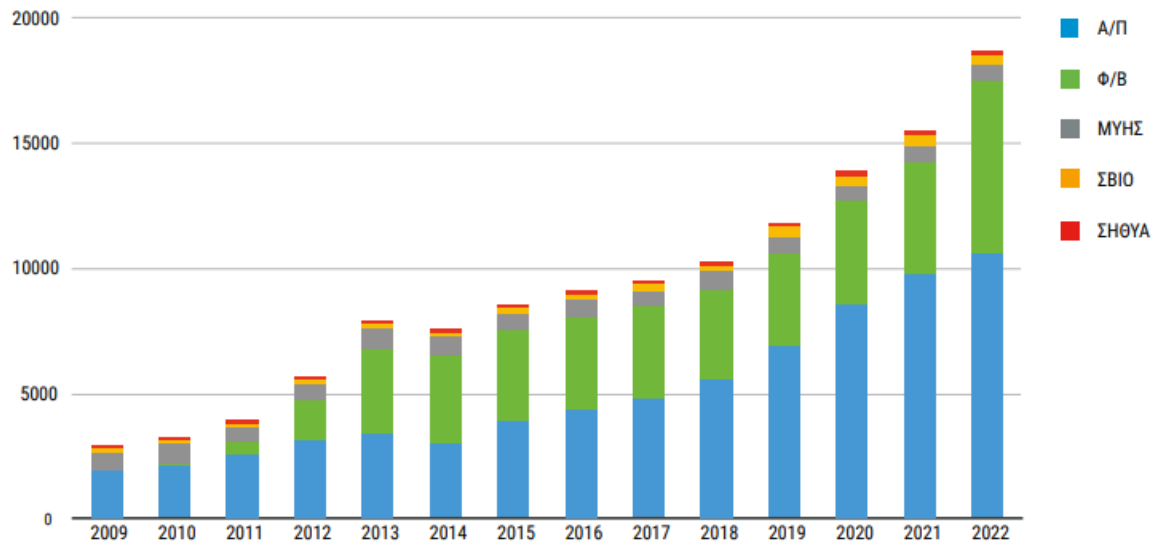
4.3 Μονάδες ΑΠΕ στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα

Οι μονάδες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας που βρίσκονται σήμερα σε λειτουργία στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα της χώρας αποτελούν τη ραχοκοκαλιά της ενεργειακής μετάβασης προς ένα πιο βιώσιμο μοντέλο ηλεκτροπαραγωγής. Το Διασυνδεδεμένο Σύστημα περιλαμβάνει το ηπειρωτικό δίκτυο της Ελλάδας και τα νησιά που έχουν ηλεκτρική σύνδεση μέσω υποβρυχίων καλωδίων (όπως η Εύβοια, οι Κυκλάδες, μέρος της Κρήτης κ.ά.)

Στην πλειοψηφία τους, οι μονάδες αυτές είναι αιολικά και φωτοβολταϊκά πάρκα, τα οποία εκμεταλλεύονται το φυσικό δυναμικό της χώρας και έχουν χαμηλό κόστος λειτουργίας και μηδενικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Παράλληλα, λειτουργούν μικρά υδροηλεκτρικά έργα, μονάδες καύσης βιομάζας και βιοαερίου, καθώς και μονάδες ΣΗΘ από ΑΠΕ.

Μέχρι τα τέλη του 2024, η εγκατεστημένη ισχύς των μονάδων ΑΠΕ στο διασυνδεδεμένο δίκτυο έχει ξεπεράσει τα 11 GW, καλύπτοντας μεγάλο μέρος της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, ιδιαίτερα κατά τις ώρες αιχμής παραγωγής. Η ισχυρή συμμετοχή των ΑΠΕ στο δίκτυο, σε συνδυασμό με τη σταδιακή απολιγνιτοποίηση και τη μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα, ενισχύει την ενεργειακή ασφάλεια, τη σταθερότητα τιμών και την προστασία του περιβάλλοντος .
Η λειτουργία αυτών των μονάδων εποπτεύεται και ρυθμίζεται από τον ΑΔΜΗΕ (για το δίκτυο μεταφοράς) και τον ΔΕΔΔΗΕ (για το δίκτυο διανομής), οι οποίοι παρέχουν και την τεχνική δυνατότητα απορρόφησης της παραγόμενης ενέργειας στο εθνικό σύστημα. Ο συνεχής σχεδιασμός για ενίσχυση του δικτύου και ενσωμάτωση αποθηκευτικών λύσεων (όπως τα συστήματα μπαταριών ή αντλησιοταμίευσης) θα επιτρέψει ακόμα μεγαλύτερη διείσδυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα της χώρας.

Το Γράφημα 10 αποτυπώνει την εξέλιξη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (ΣΗΘΥΑ) στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα κατά την περίοδο 2009–2022. Παρατηρείται μια σταθερά ανοδική πορεία, με την παραγωγή να αυξάνεται από περίπου 3.000 GWh το 2009 σε σχεδόν 20.000 GWh το 2022.

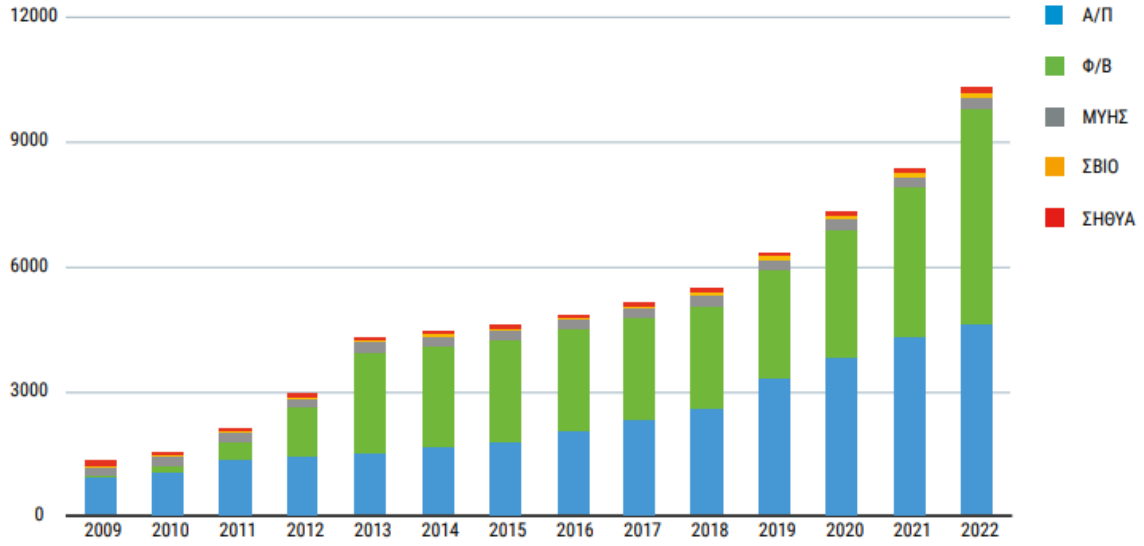


Γράφημα 10: Παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας από Σταθμούς Παραγωγής ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα (GWh)[32] (ΔΠΑ 2024-2033)

Ο κυρίαρχος πυλώνας αυτής της αύξησης είναι η αιολική ενέργεια (Α/Π), η οποία συνεισφέρει το μεγαλύτερο μερίδιο στο ενεργειακό μείγμα και παρουσιάζει σταθερή και δυναμική άνοδο σε όλη τη διάρκεια της περιόδου. Η ηλιακή ενέργεια (Φ/Β) αποτελεί τον δεύτερο σημαντικότερο πόλο, με εκρηκτική ανάπτυξη μετά το 2010, ιδιαίτερα λόγω των ευνοϊκών πολιτικών στήριξης και των υψηλών τιμών αποζημίωσης που προσέλκυσαν επενδύσεις. Οι Μικροί Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί (ΜΥΗΣ) και η Βιοενέργεια (ΣΒΙΟ) έχουν πιο περιορισμένη συνεισφορά, ωστόσο διατηρούν σταθερή παρουσία στο ενεργειακό ισοζύγιο. Τέλος, η ΣΗΘΥΑ συνεισφέρει μικρότερο μερίδιο, αλλά παραμένει σημαντική λόγω της υψηλής ενεργειακής απόδοσης που παρέχει.

Το Γράφημα 11 παρουσιάζει την εξέλιξη της εγκατεστημένης ισχύος των σταθμών ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα από το 2009 έως το 2022. Η συνολική ισχύς αυξήθηκε από περίπου 2.000 MW το 2009 σε πάνω από 11.000 MW το 2022, αναδεικνύοντας τη ραγδαία ανάπτυξη του κλάδου των ΑΠΕ στην Ελλάδα.

[32] Από το έτος 2012 περιλαμβάνονται και οι Φ/Β Σταθμοί του Ειδικού Προγράμματος ΦΕΚ Β΄ 1079/2009 Δεν περιλαμβάνεται η κατανεμόμενη μονάδα ΣΗΘΥΑ με την ισχύ προτεραιότητας 134,6 MW



Γράφημα 11: Εγκατεστημένη ισχύς Σταθμών Παραγωγής ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα (MW) (ΔΠΑ 2024-2033)

Η μεγαλύτερη αύξηση παρατηρείται στους Φωτοβολταϊκούς Σταθμούς (Φ/Β), οι οποίοι γνώρισαν θεαματική ανάπτυξη την περίοδο 2010–2014, αντανακλώντας την έντονη επενδυτική δραστηριότητα εκείνων των ετών. Αντίστοιχα, οι Αιολικοί Σταθμοί (Α/Π) παρουσιάζουν σταθερή και διαρκή άνοδο, διατηρώντας τη μεγαλύτερη συμμετοχή στην εγκατεστημένη ισχύ μετά το 2015. Οι ΜΥΗΣ, η Βιοενέργεια και η ΣΗΘΥΑ εμφανίζονται με μικρότερα μερίδια, αλλά με σταθερή παρουσία, γεγονός που υπογραμμίζει τη διαφοροποίηση του ενεργειακού μίγματος.

4.4 Μονάδες ΑΠΕ στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά

Οι Μονάδες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας που λειτουργούν στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά (ΜΔΝ) της Ελλάδας αποτελούν κρίσιμο στοιχείο για την ενεργειακή μετάβαση των νησιωτικών περιοχών. Τα ΜΔΝ, τα οποία περιλαμβάνουν 28 αυτόνομα ηλεκτρικά συστήματα, εξυπηρετούν περίπου το 10% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας της χώρας[33] .

Η ενσωμάτωση των ΑΠΕ στα ΜΔΝ παρουσιάζει προκλήσεις λόγω της μεταβλητότητας της παραγωγής και της περιορισμένης δυνατότητας αποθήκευσης ενέργειας. Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, ο ΔΕΔΔΗΕ έχει καθορίσει περιθώρια απορρόφησης ισχύος ανά τεχνολογία σταθμών ΑΠΕ, συμπεριλαμβανομένων των Υβριδικών Σταθμών, σε κάθε αυτόνομο σύστημα .

[33] https://www.admie.gr/sites/default/files/2023-10/%CE%94%CE%A0%CE%91%202024-2033%20%CE%9A%CF%8D%CF%81%CE%B9%CE%BF%20%CE%A4%CE%B5%CF%8D%CF%87%CE%BF%CF%82.pdf

Σύμφωνα με τα μηνιαία δελτία του ΔΕΔΔΗΕ για το 2024, η εγκατεστημένη ισχύς των ΑΠΕ στα ΜΔΝ συνεχίζει να αυξάνεται, με κυρίαρχες τεχνολογίες τα φωτοβολταϊκά και τα αιολικά πάρκα . Ωστόσο, η διείσδυση των ΑΠΕ περιορίζεται από τα τεχνικά όρια των τοπικών δικτύων και την ανάγκη για σταθερότητα του συστήματος.

Για την περαιτέρω ενίσχυση της διείσδυσης των ΑΠΕ, ο ΔΕΔΔΗΕ έχει ξεκινήσει τη διαδικασία υποδοχής αιτημάτων για την προσθήκη μονάδων αποθήκευσης ενέργειας σε υφιστάμενους και νέους σταθμούς ΑΠΕ, σύμφωνα με το Άρθρο 40 του Νόμου 5151/2024 . Αυτή η πρωτοβουλία αναμένεται να βελτιώσει την αξιοπιστία και την ευελιξία των αυτόνομων συστημάτων[34].

Η ανάπτυξη των Μονάδων ΑΠΕ στα ΜΔΝ αποτελεί σημαντικό βήμα προς την επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων για την κλιματική ουδετερότητα. Η συνεχής παρακολούθηση και προσαρμογή των πολιτικών και τεχνικών μέτρων είναι απαραίτητη για τη διασφάλιση της βιώσιμης και αξιόπιστης ενεργειακής παροχής στα νησιά.

Πίνακας 8: Γεωγραφική Κατανομή Εγκατεστημένης Ισχύος (%) Μονάδων ΑΠΕ (Άρθρο 10 Ν3468/2006) στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά – Οκτωβρίου 2024(ΔΕΔΔΗΕ)

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΔΝ	ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW)		
	Α/Π	ΦΒ**	ΣΥΝΟΛΟ ΑΠΕ
ΡΟΔΟΣ	48,55	18,16	**66,71**
ΚΩΣ-ΚΑΛΥΜΝΟΣ***	15,20	8,78	**24,38**
ΛΕΣΒΟΣ	13,95	8,84	**22,79**
ΣΑΜΟΣ	8,75	4,37	**13,12**
ΧΙΟΣ	10,44	5,17	**15,62**
ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΗΣ *	11,16	6,13	**19,84**
ΣΥΝΟΛΟ* **	**108,05**	**51,45**	**162,46**

**Στα ΦΒ δεν συμπεριλαμβάνεται η ισχύς των Φ/Β Ειδικού Προγράμματος και των Net Metering

***Περιλαμβάνονται δυο ΥΒΣ 94,32 MWh και 46,56 MWh στο ΗΣ Κω και Ικαρίας αντίστοιχα Σημειώνεται ότι τα στοιχεία βασίζονται στην τρέχουσα εκκαθάριση 10ου 2024

Η Ρόδος καταγράφει το υψηλότερο επίπεδο εγκατεστημένης ισχύος, με σημαντική συμμετοχή των Αιολικών Πάρκων, ενώ ακολουθούν η Κως-Κάλυμνος και η Λέσβος. Ο συνολικός συνδυασμός ΑΠΕ στα εξεταζόμενα νησιά ανέρχεται στα 162,46 MW, αναδεικνύοντας τη σημασία της αποκεντρωμένης παραγωγής ενέργειας για την κάλυψη των τοπικών ενεργειακών αναγκών.

4.5 Βελτίωση Ενεργειακής Απόδοσης στον Κτιριακό και Βιομηχανικό Τομέα

Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αποτελεί έναν από τους βασικούς πυλώνες της ευρωπαϊκής και εθνικής ενεργειακής πολιτικής, καθώς η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας

[34] https://deddie.gr/el/kentro-enhmerwsis/nea-anakoinwseis/anakoinosi-sxetika-me-ypodoxi-aitimaton-gia-prosthiki-monadon-apothikefsis-se-stathmous-ape

οδηγεί ταυτόχρονα σε οικονομικά οφέλη, περιβαλλοντική προστασία και ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας. Στην Ελλάδα, η ενεργειακή απόδοση στον κτιριακό και βιομηχανικό τομέα αποκτά ιδιαίτερη σημασία, δεδομένου ότι τα κτίρια ευθύνονται περίπου για το 43% [35] της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης και η βιομηχανία για ένα σημαντικό ποσοστό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Στον κτιριακό τομέα, η Ελλάδα έχει θέσει ως στόχο την αναβάθμιση μεγάλου μέρους του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος μέσω προγραμμάτων όπως το «Εξοικονομώ – Αυτονομώ» και τα επόμενα «Εξοικονομώ 2023-2025», που χρηματοδοτούν παρεμβάσεις σε θερμομόνωση, αντικατάσταση κουφωμάτων, εγκατάσταση αντλιών θερμότητας και έξυπνων ενεργειακών συστημάτων[36]. Παράλληλα, προωθείται η υποχρεωτική έκδοση Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) για αγοραπωλησίες και μισθώσεις ακινήτων[37], καθώς και η εφαρμογή αυστηρότερων ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης για τα νέα κτίρια, στο πλαίσιο της Οδηγίας EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) [38].

Στη βιομηχανία, η ενεργειακή απόδοση ενισχύεται μέσω της υιοθέτησης συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 50001, την εγκατάσταση νέων, αποδοτικότερων μηχανών και τη βελτιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα ενεργοβόρα τμήματα της ελληνικής βιομηχανίας όπως τα τσιμεντοποιεία, η χαλυβουργία και τα τρόφιμα-ποτά, τα οποία συμμετέχουν σε ειδικά εθνικά σχέδια δράσης για την ενεργειακή αναβάθμιση . Επιπλέον, μέσω του ΕΣΕΚ προβλέπεται η υλοποίηση υποχρεωτικών ενεργειακών ελέγχων σε μεγάλες επιχειρήσεις κάθε τέσσερα χρόνια, καθώς και η θέσπιση κινήτρων για επενδύσεις σε αποδοτικές τεχνολογίες[39].

Με βάση τον Πίνακα 9, από το 2022 έως το 2050, η ενεργειακή κατανάλωση στη βιομηχανία μειώνεται σταδιακά, με μείωση 14% έως το 2030 και 26% έως το 2050. Η ηλεκτρική ενέργεια γίνεται η βασική πηγή, φτάνοντας το 72% της κατανάλωσης το 2050, ενώ το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο μειώνονται. Η βιοενέργεια αυξάνεται σημαντικά, με την κατανάλωσή της να διπλασιάζεται μέχρι το 2050.

[35] https://ypen.gov.gr/energeia/energeiaki-exoikonomisi/ktiria/
[36] https://ypen.gov.gr/xekinaei-o-v-kyklos-tou-programmatos-exoikonomo-2023/
[37] https://www.kenak.gr/FAQ.htm
[38] https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en
[39] https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-01/el_final_necp_main_el_0.pdf

Πίνακας 9: Τελική κατανάλωση ενέργειας στο βιομηχανικό τομέα έως το έτος 2050.(ΕΣΕΚ,2024)

Βιομηχανία	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (ktoe)	**2566**	**2492**	**2197**	**2066**	**2015**	**1931**	**1904**
Κατανάλωση ανά καύσιμο							
Στερεά Καύσιμα	65	161	95	12	0	0	0
Πετρελαϊκά	788	644	465	364	283	240	219
Φ. Αέριο	569	555	420	358	140	99	82
Βιοενέργεια	121	219	213	218	223	227	228
Ηλεκτρισμός	1023	913	1003	1110	1366	1363	1374
Υδρογόνο	0	0	0	4	3	1	0
Συνθετικά καύσιμα	0	0	0	0	0	0	0
Εκπομπές CO_2 ($MtCO_2$)	**9,5**	**8,4**	**7,1**	**6,0**	**4,8**	**4,5**	**4,3**

Σε περιφερειακό επίπεδο, περιοχές όπως η Κεντρική Μακεδονία, η Αττική και η Κρήτη έχουν ήδη δρομολογήσει περιφερειακά προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίων και βιομηχανικών μονάδων, αξιοποιώντας πόρους από το ΕΣΠΑ και το Ταμείο Ανάκαμψης. Συγκεκριμένα, στην Κρήτη μέσω του Περιφερειακού Επιχειρησιακού Προγράμματος έχει ξεκινήσει πιλοτικό πρόγραμμα ενεργειακής αναβάθμισης δημοσίων κτιρίων και τουριστικών υποδομών, εστιάζοντας στην αυτοπαραγωγή ενέργειας μέσω φωτοβολταϊκών συστημάτων και στην εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης[40].



ΕΣΔΙΜ	ΣΥΝΟΛΟ	% ΕΠΙ ΤΟΥ ΠΔΑΜ
Σύνολο	1.629.187.543,00	100,00%
Δυτική Μακεδονία	1.026.464.863,19	63%
Μεγαλόπολη	391.040.368,00	24%
Νησιά Βορείου – Νοτίου Αιγαίου & Κρήτη	211.682.311,81	13%

Γράφημα 12:Κατανομή Πόρων Ανά Εδαφικό Σχέδιο Δίκαιης Μετάβασης (ΕΣΠΑ 2021-2027)

[40] https://www.espa.gr/el/Pages/ProclamationsFS.aspx?item=6203

Ο παραπάνω πίνακας και το αντίστοιχο διάγραμμα αποτυπώνουν τη χωρική κατανομή των πόρων του Προγράμματος Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΠΔΑΜ), συνολικού ύψους περίπου 1,63 δισ. ευρώ. Η Δυτική Μακεδονία δεσμεύει το μεγαλύτερο μερίδιο, 63%, γεγονός που αντανακλά τη στρατηγική προτεραιότητα της απολιγνιτοποίησης και της στήριξης της τοπικής οικονομίας. Η Μεγαλόπολη λαμβάνει το 24%, ενώ τα νησιά του Βορείου και Νοτίου Αιγαίου και η Κρήτη συγκεντρώνουν το υπόλοιπο 13%, ενισχύοντας πρωτοβουλίες βιώσιμης ανάπτυξης και ενεργειακής μετάβασης σε μη διασυνδεδεμένες περιοχές.

Η στρατηγική για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στην Ελλάδα εντάσσεται στο ευρύτερο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και του πακέτου «Fit for 55», που απαιτούν τη μείωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας κατά τουλάχιστον 36% έως το 2030 σε σχέση με τα επίπεδα του 2007.

4.6 Δίκτυα Αποθήκευση και Έξυπνες Τεχνολογίες στην Ενέργεια

Η εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς τη ριζική αναβάθμιση των δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας, την ανάπτυξη σύγχρονων τεχνολογιών αποθήκευσης και την ευρεία εφαρμογή έξυπνων τεχνολογιών διαχείρισης ενέργειας. Η Ελλάδα, στο πλαίσιο της πράσινης μετάβασης και της επίτευξης των στόχων του ΕΣΕΚ, έχει θέσει ως στρατηγική προτεραιότητα την ενίσχυση του Διασυνδεδεμένου Συστήματος Μεταφοράς και Διανομής, τη δημιουργία μεγάλων και μικρών μονάδων αποθήκευσης ενέργειας και την αξιοποίηση έξυπνων μετρητών και δικτύων.

Στο πεδίο των δικτύων, ο ΑΔΜΗΕ[41] προχωρά σε σημαντικά έργα διασύνδεσης νησιών, όπως η Κρήτη, οι Κυκλάδες και τα Δωδεκάνησα, με το ηπειρωτικό σύστημα. Το έργο της ηλεκτρικής διασύνδεσης της Κρήτης με την Πελοπόννησο και την Αττική, που ήδη ολοκληρώθηκε στην πρώτη του φάση και συνεχίζεται σε μεγαλύτερη κλίμακα, θεωρείται κομβικής σημασίας για την ενίσχυση της σταθερότητας του συστήματος και την αύξηση της διείσδυσης ΑΠΕ Παράλληλα, σε εξέλιξη βρίσκονται διασυνδέσεις των Κυκλάδων (με σταδιακές φάσεις μέχρι το 2025) που αναμένεται να διπλασιάσουν τη δυνατότητα μεταφοράς ισχύος και να περιορίσουν δραστικά τις ανάγκες τοπικής ηλεκτροπαραγωγής από ρυπογόνες μονάδες πετρελαίου .

Η αποθήκευση ενέργειας αποτελεί επίσης κρίσιμο στοιχείο για τη σταθερότητα και την αποδοτικότητα του ενεργειακού συστήματος, ειδικά λόγω της στοχαστικότητας των ΑΠΕ. Στην Ελλάδα έχουν ήδη τεθεί σε λειτουργία πιλοτικά έργα αποθήκευσης, ενώ μέσω διαγωνισμών που προκηρύχθηκαν το 2023 και το 2024, δρομολογούνται νέες μονάδες συνολικής ισχύος άνω του 1 GW .[42] Η αποθήκευση γίνεται είτε με συστήματα μπαταριών, είτε με αντλησιοταμίευση, είτε με καινοτόμες τεχνολογίες όπως θερμική και υδρογόνου

[41] https://www.admie.gr/sites/default/files/2023-10/%CE%94%CE%A0%CE%91%202024-2033%20%CE%9A%CF%8D%CF%81%CE%B9%CE%BF%20%CE%A4%CE%B5%CF%8D%CF%87%CE%BF%CF%82.pdf

[42] https://greece20.gov.gr/triti-antagonistiki-diadikasia-gia-ependytiki-kai-leitoyrgiki-enischysi-stathmon-apothikeysis-ilektrikis-energeias/

αποθήκευση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το έργο αντλησιοταμίευσης στην Αμφιλοχία από την ΤΕΡΝΑ Ενεργειακή[43] που αναμένεται να αποτελέσει μία από τις μεγαλύτερες εγκαταστάσεις αποθήκευσης στην Ευρώπη.

Οι "έξυπνες τεχνολογίες" στον ενεργειακό τομέα συνδέονται κυρίως με τη δημιουργία "έξυπνων δικτύων" (smart grids) και την υιοθέτηση έξυπνων μετρητών σε νοικοκυριά και επιχειρήσεις. Ο ΔΕΔΔΗΕ έχει ξεκινήσει πιλοτικά έργα εγκατάστασης έξυπνων μετρητών, με στόχο την πανελλαδική κάλυψη μέσα στην επόμενη δεκαετία. Οι έξυπνοι μετρητές επιτρέπουν την αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ καταναλωτή και δικτύου, διευκολύνοντας την καλύτερη διαχείριση φορτίων, τη δυναμική τιμολόγηση και την ενσωμάτωση ενεργειακών κοινοτήτων και αυτοπαραγωγών στο σύστημα[44].

Σε περιφερειακό επίπεδο, πολλές περιοχές της Ελλάδας αναπτύσσουν πιλοτικά προγράμματα "έξυπνων ενεργειακών κοινοτήτων" που συνδυάζουν τοπική παραγωγή ΑΠΕ, αποθήκευση και διαχείριση κατανάλωσης μέσω ψηφιακών εφαρμογών. Ενδεικτικά, στο νησί της Αστυπάλαιας σε συνεργασία με τη Volkswagen Group έχει ξεκινήσει ένα πιλοτικό project "έξυπνου νησιού" με ηλεκτροκίνηση, τοπική παραγωγή και έξυπνη διαχείριση ενέργειας[45].

Στο πλαίσιο της μετάβασης σε ένα έξυπνο, βιώσιμο και αποκεντρωμένο ενεργειακό σύστημα, η Ελλάδα οφείλει να επιταχύνει τις επενδύσεις σε δίκτυα, αποθήκευση και τεχνολογίες smart grid, καθώς αυτές αποτελούν προϋπόθεση για την επίτευξη των εθνικών στόχων για το 2030 και το 2050, όπως αποτυπώνονται στο επικείμενο νέο ΕΣΕΚ και στη στρατηγική κλιματικής ουδετερότητας.

4.7 Επιπτώσεις των Ευρωπαϊκών Ενεργειακών και Κλιματικών Στρατηγικών στην Ελλάδα

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal), που ανακοινώθηκε το 2019 από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, και το πρόγραμμα REPowerEU που ακολούθησε, διαμορφώνουν το πλαίσιο της ενεργειακής και κλιματικής στρατηγικής σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι στρατηγικές αυτές έχουν άμεσες και ουσιαστικές επιπτώσεις και στην Ελλάδα, επηρεάζοντας τόσο την ενεργειακή πολιτική όσο και την οικονομική και κοινωνική διάρθρωση της χώρας.

Αρχικά, η Ελλάδα έχει δεσμευτεί στην επίτευξη του στόχου της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050, σύμφωνα με το European Green Deal. Για να ανταποκριθεί σε αυτόν τον στόχο, η χώρα οφείλει να επιταχύνει την απολιγνιτοποίηση, να αυξήσει σημαντικά τη διείσδυση των ΑΠΕ και να βελτιώσει την ενεργειακή απόδοση σε όλους τους τομείς της οικονομίας. Η υλοποίηση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας απαιτεί την αναδιάρθρωση του ενεργειακού μίγματος της χώρας, με σταδιακή εγκατάλειψη των ορυκτών καυσίμων και αντικατάστασή τους με καθαρές, ανανεώσιμες πηγές.

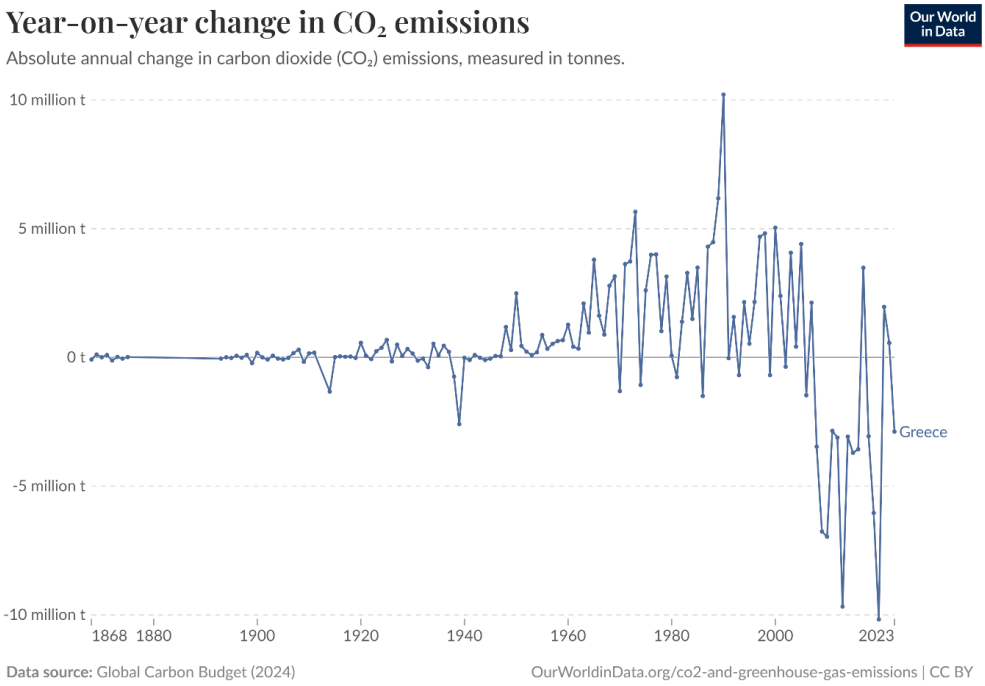
Η υιοθέτηση του πακέτου "Fit for 55" από την Ε.Ε., το οποίο επιβάλλει μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030 σε σχέση με τα επίπεδα του

[43] https://www.terna-energy.com/acivities/erga-antlisotamieysis/antlisotamiefsi-amfilochias/
[44] https://deddie.gr/el/upiresies/eksipnoi-metrites/
[45] https://www.volkswagen.gr/el/Volkswagen_News/astypalea-smart--sustainable-island.html

1990, εντείνει ακόμα περισσότερο τις απαιτήσεις για τη χώρα . Η Ελλάδα πρέπει να αναπροσαρμόσει τα εθνικά της σχέδια, όπως το ΕΣΕΚ, θέτοντας πιο φιλόδοξους στόχους για τη συμμετοχή των ΑΠΕ και την ενεργειακή αποδοτικότητα, ενώ παράλληλα καλείται να επενδύσει στην τεχνολογική καινοτομία και στην ανάπτυξη υποδομών αποθήκευσης ενέργειας.

Η στρατηγική REPowerEU, η οποία δρομολογήθηκε ως απάντηση στην ενεργειακή κρίση που προκάλεσε ο πόλεμος στην Ουκρανία, στοχεύει στη μείωση της εξάρτησης της Ευρώπης από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα και στην επιτάχυνση της μετάβασης σε καθαρές μορφές ενέργειας. Για την Ελλάδα, το REPowerEU[46] σημαίνει την ανάγκη ανάπτυξης νέων έργων ΑΠΕ με ταχύτερες διαδικασίες αδειοδότησης, την υλοποίηση επενδύσεων σε υποδομές μεταφοράς και αποθήκευσης ενέργειας και την ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας στα κτίρια και τις μεταφορές.

Η Εικόνα 3 παρουσιάζει την εξέλιξη των εκπομπών CO_2 στην Ελλάδα από το 1868 έως το 2023. Οι εκπομπές αυξήθηκαν σημαντικά μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, ιδίως από τη δεκαετία του 1960 έως τις αρχές του 2000, λόγω της βιομηχανικής ανάπτυξης και της εξάρτησης από τον λιγνίτη. Από το 2008 και μετά παρατηρείται σταδιακή μείωση, η οποία επιταχύνθηκε μετά το 2019, ως αποτέλεσμα της οικονομικής κρίσης και της εφαρμογής ευρωπαϊκών πολιτικών για την κλιματική ουδετερότητα, με το Green Deal και το Fit for 55 να συμβάλλουν καθοριστικά στη μείωση των εκπομπών..



Εικόνα 3: Ετήσια Μεταβολή Εκπομπών CO_2(our world in data)

[46] https://www.consilium.europa.eu/el/infographics/repowereu/

Η θεσμοθέτηση του πρώτου Εθνικού Κλιματικού Νόμου στην Ελλάδα (Νόμος 4936/2022) συνιστά μια άμεση απόκριση στις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών στρατηγικών[47]. Ο νόμος αυτός θεσπίζει ενδιάμεσους και τελικούς στόχους για τη μείωση εκπομπών, καθορίζει πολιτικές για την ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων και προωθεί την ανάπτυξη έργων καθαρής ενέργειας. Παράλληλα, προβλέπει ειδικές πολιτικές για την υποστήριξη των περιοχών που επηρεάζονται άμεσα από τη μετάβαση, όπως η Δυτική Μακεδονία και η Μεγαλόπολη, μέσω των προγραμμάτων Δίκαιης Μετάβασης.

Σημαντικό εργαλείο για τη χρηματοδότηση αυτών των αλλαγών είναι το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας "Ελλάδα 2.0", το οποίο ενσωματώνει στρατηγικές επενδύσεις σε πράσινες τεχνολογίες, υποδομές δικτύων, ενεργειακή αποδοτικότητα και καθαρές μεταφορές Μέσω του Ταμείου Ανάκαμψης της ΕΕ και του Ταμείου Δίκαιης Μετάβασης, η Ελλάδα εξασφαλίζει σημαντική χρηματοδότηση για την επιτάχυνση της ενεργειακής μετάβασης.

Οι επιπτώσεις των ευρωπαϊκών στρατηγικών, ωστόσο, δεν περιορίζονται μόνο σε οικονομικό ή ενεργειακό επίπεδο. Αγγίζουν ευρύτερα την κοινωνική συνοχή, την απασχόληση και την περιφερειακή ανάπτυξη. Οι περιοχές που εξαρτώνται παραδοσιακά από τον λιγνίτη καλούνται να αναπτύξουν νέα παραγωγικά πρότυπα, να δημιουργήσουν νέες θέσεις εργασίας σε τομείς όπως η πράσινη ενέργεια, η κυκλική οικονομία και η καινοτομία. Το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης παρέχει χρηματοδότηση και τεχνική βοήθεια για την υλοποίηση αυτών των αλλαγών.

Συνοψίζοντας, η Ελλάδα βρίσκεται μπροστά σε μια τεράστια πρόκληση αλλά και ευκαιρία. Οι ευρωπαϊκές στρατηγικές αναγκάζουν τη χώρα να αλλάξει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο παράγει και καταναλώνει ενέργεια, ενώ δημιουργούν προοπτικές για ένα πιο βιώσιμο και ανταγωνιστικό μέλλον. Η επιτυχία αυτής της μετάβασης θα κριθεί από τη δυνατότητα της Ελλάδας να κινητοποιήσει επενδύσεις, να αναπτύξει υποδομές και να εξασφαλίσει ότι κανείς δεν θα μείνει πίσω στη νέα πράσινη εποχή.

Σύνοψη

Το παρόν κεφάλαιο εξετάζει τη συνολική στρατηγική της Ελλάδας για την πράσινη μετάβαση, μέσα στο ευρωπαϊκό και διεθνές πλαίσιο αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Η χώρα έχει υιοθετήσει ένα ολοκληρωμένο πλέγμα πολιτικών που στοχεύουν στη μείωση των εκπομπών, την ενεργειακή αυτάρκεια και την ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης. Μέσα από το Εθνικό ΕΣΕΚ, η πράσινη μετάβαση περνά από τη θεωρία στην πράξη, με δράσεις που περιλαμβάνουν την απολιγνιτοποίηση, την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, την αναβάθμιση

[47] https://civilprotection.gov.gr/sites/default/files/2023-01/%CE%95%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82%20%CE%9A%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82%20%CE%9D%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%82%204936_2022.pdf

των κτιρίων και την υποστήριξη των τοπικών κοινωνιών μέσω προγραμμάτων δίκαιης μετάβασης.

Η ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελεί τον πυρήνα της εθνικής ενεργειακής πολιτικής, με την Ελλάδα να αξιοποιεί το πλούσιο αιολικό και ηλιακό της δυναμικό. Η στρατηγική περιλαμβάνει τόσο τη διεύρυνση των εγκαταστάσεων σε ηπειρωτικές και νησιωτικές περιοχές όσο και την αναβάθμιση του διασυνδεδεμένου συστήματος, ώστε να ενισχυθεί η αξιοπιστία και η ευελιξία του δικτύου. Παράλληλα, τα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά ενσωματώνονται σταδιακά στο εθνικό σύστημα, με στόχο την αύξηση της ενεργειακής αυτονομίας και τη μείωση της εξάρτησης από συμβατικά καύσιμα. Η ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας στον κτιριακό και βιομηχανικό τομέα, μέσω προγραμμάτων αναβάθμισης και καινοτόμων τεχνολογιών, συμβάλλει στη μείωση της κατανάλωσης και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών.

Η αναβάθμιση των ενεργειακών δικτύων, η ανάπτυξη έργων αποθήκευσης και η υιοθέτηση έξυπνων τεχνολογιών σηματοδοτούν τη μετάβαση σε ένα πιο ευέλικτο, ψηφιακό και αποκεντρωμένο ενεργειακό σύστημα. Οι ευρωπαϊκές στρατηγικές, όπως η Πράσινη Συμφωνία, το Fit for 55 και το REPowerEU, επηρεάζουν καθοριστικά την εθνική ενεργειακή πολιτική, ενισχύοντας τις επενδύσεις, τη θεσμική μεταρρύθμιση και την κοινωνική συνοχή. Συνολικά, η Ελλάδα βρίσκεται σε πορεία σταδιακού μετασχηματισμού προς ένα βιώσιμο και ανθεκτικό ενεργειακό μοντέλο, που συνδυάζει την τεχνολογική πρόοδο, την περιβαλλοντική προστασία και την κοινωνική δικαιοσύνη.

Κεφάλαιο 5 ^{ο} - Περιφερειακά Στρατηγικά Εργαλεία

Η υλοποίηση της εθνικής ενεργειακής πολιτικής στην Ελλάδα απαιτεί την προσαρμογή και εφαρμογή στρατηγικών εργαλείων σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο. Η ενεργειακή μετάβαση, με την ενίσχυση των ΑΠΕ, την εξοικονόμηση ενέργειας και την προώθηση της ηλεκτροκίνησης, απαιτεί τη συνεργασία και την ενεργή συμμετοχή των τοπικών φορέων κα του Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης. (ΟΤΑ). Οι περιφέρειες και οι δήμοι, ως τοπικοί διακυβερνητικοί οργανισμοί, είναι καθοριστικοί για την αποτελεσματική εφαρμογή και προώθηση των ενεργειακών πολιτικών, αναλαμβάνοντας τη σύνταξη και υλοποίηση στρατηγικών που ανταποκρίνονται στις τοπικές ανάγκες και προτεραιότητες.

Στο πλαίσιο αυτό, τα στρατηγικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται σε περιφερειακό επίπεδο, όπως τα Δημοτικά Σχέδια Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ), τα Σχέδια Ενεργειακής Απόδοσης Καλλικράτη (ΣΕΑΚ), οι Στρατηγικές Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης (ΣΒΑ) και οι Στρατηγικές Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ), αλλά και άλλοι μηχανισμοί όπως τα Ενεργειακά Νησιά και οι Ενεργειακές Κοινότητες, συμβάλλουν στην ενίσχυση της ενεργειακής μετάβασης και της κλιματικής προσαρμογής σε τοπικό επίπεδο.

Η παρούσα ενότητα εξετάζει τη χρήση αυτών των εργαλείων, εστιάζοντας στον τρόπο με τον οποίο μπορούν να ενισχύσουν τη συνεργασία μεταξύ κεντρικής και τοπικής διακυβέρνησης, την αποτελεσματικότητα στην εφαρμογή ενεργειακών δράσεων και την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης στις περιφέρειες της Ελλάδας.

5.1 Ο Ρόλος των Περιφερειών και των ΟΤΑ στην Ενεργειακή Διακυβέρνηση

Η ενεργειακή πολιτική στην Ελλάδα δεν περιορίζεται μόνο στο εθνικό επίπεδο, αντίθετα η Τοπική Αυτοδιοίκηση διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην εφαρμογή και προώθηση των ενεργειακών στρατηγικών. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η ενεργειακή μετάβαση απαιτεί «συντονισμένες προσπάθειες σε όλα τα επίπεδα διακυβέρνησης» Οι ΟΤΑ, ως φορείς που βρίσκονται πιο κοντά στους πολίτες, έχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν πολιτικές που ανταποκρίνονται στις τοπικές ανάγκες και προτεραιότητες.

Στην Ελλάδα, οι ΟΤΑ διαρθρώνονται σε δύο επίπεδα: το πρώτο επίπεδο περιλαμβάνει τους Δήμους και το δεύτερο τις Περιφέρειες. Οι Δήμοι έχουν την ευθύνη για την υλοποίηση τοπικών δράσεων, όπως η ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων και η προώθηση της ανακύκλωσης[48], ενώ οι Περιφέρειες αναλαμβάνουν στρατηγικό και συντονιστικό ρόλο, διασφαλίζοντας την ευθυγράμμιση των τοπικών πολιτικών με τις εθνικές και ευρωπαϊκές στρατηγικές. Η συνεργασία μεταξύ αυτών των δύο επιπέδων είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική εφαρμογή της ενεργειακής πολιτικής.

Η νομοθεσία παρέχει το πλαίσιο για την ενεργό συμμετοχή των ΟΤΑ στην ενεργειακή διακυβέρνηση. Ο Νόμος 3852/2010[49] (Νόμος Καλλικράτης) ενίσχυσε τις αρμοδιότητες των

[48] https://gr.boell.org/el/2021/12/10/o-kathoristikos-rolos-ton-ota-bathmoy-stin-epityhi-ylopoiisi-ton-politikon-tis

[49] https://www.ypes.gr/UserFiles/f0ff9297-f516-40ff-a70e-eca84e2ec9b9/nomos_kallikrati_9_6_2010.pdf

Δήμων και Περιφερειών, επιτρέποντάς τους να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες στον τομέα της ενέργειας και της κλιματικής αλλαγής. Επιπλέον το ΕΣΕΚ αναγνωρίζει τη σημασία της τοπικής διάστασης στην επίτευξη των εθνικών στόχων για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Η ενεργειακή διακυβέρνηση σε τοπικό επίπεδο δεν περιορίζεται μόνο στην εφαρμογή πολιτικών, αλλά περιλαμβάνει και τη συμμετοχή των πολιτών. Οι ΟΤΑ μπορούν να ενθαρρύνουν τη δημιουργία ενεργειακών κοινοτήτων, οι οποίες επιτρέπουν στους πολίτες να συμμετέχουν ενεργά στην παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας. Αυτές οι κοινότητες συμβάλλουν στην ενίσχυση της ενεργειακής δημοκρατίας και στην επίτευξη των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης [50].

Συνολικά, οι ΟΤΑ στην Ελλάδα διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στην ενεργειακή διακυβέρνηση, συνδέοντας τις εθνικές στρατηγικές με τις τοπικές ανάγκες και προτεραιότητες. Μέσω της ενίσχυσης των αρμοδιοτήτων τους και της προώθησης της συμμετοχής των πολιτών, οι ΟΤΑ συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων της ενεργειακής μετάβασης και της βιώσιμης ανάπτυξης.

5.2 Δημοτικά Σχέδια Μείωσης Εκπομπών

Τα Δημοτικά Σχέδια Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) αποτελούν ένα εξειδικευμένο στρατηγικό εργαλείο που απευθύνεται αποκλειστικά στους δήμους (ΟΤΑ Α’ βαθμού), και στοχεύει στη συστηματική καταγραφή και μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε τοπικό επίπεδο. Σύμφωνα με τον Οδηγό ΔηΣΜΕ[51] που εκδόθηκε από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, τα ΔηΣΜΕ παρέχουν στους ΟΤΑ Α’ βαθμού ένα πλαίσιο για την καταγραφή, αξιολόγηση και μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ενσωματώνοντας τις αρχές της βιωσιμότητας και της ενεργειακής αποδοτικότητας στις τοπικές πολιτικές και δράσεις, συνεισφέροντας παράλληλα στην επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών κλιματικών στόχων.

Ο κύριος σκοπός των ΔηΣΜΕ είναι η συστηματική καταγραφή και αξιολόγηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε τοπικό επίπεδο, καθώς και η ανάπτυξη και εφαρμογή στρατηγικών και δράσεων για τη μείωσή τους. Σύμφωνα με τον Οδηγός ΔηΣΜΕ Αυτό επιτυγχάνεται μέσω[52]:

- Καταγραφή και αξιολόγηση των εκπομπών: Οι δήμοι οφείλουν να εντοπίσουν και να καταγράψουν τις βασικές πηγές εκπομπών στην περιοχή ευθύνης τους, όπως είναι η οδική μετακίνηση, η κατανάλωση ενέργειας στα δημοτικά κτίρια, η θέρμανση κατοικιών, και η διαχείριση απορριμμάτων.

[50] https://ypen.gov.gr/energeiaki-koinotita/
[51] https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2023/05/%CE%9F%CE%B4%CE%B7%CE%B3%CF%8C%CF%82-%CE%94%CE%B7%CE%A3%CE%9C%CE%95-1.pdf
[52] https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2023/07/FEK-2023-Tefxos-B-04145-downloaded-03_07_2023-1-1.pdf

- Καθορισμό στόχων: Οι στόχοι αυτοί πρέπει να είναι συγκεκριμένοι, μετρήσιμοι και χρονικά προσδιορισμένοι, και να ευθυγραμμίζονται με τους κεντρικούς στόχους του Εθνικού Κλιματικού Νόμου και της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.
- Σχεδιασμό και υλοποίηση δράσεων: Σε αυτή τη φάση, ο κάθε δήμος αναπτύσσει μέτρα που μπορεί να περιλαμβάνουν την αναβάθμιση του δημοτικού στόλου με ηλεκτρικά οχήματα, την προώθηση ΑΠΕ σε δημοτικά κτίρια, την εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ενεργειακών αναβαθμίσεων, αλλά και την ενίσχυση της βιώσιμης μετακίνησης και της κυκλικής οικονομίας.
- Παρακολούθηση και αναθεώρηση: Κρίσιμο μέρος κάθε ΔηΣΜΕ είναι η συστηματική αξιολόγηση της εφαρμογής του. Μέσω δεικτών και μετρήσεων, οι δήμοι αναγνωρίζουν τα αποτελέσματα των δράσεων και αναπροσαρμόζουν τη στρατηγική τους όπου χρειάζεται.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι τα ΔηΣΜΕ δεν είναι υποχρεωτικά για άλλους δημόσιους ή περιφερειακούς φορείς, αλλά αποκλειστικά για τους δήμους, στο πλαίσιο της ενίσχυσης της αποκεντρωμένης ενεργειακής πολιτικής και της ενδυνάμωσης του ρόλου της τοπικής αυτοδιοίκησης στην αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης. Μέσα από αυτά, οι δήμοι μπορούν όχι μόνο να οργανώσουν αποτελεσματικά τις δράσεις τους, αλλά και να διεκδικήσουν ευκολότερα χρηματοδοτήσεις από ευρωπαϊκά και εθνικά προγράμματα, όπως το Ταμείο Ανάκαμψης ή το Πράσινο Ταμείο.

5.2.1. Δράσεις πόλεων για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Η ενότητα που ακολουθεί εστιάζει ενδεικτικά παραδείγματα εφαρμογής Δημοτικών Σχεδίων Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ), βασισμένα στον Οδηγό ΔηΣΜΕ και τις προδιαγραφές που έχουν αναπτυχθεί για την υποστήριξη των ΟΤΑ Α’ Βαθμού στην κατάρτιση και υλοποίηση σχετικών σχεδίων.

Η επιλογή των δήμων που παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα έγινε βάσει γεωγραφικών, πληθυσμιακών και διοικητικών κριτηρίων, ώστε να καλυφθεί ένα ευρύ φάσμα εφαρμογής των ΔηΣΜΕ σε διαφορετικά αστικά περιβάλλοντα. Ο Δήμος Αθηναίων, ως πρωτεύουσα της χώρας και το μεγαλύτερο αστικό κέντρο της Ελλάδας, αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα μητροπολιτικού δήμου με αυξημένες ενεργειακές και περιβαλλοντικές προκλήσεις. Ο Δήμος Θεσσαλονίκης, ως η δεύτερη μεγαλύτερη πόλη και ιστορική «συμπρωτεύουσα», προσφέρει ένα εξίσου σημαντικό παράδειγμα πολεοδομικά πυκνού αστικού ιστού με έντονη κυκλοφοριακή και ενεργειακή επιβάρυνση.

Από την άλλη πλευρά, η παρουσία του Δήμου Ηρακλείου Κρήτης και του Δήμου Χανίων εξυπηρετεί την ανάγκη εκπροσώπησης της νησιωτικής Ελλάδας, αλλά και της νοτιότερης περιφέρειας της χώρας. Και οι δύο δήμοι διαθέτουν δυναμικό τουριστικό χαρακτήρα, που επηρεάζει σημαντικά τα ενεργειακά δεδομένα και τις εκπομπές ρύπων (ιδιαίτερα την εποχικότητα στη ζήτηση ενέργειας). Παράλληλα, είναι από τους πρώτους νησιωτικούς δήμους που ανέλαβαν πρωτοβουλίες για την εκπόνηση ΔηΣΜΕ, γεγονός που δείχνει τη διάθεση των τοπικών αρχών να προσαρμοστούν στις κλιματικές προκλήσεις.

Η παρουσίαση αυτών των δήμων επιτρέπει την εξαγωγή πιο αντιπροσωπευτικών συμπερασμάτων για τον τρόπο με τον οποίο η τοπική αυτοδιοίκηση, υπό διαφορετικά πληθυσμιακά και γεωγραφικά δεδομένα, προσεγγίζει το σχεδιασμό και την εφαρμογή πολιτικών μείωσης εκπομπών.

ΑΘΗΝΑ

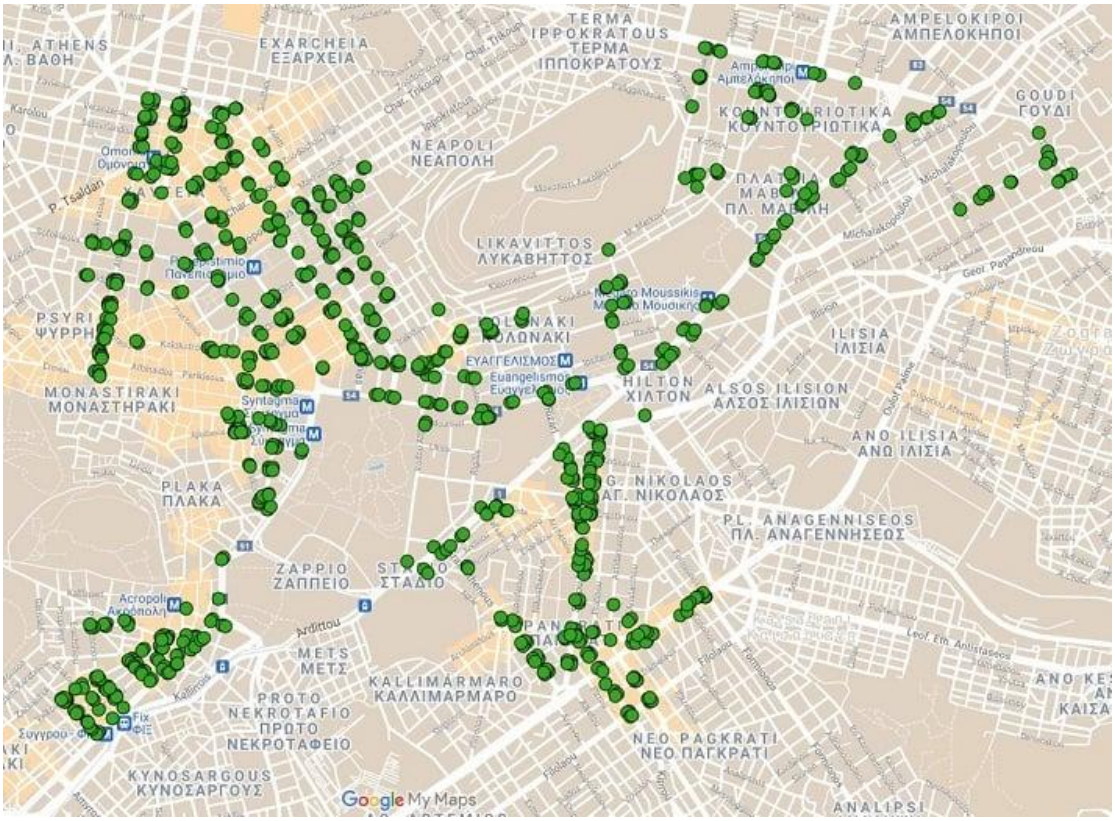
Ο Δήμος Αθηναίων αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα πρωτοπόρου τοπικής αρχής στην εφαρμογή ολοκληρωμένων στρατηγικών με στόχο τη μείωση των εκπομπών και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Από το 2015, ξεκίνησε τη συστηματική καταγραφή των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ενώ το 2017 προχώρησε στην εκπόνηση του πρώτου στην Ελλάδα ολοκληρωμένου Σχεδίου Δράσης για το Κλίμα (ΣΔΚ), στο πλαίσιο της συμμετοχής του στο διεθνές δίκτυο πόλεων για την κλιματική δράση «C40 Cities» [53].

Το Σχέδιο Δράσης του Δήμου ενσωματώνεται στη γενικότερη Στρατηγική Ανθεκτικότητας, η οποία περιλαμβάνει μέτρα τόσο για τον μετριασμό όσο και για την προσαρμογή στην κλιματική κρίση. Επιπλέον, ο Δήμος συμμετέχει στην Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία για τις «100 Κλιματικά Ουδέτερες και Έξυπνες Πόλεις μέχρι το 2030», γεγονός που ενισχύει τη δέσμευσή του προς μια βιώσιμη και ανθεκτική μητροπολιτική ανάπτυξη.

Το επικαιροποιημένο Σχέδιο Δράσης για το Κλίμα (2022) θέτει φιλόδοξους στόχους που ευθυγραμμίζονται με τη Συμφωνία του Παρισιού και τις αρχές της κλιματικής ουδετερότητας. Οι βασικές επιδιώξεις του Δήμου Αθηνών περιλαμβάνουν:

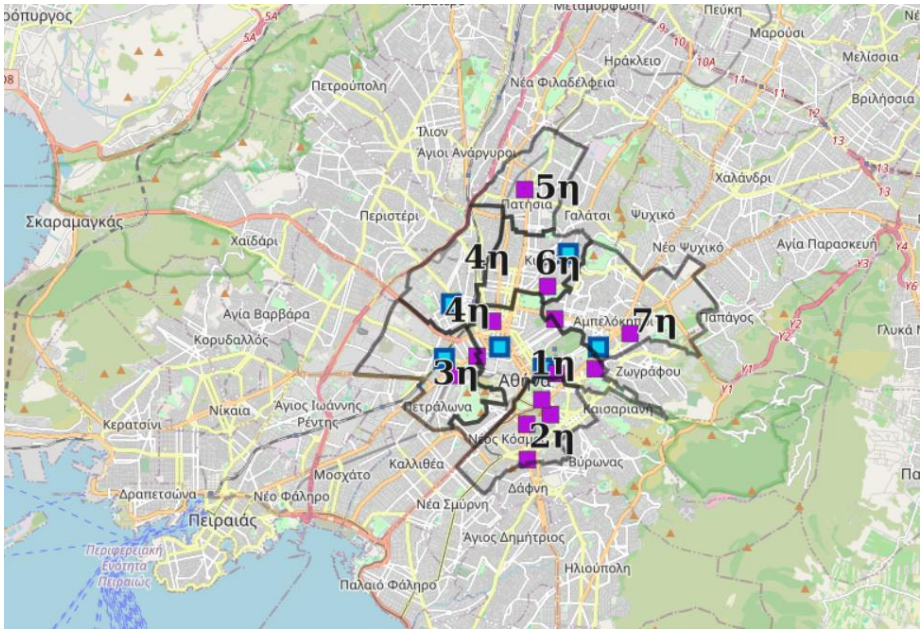
- Μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 61% έως το 2030 και πλήρη απανθρακοποίηση έως το 2050.
- Αύξηση της προσβασιμότητας στο πράσινο, ώστε έως το 2030, το 70% των πολιτών να έχει πρόσβαση σε χώρους πρασίνου σε απόσταση 15 λεπτών με τα πόδια.
- Πράσινη κάλυψη του 30% της αστικής επιφάνειας με χώρους πρασίνου και διαπερατές επιφάνειες για την ενίσχυση της μικροκλιματικής ισορροπίας.
- Αναβάθμιση του δημόσιου χώρου με τη δημιουργία πεζοδρόμων και ποδηλατοδρόμων (π.χ. 625.000 m² πεζοδρομήσεις σε 10ετία, αύξηση δικτύου ποδηλατοδρόμων στο 11,9% του οδικού δικτύου).
- Αναδιάρθρωση μετακινήσεων, με στόχο τη μείωση της χρήσης Ι.Χ. στο 22,3% και την ενίσχυση των βιώσιμων τρόπων μετακίνησης όπως η πεζή μετακίνηση, η ποδηλασία και τα μέσα σταθερής τροχιάς.
- Ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης, με την πρόβλεψη δημιουργίας 650 σταθμών φόρτισης έως το 2030 και τον εξηλεκτρισμό του 30% του δημοτικού στόλου.
- Προσβασιμότητα και δημόσιος χώρος, με στόχο τη μείωση του ποσοστού πεζοδρομίων πλάτους κάτω του 1,5 μ. στο 10% και την αύξηση των θέσεων ελεγχόμενης στάθμευσης κατά 25% έως το 2030.

[53] https://www.c40.org/cities/athens/



Εικόνα 4: «Έξυπνοι» αισθητήρες σε ράμπες ΑμεΑ και διαβάσεις σε όλη την Αθήνα(Εταιρεία Μηχανογράφησης και Επιχειρησιακών Μονάδων του Δήμου Αθηναίων (ΔΑΕΜ Α.Ε.) και Δημοτική Αστυνομία, Δήμος Αθηναίων)

Στην Αθήνα έχουν τοποθετηθεί 830 «έξυπνοι» αισθητήρες σε ράμπες ΑμεΑ και διαβάσεις, ώστε να εντοπίζονται σε πραγματικό χρόνο παραβάσεις παράνομης στάθμευσης. Το σύστημα επιτρέπει άμεση κινητοποίηση της Δημοτικής Αστυνομίας και συμβάλλει στη βελτίωση της προσβασιμότητας στην πόλη



Εικόνα 5: Οι πρώτες 25 θέσεις φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων του Δήμου Αθηναίων Σεπτέμβριος 2021(http://gis.cityofathens.gr/maps/48)

Η προσπάθεια του Δήμου Αθηναίων αποτυπώνει ένα συνεκτικό μοντέλο δημοτικής δράσης που βασίζεται στην επιστημονική τεκμηρίωση, την ενεργή συμμετοχή σε ευρωπαϊκά και διεθνή δίκτυα, και τη σταδιακή ενσωμάτωση της κλιματικής ουδετερότητας στον πολεοδομικό και κυκλοφοριακό σχεδιασμό.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

Ο Δήμος Θεσσαλονίκης αποτελεί μια από τις πρώτες ελληνικές πόλεις που προσχώρησαν στο ευρωπαϊκό εθελοντικό δίκτυο «Σύμφωνο των Δημάρχων» (Covenant of Mayors)[54], το 2011, υιοθετώντας τις αρχές της βιώσιμης ενεργειακής πολιτικής σε τοπικό επίπεδο. Μέσω της ένταξής του στο δίκτυο, ο Δήμος δεσμεύτηκε στην υλοποίηση ενεργειών που θα συνέβαλαν στην επίτευξη και υπέρβαση του ευρωπαϊκού στόχου της μείωσης των εκπομπών CO_2 κατά τουλάχιστον 20% έως το 2020 .

Συγκεκριμένα, οι δεσμεύσεις του Δήμου Θεσσαλονίκης περιλάμβαναν:

- Μείωση των εκπομπών CO_2 τουλάχιστον κατά 20% έως το 2020 (σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990 ή έτους αναφοράς με επαρκή στοιχεία),
- Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά τουλάχιστον 20%,
- Ενίσχυση της συμμετοχής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο τοπικό ενεργειακό ισοζύγιο σε ποσοστό άνω του 20%.

Για την υλοποίηση των δεσμεύσεων αυτών, ο Δήμος προχώρησε το 2014, με την τεχνική υποστήριξη του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), στην κατάρτιση Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ). Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Σχεδίου, η αναμενόμενη μείωση των εκπομπών CO_2 ανέρχονταν σε περίπου 500.000 τόνους, που αντιστοιχούσε σε ποσοστό 20,2.Αν και δεν υπάρχουν διαθέσιμα δημόσια δεδομένα για την πλήρη υλοποίηση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των δράσεων του σχεδίου, το ΣΔΑΕ αποτέλεσε σημαντικό θεμέλιο για τη διαμόρφωση μιας πιο ενεργειακά υπεύθυνης τοπικής πολιτικής.

Η εκτιμώμενη συνολική εξοικονόμηση από την εφαρμογή των μέτρων του Σχεδίου Δράσης, καθώς και η αναμενόμενη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Σημειώνεται ότι κάποια μέτρα δεν έχουν ποσοτικοποιημένη εκτίμηση, αλλά θα συμβάλουν συμπληρωματικά ή συνδυαστικά με τα υπόλοιπα.

[54] https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home

Πίνακας 10: Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας, παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ και μείωση των εκπομπών CO2 στο Δήμο Θεσσαλονίκης(ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ,2014)

ΤΟΜΕΑΣ	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας	Συνολική μείωση εκπομπών (tCO_2)	Ποσοστό μείωσης εκπομπών
Δημοτικά κτίρια/εγκαταστάσεις	21.017	50%	11.614	50%
Κτίρια, εξοπλισμός /εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)	170.000	19%	146.200	19%
Κατοικία	280.000	16%	148.237	16%
Δημοτικός φωτισμός	13.888	55%	15.957	55%
Δημοτικός στόλος	3.722	30%	990	30%
Δημόσιες μεταφορές	7.300	20%	1.960	20%
Ιδιωτικές μεταφορές	650.000	24%	173.786	24%
ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΥ	**1.145.927**	**21,0%**	**498.744**	**20,0%**
Εγκαταστάσεις ΦΒ	**Ηλεκτρική ενέργεια παραγόμενη από ΑΠΕ**		**Συνολική μείωση εκπομπών (tCO_2)**	**Ποσοστό μείωσης εκπομπών**
Δημοτικές εγκαταστάσεις	657		649	
Ιδιωτικές εγκαταστάσεις	3.966		4.557	
ΣΥΝΟΛΟ ΑΠΕ (ΦΒ μόνο)	**4.623**		**5.206**	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΙΩΣΗ CO_2 ΓΙΑ ΤΟ ΔΗΜΟ			**503.950**	**20,2%**

Παράλληλα, ο Δήμος Θεσσαλονίκης εντάχθηκε και στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα «100 Κλιματικά Ουδέτερες και Έξυπνες Πόλεις έως το 2030»[55], που στοχεύει στην επίτευξη μηδενικών εκπομπών και στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας των αστικών περιοχών μέσω της καινοτομίας, των έξυπνων τεχνολογιών και της συμμετοχής των πολιτών .

Η περίπτωση της Θεσσαλονίκης καταδεικνύει τη σημασία της πρώιμης ενσωμάτωσης των τοπικών αρχών στις ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες για το κλίμα και την ενέργεια, ενώ αναδεικνύει τον κρίσιμο ρόλο που μπορούν να διαδραματίσουν τα ΣΔΑΕ και τα ΔηΣΜΕ ως στρατηγικά εργαλεία περιφερειακής ενεργειακής πολιτικής.

Ηράκλειο Κρήτης

Ο Δήμος Ηρακλείου Κρήτης προσχώρησε στο «Σύμφωνο των Δημάρχων» τον Μάρτιο του 2011, αναλαμβάνοντας ενεργό ρόλο στην τοπική αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Το πρώτο Σχέδιο Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια (ΣΔΑΕ) του Δήμου εγκρίθηκε τον Αύγουστο του 2012, με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 32% έως το

[55] Climate City Contract for the city of Thessaloniki for the Mission of 100

2020, στόχος ιδιαίτερα φιλόδοξος σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο εκείνης της περιόδου.

Σε συνέχεια της πρώτης του συμμετοχής, ο Δήμος εντάχθηκε και στο αναθεωρημένο «Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια»[56], αναβαθμίζοντας τις δεσμεύσεις του ως εξής:

- Μείωση των εκπομπών CO_2 κατά τουλάχιστον 40% έως το 2030,
- Ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης και αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ,
- Προσαρμογή και ενίσχυση της ανθεκτικότητας στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής .

Σύμφωνα με τον Πίνακα 11, από το 2011 και έπειτα, παρατηρείται σημαντική αύξηση στη διείσδυση των ΑΠΕ. Αυτό οφείλεται τόσο σε ειδικά προγράμματα ενίσχυσης όσο και στην αυξανόμενη συνειδητοποίηση των ιδιωτών για τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη από τη χρήση των ΑΠΕ. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο αποδίδεται κυρίως σε δύο μεγάλες μονάδες που έχουν εγκατασταθεί τα τελευταία χρόνια στο Δήμο:

- Βιοενεργειακή Κρήτης: Μονάδα βιοαερίου ισχύος 0,5 MW στη Βιομηχανική Περιοχή Ηρακλείου.
- ΔΕΥΑΗ: Μονάδα βιοαερίου ισχύος 0,2 MW στην περιοχή Φοινικιά Ηρακλείου.

Η συνολική παραγωγή σχεδόν τετραπλασιάστηκε, ενώ η προσθήκη μονάδων βιομάζας το 2019 ενίσχυσε περαιτέρω τη διαφοροποίηση και τη βιωσιμότητα του τοπικού ενεργειακού μίγματος.

Πίνακας 11: : Συνολική ετήσια ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ στην επικράτεια του Δήμου.(Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος Δήμου Ηρακλείου,2020)

Τεχνολογία ΑΠΕ	Ηλεκτροπαραγωγή (kWh)		
	2011	2016 (1η εμφάνιση net-metering)	2019
ΦΒ (Πρόγραμμα ΦΒ στη στέγη)	359.747	4.358.384	4.369.965
Φβ (net-metering)	0	1.320	331.839
Αυτόνομα ΦΒ	0	5.535.550,36	5.465.022
Βιομάζα	0	0	4.382.100
ΣΥΝΟΛΟ	**359.747**	**9.895.254,36**	**14.548.926**
ΣΥΝΟΛΟ ΦΒ	**359.747**	**9.895.254,36**	**10.166.826**

Η περίπτωση του Ηρακλείου αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα τοπικής αυτοδιοίκησης που θέτει υψηλούς περιβαλλοντικούς στόχους και ενσωματώνει την προσαρμογή στις μεταβαλλόμενες συνθήκες του κλίματος στην ενεργειακή της στρατηγική.

[56] https://mycovenant.eumayors.eu/storage/web/mc_covenant/documents/31/yyNKMD0hNkuEu6DdzjbyJ_lcPbusNxHM.pdf

ΧΑΝΙΑ

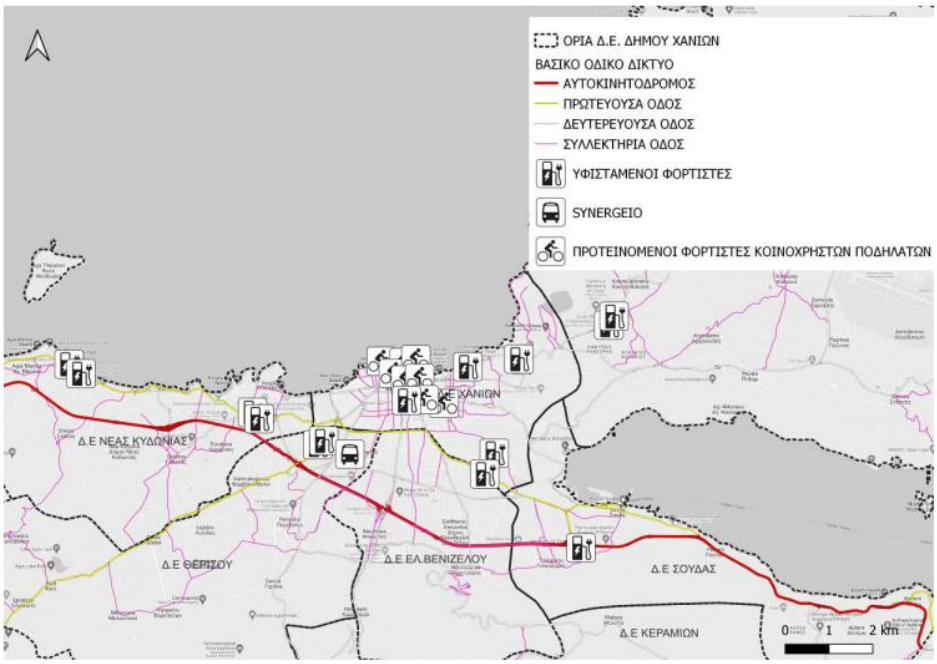
Ο Δήμος Χανίων υπέγραψε το Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια το 2016 και προχώρησε στην εκπόνηση του Σχεδίου Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια και το Κλίμα (ΣΔΑΕΚ) το 2018. Στο σχέδιο αυτό, ο Δήμος δεσμεύεται[57]:

- Να μειώσει τις εκπομπές CO_2 (και λοιπών αερίων θερμοκηπίου) κατά τουλάχιστον 40% έως το 2030,
- Να αυξήσει την ανθεκτικότητα του αστικού ιστού μέσω δράσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή,
- Να μοιραστεί τεχνογνωσία και εμπειρίες με άλλες πόλεις, στο πλαίσιο του Παγκόσμιου Συμφώνου των Δημάρχων .

Το ΣΔΑΕΚ των Χανίων οργανώνεται σε επτά στρατηγικούς άξονες, με πολυάριθμες επιμέρους δράσεις. Ενδεικτικά μέτρα που υλοποιούνται ή έχουν σχεδιαστεί περιλαμβάνουν:

- Πρόγραμμα οικολογικής οδήγησης (Eco-Driving) για δημοτικούς οδηγούς,
- Ολική αντικατάσταση του δημοτικού οδοφωτισμού με λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης,
- Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων και εφαρμογή του ISO 50001 για την ενεργειακή διαχείριση,
- Ανάπτυξη υποδομών για ηλεκτροκίνηση (οχήματα και σημεία φόρτισης),
- Δημιουργία ζωνών χαμηλών εκπομπών και δράσεις κυκλικής οικονομίας (π.χ. πρόγραμμα “Chania Zero Bio-Waste”),
- Βιοκλιματικός σχεδιασμός δημόσιων χώρων και χρήση φυτών ανθεκτικών στην ξηρασία.

[57] https://www.chania.gr/files/55/40127/sdaek_synolika.pdf



Εικόνα 6: Υφιστάμενοι και προγραμματισμένοι φορτιστές Η/Ο και ποδηλάτων στο Δήμο Χανίων (δημοσίως προσβάσιμοι και μη).(Ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης, Χανιά)

Ο Δήμος Χανίων υποβάλλει περιοδικές Εκθέσεις Παρακολούθησης ανά διετία, στοχεύοντας σε συνεχή αξιολόγηση και επικαιροποίηση των δράσεων .

Η ανάλυση των ΔηΣΜΕ στους Δήμους Αθηναίων, Θεσσαλονίκης, Ηρακλείου και Χανίων αναδεικνύει τη σημασία της τοπικής αυτοδιοίκησης στην επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων για την κλιματική ουδετερότητα. Παρά τις προκλήσεις που παρατηρούνται στην εφαρμογή, όπως η ελλιπής τεχνική υποστήριξη ή η δυσκολία χρηματοδότησης, τα ΔηΣΜΕ προσφέρουν ένα κοινό θεσμικό και μεθοδολογικό πλαίσιο που ενδυναμώνει τη συμμετοχή των δήμων στην εθνική και ευρωπαϊκή στρατηγική για την κλιματική ουδετερότητα. Για να αποδώσουν όμως πραγματικά, απαιτείται όχι μόνο συμμόρφωση με τη διαδικασία, αλλά και ουσιαστική πολιτική βούληση και επένδυση στην υλοποίηση των μέτρων που αυτά περιλαμβάνουν. Η εφαρμογή των ΔηΣΜΕ σε αυτούς τους Δήμους καταδεικνύει την ανάγκη για προσαρμοσμένες στρατηγικές που λαμβάνουν υπόψη τα τοπικά χαρακτηριστικά, ενισχύοντας τη βιώσιμη ανάπτυξη και την ενεργειακή αποδοτικότητα σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης.

5.3 Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Καλλικράτη

Τα Σχέδια Ενεργειακής Απόδοσης Καλλικράτη (ΣΕΑΚ) αποτελούν ένα θεσμικό πλαίσιο που απορρέει από την ανάγκη για ενσωμάτωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στην τοπική αυτοδιοίκηση. Η νομική βάση για την ανάπτυξή τους προέρχεται από ευρωπαϊκές και εθνικές οδηγίες και κανονισμούς που επικεντρώνονται στην ενεργειακή αποδοτικότητα και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Συγκεκριμένα, η Ευρωπαϊκή Οδηγία

2012/27/ΕΕ[58] για την ενεργειακή αποδοτικότητα απαιτεί από όλα τα κράτη μέλη να αναπτύξουν στρατηγικές και σχέδια για την ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας, περιλαμβάνοντας και την τοπική αυτοδιοίκηση.

Στην Ελλάδα, τα ΣΕΑΚ ενσωματώνουν αυτήν την κατευθυντήρια γραμμή και εστιάζουν στην εφαρμογή στρατηγικών και δράσεων για την ενεργειακή αποδοτικότητα σε τοπικό επίπεδο, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες των εκάστοτε δήμων και κοινοτήτων.

Οι βασικοί στόχοι των ΣΕΑΚ σύμφωνα με το Υπόδειγμα για το Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων Περιφερειών και Δήμων[59] είναι:

- Εξοικονόμηση Ενέργειας: Επίτευξη μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας σε δημόσια κτίρια, υποδομές και υπηρεσίες του δήμου, μέσω της εφαρμογής μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.
- Αύξηση της χρήσης ΑΠΕ: Προώθηση και ενίσχυση της χρήσης ΑΠΕ στις υποδομές του δήμου και η ενσωμάτωσή τους στο ενεργειακό ισοζύγιο της περιοχής.
- Μείωση Εκπομπών CO2: Συμβολή στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, συνάδοντας με τις εθνικές και ευρωπαϊκές δεσμεύσεις για την κλιματική αλλαγή και την ενίσχυση της βιωσιμότητας των πόλεων.
- Αναβάθμιση Υποδομών: Βελτίωση των υποδομών και υπηρεσιών του δήμου με στόχο την ενεργειακή αποδοτικότητα (π.χ. φωτισμός, θέρμανση, μεταφορές).

Η διαδικασία κατάρτισης ενός ΣΕΑΚ περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

1. Αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης: Συλλογή δεδομένων για την ενεργειακή κατανάλωση, τις εκπομπές CO_2 και τις υπάρχουσες υποδομές.
2. Καθορισμός στόχων και προτεραιοτήτων: Ορισμός συγκεκριμένων, μετρήσιμων στόχων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.
3. Ανάπτυξη Στρατηγικής Δράσης: Σχεδιασμός συγκεκριμένων μέτρων και δράσεων για την επίτευξη των στόχων.
4. Υλοποίηση και Παρακολούθηση: Εφαρμογή των μέτρων και παρακολούθηση της προόδου μέσω δεικτών απόδοσης.
5. Αξιολόγηση και Αναθεώρηση: Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και αναθεώρηση του ΣΕΑΚ για συνεχιζόμενη βελτίωση.

Παρότι το ΣΕΑΚ αποτελεί θεσμικά ένα σημαντικό εργαλείο ενεργειακού σχεδιασμού για τους ΟΤΑ, η εφαρμογή του συχνά περιορίζεται σε μια τυπική συμμόρφωση, κυρίως λόγω ελλείψεων σε τεχνική επάρκεια και πόρους ,ιδίως σε μικρούς ή νησιωτικούς δήμους. Απουσιάζει ένας συνεκτικός μηχανισμός παρακολούθησης και υποστήριξης, ενώ η επιτυχία του εξαρτάται από την πολιτική βούληση και τη σύνδεσή του με άλλα σχέδια και πηγές χρηματοδότησης. Σε δήμους με ισχυρότερο διοικητικό υπόβαθρο, όπως της Αθήνας ή της

[58] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0027
[59] Υποδειγμα για το Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

Θεσσαλονίκης, το ΣΕΑΚ έχει ενταχθεί σε ευρύτερες στρατηγικές βιωσιμότητας, αναδεικνύοντας τη δυνητική του αξία ως διατομεακό εργαλείο ενεργειακής πολιτικής.

5.4 Στρατηγικές Ενέργειας και Βιωσιμότητας στις Περιφέρειες

Η ενεργειακή και κλιματική πολιτική στην Ελλάδα αποκεντρώνεται σταδιακά, αναγνωρίζοντας τον κρίσιμο ρόλο των Περιφερειών στην επίτευξη των στόχων της. Πέρα από τα ΣΕΑΚ και τα ΔηΣΜΕ , που αφορούν κυρίως τους Δήμους (ΟΤΑ Α΄ βαθμού), οι Περιφέρειες έχουν πλέον θεσμικές υποχρεώσεις αλλά και χρηματοδοτικά εργαλεία για την εκπόνηση και υλοποίηση σχεδίων εξοικονόμησης ενέργειας, βιώσιμης ανάπτυξης και κλιματικής ανθεκτικότητας.

1. Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή

Τα Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) αποτελούν βασικό εργαλείο στρατηγικού σχεδιασμού για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε επίπεδο Περιφέρειας. Η υποχρέωση εκπόνησής τους απορρέει από τον Ν. 4414/2016 [60] και αποσκοπεί στη διαμόρφωση ενός συνεκτικού, μακροπρόθεσμου πλαισίου πολιτικής που να λαμβάνει υπόψη τα ιδιαίτερα φυσικά, κοινωνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά κάθε Περιφέρειας.

Κύριος στόχος των ΠεΣΠΚΑ είναι να ενισχύσουν την ανθεκτικότητα των περιφερειακών οικοσυστημάτων, υποδομών και κοινωνιών στις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Ειδικότερα, όπως αναφέρεται στον επίσημο οδηγό σύνταξης του ΥΠΕΝ με τιτλο ‘Εθνική στρατηγική για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή’[61], τα σχέδια:

- Εντοπίζουν τις περιοχές και τους τομείς υψηλής τρωτότητας (π.χ. γεωργία, υδάτινοι πόροι, τουρισμός, υγεία).
- Περιλαμβάνουν εκτίμηση κινδύνων και σεναρίων μεταβολής του κλίματος.
- Προτείνουν μέτρα προσαρμογής ανά τομέα και κατηγορία κινδύνου.
- Ενσωματώνουν πολιτικές παρακολούθησης και αξιολόγησης της εφαρμογής.

Τα ΠεΣΠΚΑ δομούνται σε τέσσερα βασικά στάδια:

1. Προσδιορισμός και ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης: Περιλαμβάνει την καταγραφή φυσικών, κοινωνικών και οικονομικών χαρακτηριστικών της Περιφέρειας.
2. Ανάλυση της τρωτότητας και των κινδύνων: Εξετάζονται τοπικές ευπάθειες και απειλές που προκύπτουν από φαινόμενα όπως ξηρασία, πλημμύρες, πυρκαγιές και άνοδος της στάθμης της θάλασσας.

[60] https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/237723/nomos-4414-2016
[61] https://ypen.gov.gr/wp content/uploads/legacy/Files/Klimatiki%20Allagi/Prosarmogi/20160406_ESPKA_teliko.pdf

3. Καθορισμός στρατηγικών στόχων και μέτρων προσαρμογής: Τα μέτρα χωρίζονται σε δομικά (π.χ. αντιπλημμυρικά έργα) και μη δομικά (π.χ. θεσμικά μέτρα, εκπαίδευση, ευαισθητοποίηση).

4. Σύστημα παρακολούθησης και αξιολόγησης: Θεσπίζονται δείκτες για τη μέτρηση της προόδου και της αποτελεσματικότητας των πολιτικών.

Ο οδηγός υποδεικνύει ότι οι Περιφέρειες οφείλουν να εντοπίσουν τις κύριες θεματικές προτεραιότητες της προσαρμογής ανάλογα με τη γεωγραφική, οικονομική και κοινωνική τους ταυτότητα. Για παράδειγμα:

- Στη Δυτική Μακεδονία, η προσαρμογή σχετίζεται κυρίως με την αλλαγή χρήσεων γης λόγω απολιγνιτοποίησης, καθώς και με τις επιπτώσεις σε ενεργειακές υποδομές.
- Στην Κρήτη, κυρίαρχα ζητήματα είναι η λειψυδρία, η διάβρωση των ακτών και η τουριστική εξάρτηση από ευάλωτα φυσικά οικοσυστήματα.
- Στην Αττική, οι αστικές θερμικές νησίδες, η ατμοσφαιρική ρύπανση και οι πλημμύρες καθίστανται προτεραιότητες στην ανάλυση τρωτότητας.

Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να επηρεάσει σημαντικά την ενεργειακή υποδομή και κατανάλωση σε περιφερειακό επίπεδο. Στο πλαίσιο του ΠεΣΠΚΑ, καταγράφονται συγκεκριμένοι δείκτες που επιτρέπουν την ποσοτική αποτύπωση των επιπτώσεων της κλιματικής μεταβλητότητας στον τομέα της ενέργειας.

Ο Πίνακας 12 παρουσιάζει ενδεικτικούς δείκτες που χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο ενεργειακό σύστημα της Περιφέρειας Αττικής. Οι πλημμύρες σε υποδομές και σταθμούς παραγωγής (EN1, EN1b) εκτιμώνται με βάση βλάβες, διάρκεια διακοπών και αριθμό επηρεαζόμενων καταναλωτών. Η ζήτηση ενέργειας για ψύξη (EN2) αποτυπώνει τις αυξημένες ανάγκες τους θερινούς μήνες λόγω υψηλών θερμοκρασιών, ενώ οι ζημιές από θερμική καταπόνηση (EN3) σχετίζονται με σφάλματα και δυσλειτουργίες στο δίκτυο. Τέλος, η δυναμικότητα μεταφοράς (EN10) αξιολογείται με πρότυπα που συνδέουν την απόδοση των γραμμών με τις κλιματικές συνθήκες. Οι δείκτες αυτοί βοηθούν στον σχεδιασμό ανθεκτικότερων ενεργειακών υποδομών σε περιφερειακό επίπεδο.

Πίνακας 12: Παραδείγματα δεικτών και συναρτήσεων απόκρισης (προσαρμοσμένα για τις συνθήκες της Περιφέρειας)(ΠεΣΠΚΑ Αττικκής)

Ενέργεια		
EN1	Πλημμύρες σε υποδομές	Υπάρχουν διάφοροι τρόποι μέτρησης των επιπτώσεων των πλημμυρών στην ενεργειακή υποδομή. Οι συζητήσεις με τα ενδιαφερόμενα μέρη θα οδηγήσουν σε συμπεράσματα ως προς τον αριθμό των βλαβών που έχουν προκύψει ως αποτέλεσμα των καιρικών συνθηκών , τη διάρκεια της διακοπής, τον τύπο του επηρεαζόμενου εξοπλισμού και τον αριθμό των επηρεαζόμενων πελατών
EN1b	Πλημμύρες σταθμών παραγωγής ενέργειας	Ο δείκτης για την ανάλυση αυτή ορίζεται ως ο αριθμός των σταθμών παραγωγής με σημαντικό κίνδυνο πλημμύρας σε συνδυασμό με την ισχύ τους.
EN2	Ζήτηση ενέργειας για ψύξη	Θα υπολογισθεί η ζήτηση ενέργειας (σε kWh), η αιχμή της ζήτησης ενέργειας το καλοκαίρι (kWh) και οι ημέρες/βαθμοί ψύξης. Ωστόσο, κανένα από αυτά δεν μπορεί από μόνα τους να ποσοτικοποιήσει πλήρως τον αντίκτυπο της κλιματικής αλλαγής στο ενεργειακό σύστημα και συνιστάται ένας συνδυασμός μετρήσεων.
EN3	Ζημιές / διαταραχές που σχετίζονται με την αύξηση της θερμοκρασίας	Ως σχετικός δείκτης μπορεί να αξιοποιηθεί ο αριθμός των σφαλμάτων στο ενεργειακό σύστημα και/η ο επακόλουθος αριθμός διακοπών.
EN10	Δυναμικότητα μεταφοράς	Μπορούν να χρησιμοποιηθούν συναρτήσεις απόκρισης με βάση τα πρότυπα σχεδίασης IEEE STD 738 (αγωγούς εναέριας γραμμής), BS CP 1010 (μετασχηματιστές ισχύος) κλπ

Τα ΠεΣΠΚΑ αποτελούν μια σημαντική θεσμική τομή για την περιβαλλοντική διακυβέρνηση στην Ελλάδα, καθώς εισάγουν την έννοια της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή σε περιφερειακό επίπεδο με τρόπο οργανωμένο και στρατηγικό. Το γεγονός ότι κάθε Περιφέρεια υποχρεούται να ενσωματώσει την κλιματική διάσταση στον αναπτυξιακό της σχεδιασμό ενισχύει τη συνοχή των πολιτικών και δίνει τη δυνατότητα στοχευμένων παρεμβάσεων με τοπικά χαρακτηριστικά.

Ωστόσο, η εφαρμογή των ΠεΣΠΚΑ συναντά σημαντικές προκλήσεις. Σε πολλές περιπτώσεις η εκπόνηση των σχεδίων περιορίζεται σε τυπική συμμόρφωση χωρίς ουσιαστική πολιτική δέσμευση, ενώ η έλλειψη τεχνικής επάρκειας και η ασαφής σύνδεση με τη χρηματοδότηση των προτεινόμενων μέτρων οδηγούν σε αδράνεια. Επιπλέον, παραμένει περιορισμένη η συμμετοχή των πολιτών και των τοπικών φορέων, γεγονός που υπονομεύει τη διαφάνεια και τη βιωσιμότητα των παρεμβάσεων.

Τέλος, η απουσία ενός ενιαίου και διαλειτουργικού μηχανισμού παρακολούθησης των σχεδίων και η ελλιπής ενημέρωση των αιρετών αρχών σχετικά με την κλιματική προσαρμογή, αναδεικνύουν την ανάγκη για επανεκπαίδευση, θεσμική ενίσχυση και διαρκή επικαιροποίηση των ΠεΣΠΚΑ.

2. Εδαφικά Σχέδια Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης

Τα Εδαφικά Σχέδια Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΕΣΔΙΜ) αποτελούν στρατηγικά εργαλεία σχεδιασμού που καταρτίζονται από τις Περιφέρειες και την Ειδική Υπηρεσία

Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΕΥΔΑΜ) στο πλαίσιο της μετάβασης περιοχών που εξαρτώνται από ανθρακικές δραστηριότητες (λιγνίτη, βαριά βιομηχανία, υψηλές εκπομπές) σε ένα νέο βιώσιμο αναπτυξιακό μοντέλο. Τα ΕΣΔΙΜ συντάχθηκαν ως συνέχεια και εξειδίκευση του Εθνικού Σχεδίου Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΣΔΑΜ). Η εκπόνησή τους βασίζεται στο θεσμικό πλαίσιο που ορίζει ο Κανονισμός για το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης (Κανονισμός ΕΕ 1056/2021, άρθρο 11), καθώς και στις κατευθύνσεις που παρέχει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή μέσα από το ερμηνευτικό έγγραφο «Commission Staff Working Document on the territorial just transition plans» (Brussels, 23.9.2021, SWD(2021) 275 final)[62].

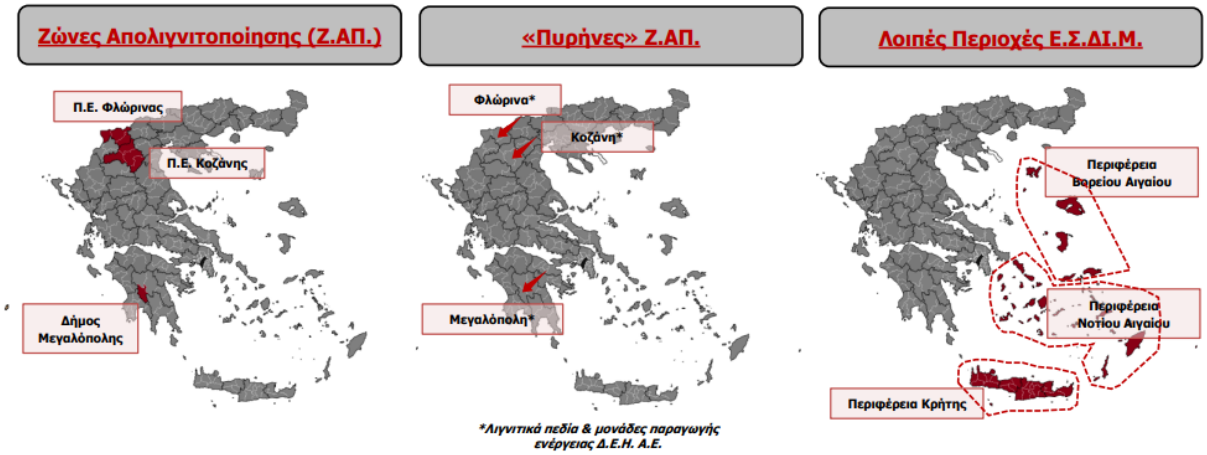
Τα ΕΣΔΙΜ εξειδικεύονται γεωγραφικά και λειτουργικά, και αναπτύσσονται για τις περιοχές που πλήττονται άμεσα από την απολιγνιτοποίηση: τη Δυτική Μακεδονία, τον Δήμο Μεγαλόπολης (Πελοπόννησος), καθώς και τα νησιά του Νοτίου Αιγαίου, της Κρήτης και της Βορείου Αιγαίου, λόγω της εξάρτησής τους από ρυπογόνα πετρελαϊκά σταθμά παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας [63].

Οι βασικοί στόχοι των ΕΣΔΙΜ περιλαμβάνουν:

- Την ενίσχυση της απασχόλησης και της επιχειρηματικότητας με έμφαση στη δημιουργία νέων, βιώσιμων θέσεων εργασίας.
- Την προώθηση των ΑΠΕ και της ενεργειακής αποδοτικότητας, με στόχο την ενεργειακή αυτάρκεια των περιοχών μετάβασης.
- Την προώθηση της κυκλικής οικονομίας, της πράσινης καινοτομίας και της κατάρτισης ανθρώπινου δυναμικού σε δεξιότητες της πράσινης οικονομίας.
- Τη στήριξη υποδομών και μεταφορών χαμηλών εκπομπών, καθώς και την ενίσχυση της τοπικής αυτοδιοίκησης στην εφαρμογή δράσεων κλιματικής ανθεκτικότητας .

Ο προϋπολογισμός που διατίθεται στην Ελλάδα μέσω του Ταμείου Δίκαιης Μετάβασης για την περίοδο 2021–2027 ανέρχεται σε περίπου 1,63 δισ. ευρώ, ενώ προβλέπεται επιπλέον μόχλευση πόρων μέσω ιδιωτικών επενδύσεων, δανείων και άλλων ευρωπαϊκών χρηματοδοτικών εργαλείων [64].

[62] https://eydam.gr/esdim/
[63] https://www.sdam.gr/node/257
[64] https://eydam.gr/programm-dam-2021-2027/



Εικόνα 7: Περιοχές Ε.Σ.ΔΙ.Μ.
(https://www.bc.gr/images/2025/update_14_5/SCHEDIO%20DIKAIES%20ANAPTYXIAKES%20METABASES.pdf)

Τα ΕΣΔΙΜ αποτελούν μια σημαντική προσπάθεια στρατηγικού σχεδιασμού που αναγνωρίζει την πολυπλοκότητα της ενεργειακής και οικονομικής μετάβασης σε περιφερειακό επίπεδο. Παρά τον φιλόδοξο χαρακτήρα τους, ωστόσο, παραμένουν ζητήματα εφαρμογής, κοινωνικής αποδοχής και θεσμικού συντονισμού. Η επιτυχία τους εξαρτάται από τη διατήρηση της χρηματοδότησης, την απορρόφηση των πόρων και την ουσιαστική συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών, ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία νέων μορφών άνισης ανάπτυξης και να διασφαλιστεί ότι η μετάβαση θα είναι πράγματι «δίκαιη» για όλους τους εμπλεκόμενους.

3. Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα

Στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου του ΕΣΠΑ 2021–2027, κάθε Περιφέρεια της χώρας εφαρμόζει το δικό της Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (ΠΕΠ), το οποίο αποτελεί ένα στρατηγικό εργαλείο ανάπτυξης με χρηματοδότηση από τα ευρωπαϊκά διαρθρωτικά και επενδυτικά ταμεία. Βασίζονται στο Νόμο 4914/2022[65] και στους ευρωπαϊκούς Κανονισμούς που διέπουν τη νέα προγραμματική περίοδο, με στόχο την ενίσχυση της περιφερειακής συνοχής και τη στήριξη της Πράσινης Μετάβασης.

Σύμφωνα με την παρουσίαση του νέου ΕΣΠΑ από το Υπουργείο Ανάπτυξης και Επενδύσεων (2021)[66], κάθε ΠΕΠ περιλαμβάνει δράσεις που ευθυγραμμίζονται με τους πέντε Στόχους Πολιτικής της Ε.Ε., μεταξύ των οποίων ξεχωρίζει ο Στόχος Πολιτικής 2: «Μια πιο πράσινη Ευρώπη». Σε αυτόν τον άξονα, τα ΠΕΠ καλύπτουν κρίσιμες παρεμβάσεις για την ενεργειακή και περιβαλλοντική μετάβαση των περιφερειών.

Στον τομέα της ενέργειας, οι Περιφέρειες καλούνται να υλοποιήσουν δράσεις όπως:

- Προώθηση της αυτονομίας με χρήση των ΑΠΕ για αυτοπαραγωγή και συστημάτων αποθήκευσης.
- Σταδιακή μετάβαση των νησιών σε καθαρές και βιώσιμες ενεργειακές λύσεις.

[65] https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/780302/nomos-4914-2022
[66] https://www.espa.gr/el/Documents/2127/Parousiasi_neou_ESPA_21-27.pdf

- Προώθηση της πρωτοβουλίας GReco Islands, που στοχεύει στη μετατροπή των ελληνικών νησιών σε πρότυπα πράσινης και βιώσιμης ανάπτυξης, με έμφαση στις ΑΠΕ και την κυκλική οικονομία.
- Υποστήριξη διασυνοριακών έργων διασύνδεσης, που ενισχύουν τη διαλειτουργικότητα των ενεργειακών υποδομών με τα ευρωπαϊκά δίκτυα και προωθούν την ασφάλεια εφοδιασμού.
- Εκσυγχρονισμός των αστικών συγκοινωνιών, με στόχο την ανανέωση του στόλου και τη μείωση των εκπομπών, καθώς και προώθηση καθαρών μεταφορών στα νησιά, στο πλαίσιο της γενικότερης ενεργειακής και περιβαλλοντικής μετάβασης.

Οι δράσεις αυτές σχεδιάζονται με βάση τις ανάγκες της κάθε Περιφέρειας και είναι ευθυγραμμισμένες με τις προτεραιότητες του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα και των ευρωπαϊκών περιβαλλοντικών στόχων. Επιπλέον, τα ΠΕΠ διασφαλίζουν συνέργειες με τα Εδαφικά Σχέδια Δίκαιης Μετάβασης στις περιοχές που επηρεάζονται από την ενεργειακή μετάβαση.

Παρόλο που τα ΠΕΠ διαθέτουν υψηλό βαθμό ευελιξίας και είναι βασικός μηχανισμός στήριξης της ενεργειακής μετάβασης, συχνά παρατηρούνται καθυστερήσεις στην υλοποίηση, λόγω διοικητικών δυσλειτουργιών και ελλείψεων σε τεχνική επάρκεια των Περιφερειών. Επιπλέον, η έλλειψη συντονισμού με τα ΕΣΔΙΜ και τα ΠεΣΠΚΑ περιορίζει την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων. Είναι κρίσιμο τα ΠΕΠ να συνδέονται στρατηγικά με τις ανάγκες της κλιματικής ανθεκτικότητας και της κοινωνικής δικαιοσύνης σε κάθε Περιφέρεια.

Οι ελληνικές Περιφέρειες βρίσκονται σήμερα στο επίκεντρο της ενεργειακής και κλιματικής πολιτικής. Διαθέτουν πλέον θεσμικές αρμοδιότητες και εργαλεία σχεδιασμού (ΠεΣΠΚΑ, ΕΣΔΙΜ, ΠΕΠ), καθώς και δυνατότητες χρηματοδότησης για την υλοποίηση σημαντικών έργων εξοικονόμησης ενέργειας και πράσινης μετάβασης. Η επιτυχία αυτών των σχεδίων, ωστόσο, εξαρτάται από τον βαθμό συνεργασίας μεταξύ των επιπέδων διακυβέρνησης, τη διαθεσιμότητα τεχνικής υποστήριξης και την ενίσχυση της συμμετοχής των τοπικών κοινωνιών. Χρειάζεται ενίσχυση της θεσμικής ικανότητας και των μηχανισμών παρακολούθησης για να διασφαλιστεί η υλοποίηση των φιλόδοξων κλιματικών στόχων της χώρας.

Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει την κατανομή των διαθέσιμων πόρων του ΕΣΠΑ 2021–2027 ανά Περιφέρεια της χώρας, στο πλαίσιο των αντίστοιχων ΠΕΠ. Οι διαφορές στην κατανομή αντανακλούν τις πληθυσμιακές, αναπτυξιακές και ενεργειακές ανάγκες κάθε Περιφέρειας. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η σημαντική ενίσχυση της Αττικής και της Κεντρικής Μακεδονίας, που συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο μέρος των πόρων.

Πίνακας 13: Κατανομή Πόρων ΕΣΠΑ 2021–2027 στα Περιφερειακά Προγράμματα της Ελλάδας(ΕΣΠΑ,2021)

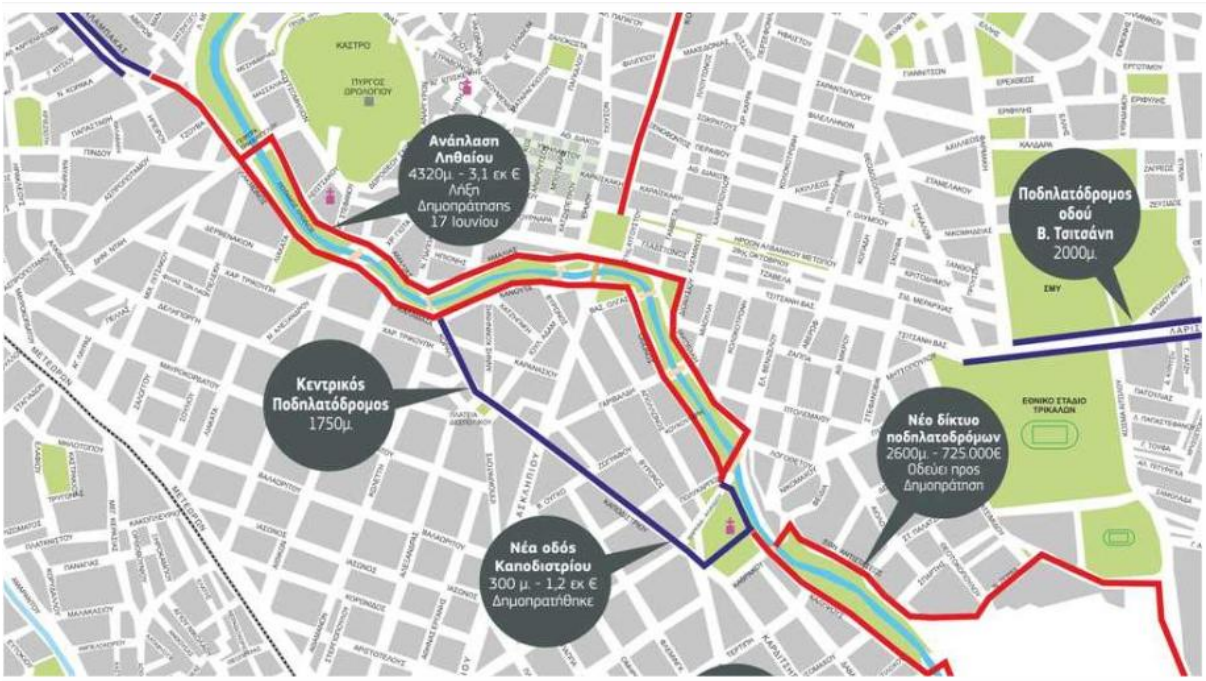
Κατανομή πόρων 2021-2027 ανά Περιφερειακό Πρόγραμμα (εκατ. Ευρώ)	
Πρόγραμμα Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης	639,1
Πρόγραμμα Κεντρικής Μακεδονίας	1.440,1
Πρόγραμμα Θεσσαλίας	553,9
Πρόγραμμα Ηπείρου	426,0
Πρόγραμμα Δυτικής Ελλάδας	628,4
Πρόγραμμα Δυτικής Μακεδονίας	394,1
Πρόγραμμα Στερεάς Ελλάδας	426,0
Πρόγραμμα Πελοποννήσου	410,1
Πρόγραμμα Ιονίων Νήσων	287,6
Πρόγραμμα Βορείου Αιγαίου	394,0
Πρόγραμμα Κρήτης	564,5
Πρόγραμμα Αττικής	1.617,0
Πρόγραμμα Νοτίου Αιγαίου	285,3

5.5 Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης & Στρατηγικές Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας

Η ενεργειακή διάσταση αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο των Σχεδίων Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης (ΣΒΑΑ) και των Στρατηγικών Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ), με έμφαση στην προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της μετάβασης σε βιώσιμες μορφές μεταφοράς. Τα εργαλεία αυτά εναρμονίζονται πλήρως με τις εθνικές στρατηγικές για την ενέργεια και το κλίμα, όπως καταγράφονται στο ΕΣΕΚ. Είναι εργαλεία σχεδιασμού που συνδέονται κυρίως με τον δημοτικό επίπεδο, αλλά υλοποιούνται με την υποστήριξη της Περιφέρειας, ειδικά μέσω των ΠΕΠ του ΕΣΠΑ.

Στο πλαίσιο των ΣΒΑΑ, υλοποιούνται δράσεις που ενισχύουν την τοπική ενεργειακή αυτονομία. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η πόλη των Τρικάλων, η οποία μέσω του σχεδίου ΣΒΑΑ έχει προχωρήσει στη δημιουργία ενεργειακής κοινότητας με σκοπό την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας από φωτοβολταϊκά, τόσο για δημοτικά κτήρια όσο και για ευάλωτα νοικοκυριά [67].Η προσέγγιση αυτή μειώνει την εξάρτηση από συμβατικές πηγές ενέργειας και προωθεί τη βιωσιμότητα σε τοπικό επίπεδο.

[67] https://trikalacity.gr/



Εικόνα 8: Δίκτυο νέων και υφιστάμενων ποδηλατοδρόμων 19,5 χλμ, Τρίκαλα(Στρατηγική Βιώσιμης Ανάπτυξης Τρίκαλα 2027)

Επιπλέον, σε πολλές ΣΒΑΑ ενσωματώνονται αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού, πράσινων υποδομών και αναβάθμισης του δημόσιου χώρου. Στο ΣΒΑΑ της Καβάλας (2021–2027), δίνεται έμφαση στη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων και την ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης, με παράλληλη πρόβλεψη για σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων[68].

Παράδειγμα σύμφωνα με το Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος Δήμου Καβάλας[69]:

Τίτλος της δράσης:	**Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Κλειστού Κολυμβητηρίου Καβάλας**
Φωτογραφικό υλικό:	
Προέλευση της δράσης:	Τοπική αυτοδιοίκηση

[68] Στρατηγική Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης Καβάλας 2021-2027
[69] Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος Δήμου Καβάλας

Αρμόδιος φορέας/τμήμα:	Δήμος Καβάλας -Τεχνική Υπηρεσία
Σύντομη περιγραφή:	Εφαρμογή παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στο κλειστό κολυμβητήριο Καβάλας. Πρόκειται για κτήριο επιφάνεια 5.331 m2 το οποίο αναβαθμίζεται από την ενεργειακή κατηγορία Ε σε ενεργειακή κατηγορία Β+. Περιλαμβάνονται παρεμβάσεις στο κέλυφος του κτιρίου όπως θερμομόνωση οροφής χώρου Άθλησης, μέσω προσθήκης πλακών πετροβάμβακα πάχους 8 cm και παρεμβάσεις στα Η/Μ συστήματα όπως εγκατάσταση αερόψυκτων αντλιών θερμότητας για θέρμανση, ψύξη, για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και για θέρμανση της πισίνας. Περιλαμβάνεται επίσης εγκατάσταση θερμοκαλύμματος για την πισίνα ολυμπιακών διαστάσεων και την πισίνα εκμάθησης κολύμβησης. Παρεμβάσεις πραγματοποιούνται επίσης σε λοιπά Η/Μ συστήματα όπως ο φωτισμός, η ενσωμάτωση BMS, η εγκατάσταση τοπικών κλιματιστικών μονάδων, η εγκατάσταση αυτοματισμών στη χρήση νερού. Τέλος, περιλαμβάνεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος αυτοπαραγωγής ισχύος 40 kWp.
Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης:	Αρχή: 2022 / Ολοκλήρωση: 2023
Πρόοδος υλοποίησης:	Ολοκληρώθηκε (28.09.2023)
Εμπλεκόμενοι φορείς:	Περιφέρεια Α.Μ.Θ.
Συνολικός προϋπολογισμός:	1.860.000
Πηγή χρηματοδότησης:	ΕΤΠΑ – ΕΣΠΑ

Τομέας δράσης:		**Δημοτικά κτίρια-εγκαταστάσεις**
	Περιοχή επέμβασης	Μέσο πολιτικής
Κτίρια	Συνδυασμένες παρεμβάσεις	Κτιριακές προδιαγραφές
Παραγωγή ηλεκτρισμού		
Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/χρόνο)	6.470,5	
Παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας (MWh/χρόνο)	55	
Μείωση εκπομπών CO2 (τόνοι CO2/χρόνο)	1.055,3	

Όσον αφορά τις ΣΒΑΚ, η έμφαση δίνεται στην ενεργειακή μετάβαση του τομέα των μεταφορών. Ένας από τους βασικούς στόχους είναι η αντικατάσταση των ρυπογόνων οχημάτων με καθαρές μορφές μετακίνησης. Στο Ηράκλειο, για παράδειγμα, το σχέδιο ΣΒΑΚ προβλέπει την ανάπτυξη δικτύου ποδηλατοδρόμων, τον περιορισμό της κυκλοφορίας στο ιστορικό κέντρο και την ενίσχυση της χρήσης λεωφορείων χαμηλών εκπομπών[70]. Μέσω της επανασχεδίασης των διαδρομών και της χρήσης ψηφιακών εργαλείων διαχείρισης κυκλοφορίας, επιδιώκεται η μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Οι στρατηγικές αυτές εναρμονίζονται με τις ευρωπαϊκές πολιτικές για την "πράσινη συμφωνία" (EU Green Deal), οι οποίες στοχεύουν σε μηδενικό ισοζύγιο άνθρακα έως το 2050. Η Ελλάδα, μέσα από την ενσωμάτωση ενεργειακών δράσεων στα ΣΒΑΑ και ΣΒΑΚ, κάνει σταθερά βήματα προς αυτή την κατεύθυνση, με τη χρηματοδότηση από ευρωπαϊκά προγράμματα (π.χ. ΕΣΠΑ, Ταμείο Ανάκαμψης).

Συμπερασματικά, η ενεργειακή διάσταση στα ΣΒΑΑ και ΣΒΑΚ δεν αποτελεί απλώς προσθήκη, αλλά βασικό πυλώνα για τη βιώσιμη μετάβαση των ελληνικών πόλεων. Μέσω της αποκέντρωσης της ενεργειακής παραγωγής, της βιώσιμης μεταφοράς και της αναβάθμισης του δομημένου περιβάλλοντος, οι τοπικές κοινωνίες αποκτούν τον ρόλο του ενεργού φορέα στην πράσινη μετάβαση.

5.6 Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων

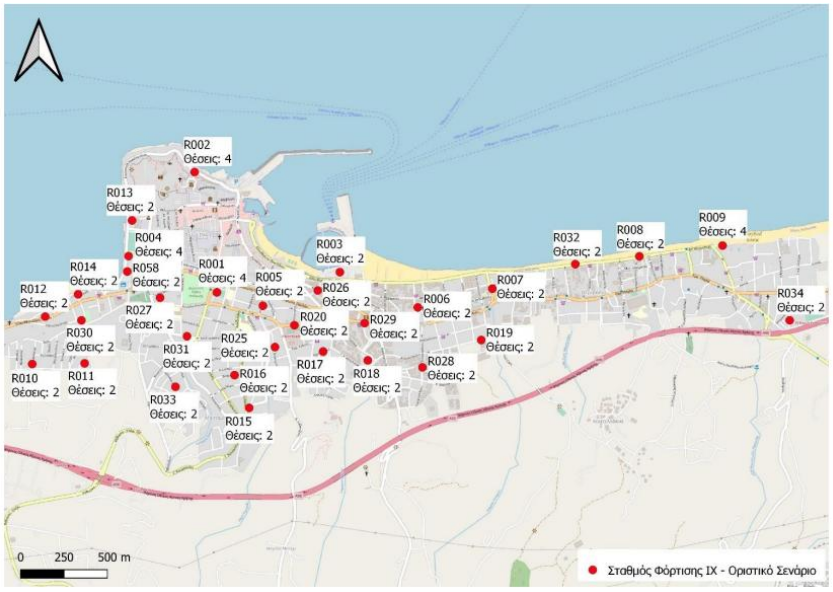
Τα Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (ΣΦΗΟ) αποτελούν βασικό εργαλείο της εθνικής στρατηγικής για την ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα. Είναι υποχρεωτικά σχέδια που εκπονούνται από τους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) για την χωροθέτηση δημοσίως προσβάσιμων σημείων φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, εντός των διοικητικών ορίων κάθε δήμου. Τα ΣΦΗΟ επιτρέπουν τον ορθολογικό σχεδιασμό των φορτιστών με βάση τα κυκλοφοριακά δεδομένα, τις χρήσεις γης και τις προβλεπόμενες ανάγκες.

Η θεσμική βάση για την εφαρμογή των ΣΦΗΟ ορίζεται από την Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/93764/396/2020 (ΦΕΚ Β’ 4380/5.10.2020)[71], η οποία καθορίζει τις τεχνικές οδηγίες και τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθούν οι δήμοι για την εκπόνησή τους . Σύμφωνα με την απόφαση, κάθε ΣΦΗΟ πρέπει να περιλαμβάνει: αποτύπωση υφιστάμενων υποδομών, τεκμηριωμένες προτάσεις χωροθέτησης νέων φορτιστών, εκτίμηση μελλοντικών αναγκών και τεχνική διασύνδεση με το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας .

Η εφαρμογή των ΣΦΗΟ είναι ήδη ενεργή σε δεκάδες δήμους της χώρας. Ο Δήμος Τρικκαίων, για παράδειγμα, έχει καταρτίσει ένα πλήρως κοστολογημένο σχέδιο, που προβλέπει την τοποθέτηση φορτιστών σε σημεία υψηλής κυκλοφορίας[72].Παρόμοια, στον Δήμο Ρεθύμνου

[70] https://smartcity.heraklion.gr/el/project/svak/
[71] https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/681390/yp.-apofasi-ypen-dmeaap-93764-396-2020
[72] https://trikalacity.gr/treis-dorean-stathmoi-fortisis-ilektrikon-ochimaton-sta-trikala/

σχεδιάζεται η τοποθέτηση σημείων φόρτισης, αξιοποιώντας τη συμμετοχή σε ευρωπαϊκά έργα βιώσιμης κινητικότητας[73].



Εικόνα 9: : Προτεινόμενες Θέσεις Σταθμών Φόρτισης στον Δήμο Ρεθύμνης – Οριστικό Σενάριο(Σχέδιο Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων, Δήμος Ρεθύμνης)

Η ενεργειακή διάσταση των ΣΦΗΟ είναι κρίσιμη. Η μαζική υιοθέτηση ηλεκτροκίνησης θα αυξήσει σημαντικά τη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας, ιδιαίτερα σε ώρες αιχμής. Επομένως, απαιτείται ενίσχυση των τοπικών ενεργειακών δικτύων, αλλά και στρατηγική αξιοποίηση των ΑΠΕ. Σε αρκετούς δήμους έχει ήδη προταθεί η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στέγαστρων σε χώρους στάθμευσης, ώστε η φόρτιση να γίνεται με πράσινη, τοπικά παραγόμενη ενέργεια[74] [75].

Ταυτόχρονα, τα ΣΦΗΟ μπορούν να συνδυαστούν με την ανάπτυξη τοπικών ενεργειακών κοινοτήτων, στις οποίες ο δήμος συμμετέχει ως παραγωγός ή καταναλωτής καθαρής ενέργειας (net metering). Έτσι επιτυγχάνεται όχι μόνο η μείωση του κόστους για τη λειτουργία των φορτιστών, αλλά και η ενεργειακή αυτάρκεια.

Σύμφωνα με τα τελευταία δεδομένα από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ)[76], το πρόγραμμα Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα, 296 από τους 328 Δήμους έχουν ήδη εγκεκριμένο ΣΦΗΟ από το αρμόδιο Τμήμα Ηλεκτροκίνησης του ΥΠΕΝ, ενώ ο αριθμός αυτός αναμένεται να αυξηθεί τις επόμενες ημέρες. Από αυτούς, 225 Δήμοι έχουν ήδη υποβάλει για πληρωμή στο Πράσινο Ταμείο, και 170 Δήμοι έχουν εξοφληθεί ολοσχερώς. Έως τώρα, έχουν διατεθεί 5,5

[73] https://www.rethymno.gr/files/items/1/11745/3._paradoteo_p.1b.pdf
[74] Φωτοβολταϊκά στέγαστρα και σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στον Δήμο Ρεθύμνου
[75] https://www.voria.gr/article/renel-i-thessalonikiotiki-etaireia-poy-metamorfose-parkingk-tis-alumil-me-fotoboltaika
[76] https://prasinotameio.gr/2022/10/24/%ce%ac%cf%81%ce%b8%cf%81%ce%bf-%cf%84%ce%bf%cf%85-%cf%80%cf%81%ce%bf%ce%ad%ce%b4%cf%81%ce%bf%cf%85-%cf%84%ce%bf%cf%85-%ce%b4-%cf%83-%ce%ba-%cf%83%cf%84%ce%ac%ce%b8%ce%b7-%cf%83%cf%84%ce%b1%ce%b8/

εκατ. ευρώ στους δικαιούχους Δήμους για την ανάπτυξη των υποδομών φόρτισης, ενισχύοντας έτσι τη μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση και τη βιώσιμη αστική κινητικότητα στη χώρα.

Αυτό δείχνει τη δέσμευση των Δήμων και των τοπικών φορέων να προχωρήσουν στην ενίσχυση των υποδομών για την υποστήριξη των ηλεκτρικών οχημάτων και τη μείωση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος, καθιστώντας τις πόλεις πιο φιλικές προς το περιβάλλον και πιο βιώσιμες.



Εικόνα 10: Φωτοβολταϊκά στέγαστρα και σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στον Δήμο Ρεθύμνου

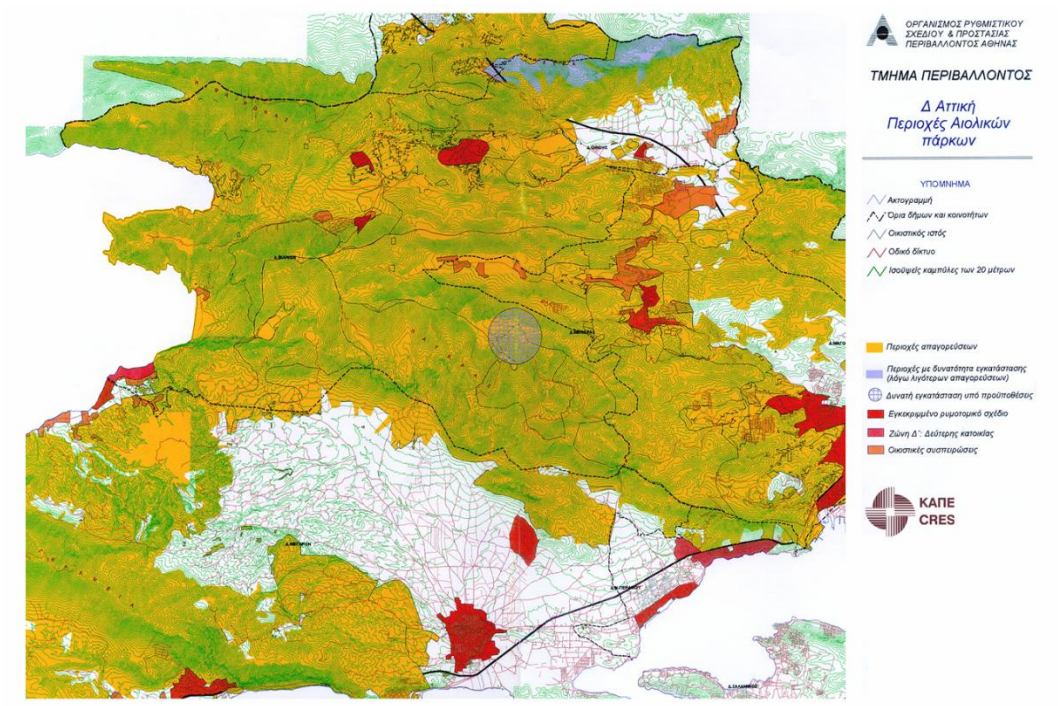
Παρά τη θετική πορεία υλοποίησης των ΣΦΗΟ, η επιτυχία τους εξαρτάται από τη διασύνδεση με τοπικά ενεργειακά δίκτυα, την αποδοχή από τους πολίτες και την επάρκεια τεχνικού και διοικητικού προσωπικού στους ΟΤΑ. Επιπλέον, η έλλειψη χωρικού σχεδιασμού με ορίζοντα την αποκεντρωμένη παραγωγή ενέργειας ή την αποθήκευσή της ενδέχεται να περιορίσει την αποτελεσματικότητα της ηλεκτροκίνησης. Απαιτείται μακροπρόθεσμη στρατηγική που να συνδέει την κινητικότητα με την ενεργειακή αυτονομία των δήμων.

5.7 Τοπικά Πολεοδομικά Σχέδια & Ειδικά Χωρικά Σχέδια

Τα Τοπικά Πολεοδομικά Σχέδια (ΤΠΣ) και τα Ειδικά Χωρικά Σχέδια (ΕΧΣ) αποτελούν βασικά εργαλεία του χωρικού σχεδιασμού στην Ελλάδα, με σκοπό τη ρύθμιση της χρήσης γης, τη διαχείριση των φυσικών πόρων και τη βιώσιμη ανάπτυξη σε επίπεδο δήμων και ειδικών περιοχών. Είναι κυρίως δημοτικά εργαλεία, που όμως εγκρίνονται και εποπτεύονται σε συνεργασία με τις Περιφέρειες και το ΥΠΕΝ. Τα σχέδια αυτά έχουν αρχίσει να ενσωματώνουν, ολοένα και περισσότερο, την ενεργειακή διάσταση, εστιάζοντας στη στρατηγική κατανομή χρήσεων γης που ευνοούν την εγκατάσταση ΑΠΕ και την ενεργειακή αποδοτικότητα.

Η κατεύθυνση αυτή είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένη με τις εθνικές και ευρωπαϊκές πολιτικές για την πράσινη μετάβαση και τη μείωση των εκπομπών άνθρακα. Στο πλαίσιο των ΤΠΣ[77], εξετάζεται πλέον όχι μόνο το αν μια περιοχή είναι κατάλληλη για αστική ανάπτυξη ή γεωργική χρήση, αλλά και η δυνατότητα ενσωμάτωσης ενεργειακών λύσεων, όπως φωτοβολταϊκά σε στέγες ή αγροτικές εκτάσεις, μικρές ανεμογεννήτριες και υποδομές αποθήκευσης ενέργειας. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται επίσης στη χωροθέτηση υποδομών που ευνοούν την ηλεκτροκίνηση και τις πράσινες μεταφορές.

Αντίστοιχα, τα Ειδικά Χωρικά Σχέδια (ΕΧΣ)[78] χρησιμοποιούνται για την προώθηση στρατηγικών επενδύσεων ή την ανάπτυξη περιοχών ειδικής σημασίας (όπως βιομηχανικές περιοχές, τουριστικοί πόλοι, ενεργειακά πάρκα κ.λπ.). Μέσω αυτών, καθίσταται δυνατή η ταχύτερη έγκριση και υλοποίηση έργων ΑΠΕ, καθώς και η εξειδίκευση πολιτικών ενεργειακής αναδιάρθρωσης, σε αρμονία με το τοπικό και φυσικό περιβάλλον. Όπως σημειώνεται στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας[79], τα ΤΠΣ και ΕΧΣ ενσωματώνουν πλέον ρητά στόχους ενεργειακής απόδοσης και προώθησης ΑΠΕ, συμβάλλοντας στον συνολικό σχεδιασμό για την ενεργειακή μετάβαση της χώρας .



Εικόνα 11: Περιοχές Αιολικών Πάρκων, Δ Αττική (Χωρικός Σχεδιασμός)

Είναι χαρακτηριστικό ότι στις νέες προδιαγραφές των ΤΠΣ[80] περιλαμβάνεται πλέον η ανάγκη εκτίμησης του ενεργειακού δυναμικού κάθε περιοχής, τόσο για την παραγωγή όσο και για την κατανάλωση ενέργειας. Αυτό σημαίνει πως εντοπίζονται ζώνες που είναι κατάλληλες για επενδύσεις σε ΑΠΕ ή ενεργειακά δίκτυα, καθώς και περιοχές όπου απαιτούνται ειδικά μέτρα

[77] https://polsxedia.ypen.gov.gr/info
[78] https://www.opengov.gr/minenv/?p=8304
[79] https://ypen.gov.gr/chorikos-schediasmos/chorotaxia/ethniki-politiki/
[80] Τεχνικές προδιαγραφές μελετών Τοπικών Πολεοδομικών Σχεδίων (ΤΠΣ)

εξοικονόμησης ενέργειας, όπως π.χ. στα ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά ή σε ενεργοβόρους δημοτικούς τομείς (φωτισμός, ύδρευση κ.ά.).

Η στρατηγική ενεργειακής χρήσης γης, επομένως, δεν είναι απλώς τεχνικό ζήτημα, αλλά πυλώνας περιβαλλοντικού σχεδιασμού και περιφερειακής ανάπτυξης. Η σύνδεση της ενεργειακής πολιτικής με τον πολεοδομικό και χωρικό σχεδιασμό επιτρέπει τη δημιουργία βιώσιμων και ανθεκτικών κοινοτήτων, που αξιοποιούν τους τοπικούς ενεργειακούς πόρους με σεβασμό στο περιβάλλον και τις κοινωνικές ανάγκες.

Μολονότι τα ΤΠΣ και ΕΧΣ αποκτούν ολοένα και πιο ουσιαστικό ρόλο στην ενεργειακή μετάβαση, η εφαρμογή τους συχνά καθυστερεί λόγω γραφειοκρατίας, έλλειψης τεχνικής επάρκειας ή τοπικών αντιστάσεων. Η αξιοποίηση των εργαλείων αυτών απαιτεί ενίσχυση της διοικητικής ικανότητας των δήμων και διαφανείς διαδικασίες διαβούλευσης, ώστε ο χωρικός σχεδιασμός να γίνει πραγματικός μοχλός βιώσιμης και συμμετοχικής ανάπτυξης.

5.8 Local Green Deals

Οι Local Green Deals[81] (Τοπικές Συμφωνίες Πράσινης Μετάβασης) αποτελούν καινοτόμα εργαλεία συνεργασίας μεταξύ των τοπικών αρχών, των επιχειρήσεων, της κοινωνίας των πολιτών και των πολιτών για την επίτευξη της πράσινης ανάπτυξης σε τοπικό επίπεδο. Βασισμένες στο ευρωπαϊκό πλαίσιο της Πράσινης Συμφωνίας (European Green Deal), οι τοπικές συμφωνίες στοχεύουν στη διαμόρφωση κοινών δεσμεύσεων και σχεδίων δράσης που να είναι ρεαλιστικά, συμμετοχικά και προσαρμοσμένα στις ανάγκες κάθε περιοχής.

Η ενεργή συμμετοχή των δήμων είναι καθοριστική για την επιτυχία των Local Green Deals, καθώς αυτοί βρίσκονται πιο κοντά στους πολίτες και μπορούν να εντοπίσουν τις τοπικές ενεργειακές και περιβαλλοντικές προκλήσεις. Μέσα από συνεργασίες με ενεργειακές κοινότητες, πανεπιστήμια, τοπικές επιχειρήσεις και ΜΚΟ, αναπτύσσονται συνέργειες για την υλοποίηση έργων βιώσιμης κινητικότητας, εξοικονόμησης ενέργειας, κυκλικής οικονομίας και ενσωμάτωσης των ΑΠΕ στην τοπική οικονομία. Όπως αναφέρεται στην πρωτοβουλία Intelligent Cities Challenge[82] της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η επιτυχία τέτοιων συμφωνιών εξαρτάται από την ανάπτυξη κοινών οραμάτων και τη διάχυση της γνώσης μέσα από διατομεακή συνεργασία.

Ένα παράδειγμα καλής πρακτικής αποτελεί η πόλη της Καλαμάτας, η οποία συμμετέχει ενεργά σε ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες για την πράσινη μετάβαση, αναπτύσσοντας τοπικά Green Deal . Ο Δήμος Καλαμάτας υλοποιεί μια σειρά Τοπικών Πράσινων Συμφωνιών με στόχο την πράσινη μετάβαση, τη βιώσιμη κινητικότητα και την κλιματική ουδετερότητα έως το 2030[83].

[81] https://cor.europa.eu/en/our-work/political-priorities/green-deal-going-local
[82] https://www.intelligentcitieschallenge.eu/local-green-deals
[83] https://www.kalamata.gr/el/enimerosi/news/27323-ypegrafisan-oi-protes-topikes-prasines-symfonies-apo-to-dimo-kalamatas

1. Πρώτη Συμφωνία: Συνεργασία με τη ΔΕΥΑΚ για την εγκατάσταση έξυπνων σταθμών παροχής νερού "meetpat" σε κεντρικά σημεία της πόλης. Οι σταθμοί διαθέτουν αισθητήρες και δυνατότητα παρακολούθησης κατανάλωσης, ενώ ο Δήμος διανέμει δωρεάν επαναχρησιμοποιούμενα μπουκάλια. Το έργο στοχεύει στη μείωση 10 εκατ. πλαστικών μπουκαλιών και 828 τόνων CO_2 ετησίως.
2. Δεύτερη Συμφωνία: Συνεργασία με την ΠΑΕ Καλαμάτα για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης, με ειδική φανέλα αφιερωμένη στον Στόχο 14 ("Ζωή στο νερό") και τα κλιματικά συμβόλαια για το 2030. Μέσω αυτής της πρωτοβουλίας ενισχύεται η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των φιλάθλων.
3. Τρίτη Συμφωνία: Προμήθεια επαναφορτιζόμενων καρτών εισιτηρίων για το Αστικό ΚΤΕΛ, που διανέμονται δωρεάν σε μαθητές μέσω τοπικών συλλόγων φροντιστηρίων. Στόχος είναι η ενίσχυση της χρήσης των ΜΜΜ, η μείωση της κυκλοφορίας, των εκπομπών CO_2 και η προώθηση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας.

Ο Δήμος Καλαμάτας πρωτοστατεί σε δράσεις για το κλίμα, ενισχύοντας τη συμμετοχή πολιτών, φορέων και οργανισμών για ένα πράσινο και βιώσιμο μέλλον.

Οι Τοπικές Πράσινες Συμφωνίες λειτουργούν επίσης ως πλατφόρμες κοινωνικής συμμετοχής, ενισχύοντας τη διαφάνεια, τη συνδιαμόρφωση πολιτικής και την ενεργή εμπλοκή των πολιτών στις αποφάσεις που τους αφορούν. Η μετάβαση σε ένα βιώσιμο τοπικό μοντέλο ανάπτυξης δεν μπορεί να επιβληθεί από πάνω προς τα κάτω – απαιτεί συμμετοχικό σχεδιασμό, τοπική δέσμευση και καλλιέργεια περιβαλλοντικής κουλτούρας.

Η υλοποίηση Local Green Deals, επομένως, ενσαρκώνει το πνεύμα της βιώσιμης μετάβασης: δίκαιη, χωρίς αποκλεισμούς, βασισμένη στην εμπιστοσύνη και στην κοινή δράση. Μέσα από αυτές τις συμφωνίες, οι δήμοι μπορούν να διαμορφώσουν μια στρατηγική πράσινης ανάπτυξης που ενσωματώνει ενεργειακές, κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις, συμβάλλοντας έτσι στην επίτευξη των ευρωπαϊκών και εθνικών στόχων για την κλιματική ουδετερότητα.

Παρότι οι Local Green Deals αποτελούν ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο συμμετοχικής πράσινης μετάβασης, η υιοθέτησή τους στην Ελλάδα παραμένει περιορισμένη και αποσπασματική. Η επιτυχία εξαρτάται κυρίως από την πολιτική βούληση της τοπικής διοίκησης και την ικανότητα κινητοποίησης τοπικών και ιδιωτικών πόρων. Για να αποκτήσουν ευρύτερη εφαρμογή, απαιτείται θεσμική υποστήριξη, τεχνική καθοδήγηση και ενσωμάτωσή τους σε ένα συνεκτικό εθνικό πλαίσιο για την τοπική βιωσιμότητα.

5.9 Smart Islands

Οι νησιωτικές περιοχές της Ελλάδας αντιμετωπίζουν ιδιαίτερες προκλήσεις στον τομέα της ενέργειας, λόγω της γεωγραφικής τους απομόνωσης, των αυξημένων ενεργειακών αναγκών (ιδίως κατά τους θερινούς μήνες) και του εξαρτώμενου ενεργειακού εφοδιασμού από ρυπογόνες πηγές όπως το πετρέλαιο. Τα τελευταία χρόνια αναπτύσσεται η στρατηγική των

Smart Islands με σκοπό τη μετάβαση σε ενεργειακά αυτόνομες, βιώσιμες και τεχνολογικά καινοτόμες κοινότητες. Είναι κυρίως περιφερειακά έργα, που συντονίζονται από τις Περιφέρειες σε συνεργασία με Δήμους και άλλους φορείς, με στόχο την ενεργειακή αυτονομία σε νησιωτικές περιοχές.

Η πρωτοβουλία Smart Islands Initiative [84]αποτελεί μια ευρωπαϊκή προσπάθεια που προωθεί τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ), την ενεργειακή αποθήκευση, την ηλεκτροκίνηση και την έξυπνη διαχείριση κατανάλωσης, με στόχο την ενίσχυση της ενεργειακής αυτονομίας των νησιών. Η Ελλάδα συμμετέχει ενεργά, με χαρακτηριστικά παραδείγματα τα νησιά της Χάλκης, της Αστυπάλαιας, της Τήλου και της Κιμώλου.

Η Τήλος υπήρξε το πρώτο ελληνικό νησί που πέτυχε ενεργειακή αυτονομία μέσα από την εγκατάσταση συστημάτων παραγωγής ενέργειας από αιολικά και φωτοβολταϊκά, σε συνδυασμό με μπαταρίες αποθήκευσης[85]. Η Αστυπάλαια, σε συνεργασία με την Volkswagen, προωθεί την πλήρη ηλεκτροκίνηση και τα έξυπνα συστήματα κοινόχρηστων οχημάτων, ενώ η Χάλκη εφαρμόζει μοντέλο ενεργειακής κοινότητας μέσω του προγράμματος GR-Eco Islands, παράγοντας καθαρή ενέργεια για κατοίκους και δημόσια κτήρια [86].



Εικόνα 12: Θέσεις εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών στη Χάλκη.(ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΘΑΡΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ ΧΑΛΚΗ 1η Έκδοση 10/2020)

Μια βασική χρήση ΑΠΕ στη Χάλκη είναι οι ηλιακοί θερμοσίφωνες, κυρίως για οικιακές ανάγκες, με συνολικό αριθμό 52 μονάδων. Επιπλέον, υπάρχει μεγαλύτερη και πιο εξελιγμένη

[84] https://www.smartislandsinitiative.eu/pdf/Smart_Islands_Declaration_gr.pdf
[85] https://cordis.europa.eu/project/id/646529
[86] https://ypen.gov.gr/i-chalki-ginetai-to-proto-gr-eco-island/

εγκατάσταση στο δημοτικό ξενώνα. Συνολικά, οι εγκαταστάσεις αυτές συμβάλλουν με περίπου 367 MWh θερμικής ενέργειας ετησίως στο ενεργειακό ισοζύγιο του νησιού.

Στόχος των Smart Islands είναι:

- Η απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα με ανάπτυξη τοπικών υποδομών ΑΠΕ (αιολικά, φωτοβολταϊκά, μικρά υδροηλεκτρικά).
- Η εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας για κάλυψη των αναγκών εκτός αιχμής ή σε περιόδους χαμηλής παραγωγής.
- Η δημιουργία έξυπνων δικτύων (smart grids) που βελτιστοποιούν την κατανάλωση και διαχείριση της ενέργειας.
- Η ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης και βιώσιμης κινητικότητας μέσω σταθμών φόρτισης και συστημάτων κοινής χρήσης οχημάτων.
- Η ενεργειακή δημοκρατία και συμμετοχή των τοπικών κοινοτήτων μέσω ενεργειακών κοινοτήτων και παραγωγής ενέργειας από πολίτες.

Το όραμα των Smart Islands συνδυάζει τεχνολογική καινοτομία, περιβαλλοντική βιωσιμότητα και κοινωνική συμμετοχή. Παράλληλα, αποτελεί ευκαιρία για ενίσχυση της οικονομίας και του τουρισμού με πράσινο πρόσημο, ενισχύοντας το προφίλ των ελληνικών νησιών ως πρότυπα της κλιματικής ουδετερότητας στην πράξη.

Αν και οι πρωτοβουλίες Smart Islands δείχνουν τον δρόμο για την πράσινη μετάβαση των νησιών, η μέχρι τώρα εφαρμογή τους παραμένει αποσπασματική και συχνά εξαρτώμενη από εξωτερικούς φορείς (π.χ. ιδιωτικές εταιρείες ή ευρωπαϊκά προγράμματα). Απουσιάζει ένας ενιαίος εθνικός σχεδιασμός για την επεκτασιμότητα αυτών των πρακτικών και η ενσωμάτωσή τους στις περιφερειακές στρατηγικές, ενώ συχνά οι καλές πρακτικές δεν μεταφέρονται σε μικρότερα ή λιγότερο ανεπτυγμένα νησιά.

Σύνοψη

Το πέμπτο κεφάλαιο επικεντρώθηκε στην αναλυτική παρουσίαση των βασικών εργαλείων στρατηγικού σχεδιασμού που έχουν στη διάθεσή τους οι Περιφέρειες και οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης για τη στήριξη της ενεργειακής μετάβασης και της βιώσιμης ανάπτυξης. Μέσα από την καταγραφή θεσμικών εργαλείων, σχεδίων δράσης, κανονιστικών πλαισίων και καινοτόμων πρωτοβουλιών, διαμορφώνεται ένα πλήρες τοπίο των διαθέσιμων μηχανισμών σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.

Η ενότητα ανέλυσε σειρά εργαλείων όπως: τα Δημοτικά Σχέδια Μείωσης Εκπομπών, το Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Καλλικράτη (ΣΕΑΚ), οι Στρατηγικές Ενέργειας και Βιωσιμότητας, τα Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης (ΣΒΑΑ), οι Στρατηγικές Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ), τα Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων, τα Τοπικά και Ειδικά

Χωρικά Σχέδια, καθώς και πρωτοβουλίες όπως τα Local Green Deals και το πρόγραμμα Smart Islands. Κάθε εργαλείο εξετάστηκε ως προς τον στόχο, την εμβέλεια, τον βαθμό εφαρμογής και τα θεσμικά ή πρακτικά εμπόδια που αντιμετωπίζει.

Καθίσταται σαφές ότι υπάρχει ένα ολοκληρωμένο πλέγμα πολιτικών και εργαλείων, το οποίο δίνει στις Περιφέρειες τη δυνατότητα να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν πολιτικές ενεργειακής αποδοτικότητας, απανθρακοποίησης και βιώσιμης κινητικότητας, προσαρμοσμένες στις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε περιοχής. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητα αυτών των εργαλείων εξαρτάται από την επάρκεια πόρων, τη διατομεακή συνεργασία, την τεχνική υποστήριξη και τη θεσμική συνέχεια.

Συνοψίζοντας, το κεφάλαιο ανέδειξε ότι τα περιφερειακά στρατηγικά εργαλεία δεν είναι θεωρητικές προσεγγίσεις, αλλά ουσιαστικά μέσα πολιτικής, ικανά να συμβάλουν καθοριστικά στην τοπική εφαρμογή της ενεργειακής και πράσινης μετάβασης, εφόσον αξιοποιηθούν με συνέπεια και στρατηγικό σχεδιασμό.

Κεφάλαιο 6^{Ο} - Μελέτες Περίπτωσης και Καλές Πρακτικές στην Ελλάδα

Η μετάβαση προς ένα βιώσιμο ενεργειακό μοντέλο απαιτεί όχι μόνο στρατηγικές σε εθνικό επίπεδο, αλλά και επιτυχημένες πρακτικές σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, που να μπορούν να αποτελέσουν παράδειγμα για ευρύτερη εφαρμογή. Στο ελληνικό πλαίσιο, αρκετές περιοχές έχουν αναλάβει πρωτοβουλίες για την προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την επίτευξη ενεργειακής αυτονομίας.

Οι μελέτες περίπτωσης που παρουσιάζονται επικεντρώνονται σε τρεις Περιφέρειες με ιδιαίτερα ενεργειακά, γεωγραφικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά:

- Δυτική Μακεδονία, ως ο κατεξοχήν λιγνιτικός ενεργειακός κόμβος της χώρας, που βρίσκεται σήμερα στον πυρήνα της απολιγνιτοποίησης και της δίκαιης αναπτυξιακής μετάβασης.
- Κρήτη, ένα από τα μεγαλύτερα μη διασυνδεδεμένα νησιά, με αυξανόμενη διείσδυση ΑΠΕ και πιλοτικές εφαρμογές υβριδικών καινοτόμων έργων.
- Νότιο Αιγαίο, και συγκεκριμένα η Αστυπάλαια, ως αντιπροσωπευτικό παράδειγμα μικρού νησιού που εξελίσσεται σε πρότυπο "έξυπνου" και ενεργειακά αυτόνομου νησιού, με έμφαση στη βιώσιμη κινητικότητα και την απανθρακοποίηση.

Η επιλογή αυτών των Περιφερειών έγινε με βάση τη διαφορετικότητα του ενεργειακού τους αποτυπώματος, τη γεωγραφική ποικιλομορφία (ηπειρωτικές και νησιωτικές περιοχές), καθώς και τον πειραματικό ή καινοτόμο χαρακτήρα των παρεμβάσεών τους. Αντιπροσωπεύουν τυπικά παραδείγματα περιοχών που είτε αντιμετωπίζουν μεγάλες προκλήσεις είτε αναδεικνύουν σημαντικές ευκαιρίες στο πλαίσιο της πράσινης μετάβασης.

Οι περιπτώσεις αυτές αποτελούν ενδεικτικά παραδείγματα τοπικής εφαρμογής των αρχών του ενεργειακού μάνατζμεντ, με έμφαση στη βιωσιμότητα, την κοινωνική αποδοχή, την τεχνολογική καινοτομία, αλλά και τη σύνδεση με ευρύτερες ευρωπαϊκές και εθνικές πολιτικές και στόχους για το κλίμα και την ενέργεια.

6.1 Δυτική Μακεδονία

Η Δυτική Μακεδονία αποτέλεσε για δεκαετίες τη «βαριά βιομηχανία» της ελληνικής ηλεκτροπαραγωγής, καθώς ο λιγνίτης υπήρξε βασική πηγή ενέργειας και οικονομικής δραστηριότητας για την περιοχή. . Η απολιγνιτοποίηση, που ανακοινώθηκε το 2019 με στόχο την πλήρη απόσυρση των λιγνιτικών μονάδων έως το 2028, σηματοδοτεί μια ιστορική στροφή προς την απανθρακοποίηση και την κλιματική ουδετερότητα, ευθυγραμμισμένη με το ΕΣΕΚ και τους ευρωπαϊκούς στόχους του “Fit for 55” [87] .

Η απεξάρτηση από τον λιγνίτη σημαίνει την απόσυρση όλων των λιγνιτικών μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και την παύση της εξόρυξης στις εκτεταμένες

[87] Εδαφικό Σχέδιο Δίκαιης Μετάβασης Δυτικής Μακεδονίας

λιγνιτοφόρες εκτάσεις της Κοζάνης και της Φλώρινας. Η μετάβαση αυτή δεν περιορίζεται μόνο στην ενεργειακή αναδιάρθρωση αλλά περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα στρατηγικών και επενδυτικών πρωτοβουλιών.

Η ΔΕΗ, σε συνεργασία με διεθνείς εταίρους, έχει ανακοινώσει επενδυτικό πλάνο ύψους 5,8 δισ. ευρώ, με δυνατότητα επέκτασης έως 12 δισ., για την ανάπτυξη έργων όπως η μετατροπή της μονάδας Πτολεμαΐδα 5 σε μονάδα φυσικού αερίου, η δημιουργία mega data center στον χώρο του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου και η αποκατάσταση εδαφών [88]. Παράλληλα, η περιοχή φιλοξενεί την πρώτη βιομηχανικής κλίμακας μονάδα παραγωγής υδρογόνου από ανανεώσιμες πηγές στο Αμύνταιο, μέσω της κοινοπραξίας Hellenic Hydrogen με την Motoroil[89].

Η απολιγνιτοποίηση δεν σηματοδοτεί μόνο μια περιβαλλοντική πρόοδο αλλά και την ανάγκη για ριζικό μετασχηματισμό της τοπικής οικονομίας. Οι λιγνιτικές μονάδες απασχολούσαν χιλιάδες εργαζόμενους, άμεσα ή έμμεσα, και η σταδιακή απενεργοποίησή τους έχει ήδη προκαλέσει αύξηση της ανεργίας και ανησυχία για πληθυσμιακή συρρίκνωση. Το ποσοστό ανεργίας στη Δυτική Μακεδονία, αν και μειωμένο από το 24,5% το 2019, παραμένει υψηλότερο από τον εθνικό μέσο όρο, φτάνοντας το 10,7% το τέταρτο τρίμηνο του 2024 . Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, έχουν δρομολογηθεί 527 επενδύσεις που αναμένεται να δημιουργήσουν 2.500 νέες θέσεις εργασίας[90], ενώ η ΔΥΠΑ προσφέρει επιδοτήσεις έως 14.220 ευρώ για την ενίσχυση της απασχόλησης σε περιοχές απολιγνιτοποίησης[91]. Τοπικοί φορείς και κοινωνικά κινήματα ζητούν ένα «δίκαιο μετασχηματισμό» που δεν θα αφήσει πίσω του ενεργειακές ερήμους αλλά ζωντανές οικονομίες βασισμένες σε καθαρές τεχνολογίες.

Σύμφωνα με την μελέτη Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης: Απολιγνιτοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής: Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις και αντισταθμιστικές δράσεις[92] ,στο τέλος του 2019, ο αριθμός των άμεσα απασχολούμενων στα λιγνιτωρυχεία και τους λιγνιτικούς σταθμούς της ΔΕΗ ανερχόταν περίπου σε 7.200 άτομα (Γράφημα 13). Η πλειοψηφία αυτών των εργαζομένων δραστηριοποιούνταν στη Δυτική Μακεδονία (κυρίως στην Κοζάνη, την Πτολεμαΐδα, το Αμύνταιο και τη Φλώρινα) με το μεγαλύτερο μέρος να εργάζεται στα ορυχεία.

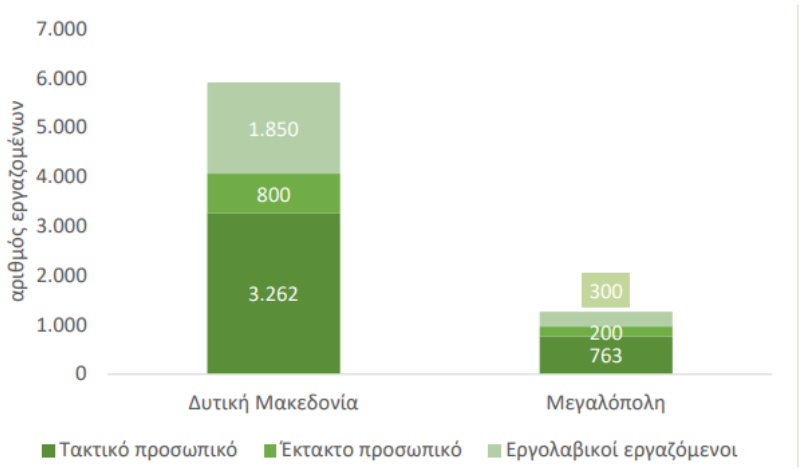
[88] https://www.oryktosploutos.net/2025/04/49153/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=49153

[89] https://energypress.gr/news/motor-oil-monades-paragogis-prasinoy-ydrogonoy-se-korintho-kai-amyntaio

[90] https://e-ptolemeos.gr/dytiki-makedonia-527-ependyseis-kai-2-500-nees-theseis-ergasias-sti-meta-ligniti-epochi

[91] https://www.dypa.gov.gr/apo-tetarti-oi-aitiseis-epikheiriseon-ghia-ti-nea-drasi-apaskholisis-tis-dypa-me-epidotisi-eos-14220-eur-se-periokhes-apolighnitopiisis

[92] Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης: Απολιγνιτοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής: Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις και αντισταθμιστικές δράσεις



Γράφημα 13: . Αριθμός εργαζόμενων στα ορυχεία και τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής με λιγνίτη (2019)(ΔΕΗ Α.Ε.)

Η Δυτική Μακεδονία αποτελεί την περιοχή που επηρεάζεται περισσότερο από τη διαδικασία της απολιγνιτοποίησης. Η μετάβαση σε ένα νέο, βιώσιμο μοντέλο ανάπτυξης απαιτεί στοχευμένες επενδύσεις, πολυεπίπεδες παρεμβάσεις και κοινωνική στήριξη. Το Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΣΔΑΜ) έρχεται να καλύψει αυτές τις ανάγκες μέσω της κατανομής πόρων ανάλογα με τις προτεραιότητες κάθε περιοχής. Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνεται η αναλυτική κατανομή των χρηματοδοτήσεων για τις επιμέρους προτεραιότητες του προγράμματος στη Δυτική Μακεδονία και τις άλλες επηρεαζόμενες περιοχές.

Πίνακας 14: Κατανομή πόρων του προγράμματος ΔΑΠ ανά επηρεαζόμενη περιοχή (ΕΣΠΑ 2021-2027)

Προτεραιότητες Προγράμματος	Δυτική Μακεδονία 63%	Μεγαλόπολη 24%	Νησιά Βορείου - Νοτίου Αιγαίου & Κρήτη 13%	Σύνολο	% στο σύνολο του Προγράμματος
	EUR 1.026.688.743,00	EUR 391.090.400,00	EUR 211.682.311,81	EUR 1.629.187.543,00	100,0%
1. Ενίσχυση & Προώθηση της Επιχειρηματικότητας	544.120.000,00	233.614.000,00	53.385.000,00	831.119.000,00	**51,0%**
2. Ενεργειακή Μετάβαση - Κλιματική Ουδετερότητα	152.713.400,00	55.522.100,00	42.348.500,00	250.584.000,00	**15,4%**
3. Αναπροσαρμογή Χρήσεων Γης - Κυκλική Οικονομία	46.000.000,00	16.000.000,00	-	62.000.000,00	**3,8%**
4. Δίκαιη Εργασιακή Μετάβαση & Ενδυνάμωση Ανθρώπινου Κεφαλαίου	226.857.000,00	64.365.000,00	40.884.000,00	332.106.000,00	**20,4%**
5. Ολοκληρωμένες Παρεμβάσεις Μικρής Κλίμακας - Ευφυείς Κοινότητες	16.000.000,00	6.000.000,00	66.738.400,00	88.738.400,00	**5,4%**
6. Τεχνική Βοήθεια	40.998.343,00	15.589.300,00	8.052.500,00	64.640.143,00	**4,0%**

Ο παραπάνω πίνακας καταδεικνύει με σαφήνεια τη βαρύτητα που δίνεται στη Δυτική Μακεδονία, η οποία απορροφά το μεγαλύτερο ποσοστό των πόρων (63%), λόγω της εξάρτησής της από τη λιγνιτική δραστηριότητα και της ανάγκης για βαθιά οικονομική και ενεργειακή αναδιάρθρωση.

Οι χρηματοδοτήσεις επικεντρώνονται κυρίως στους εξής άξονες:

- Ενίσχυση και προώθηση της επιχειρηματικότητας: Το 51% των πόρων (831 εκατ. ευρώ) διοχετεύεται προς νέες ή υφιστάμενες επιχειρήσεις, γεγονός που αποτυπώνει τη στρατηγική επανεκκίνησης των τοπικών οικονομιών.
- Ενεργειακή μετάβαση – Κλιματική ουδετερότητα: Περίπου 15,4% (250 εκατ. ευρώ) στοχεύει σε πράσινες επενδύσεις και υποδομές φιλικές στο περιβάλλον.
- Αναπροσαρμογή χρήσεων γης και κυκλική οικονομία, με πόρους κυρίως για τη Δυτική Μακεδονία και τη Μεγαλόπολη.
- Στήριξη ανθρώπινου δυναμικού και εργασιακή μετάβαση: Το 20,4% αφορά προγράμματα κατάρτισης, ενίσχυσης δεξιοτήτων και απασχόλησης.
- Ολοκληρωμένες παρεμβάσεις μικρής κλίμακας και ευφυείς κοινότητες: Ειδικά στα νησιά, το ρόλο αυτό παίζουν μικρές, ευέλικτες παρεμβάσεις που καλύπτουν ανάγκες τοπικής βιώσιμης ανάπτυξης.

Η κατανομή αυτή καταδεικνύει ότι το ΠΔΑΜ λειτουργεί όχι μόνο ως μηχανισμός στήριξης της ενεργειακής μετάβασης, αλλά και ως εργαλείο ολοκληρωμένης περιφερειακής αναδιάρθρωσης, με στόχο την κοινωνική συνοχή, την απασχόληση και την οικολογική προσαρμογή.

6.1.1 Απολιγνιτοποίηση και Ανασχεδιασμός

Ένα από τα βασικά εργαλεία της νέας ενεργειακής στρατηγικής για τη Δυτική Μακεδονία είναι η αξιοποίηση των πρώην λιγνιτικών εκτάσεων για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών και άλλων έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας . Σύμφωνα με το Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (2020)[93], η ΔΕΗ κατασκευάζει τρία φωτοβολταϊκά πάρκα συνολικής ισχύος 230 MW (15 MW στη θέση Παλιάμπελα, 15 MW στον Ξηροπόταμο και 200 MW στο Λιγνιτικό Κέντρο Δυτικής Μακεδονίας), καλύπτοντας συνολική έκταση περίπου 5.800 στρεμμάτων. Επιπλέον, η ΔΕΗ αναπτύσσει ένα ευρύτερο χαρτοφυλάκιο ΑΠΕ συνολικής ισχύος 1,7 GW σε περιοχές του Αμυνταίου και της Πτολεμαΐδας, με τη συνολική επένδυση να εκτιμάται σε περίπου 1,2 δισεκατομμύρια ευρώ (133 εκατ. ευρώ για τα 230 MW και περίπου 1 δισ. ευρώ για τα υπόλοιπα έργα των 1,7 GW). Παράλληλα, τα Ελληνικά Πετρέλαια (ΕΛΠΕ) εξαγόρασαν και υλοποιούν φωτοβολταϊκό πάρκο ισχύος 204 MW στην Κοζάνη, σε έκταση περίπου 4.000 στρεμμάτων, με προϋπολογισμό που αγγίζει τα 130 εκατομμύρια ευρώ.

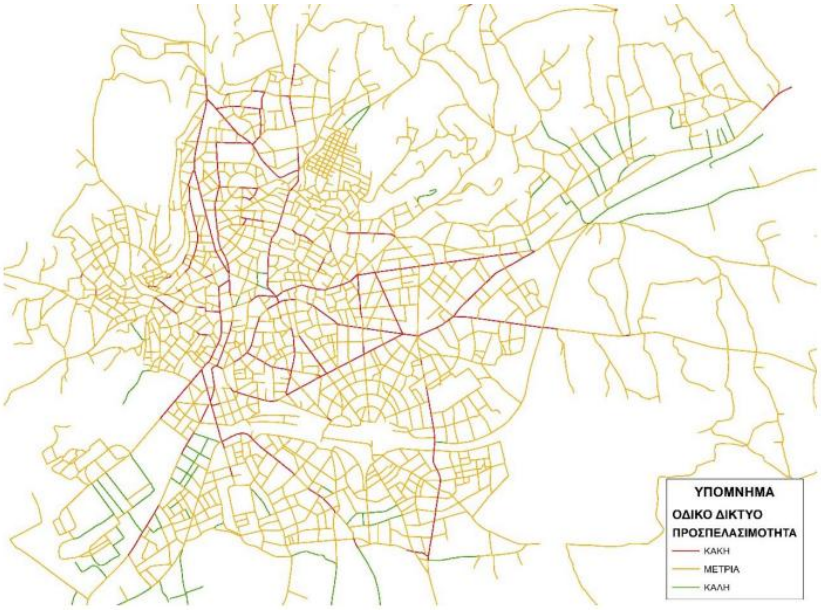
Συγκεκριμένα πρώην εδάφη εξόρυξης και βιομηχανικές υποδομές μετασχηματίζονται σε ενεργειακούς κόμβους, θερμοκοιτίδες καινοτομίας και πράσινες βιομηχανικές ζώνες. Η αξιοποίηση του πρώην ορυχείου Αμυνταίου για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου 450 MW αποτελεί ενδεικτικό παράδειγμα της στρατηγικής αυτής[94].

Επιπλέον, οι τοπικοί φορείς και πολίτες συμμετέχουν ενεργά στη δημιουργία ενεργειακών κοινοτήτων, με στόχο την αποκέντρωση της παραγωγής ενέργειας και την προώθηση της

[93] Σχέδιο δίκαιης αναπτυξιακής μετάβασης των λιγνιτικών περιοχών,2020

[94] https://energypress.gr/index.php/news/neo-parko-450-mw-apo-dei-kai-rwe-sto-amyntaio-1-gw-hartofylakio-fotoboltaikon-ton-etaireion

ενεργειακής δημοκρατίας. Στην Κοζάνη, έχει ήδη συσταθεί ενεργειακή κοινότητα που στοχεύει στην κατασκευή φωτοβολταϊκού σταθμού για την κάλυψη αναγκών δημοτικών και κοινωνικών υποδομών, προσφέροντας χαμηλό ενεργειακό κόστος για ευάλωτες ομάδες [95].



Εικόνα 13: : Χάρτης Προσπελασιμότητας με Ποδήλατο Δήμος Κοζάνης(ΣΒΑΚ Δήμου Κοζάνης)

Το ποδήλατο αναφέρεται γενικά ως ένα από τα μέσα που ενθαρρύνονται στο πλαίσιο της προώθησης βιώσιμων μετακινήσεων. Οι σχεδιαστικές προβλέψεις εστιάζουν στην εξασφάλιση ασφαλούς και απρόσκοπτης κυκλοφορίας για ποδηλάτες και πεζούς, δίνοντας προτεραιότητα στην άνεση και την ισότιμη προσβασιμότητα στον αστικό χώρο.

Πίνακας 15: Μέτρα που αφορούν τις μετακινήσεις με ποδήλατο Δήμου Κοζάνης(ΣΒΑΚ Δήμου Κοζάνης)

Κείμενο πολιτικής / Παρεμβάσεις ανά θεματική ενότητα	Περιοχή παρέμβασης	Ποδήλατο
Επιχειρησιακό σχέδιο Δήμου Κοζάνης	Δήμος Κοζάνης	• Δράσεις για την ελεύθερη κίνηση στην πόλη (προστασία κίνησης διέλευσης πεζών) • Ολοκλήρωση αναπλάσεων πάρκων • Βελτίωση ποδηλατοδρόμων • Πάρκα τσέπης και πράσινες διαδρομές • Σχεδιασμός Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης
Σχέδιο Δράσης για την αειφόρο ενέργεια	Δήμος Κοζάνης	• Αύξηση χρήσης εναλλακτικών μέσων μεταφοράς • Προώθηση οικολογικής συνείδησης: Ο Δήμος Κοζάνης θα προσπαθήσει να ενθαρρύνει τους δημότες του να μειώσουν τη χρήση Ι.Χ. αυτοκινήτου για τις καθημερινές τους μετακινήσεις εντός και εκτός του Δήμου
Επιχειρησιακό σχέδιο στρατηγικής βιώσιμης αστικής ανάπτυξης	Δήμος Κοζάνης	• Διαμόρφωση βιοκλιματικού πάρκου ΟΣΕ: Διαμόρφωση ενός ελκυστικού πάρκου πόλης με εκτεταμένους χώρους πρασίνου και αναψυχής, με ελεύθερη και απρόσκοπτη προσβασιμότητα σε πεζούς και ποδήλατα προς την έκταση αυτή, από όλες τις πολεοδομικές ενότητες

[95] https://energypress.gr/news/dim-kozanis-i-energeiaki-koinotita-toy-dimoy-kozanis-einai-i-proti-poy-systathike-sti-hora

Παρά τις θετικές προοπτικές, η μετάβαση στη Δυτική Μακεδονία συναντά σημαντικά εμπόδια: καθυστερήσεις σε έργα, έλλειψη επενδυτικής εμπιστοσύνης, αλλά και αβεβαιότητα ως προς την κοινωνική αποδοχή. Ο προβληματισμός εντείνεται από το γεγονός ότι, σε αρκετές περιπτώσεις, τα σχέδια για τη δημιουργία θέσεων εργασίας παραμένουν σε πρώιμο στάδιο, χωρίς ακόμη να αντισταθμίζουν τις απώλειες του λιγνιτικού τομέα.

Η περίπτωση της Δυτικής Μακεδονίας αποκαλύπτει με έντονο τρόπο τη διττή φύση της ενεργειακής μετάβασης: από τη μια πλευρά, προσφέρει δυνατότητες αναγέννησης και καινοτομίας. Από την άλλη, απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών και αξιοποίηση των διαθέσιμων ευρωπαϊκών χρηματοδοτικών εργαλείων, όπως το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης.

6.1.2 Παρεμβάσεις της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας και Χρηματοδοτικά Εργαλεία

Η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας βρίσκεται στο επίκεντρο της ενεργειακής μετάβασης στην Ελλάδα, καθώς αποτελεί τον βασικότερο λιγνιτικό πυλώνα της χώρας κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Με τη σταδιακή απόσυρση των μονάδων λιγνίτη, η Περιφέρεια καλείται να διαχειριστεί κρίσιμες κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις, αξιοποιώντας στοχευμένα χρηματοδοτικά εργαλεία και αναπτύσσοντας μια νέα αναπτυξιακή ταυτότητα βασισμένη στην καθαρή ενέργεια, την καινοτομία και την κοινωνική συνοχή.

Δράσεις μέσω του Προγράμματος «Δυτική Μακεδονία» 2021–2027

Το Περιφερειακό Πρόγραμμα «Δυτική Μακεδονία» 2021–2027 αποτελεί βασικό εργαλείο για την υποστήριξη της ενεργειακής μετάβασης και της βιώσιμης ανάπτυξης σε μια από τις πλέον επιβαρυμένες περιβαλλοντικά περιφέρειες της χώρας, λόγω της ιστορικής εξάρτησής της από τη λιγνιτική παραγωγή. Με συνολικό προϋπολογισμό άνω των 394 εκατ. ευρώ, συγχρηματοδοτούμενο από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο+ (ΕΚΤ+), το πρόγραμμα προωθεί στοχευμένες δράσεις για τη δίκαιη και πράσινη μετάβαση της περιοχής[96].

Στον τομέα της ενέργειας και της βιώσιμης ανάπτυξης, προβλέπονται και υλοποιούνται οι εξής παρεμβάσεις[97]:

- Ενεργειακή αναβάθμιση δημοσίων υποδομών και σχολικών μονάδων με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης και του λειτουργικού κόστους.
- Μείωση κατανάλωσης ενέργειας σε σχολεία και κοινωνικές υποδομές., με στόχο τη μείωση του ενεργειακού κόστους για τους ΟΤΑ και την προστασία του περιβάλλοντος.
- Ανάπτυξη ΑΠΕ για την ενίσχυση της καθαρής ενέργειας και της τηλεθέρμανσης, με έμφαση στην αυτοπαραγωγή μέσω ενεργειακών κοινοτήτων.

[96] https://www.pepdym.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=698&Itemid=272
[97] https://www.pepdym.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=699&Itemid=338

- Υποστήριξη δράσεων κυκλικής οικονομίας, με επενδύσεις σε συστήματα διαχείρισης αποβλήτων, ανακύκλωσης και έξυπνης αξιοποίησης πόρων σε αστικά και αγροτικά κέντρα της Περιφέρειας.
- Στήριξη ενεργειακών κοινοτήτων με συμμετοχή τοπικών φορέων και κατοίκων.
- Ενίσχυση έρευνας και καινοτομίας σε στρατηγικούς τομείς της Περιφέρειας.

Οι δράσεις αυτές εντάσσονται κυρίως στον Άξονα Προτεραιότητας 2 : « Στήριξη της καθαρής ενέργειας και της πράσινης αειφόρου ανάπτυξης», ο οποίος διαθέτει προϋπολογισμό 79,6 εκατ. ευρώ και εστιάζει στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, την ενίσχυση της ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή και την αξιοποίηση καινοτόμων τεχνολογιών.

Ταμείο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης

Στο πλαίσιο της απανθρακοποίησης και της απολιγνιτοποίησης, το Ταμείο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης - Just Transition Fund (JTF**)** αναλαμβάνει κομβικό ρόλο, προσφέροντας στοχευμένη χρηματοδοτική στήριξη για την αναδιάρθρωση του παραγωγικού μοντέλου και τη δημιουργία ενός νέου βιώσιμου αναπτυξιακού προτύπου. Το Πρόγραμμα «Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση» 2021–2027 (ΠΔΑΜ), με προϋπολογισμό 1,63 δισ. ευρώ, χρηματοδοτείται από το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης και εντάσσεται στην ευρύτερη πολιτική συνοχής της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι κύριες προοπτικές και δράσεις του JTF για την περιοχή περιλαμβάνουν[98]:

- Ανάπτυξη φωτοβολταϊκών πάρκων και μονάδων αποθήκευσης ενέργειας σε αποκατεστημένες λιγνιτικές εκτάσεις.
- Αναβάθμιση δικτύων τηλεθέρμανσης και προσαρμογή τους σε νέες, καθαρές πηγές ενέργειας (βιομάζα, γεωθερμία).
- Δημιουργία νέων πράσινων υποδομών και θερμοκοιτίδων καινοτομίας για την ενίσχυση της επιχειρηματικότητας και της απασχόλησης.
- Δράσεις αναβάθμισης δεξιοτήτων και επανακατάρτισης εργαζομένων από τον λιγνιτικό τομέα.
- Αποκατάσταση και αξιοποίηση λιγνιτικών εκτάσεων για νέες παραγωγικές χρήσεις.

Ιδιαίτερη σημασία έχει η συνεργασία της Περιφέρειας με τους ΟΤΑ για την προώθηση ενεργειακών κοινοτήτων και την ενίσχυση της κοινωνικής αποδοχής της μετάβασης.

Συμπληρωματικά Χρηματοδοτικά Εργαλεία

Η Δυτική Μακεδονία αξιοποιεί και άλλα εθνικά και ευρωπαϊκά προγράμματα για την υλοποίηση της πράσινης μετάβασης:

[98] https://eydam.gr/programm-dam-2021-2027/

- ΕΣΠΑ 2021–2027 :
    - Το πρόγραμμα “Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή” στηρίζει έργα εξοικονόμησης ενέργειας και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή[99].
    - Το πρόγραμμα «Ψηφιακή Μετάβαση» ενισχύει την ψηφιοποίηση δημόσιων υπηρεσιών και επιχειρήσεων για βελτίωση της ενεργειακής διαχείρισης και αποδοτικότητας. [100].
- Στρατηγικό Σχέδιο Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΣΣ ΚΑΠ):
    - Υποστηρίζει βιώσιμες πρακτικές στη γεωργία και την κτηνοτροφία με σεβασμό στο περιβάλλον.
    - Προωθεί τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στις αγροτικές περιοχές.
    - Ενισχύει δράσεις για την προστασία των φυσικών πόρων και την κλιματική προσαρμογή στον αγροτικό τομέα[101].
- Περιφερειακά Προγράμματα Ανάπτυξης (ΠΠΑ):
    - Υποστηρίζουν έργα που ενισχύουν την τοπική ανάπτυξη και ανταγωνιστικότητα.
    - Εστιάζουν σε υποδομές βιώσιμης ανάπτυξης, περιβαλλοντική προστασία και ενεργειακή μετάβαση.
    - Περιλαμβάνουν δράσεις για την ψηφιακή μετάβαση και την καινοτομία σε τοπικό επίπεδο[102].

Η Περιφέρεια επιπλέον συμμετέχει σε ερευνητικά και πιλοτικά προγράμματα με εθνικά και ευρωπαϊκά Ινστιτούτα, ενισχύοντας την τεκμηριωμένη χάραξη πολιτικής.

Πίνακας 16: Συγκεντρωτικά στοιχεία έργων και χρηματοδοτήσεων Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (https://erga.gov.gr/p/10)

Περιφερειακό Σχέδιο Ανάπτυξης Δυτικής Μακεδονίας*

238 έργα σε εξέλιξη	2,5 δισ. €
79 ολοκληρωμένα έργα	207 εκατ. €
39 έργα υπό σχεδιασμό	1 δισ. €

[99] https://www.espa.gr/el/Pages/staticPEnvironmentandClimateChange.aspx
[100] https://www.espa.gr/el/Pages/staticPDigitalTransformation.aspx
[101] https://www.minagric.gr/2013-04-05-10-13-09/ministry-example/diavoylefsi-i-kap-meta-to-2020-list/12311-kap2023-2027-130122
[102] https://ppa.pdm.gov.gr/

Ενισχύσεις δήμων	
Έκτακτες εισφορές 2019-2023	63,3 εκατ. €
Φυσικές καταστροφές 2019-2023	4,6 εκατ. €
Πυροπροστασία 2024	0,8 εκατ. €
Χρηματοδοτικά εργαλεία**	
ΠΕΠ ΕΣΠΑ 2014-2020	294 εκατ. €
ΠΕΠ ΕΣΠΑ | 2021-2027	394 εκατ. €
ΠΑΑ 2014-2020	571 εκατ. €
ΣΣ ΚΑΠ 2023-2027	284 εκατ. €
Περιφερειακό ΕΠΑ 2021-2025	127 εκατ. €
Αντώνης Τρίτσης***	121 εκατ. €
Φιλόδημος ΙΙ***	38 εκατ. €
ΕΠΑ Φυσικές καταστροφές	20 εκατ. €

* Έργα >1 εκατ. €

** Περιλαμβάνονται μόνο τα χρηματοδοτικά εργαλεία που έχουν απευθείας περιφερειακή κατανομή.

*** Ενταγμένα έργα

6.2 Κρήτη

Η Κρήτη αποτελεί ένα από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα στην Ελλάδα για τη μετάβαση προς μια πιο βιώσιμη, αποκεντρωμένη και ενεργειακά αυτάρκη περιφέρεια. Η γεωγραφική απομόνωση του νησιού σε συνδυασμό με το υψηλό δυναμικό Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, όπως ηλιακή και αιολική ενέργεια, έχουν καταστήσει το νησί πεδίο εφαρμογής καινοτόμων στρατηγικών και τεχνολογιών στον τομέα της ενέργειας. Η στρατηγική ενεργειακής μετάβασης της Κρήτης εστιάζει σε τέσσερις βασικούς άξονες: ενίσχυση των ΑΠΕ, ανάπτυξη έργων αποθήκευσης, εφαρμογή έξυπνων δικτύων και προώθηση βιώσιμων μεταφορών.

6.2.1 Εγκαταστάσεις ΑΠΕ: Ηλιακή και Αιολική Ενέργεια

Η αξιοποίηση του σημαντικού δυναμικού των ΑΠΕ αποτελεί κεντρικό άξονα της ενεργειακής στρατηγικής της Περιφέρειας Κρήτης, με στόχο τη μετάβαση σε ένα βιώσιμο, καθαρό ενεργειακό σύστημα. Στον τομέα της ηλιακής ενέργειας, πρόσφατα υπογράφηκε σύμβαση για την κατασκευή δύο φωτοβολταϊκών πάρκων συνολικής ισχύος 470 kWp στον Δήμο Καντάνου-Σελίνου. Τα πάρκα αυτά θα καλύπτουν τις ανάγκες των αντλιοστασίων της Δ.Ε.Υ.Α.

Σελίνου μέσω του μηχανισμού του εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού (Virtual Net-Metering), ενισχύοντας την ενεργειακή αυτονομία των τοπικών υποδομών [103]. Η εφαρμογή αυτού του μηχανισμού επιτρέπει την παραγωγή και κατανάλωση καθαρής ενέργειας σε τοπικό επίπεδο, ενισχύοντας σημαντικά την ενεργειακή αυτονομία των υποδομών και μειώνοντας το ενεργειακό κόστος.

Παράλληλα, στον τομέα της αιολικής ενέργειας, η Κρήτη ξεχωρίζει ως βασική περιοχή ανάπτυξης των πρώτων υπεράκτιων αιολικών πάρκων στην Ελλάδα.[104]. Η γεωγραφική θέση και οι σταθεροί, ισχυροί άνεμοι που πνέουν στις νότιες θαλάσσιες περιοχές του νησιού δημιουργούν ιδανικές συνθήκες για την εγκατάσταση υπεράκτιων αιολικών μονάδων, προσφέροντας σημαντικά περιθώρια παραγωγής καθαρής ενέργειας. Αυτές οι επενδύσεις συμβάλλουν στην ενεργειακή διαφοροποίηση του νησιού, μειώνοντας την εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα και προωθώντας την ενεργειακή μετάβαση σε περιφερειακό επίπεδο.



Εικόνα 14: Χάρτης ΑΠΕ - Αποκεντρωμένη Διοίκηση Κρήτης. (https://geoportal.apdkritis.gov.gr/gis/home/item.html?id=6d4747620fcd41d9a07ff152a86dd326)

Η συνεχής ανάπτυξη καινοτόμων έργων ηλιακής και αιολικής ενέργειας στην Κρήτη δεν ενισχύει μόνο το ενεργειακό αποτύπωμα του νησιού, αλλά δημιουργεί και τις προϋποθέσεις για βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και κοινωνική ευημερία, υποστηρίζοντας παράλληλα τους ευρύτερους στόχους της ενεργειακής μετάβασης σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο.

6.2.2 Πιλοτικά Έργα Αποθήκευσης και Διαχείρισης Ενέργειας

Η ενσωμάτωση των ΑΠΕ στο ενεργειακό σύστημα της Κρήτης αντιμετωπίζει τη βασική πρόκληση της στοχαστικότητας, δηλαδή της μεταβλητότητας και αστάθειας στην παραγωγή ενέργειας, που δημιουργεί ανάγκες για αξιόπιστες λύσεις αποθήκευσης και διαχείρισης φορτίου. Η Περιφέρεια Κρήτης έχει απαντήσει σε αυτή την πρόκληση με τη δημιουργία του «Ενεργειακού Κέντρου Κρήτης», το οποίο λειτουργεί ως κόμβος σχεδιασμού και συντονισμού

[103] Σε τροχιά ολοκλήρωσης τα δύο Φωτοβολταϊκά Πάρκα της Δ.Ε.Υ.Α. Σελίνου, του Δήμου Καντάνου-Σελίνου
[104] ΒΙΩΣΙΜΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΥΠΕΡΑΚΤΙΩΝ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ - STEP – AP

πολιτικών για την ορθολογική χρήση ενέργειας, την υποστήριξη καινοτόμων εφαρμογών αποθήκευσης, και τη βελτιστοποίηση του ενεργειακού συστήματος του νησιού[105].

Το Ενεργειακό Κέντρο υποστηρίζει πιλοτικά έργα που αφορούν την εφαρμογή συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας, όπως μπαταριών μεγάλης χωρητικότητας, αλλά και τεχνολογιών αιχμής για την αποθήκευση θερμικής ενέργειας, τα οποία βελτιώνουν τη σταθερότητα του δικτύου και επιτρέπουν την απορρόφηση μεγαλύτερου ποσοστού ΑΠΕ χωρίς απώλειες Επιπλέον, υλοποιούνται δράσεις για την ψηφιακή διαχείριση της ζήτησης (demand response), που βοηθούν στη βελτιστοποίηση του φορτίου και στη μείωση των ενεργειακών αιχμών.

Παράλληλα, σημαντική πρόοδος έχει σημειωθεί μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κρήτη 2014–2020», το οποίο έχει χρηματοδοτήσει έργα ενεργειακής αναβάθμισης δημόσιων υποδομών. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αναβάθμιση των αντλιοστασίων της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης (Δ.Ε.Υ.Α.) Σελίνου, όπου εφαρμόζονται μέθοδοι εξοικονόμησης και αποθήκευσης ενέργειας μέσω προηγμένων συστημάτων ελέγχου και ενεργειακής αποθήκευσης, συμβάλλοντας σημαντικά στη συνολική ενεργειακή αποδοτικότητα και τη μείωση του κόστους λειτουργίας [106]. Η εμπειρία από αυτά τα πιλοτικά έργα αναμένεται να λειτουργήσει ως πρότυπο για την ευρύτερη υιοθέτηση τεχνολογιών αποθήκευσης στην Κρήτη, στηρίζοντας την ενεργειακή μετάβαση του νησιού.

Οι παραπάνω πρωτοβουλίες συνδυάζουν τεχνολογική καινοτομία με την ανάγκη περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, δημιουργώντας ένα πρότυπο ενεργειακού μοντέλου που μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλες νησιωτικές ή απομονωμένες περιοχές, όπου η διαχείριση της ενέργειας αποτελεί κρίσιμο παράγοντα ανάπτυξης

6.2.3 Έξυπνα Δίκτυα και Τεχνολογίες Smart Island

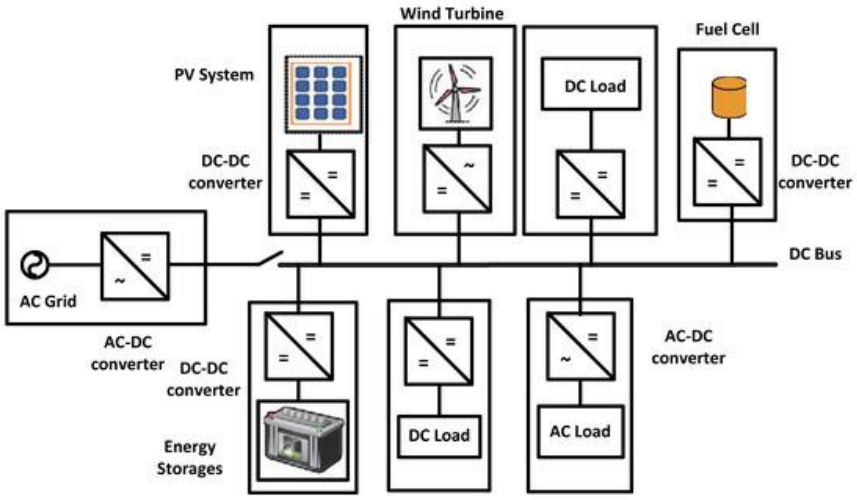
Η έννοια του Smart Island αποτελεί ένα καινοτόμο μοντέλο ενεργειακής και τεχνολογικής διαχείρισης, που εφαρμόζεται με ιδιαίτερη επιτυχία στην Κρήτη λόγω του νησιωτικού της χαρακτήρα και των ειδικών ενεργειακών προκλήσεων που αντιμετωπίζει. Η Περιφέρεια Κρήτης έχει ενσωματώσει στις πολιτικές της στρατηγικές υιοθέτησης έξυπνων δικτύων (smart grids), τα οποία επιτρέπουν την αυτοματοποιημένη παρακολούθηση και διαχείριση της ενεργειακής παραγωγής και κατανάλωσης σε πραγματικό χρόνο.[107].

Το Ενεργειακό Κέντρο Κρήτης, σε συνεργασία με ερευνητικά ιδρύματα, όπως το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, και διεθνείς οργανισμούς, αναπτύσσει και προωθεί ψηφιακά εργαλεία και πλατφόρμες που ενισχύουν τη διασύνδεση των τοπικών ενεργειακών πόρων, την εξισορρόπηση της παραγωγής-κατανάλωσης, καθώς και τη διαχείριση αιχμών ζήτησης (demand response). Αυτές οι τεχνολογίες περιλαμβάνουν τη χρήση αισθητήρων IoT (Internet

[105] https://www.pta.gr/2018-08-24-06-38-42/energiako-kentro
[106] https://2014-2020.pepkritis.gr/%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B5%CF%87%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%BF-%CE%B5-%CF%80/
[107] Εδαφικό Σχέδιο Δίκαιης Μετάβασης νήσων Αιγαίου και Κρήτης,2021

of Things), συστημάτων τηλεμετρίας και αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης για βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης και μείωση των απωλειών.

Η βασική αρχιτεκτονική ενός μικροδικτύου συνεχούς ρεύματος (DC microgrid) με τοπολογία ακτινικής διάταξης αποτελεί υπόδειγμα για τη δημιουργία έξυπνων ενεργειακών συστημάτων που μπορούν να ενσωματώσουν κατανεμημένη παραγωγή από ΑΠΕ, αποθήκευση ενέργειας και ευφυή διαχείριση φορτίου (βλ. Εικόνα 15). Η υιοθέτηση τέτοιων συστημάτων ενισχύει την ενεργειακή αυτονομία και ανθεκτικότητα του νησιού, μειώνοντας την εξάρτηση από συμβατικές πηγές ενέργειας και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα.



Εικόνα 15: Βασική αρχιτεκτονική ενός μικροδικτύου συνεχούς ρεύματος (DC) με τοπολογία ακτινικής διάταξης.(DC Microgrids: A Propitious Smart Grid Paradigm for Smart Cities)

Στον απολογισμό του 2023 της Περιφέρειας Κρήτης επισημαίνονται επίσης σημαντικές παρεμβάσεις που προωθούν τη βιώσιμη κινητικότητα, την κυκλική οικονομία και την ψηφιοποίηση υπηρεσιών, κρίσιμες συνιστώσες της συνολικής στρατηγικής Smart Island. Η προώθηση βιώσιμων μεταφορών, όπως η ανάπτυξη υποδομών ηλεκτροκίνησης, και η ενίσχυση των ψηφιακών υπηρεσιών συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής και στην προώθηση ενός μοντέλου βιώσιμης και έξυπνης περιφερειακής ανάπτυξης. [108].

6.2.4 Παρεμβάσεις της Περιφέρειας Κρήτης και Χρηματοδοτικά Εργαλεία

Η Περιφέρεια Κρήτης υλοποιεί σειρά παρεμβάσεων που εντάσσονται στο ευρύτερο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης και της ενεργειακής μετάβασης. Οι δράσεις αυτές βασίζονται σε στρατηγικά σχέδια και χρηματοδοτούνται από ευρωπαϊκά και εθνικά προγράμματα, με στόχο την ενίσχυση της περιβαλλοντικής προστασίας, της ενεργειακής αποδοτικότητας και της κοινωνικής συνοχής στην τοπική κλίμακα.

Δράσεις μέσω του Περιφερειακού Προγράμματος «Κρήτη» 2021–2027

Το Περιφερειακό Πρόγραμμα «Κρήτη» 2021–2027 αποτελεί βασικό εργαλείο για την προώθηση της πράσινης μετάβασης στην Περιφέρεια. Με συνολικό προϋπολογισμό 564,5

[108] Ετήσιος απολογισμού 2023 , Περιφέρειας Κρήτης

εκατ. ευρώ, συγχρηματοδοτούμενο από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ+), το πρόγραμμα υλοποιεί δράσεις που ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες ανάγκες της Κρήτης[109] .

Ειδικά στον τομέα της ενέργειας και της βιωσιμότητας, προωθούνται[110]:

- Ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης σε δημόσια κτίρια, μέσω της αναβάθμισης συστημάτων θέρμανσης-ψύξης, της εγκατάστασης θερμομονωτικών υλικών και της αξιοποίησης ΑΠΕ.
- Ενσωμάτωση των ΑΠΕ στον ενεργειακό σχεδιασμό, με στόχο τη μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα και την ενίσχυση της ενεργειακής αυτονομίας.
- Διαχείριση υδάτινων πόρων με έξυπνα συστήματα παρακολούθησης και εξοικονόμησης, ιδίως σε περιοχές με περιορισμένους υδάτινους πόρους.
- Προώθηση της κυκλικής οικονομίας μέσω επενδύσεων σε μονάδες ανακύκλωσης, υποδομές κομποστοποίησης και καινοτόμες λύσεις για τη μείωση αποβλήτων.
- Υποστήριξη ενεργειακών κοινοτήτων και προγραμμάτων ενεργειακής δημοκρατίας, με τη συμμετοχή ΟΤΑ, κατοίκων και τοπικών φορέων, ώστε να εξασφαλιστεί η ισότιμη πρόσβαση σε καθαρή και φθηνή ενέργεια.

Στρατηγικός Σχεδιασμός Περιφέρειας Κρήτης 2024–2028

Ο Στρατηγικός Σχεδιασμός της Περιφέρειας Κρήτης για την περίοδο 2024–2028 θέτει ως βασική προτεραιότητα τη βιώσιμη και ανθεκτική ανάπτυξη, με έμφαση στην ενεργειακή μετάβαση και την περιβαλλοντική προστασία. Ο σχεδιασμός αυτός έρχεται σε συνέχεια των παρεμβάσεων που υλοποιήθηκαν την περίοδο 2020–2023 και συνδέεται στενά με το Περιφερειακό Πρόγραμμα «Κρήτη» 2021–2027, το οποίο αποτελεί το βασικό εργαλείο χρηματοδότησης και υλοποίησης των αναπτυξιακών στόχων της Περιφέρειας.

Οι βασικοί άξονες του νέου στρατηγικού σχεδίου περιλαμβάνουν:

- Την ανάπτυξη πράσινων υποδομών και την ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας,
- Την προώθηση της καινοτομίας και της έξυπνης εξειδίκευσης στον τομέα της ενέργειας,
- Την ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής μέσω της δημιουργίας πράσινων θέσεων εργασίας και της καταπολέμησης της ενεργειακής φτώχειας,

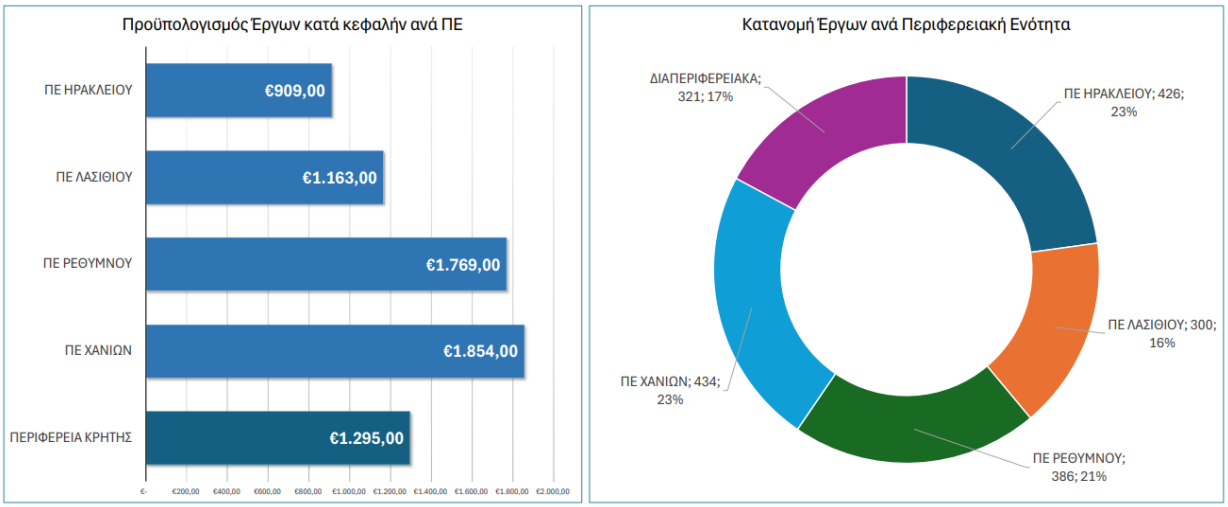
[109] https://www.pepkritis.gr/%cf%80%cf%81%cf%8c%ce%b3%cf%81%ce%b1%ce%bc%ce%bc%ce%b1-%ce%ba%cf%81%ce%b7%cf%84%ce%b7/%cf%84%ce%bf-%cf%80%cf%81%cf%8c%ce%b3%cf%81%ce%b1%ce%bc%ce%bc%ce%b1/

[110] https://2021-2027-new.pepkritis.gr/wp-content/uploads/2023/02/sfc2021-PRG-2021EL16FFPR016-1.2.pdf

- Την ανάπτυξη συνεργειών με ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα για την προώθηση της τεχνολογικής ανάπτυξης.

Ο Στρατηγικός Σχεδιασμός 2024–2028 βασίζεται σε εμπειρίες και δεδομένα από την προηγούμενη προγραμματική περίοδο 2020–2023, ενσωματώνοντας τις καλές πρακτικές και τις ανάγκες που καταγράφηκαν, και αξιοποιεί τις δυνατότητες του Περιφερειακού Προγράμματος Κρήτης 2021–2027 και των συγχρηματοδοτούμενων δράσεων του (ΠΔΕ,ΚΑΠ,ΕΣΠΑ ,κ.τ.λ.).

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα 2020-2023 χρηματοδοτεί 1867 έργα και παρεμβάσεις στην Περιφέρεια Κρήτης. Το διάγραμμα παρουσιάζει την κατανομή του προϋπολογισμού έργων κατά κεφαλήν σε κάθε Περιφερειακή Ενότητα (ΠΕ) της Κρήτης για την περίοδο 2024–2028, καθώς και την ποσοστιαία κατανομή του πλήθους έργων. Παρατηρείται μεγαλύτερη επένδυση ανά κάτοικο στις ΠΕ Χανίων και Ρεθύμνου, ενώ σημαντικό ποσοστό των έργων αφορά διαπεριφερειακές παρεμβάσεις.



Εικόνα 16: Προϋπολογισμός και Κατανομή Έργων Ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Κρήτη (2024–2028) (Παρουσίαση Στρατηγικού Σχεδιασμού 2024-2028)

Χρηματοδοτικά Εργαλεία και Συμπληρωματικές Πηγές

Η Περιφέρεια Κρήτης αξιοποιεί πολλαπλές χρηματοδοτικές πηγές για την υλοποίηση των παραπάνω δράσεων, πέραν του Περιφερειακού Προγράμματος. Τα εργαλεία αυτά περιλαμβάνουν:

- Το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (RRF), το οποίο χρηματοδοτεί δράσεις όπως η ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων, η ανάπτυξη ΑΠΕ και η ηλεκτροκίνηση.
- Το Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή», που ενισχύει δράσεις ενεργειακής απόδοσης, εγκατάστασης ΑΠΕ και αποθήκευσης ενέργειας.
- Το Πρόγραμμα «Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση», που χρηματοδοτεί έργα καθαρής ενέργειας και βιώσιμης κινητικότητας σε περιοχές μετάβασης.

Η Περιφέρεια Κρήτης, μέσω της αξιοποίησης αυτών των εργαλείων, επιδιώκει τη μετάβαση σε ένα νέο ενεργειακό και αναπτυξιακό πρότυπο, με έμφαση στην καθαρή ενέργεια, την κοινωνική συνοχή και την ανθεκτικότητα των τοπικών οικονομιών.

Πίνακας 17: Συγκεντρωτικά στοιχεία έργων και χρηματοδοτήσεων Περιφέρειας Κρήτης (https://erga.gov.gr/p/18)

Περιφερειακό Σχέδιο Ανάπτυξης Κρήτης *	
335 έργα σε εξέλιξη	8,6 δισ. €
83 ολοκληρωμένα έργα	787 εκατ. €
26 έργα υπό σχεδιασμό	296 εκατ. €
Ενισχύσεις δήμων	
Έκτακτες εισφορές 2019-2023	102,7 εκατ. €
Φυσικές καταστροφές 2019-2023	24 εκατ. €
Πυροπροστασία 2024	1,5 εκατ. €
Χρηματοδοτικά εργαλεία**	
ΠΕΠ ΕΣΠΑ 2014-2020	394 εκατ. €
ΠΕΠ ΕΣΠΑ | 2021-2027	565 εκατ. €
ΠΑΑ 2014-2020	1,12 δισ. €
ΣΣ ΚΑΠ 2023-2027	559 εκατ. €
Περιφερειακό ΕΠΑ 2021-2025	226 εκατ. €
Αντώνης Τρίτσης***	299 εκατ. €
Φιλόδημος ΙΙ***	63 εκατ. €
ΕΠΑ Φυσικές καταστροφές	180 εκατ. €

* Έργα >1 εκατ. €

** Περιλαμβάνονται μόνο τα χρηματοδοτικά εργαλεία που έχουν απευθείας περιφερειακή κατανομή.

*** Ενταγμένα έργα

6.3 Νότιο Αιγαίο

Η Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου αποτελείται από 13 περιφερειακές ενότητες, κατανεμημένες στα νησιωτικά συμπλέγματα των Κυκλάδων και των Δωδεκανήσων. Περιλαμβάνει συνολικά 34 δήμους ,79 νησιά (52 κατοικημένα) και 178 βραχονησίδες[111]. Ο έντονα νησιωτικός χαρακτήρας της δημιουργεί μοναδικές γεωγραφικές, ενεργειακές και αναπτυξιακές προκλήσεις, ιδιαίτερα όσον αφορά τη διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο και τη βιώσιμη παροχή ενέργειας.

Η γεωγραφική απομόνωση, ο έντονος κατακερματισμός του χώρου και η εποχιακή διακύμανση του πληθυσμού λόγω τουρισμού δημιουργούν σημαντικές προκλήσεις στον ενεργειακό τομέα. Τα περισσότερα νησιά δεν είναι διασυνδεδεμένα με το ηπειρωτικό δίκτυο και βασίζονται σε τοπικούς, ρυπογόνους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιούν κυρίως πετρέλαιο, με υψηλό οικονομικό και περιβαλλοντικό κόστος . Η

[111] https://pepna.gr/el/notio-aigaio

αυξημένη ζήτηση ενέργειας κατά τους θερινούς μήνες, εξαιτίας της τουριστικής αιχμής, επιβαρύνει επιπλέον το δίκτυο.

Στο Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Νοτίου Αιγαίου 2021–2027 (ΠΕΠ ΝΑ) [112], αναγνωρίζεται η ανάγκη για μετάβαση σε ένα πιο ανθεκτικό, βιώσιμο και διαφοροποιημένο μοντέλο ανάπτυξης. Οι βασικοί στρατηγικοί στόχοι του ΠΕΠ σχετίζονται με:

- την ενίσχυση της παραγωγικής βάσης και της καινοτομίας,
- την αποτελεσματική διαχείριση του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων,
- τη βελτίωση της περιφερειακής συνδεσιμότητας (μεταφορές, ψηφιακές υποδομές),
- την ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής, και
- την εξισορρόπηση των αναπτυξιακών διαφορών μεταξύ νησιών .

Η πολυνησιακή φύση της Περιφέρειας, τα μοναδικά φυσικά και πολιτιστικά χαρακτηριστικά της, αλλά και η ιδιαίτερη οικονομική της εξάρτηση από τον τουρισμό, επιβάλλουν έναν στοχευμένο και ευέλικτο ενεργειακό σχεδιασμό που θα λαμβάνει υπόψη τις τοπικές ανάγκες και περιορισμούς. Σε αυτό το πλαίσιο, το Νότιο Αιγαίο αποτελεί και πεδίο πιλοτικών παρεμβάσεων για την πράσινη μετάβαση σε μικρά νησιά, όπως οι δράσεις που εντάσσονται στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα GRecoIslands.



Εικόνα 17: Χάρτης Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου (https://pepna.gr/el/notio-aigaio)

[112] https://pepna.gr/sites/default/files/sfc2021-PRG-2021EL16FFPR018-1.2.pdf

6.3.1 Ενεργειακή Στρατηγική και Στόχοι της Περιφέρειας

Η Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου, αναγνωρίζοντας την ανάγκη για ένα ενεργειακά βιώσιμο και ανθεκτικό αναπτυξιακό μοντέλο, έχει διαμορφώσει τα τελευταία χρόνια μία στρατηγική που στοχεύει στην ενσωμάτωση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο σύνολο των τοπικών πολιτικών. Η πολυδιάσπαση του νησιωτικού χώρου, σε συνδυασμό με την υψηλή εξάρτηση από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα, καθιστά κρίσιμη την αύξηση της ενεργειακής αυτάρκειας των νησιών μέσω της αξιοποίησης της ηλιακής, αιολικής και θαλάσσιας ενέργειας.

Οι βασικοί στρατηγικοί στόχοι της Περιφέρειας στο ενεργειακό πεδίο, Σύμφωνα με το επίσημο κείμενο του ΠΕΠ Νοτίου Αιγαίου, περιλαμβάνουν:

- Αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας στις δημόσιες υποδομές, τα κτήρια και τις μεταφορές, μέσω παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας και έξυπνων τεχνολογιών.
- Ανάπτυξη και προώθηση των ΑΠΕ σε τοπικό επίπεδο, με έμφαση στην εκμετάλλευση του υψηλού δυναμικού ηλιακής και αιολικής ενέργειας.
- Προώθηση της ενεργειακής αυτάρκειας των νησιών, μέσω της αποκέντρωσης της παραγωγής και της ενίσχυσης ενεργειακών κοινοτήτων.
- Μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα και περιορισμός των εκπομπών CO_2, υποστηρίζοντας τους στόχους του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα.
- Ανθεκτικότητα των ενεργειακών υποδομών στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και στις ιδιαιτερότητες του νησιωτικού χώρου (π.χ. εποχικότητα ζήτησης, υψηλό κόστος μεταφοράς ενέργειας).

Στο πλαίσιο αυτό, η Περιφέρεια έχει επιδείξει έντονη εξωστρέφεια, συμμετέχοντας σε εθνικά και ευρωπαϊκά δίκτυα και πρωτοβουλίες. Ενδεικτικά:

- Είναι ενεργό μέλος του δικτύου **“**Clean Energy for EU Islands”, μέσω του οποίου υποστηρίζονται πιλοτικές δράσεις μετάβασης στην καθαρή ενέργεια για μικρά νησιά.
- Συμμετέχει στην πρωτοβουλία GR-EcoIslands, που επιδιώκει την ολιστική βιώσιμη ανάπτυξη νησιών με βάση τις αρχές της πράσινης οικονομίας και της κυκλικής ενέργειας.
- Υλοποιεί σχέδια Smart Islands, αξιοποιώντας ψηφιακά εργαλεία για την καλύτερη παρακολούθηση και διαχείριση της ζήτησης ενέργειας και των ΑΠΕ .

Συνολικά, η στρατηγική της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου στηρίζει την επίτευξη των στόχων του ΕΣΕΚ, αλλά και της ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, διασφαλίζοντας μια σταδιακή και δίκαιη ενεργειακή μετάβαση προσαρμοσμένη στις ανάγκες του νησιωτικού χώρου.

6.3.3 Παρεμβάσεις της Περιφέρειας Νότιου Αιγαίου και Χρηματοδοτικά Εργαλεία

Η Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου, αξιοποιώντας εθνικά και ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά εργαλεία, έχει ενεργό ρόλο στην υλοποίηση ενεργειακών και περιβαλλοντικών δράσεων που

στοχεύουν τόσο στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου όσο και στην ενίσχυση της ενεργειακής ανθεκτικότητας των νησιών της.

Δράσεις μέσω του ΠΕΠ Νοτίου Αιγαίου 2021–2027

Το Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Νοτίου Αιγαίου 2021–2027 (ΠΕΠ Ν. Αιγαίου) αποτελεί βασικό εργαλείο για την ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης και της πράσινης μετάβασης στα νησιά της Περιφέρειας. Με συνολικό προϋπολογισμό 285,4 εκατ. ευρώ, συγχρηματοδοτούμενο από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο+ (ΕΚΤ+), το ΠΕΠ υλοποιεί δράσεις που απαντούν στις ιδιαίτερες ανάγκες του νησιωτικού χώρου[113].

Ειδικά στον τομέα της ενέργειας και της βιωσιμότητας, προωθούνται[114]:

- Ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης σε δημόσια και ιδιωτικά κτίρια, με στόχο τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπομπών CO_2. Οι παρεμβάσεις περιλαμβάνουν την αναβάθμιση συστημάτων θέρμανσης-ψύξης, την εγκατάσταση θερμομονωτικών υλικών και την αξιοποίηση ΑΠΕ.
- Ενσωμάτωση των ΑΠΕ στον ενεργειακό σχεδιασμό νησιωτικών περιοχών, με στόχο τη μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα και την ενίσχυση της ενεργειακής αυτονομίας. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε έργα αυτοπαραγωγής μέσω φωτοβολταϊκών και μικρών αιολικών, καθώς και σε πιλοτικές εφαρμογές αποθήκευσης ενέργειας.
- Διαχείριση υδάτινων πόρων με έξυπνα συστήματα παρακολούθησης και εξοικονόμησης, ιδίως σε άνυδρα νησιά, ώστε να ενισχυθεί η βιώσιμη ύδρευση και να μειωθούν οι απώλειες στο δίκτυο.
- Προώθηση της κυκλικής οικονομίας μέσω επενδύσεων σε μονάδες ανακύκλωσης, υποδομές κομποστοποίησης και καινοτόμες λύσεις για τη μείωση αποβλήτων.
- Υποστήριξη ενεργειακών κοινοτήτων και προγραμμάτων ενεργειακής δημοκρατίας, ιδίως με τη συμμετοχή ΟΤΑ, κατοίκων και τοπικών φορέων, ώστε να εξασφαλιστεί η ισότιμη πρόσβαση σε καθαρή και φθηνή ενέργεια.

Το ΠΕΠ Ν. Αιγαίου λειτουργεί συμπληρωματικά με το Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή» και στηρίζει τις εθνικές προτεραιότητες για την Πράσινη Μετάβαση, σύμφωνα με το ΕΣΕΚ.

Στρατηγικές Επενδύσεις και Έργα Πράσινης Μετάβασης

Η Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου αξιοποιεί πολλαπλές χρηματοδοτικές πηγές για την υλοποίηση έργων πράσινης μετάβασης και ενεργειακής βιωσιμότητας, πέραν του ΠΕΠ. Τα εργαλεία

[113] https://pepna.gr/el/perifereiako-programma-notioy-aigaioy-2021-2027
[114] https://pepna.gr/sites/default/files/2024%20PeSPKA_PN%CE%91_v10_final_oct2024.pdf

αυτά περιλαμβάνουν το Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς (ΕΣΠΑ), το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (RRF) και το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης (Just Transition Fund – JTF), στοχεύοντας στην επίτευξη των στόχων της Ενεργειακής και Κλιματικής Πολιτικής έως το 2030.

Έργα μέσω του ΕΣΠΑ 2021–2027

Πέρα από το ΠΕΠ, το Νότιο Αιγαίο εντάσσεται σε τομεακά προγράμματα του ΕΣΠΑ που υποστηρίζουν οριζόντιες δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης, καινοτομίας και βιώσιμων υποδομών[115]:

- Το Πρόγραμμα "Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή", ύψους 3,6 δισ. ευρώ, ενισχύει δράσεις ενεργειακής απόδοσης, εγκατάστασης ΑΠΕ και αποθήκευσης ενέργειας.
- Το Πρόγραμμα "Μεταφορών",'υψους 2,2 δισ. ευρώ, υποστηρίζει έργα βιώσιμης αστικής κινητικότητας και εκσυγχρονισμού των μέσων μεταφοράς με χαμηλές εκπομπές.
- Παράλληλα, Το Πρόγραμμα "Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση", ύψους 1,63 δισ. ευρώ, χρηματοδοτεί έργα καθαρής ενέργειας, βιώσιμης κινητικότητας και απολιγνιτοποίησης σε περιοχές μετάβασης, περιλαμβάνοντας και νησιά του Αιγαίου.

Έργα μέσω του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας

Το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας , στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου «Ελλάδα 2.0», αποτελεί βασικό χρηματοδοτικό εργαλείο για τη στήριξη της Πράσινης Μετάβασης στην Ελλάδα, με το 38% των συνολικών πόρων (δηλαδή 30,5 δισ. ευρώ) να κατευθύνονται σε δράσεις σχετικές με το περιβάλλον, την ενέργεια και την κλιματική ανθεκτικότητα[116] .

Στον ενεργειακό τομέα, το RRF υποστηρίζει δράσεις όπως:

- Αναβάθμιση της ενεργειακής απόδοσης δημόσιων και ιδιωτικών κτιρίων, μέσω προγραμμάτων όπως το «Εξοικονομώ» και το «Ηλέκτρα» για το δημόσιο κτιριακό απόθεμα.
- Ανάπτυξη ΑΠΕ, με έμφαση σε μικρές εγκαταστάσεις, αποθήκευση ενέργειας και φωτοβολταϊκά στις στέγες .
- Ηλεκτροκίνηση και βιώσιμη κινητικότητα, όπως η επιδότηση για αγορά ηλεκτρικών οχημάτων και η ανάπτυξη σημείων φόρτισης .

Ειδικά για τα νησιά, όπως αυτά του Νοτίου Αιγαίου, το Ταμείο χρηματοδοτεί την πρωτοβουλία GR-eco Islands[117], που αποσκοπεί στη μετατροπή επιλεγμένων νησιών σε

[115] https://www.espa.gr/el/Documents/2127/Parousiasi_neou_ESPA_21-27.pdf
[116] Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία στην Ελλάδα
[117] https://sdgs.un.org/partnerships/gr-eco-islands-initiative-promoting-sustainable-development-green-economy-energy

ενεργειακά αυτόνομα και πράσινα πρότυπα, μέσα από δράσεις ολοκληρωμένης μετάβασης σε ΑΠΕ, «έξυπνα» δίκτυα και αποθήκευση ενέργειας

Προοπτικές από το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης

Το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης (JTF) αποτελεί βασικό πυλώνα της ευρωπαϊκής στρατηγικής για την υλοποίηση της Πράσινης Συμφωνίας, παρέχοντας χρηματοδοτική υποστήριξη στις περιοχές που πλήττονται περισσότερο από τη μετάβαση σε μία κλιματικά ουδέτερη οικονομία.

Παρόλο που το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης αφορά κυρίως λιγνιτικές περιοχές όπως η Δυτική Μακεδονία και η Μεγαλόπολη, υπάρχει προοπτική έμμεσης ωφέλειας για τις νησιωτικές Περιφέρειες μέσω συμπληρωματικών μέτρων και εργαλείων, όπως [118]:

- Αύξηση της συμμετοχής των ΑΠΕ στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω:
    - της σταδιακής ηλεκτρικής διασύνδεσης των νησιών με το ηπειρωτικό σύστημα
    - της εγκατάστασης Υβριδικών Σταθμών (ΥΒΣ) που συνδυάζουν ΑΠΕ με αποθήκευση.
- Απόσυρση των 32 αυτόνομων θερμικών μονάδων παραγωγής, οι οποίες τροφοδοτούν μεμονωμένα ή ομάδες μη διασυνδεδεμένων νησιών (ΗΣ ΜΔΝ), με στόχο:
    - την αντικατάστασή τους από καθαρές πηγές ενέργειας και
    - την εξαγωγή πλεονάζουσας καθαρής ενέργειας προς την ηπειρωτική χώρα, όπου αυτό είναι εφικτό.
- Στήριξη νέων πράσινων δεξιοτήτων και απασχόλησης, ιδίως για νέους και εργαζόμενους σε κλάδους που επηρεάζονται από την ενεργειακή μετάβαση.

Έτσι, το JTF δίνει στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου τη δυνατότητα να μεταβεί σταδιακά σε ένα νέο ενεργειακό και αναπτυξιακό πρότυπο, με έμφαση στην καθαρή ενέργεια, την κοινωνική συνοχή και την ανθεκτικότητα των τοπικών οικονομιών.

Πίνακας 18: Συγκεντρωτικά στοιχεία έργων και χρηματοδοτήσεων Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου (https://erga.gov.gr/p/2)

Περιφερειακό Σχέδιο Ανάπτυξης Νοτίου Αιγαίου*	
340 έργα σε εξέλιξη	2 δισ. €
110 ολοκληρωμένα έργα	658 εκατ. €
54 έργα υπό σχεδιασμό	2,6 δισ. €
Ενισχύσεις δήμων	
Έκτακτες εισφορές 2019-2023	75,7 εκατ. €

[118] https://eydam.gr/esdim/

Φυσικές καταστροφές 2019-2023	4,5 εκατ. €
Πυροπροστασία 2024	1,3 εκατ. €
Χρηματοδοτικά εργαλεία**	
ΠΕΠ ΕΣΠΑ 2014-2020	155 εκατ. €
ΠΕΠ ΕΣΠΑ | 2021-2027	285 εκατ. €
ΠΑΑ 2014-2020	200 εκατ. €
ΣΣ ΚΑΠ 2023-2027	100 εκατ. €
Περιφερειακό ΕΠΑ 2021-2025	112 εκατ. €
Αντώνης Τρίτσης***	263 εκατ. €
Φιλόδημος ΙΙ***	57 εκατ. €
ΕΠΑ Φυσικές καταστροφές	8εκατ. €

* Έργα >1 εκατ. € και μικρότερα έργα με φορέα υλοποίησης την Περιφέρεια

** Περιλαμβάνονται μόνο τα χρηματοδοτικά εργαλεία που έχουν απευθείας περιφερειακή κατανομή.

*** Ενταγμένα έργα

6.3.4 Καλές Πρακτικές από την Περιφέρεια

Στο πλαίσιο των δράσεων ενεργειακής μετάβασης και βιώσιμης κινητικότητας στα νησιά του Νοτίου Αιγαίου, η Αστυπάλαια αποτελεί μια ιδιαίτερα ενδεικτική περίπτωση καλής πρακτικής. Επιλέχθηκε για μελέτη όχι μόνο λόγω του πιλοτικού χαρακτήρα του εγχειρήματος, αλλά και επειδή αναδεικνύει στην πράξη τη δυνατότητα ενός μικρού νησιού να μετασχηματιστεί σε πρότυπο πράσινης κινητικότητας και ενεργειακής αυτονομίας.

Η Αστυπάλαια, ένα νησί των Δωδεκανήσων με περίπου 1.300 μόνιμους κατοίκους και ετήσια επισκεψιμότητα που ξεπερνά τους 70.000 τουρίστες, έχει αναδειχθεί σε πρότυπο βιώσιμης ανάπτυξης και ενεργειακής μετάβασης. Μέσω μιας πρωτοποριακής συνεργασίας μεταξύ της Ελληνικής Κυβέρνησης και του Ομίλου Volkswagen, το νησί φιλοδοξεί να μετατραπεί στο πρώτο "Έξυπνο και Πράσινο Νησί" της Μεσογείου, επιτυγχάνοντας ενεργειακή αυτονομία και πλήρη απανθρακοποίηση των μεταφορών.

Το έργο "Astypalea: Smart and Sustainable Island"[119] ξεκίνησε το 2020 με την υπογραφή Μνημονίου Συνεργασίας μεταξύ του Υπουργείου Εξωτερικών της Ελλάδας και του Ομίλου Volkswagen. Το όραμα περιλαμβάνει[120]:

- Την πλήρη αντικατάσταση των οχημάτων εσωτερικής καύσης με περίπου 1.000 ηλεκτρικά οχήματα, μειώνοντας τον συνολικό αριθμό οχημάτων στο νησί κατά περίπου 30%.
- Την ανάπτυξη ενός καινοτόμου συστήματος μεταφορών, που περιλαμβάνει υπηρεσίες κοινής χρήσης οχημάτων (car sharing), ηλεκτρικά ποδήλατα και

[119] https://www.astypalea-sustainable-island.gr/en/about-the-project/2_about-the-project
[120] https://clean-energy-islands.ec.europa.eu/countries/greece/astypalea

σκούτερ, καθώς και υπηρεσίες μεταφοράς κατ' απαίτηση μέσω ψηφιακών εφαρμογών.

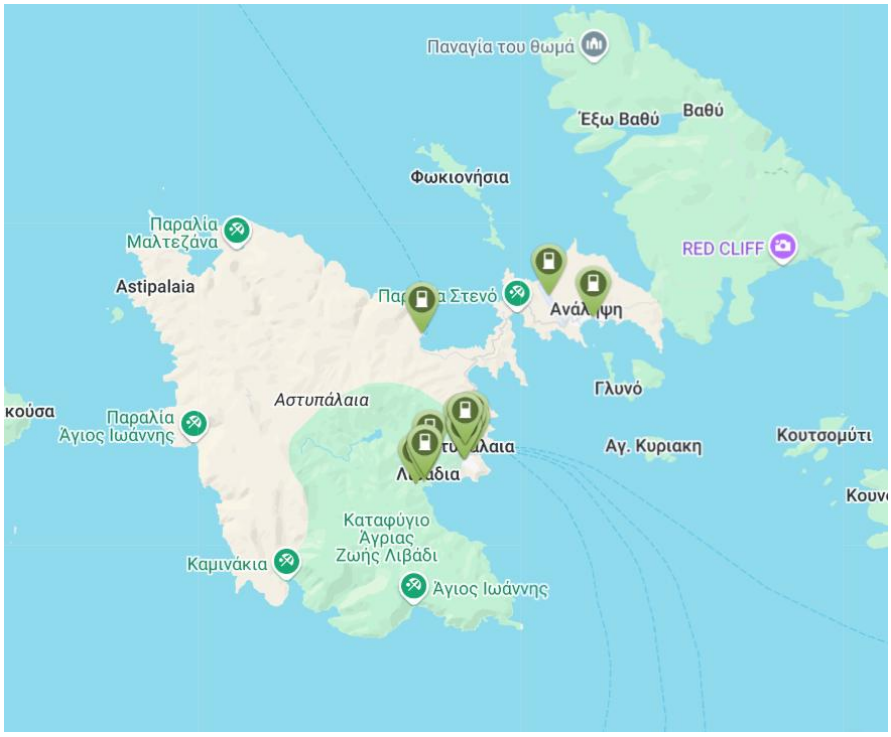
- Την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, κυρίως μέσω ενός υβριδικού συστήματος που συνδυάζει φωτοβολταϊκά πάνελ ισχύος 3,5 MW και συστήματα αποθήκευσης ενέργειας χωρητικότητας 10 MWh.

Αυτές οι πρωτοβουλίες στοχεύουν στη μείωση των εκπομπών CO_2, την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας και την προώθηση της βιώσιμης τουριστικής ανάπτυξης.

6.3.4.1 Υποδομές και Τεχνολογικές Καινοτομίες

Η υλοποίηση του έργου περιλαμβάνει σημαντικές επενδύσεις σε υποδομές[121]:

- Εγκατάσταση δικτύου φορτιστών ηλεκτρικών οχημάτων σε όλο το νησί, με στόχο την κάλυψη των αναγκών τόσο των κατοίκων όσο και των επισκεπτών.
- Αντικατάσταση των δημοσίων οχημάτων, όπως ασθενοφόρα, περιπολικά και δημοτικά οχήματα, με ηλεκτρικά μοντέλα, συμβάλλοντας στη μείωση της ηχορύπανσης και των εκπομπών ρύπων.
- Ανάπτυξη ψηφιακών εφαρμογών για την παροχή υπηρεσιών μεταφοράς κατ' απαίτηση, διευκολύνοντας την πρόσβαση σε απομακρυσμένες περιοχές του νησιού και μειώνοντας την ανάγκη για ιδιωτικά οχήματα.



Εικόνα 18: Χάρτης σημείων φόρτισης για ηλεκτρικά αυτοκίνητα στην Αστυπάλαια (https://www.gocar.gr/goelectric/stathmoi-fortisis/)

[121] https://www.mfa.gr/metatrope-tes-astupalaias-sto-proto-exupno-kai-prasino-nesi-tes-mesogeiou/

Μέσω του χρηματοδοτικού προγράμματος Astypalea Free 6[122], η Volkswagen Financial Services προσφέρει στους κατοίκους ή επισκέπτες του πιλοτικού νησιού της Αστυπάλαιας μια ευέλικτη επιλογή για την απόκτηση ηλεκτρικού οχήματος. Συγκεκριμένα, δίνεται η δυνατότητα καταβολής της πρώτης δόσης μετά από έξι μήνες, χρονικό διάστημα μέσα στο οποίο ο αγοραστής μπορεί να αξιοποιήσει την κρατική επιδότηση του προγράμματος e-Astypalea για να μειώσει το αρχικό κεφάλαιο του δανείου και άρα τη μελλοντική μηνιαία δόση. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ελάχιστη προκαταβολή ύψους 20%.

Πίνακας 19: Παραδείγματα υπολογισμού δόσεων του χρηματοδοτικού προγράμματος Astypalea Free6:

Μοντέλο	**Λιανική Τιμή**	**Επιδότηση VW Group Kosmocar**	**Τελική τιμή(με την επιδότηση**	**Προκαταβολή 20%**	**Κατάθεση Υπόλοιπου ποσού επιδότησης**	**Δόση Astypalea Free6 με 3,9%**	**Επιδότηση e-Astypalea**
ID.3 Pure Performance	38.000 €	10.700€	27.300€	5.46 0€	3.346€	353 €	8.806 €
ID.4 Pure	43.000 €	13.050 €	30.450 €	6.09 0€	3.733 €	394 €	9.823 €

Η μετάβαση σε ένα πλήρως ηλεκτροκίνητο και ψηφιακά διασυνδεδεμένο σύστημα μεταφορών αναμένεται να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των κατοίκων και να ενισχύσει την ελκυστικότητα του νησιού ως βιώσιμου τουριστικού προορισμού.

Συμπερασματικά, η περίπτωση της Αστυπάλαιας αποδεικνύει στην πράξη ότι ακόμα και ένα μικρό, απομακρυσμένο νησί μπορεί να λειτουργήσει ως εργαστήριο καινοτομίας για την πράσινη μετάβαση, συνδυάζοντας έξυπνες λύσεις μεταφορών, ΑΠΕ και σύγχρονες υποδομές. Το έργο αποτελεί πιλότο εθνικής και ευρωπαϊκής σημασίας, προβάλλοντας ένα ρεαλιστικό μοντέλο για τη βιώσιμη ανάπτυξη των νησιωτικών περιοχών και αναδεικνύοντας τη σημασία των συμπράξεων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα στην ενεργειακή μετάβαση.

6.4 Εμπόδια και Προκλήσεις στην Ενεργειακή Μετάβαση

Η ενεργειακή μετάβαση στην Ελλάδα, παρότι συνοδεύεται από φιλόδοξα σχέδια και σημαντικές επενδύσεις, αντιμετωπίζει ποικίλες προκλήσεις που επηρεάζουν την υλοποίηση των έργων ΑΠΕ. Αυτά τα εμπόδια σχετίζονται με θεσμικές, κοινωνικές, τεχνικές και οικονομικές παραμέτρους, οι οποίες συχνά επιβραδύνουν ή και αναστέλλουν την πρόοδο των έργων.

Ένα από τα βασικά εμπόδια που παρατηρούνται είναι η πολυπλοκότητα του αδειοδοτικού πλαισίου. Παρά τις προσπάθειες απλοποίησης της διαδικασίας μέσω του νόμου 4685/2020[123], εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικές καθυστερήσεις. Ο μέσος χρόνος ολοκλήρωσης της αδειοδότησης και υλοποίηση μιας επένδυσης ΑΠΕ ξεπερνά τα 7 έτη σε

[122] https://www.astypalea-sustainable-island.gr/xrimatodotika-programmata
[123] https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/618405/nomos-4685-2020

αρκετές περιπτώσεις [124]. Η έλλειψη ψηφιακής διαλειτουργικότητας μεταξύ των υπηρεσιών, αλλά και οι επαναλαμβανόμενες τροποποιήσεις του θεσμικού πλαισίου, αποθαρρύνουν επενδυτές και καθυστερούν την πρόοδο των έργων.

Οι τοπικές κοινωνίες συχνά αντιδρούν σε έργα ΑΠΕ, κυρίως λόγω περιβαλλοντικών και αισθητικών επιφυλάξεων, αλλά και εξαιτίας της ελλιπούς συμμετοχής τους στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της τοποθέτησης φωτοβολταϊκών και ανεμογεννητριών στους πρόποδες του Καϊμακτσαλάν που ανεστάλη έπειτα από έντονες αντιδράσεις τοπικών φορέων για την αλλοίωση του φυσικού τοπίου και τον κίνδυνο για την πανίδα της περιοχής[125].

Ακόμα, η περιορισμένη ικανότητα του ηλεκτρικού δικτύου να ενσωματώσει μεγάλες ποσότητες ενέργειας από ΑΠΕ αποτελεί τεχνικό εμπόδιο. Η ανάγκη για αναβάθμιση των υποδομών μεταφοράς και διανομής ενέργειας, καθώς και η έλλειψη αποθηκευτικών λύσεων, περιορίζουν την ανάπτυξη νέων έργων, ιδιαίτερα σε απομακρυσμένες ή νησιωτικές περιοχές.

Η εξασφάλιση χρηματοδότησης για έργα ΑΠΕ παραμένει πρόκληση, ειδικά για μικρότερους επενδυτές ή ενεργειακές κοινότητες[126]. Η αβεβαιότητα σχετικά με τις αποδόσεις των επενδύσεων, οι περιορισμένες δυνατότητες πρόσβασης σε χρηματοδοτικά εργαλεία και η ανάγκη για υψηλό αρχικό κεφάλαιο αποθαρρύνουν την υλοποίηση έργων.

Η αντιμετώπιση αυτών των εμποδίων απαιτεί έναν ενιαίο και σταθερό σχεδιασμό, καθώς και ενεργή συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών. Επιπλέον, η επίσπευση του ψηφιακού μετασχηματισμού των διαδικασιών και η ενίσχυση των υποδομών του δικτύου είναι προϋποθέσεις για την επίτευξη μιας δίκαιης και αποτελεσματικής ενεργειακής μετάβασης στην Ελλάδα.

Σύνοψη

Το έκτο κεφάλαιο εστίασε στην αποτύπωση του τρόπου με τον οποίο υλοποιούνται στην πράξη τα στρατηγικά εργαλεία ενεργειακής διαχείρισης που αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, μέσω της εξέτασης επιλεγμένων ελληνικών Περιφερειών: της Κρήτης, της Δυτικής Μακεδονίας και του Νοτίου Αιγαίου. Οι περιπτώσεις αυτές επιλέχθηκαν λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους και της ενεργειακής τους σημασίας στο εθνικό και ευρωπαϊκό πλαίσιο.

Μέσα από την ανάλυση της κάθε περιοχής αναδείχθηκαν τα πλεονεκτήματα, οι περιορισμοί, αλλά και η προσαρμογή των εργαλείων στις τοπικές συνθήκες. Η Κρήτη εμφανίζει υψηλή δυναμική στις ΑΠΕ και πρόοδο στις διασυνδέσεις, ενώ η Δυτική Μακεδονία αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα μετάβασης από τον λιγνίτη σε βιώσιμες λύσεις μέσω του Σχεδίου Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης. Το Νότιο Αιγαίο, από την άλλη, δείχνει πώς

[124] https://energytech.gr/neos-nomos-gia-adeiodotisi-kai-dieykolynsi-ependyseon-ape/
[125] https://kede.gr/342521/
[126] https://energypress.gr/news/enas-koinotikos-proypologismos-poy-na-ofelei-toys-polites-apeleytherosi-tis-hrimatodotisis-gia

νησιωτικές περιοχές μπορούν να αξιοποιήσουν εξειδικευμένες πολιτικές όπως το πρόγραμμα Smart Islands και να βελτιώσουν την ενεργειακή τους αυτάρκεια.

Το κεφάλαιο ανέδειξε ότι, ενώ τα θεσμικά και χρηματοδοτικά εργαλεία είναι κοινά, η επιτυχία τους εξαρτάται από την προσαρμογή τους στην κάθε γεωγραφική και κοινωνικοοικονομική πραγματικότητα. Η πολιτική βούληση, η τεχνική ετοιμότητα, η πρόσβαση σε πόρους και η ενεργός συμμετοχή των τοπικών φορέων αποδεικνύονται καθοριστικοί παράγοντες για την αποτελεσματική εφαρμογή των ενεργειακών πολιτικών σε περιφερειακό επίπεδο.

Συνολικά, η ενότητα καταδεικνύει ότι η εφαρμογή των στρατηγικών εργαλείων δεν είναι ομοιογενής σε όλες τις Περιφέρειες, αλλά υπόκειται σε σημαντικές διαφοροποιήσεις, οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψη στον μελλοντικό ενεργειακό σχεδιασμό σε εθνικό επίπεδο.

Κεφάλαιο 7^{Ο} - Νέες Τάσεις και Τεχνολογίες στην Ενέργεια

Η μετάβαση προς ένα βιώσιμο, κλιματικά ουδέτερο ενεργειακό σύστημα απαιτεί την υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών και την ενίσχυση της τεχνολογικής προσαρμοστικότητας της χώρας. Στο πλαίσιο αυτό, η Ελλάδα έχει χαράξει μια σαφή στρατηγική μέσα από το Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), το οποίο δημοσιεύθηκε τον Αύγουστο του 2024 και προσδιορίζει με σαφήνεια τους βασικούς άξονες τεχνολογικής εξέλιξης που θα στηρίξουν την ενεργειακή μετάβαση έως το 2030 και με προοπτική το 2050.

Το παρόν κεφάλαιο εξετάζει τις σημαντικότερες νέες τάσεις και τεχνολογίες στον ενεργειακό τομέα, όπως:

- την ηλεκτροκίνηση και τις βιώσιμες μεταφορές
- τα βιοκαύσιμα και τα ανανεώσιμα καύσιμα για
- τα έξυπνα και ψηφιακά δίκτυα (smart grids)
- την αξιοποίηση του υδρογόνου
- τα θαλάσσια (floating) φωτοβολταϊκά πάρκα

Οι τεχνολογίες αυτές δεν είναι μόνο τεχνικά εργαλεία, αλλά αποτελούν πυλώνες για τον μετασχηματισμό της ελληνικής οικονομίας, τη βελτίωση της ενεργειακής ασφάλειας και την επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών κλιματικών στόχων.

Η ανάλυση που ακολουθεί βασίζεται κατά κύριο λόγο στο περιεχόμενο του αναθεωρημένου ΕΣΕΚ, ενσωματώνοντας τα επίσημα στοιχεία και τις κατευθύνσεις πολιτικής που αποτυπώνονται στο έγγραφο στρατηγικού σχεδιασμού του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας[127]. Παράλληλα, λαμβάνονται υπόψη νεότερες τεχνολογικές τάσεις που δεν έχουν ακόμη αποτυπωθεί πλήρως στο ΕΣΕΚ, όπως τα θαλάσσια φωτοβολταϊκά πάρκα, τα οποία αναπτύσσονται διεθνώς και προσφέρουν νέες προοπτικές για την Ελλάδα.

7.1 Ηλεκτροκίνηση και Βιώσιμες Μεταφορές

Η ηλεκτροκίνηση συνιστά έναν από τους βασικότερους τομείς παρέμβασης για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στον τομέα των μεταφορών, ο οποίος στην Ελλάδα αντιπροσωπεύει περίπου το 25% των συνολικών εκπομπών CO_2. Το αναθεωρημένο ΕΣΕΚ προβλέπει φιλόδοξες αλλά ρεαλιστικές δράσεις για τη διείσδυση της ηλεκτροκίνησης στην ελληνική αγορά, με απώτερο στόχο την πλήρη αποανθρακοποίηση των μεταφορών έως το 2050.

Σύμφωνα με τους νέους στόχους που έχουν τεθεί, έως το 2030 το 30% όλων των νέων ταξινομήσεων για επιβατικά οχήματα θα πρέπει να αφορά ηλεκτρικά οχήματα (Battery Electric Vehicles - BEVs). Παράλληλα, ο αριθμός των ηλεκτρικών λεωφορείων, ταξί και ελαφρών επαγγελματικών οχημάτων αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά, ενώ προβλέπεται και η σταδιακή απαγόρευση της κυκλοφορίας νέων οχημάτων με κινητήρες εσωτερικής καύσης μετά το 2035, σύμφωνα και με τις ευρωπαϊκές οδηγίες.

[127] ΕΣΕΚ -ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΗ ΕΚΔΟΣΗ , ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2024

Ο Πίνακας 20 παρουσιάζει την προβλεπόμενη πορεία διείσδυσης των νέων ηλεκτρικών επιβατικών οχημάτων στην ελληνική αγορά έως το 2030, βάσει δύο σεναρίων: το Σενάριο Α (βάσης) και το Σενάριο Β (αισιόδοξο). Το Σενάριο Α (βάσης) υποθέτει υλοποίηση υφιστάμενων πολιτικών, ενώ το Σενάριο Β (αισιόδοξο) προβλέπει την εντατικοποίηση μέτρων, όπως φορολογικά κίνητρα, επιδοτήσεις και ανάπτυξη υποδομών φόρτισης.

Έως το 2030, στο βασικό σενάριο, το ποσοστό διείσδυσης ηλεκτρικών οχημάτων αναμένεται να φτάσει το 30% των συνολικών ταξινομήσεων, με 54.877 νέα ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Αντίθετα, στο αισιόδοξο σενάριο, η πρόβλεψη ανεβαίνει στο 50%, με περισσότερα από 108.304 νέα ηλεκτρικά οχήματα ετησίως.

Η σύγκριση δείχνει ότι η αποτελεσματική εφαρμογή πολιτικών ηλεκτροκίνησης μπορεί να διπλασιάσει τη διείσδυση ηλεκτρικών οχημάτων στην αγορά. Σημαντική αύξηση παρατηρείται ιδίως μετά το 2025, ένδειξη των μεσοπρόθεσμων στόχων της ενεργειακής στρατηγικής για την απανθρακοποίηση του τομέα μεταφορών.

Πίνακας 20: Ετήσιοι στόχοι διείσδυσης νέων ηλεκτρικών επιβατικών οχημάτων επί συνόλου ταξινομήσεων στην ελληνική αγορά έως το έτος 2030 (Σενάριο Α – Σενάριο Βάσης, Σενάριο Β – Αισιόδοξο Σενάριο).(ΕΣΕΚ,2024)

Σενάριο	Έτος	Αγορά καινούριων επιβατικών	Μεταβολή συνολικής αγοράς επιβατικών	Αύξηση συνολικής αγοράς	Επιβατικά BEV-PHEV	Ετήσια αύξηση	Ποσοστό BEV-PHEV επί ετήσιας αγοράς
Σενάριο Α (Σενάριο Βάσης - συνέχιση υφιστάμενων μέτρων πολιτικής)	2018*	103.431	-	-	314	-	**0,30%**
	2019*	114.109	10.678	10%	480	166	**0,42%**
	2020*	80.977	-33.132	-29%	2.135	1655	**2,64%**
	2021*	100.911	19.934	25%	6.961	4826	**6,90%**
	2022*	105.283	4.372	4%	8.320	1359	**7,90%**
	2023	*130.000*	*24.717*	*23%*	*12.740*	*4420*	***9,80%***
	2024	*136.500*	*6.500*	*5%*	*17.063*	*4323*	***12,50%***
	2025	*143.325*	*6.825*	*5%*	*21.499*	*4436*	***15,00%***
	2026	*150.491*	*7.166*	*5%*	*26.336*	*4837*	***17,50%***
	2027	*158.016*	*7.525*	*5%*	*31.603*	*5267*	***20,00%***
	2028	*165.917*	*7.901*	*5%*	*38.161*	*6558*	***23,00%***
	2029	*174.212*	*8.296*	*5%*	*45.295*	*7134*	***26,00%***
	2030	*182.923*	*8.711*	*5%*	*54.877*	*9582*	***30,00%***
Σενάριο Β (Αισιόδοξο Σενάριο - υιοθέτηση αυξημένων μέτρων πολιτικής για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης)	2018*	103.431	-	-	314	-	**0,30%**
	2019*	114.109	10.678	10%	480	166	**0,42%**
	2020*	80.977	-33.132	-29%	2.135	1655	**2,64%**
	2021*	100.911	19.934	25%	6.961	4826	**6,90%**
	2022*	105.283	4.372	4%	8.320	1359	**7,90%**
	2023	*130.000*	*24.717*	*23%*	*12.740*	*4420*	***9,80%***
	2024	*136.500*	*6.500*	*5%*	*20.475*	*7735*	***15,00%***
	2025	*147.420*	*10.920*	*8%*	*28.010*	*7535*	***19,00%***
	2026	*159.214*	*11.794*	*8%*	*38.211*	*10201*	***24,00%***
	2027	*171.951*	*12.737*	*8%*	*51.585*	*13374*	***30,00%***
	2028	*185.707*	*13.756*	*8%*	*66.854*	*15269*	***36,00%***
	2029	*200.563*	*14.857*	*8%*	*86.242*	*19388*	***43,00%***
	2030	*216.608*	*16.045*	*8%*	*108.304*	*22062*	***50,00%***

Για να υποστηριχθεί η μαζική διείσδυση της ηλεκτροκίνησης, το κράτος σχεδιάζει την ανάπτυξη εκτεταμένου δικτύου υποδομών φόρτισης. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το ΕΣΕΚ ο αναγκαίος συνολικός αριθμός δημοσίως προσβάσιμων σημείων φόρτισης εκτιμάται σε περίπου 40.000 έως 100.000 σημεία για το έτος 2030, ενώ προωθείται και η εγκατάσταση φορτιστών σε εμπορικά κέντρα, χώρους στάθμευσης, οδικά δίκτυα και δημόσια κτίρια .

Ιδιαίτερη σημασία δίνεται και στα προγράμματα ενίσχυσης της ζήτησης. Το πρόγραμμα «Κινούμαι Ηλεκτρικά», το οποίο συνεχίζεται με βελτιωμένους όρους, προσφέρει επιδοτήσεις για την αγορά ηλεκτρικών οχημάτων και δίκυκλων, καθώς και για την εγκατάσταση φορτιστών σε κατοικίες και επιχειρήσεις. Επιπλέον, μέσω φορολογικών κινήτρων και απαλλαγών από τέλη κυκλοφορίας, το κράτος επιχειρεί να καταστήσει την ηλεκτροκίνηση ελκυστικότερη για το ευρύ κοινό.

Πέρα από την ατομική μετακίνηση, το ΕΣΕΚ δίνει έμφαση και στη βιώσιμη αστική κινητικότητα. Προωθείται η αντικατάσταση στόλων αστικών συγκοινωνιών με ηλεκτροκίνητα οχήματα, η ενίσχυση των ποδηλατοδρόμων, καθώς και η ένταξη μικροκινητικότητας (όπως e-scooters και κοινόχρηστα ποδήλατα) στις στρατηγικές μεταφορών των μεγάλων πόλεων. Οι παρεμβάσεις αυτές αναμένεται να συμβάλλουν τόσο στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης όσο και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής στις αστικές περιοχές.

Τέλος η ηλεκτροκίνηση συνδέεται στενά με την ευρύτερη ενεργειακή στρατηγική της χώρας, καθώς η αύξηση της ζήτησης για ηλεκτρική ενέργεια στον τομέα των μεταφορών απαιτεί τον εκσυγχρονισμό του δικτύου διανομής, την ευστάθεια του συστήματος και την ενίσχυση της παραγωγής από ΑΠΕ, ώστε η μετάβαση να είναι και ουσιαστικά πράσινη.

7.2 Βιοκαύσιμα και Ανανεώσιμα Καύσιμα για Αειφόρες Μεταφορές

Πέρα από την ηλεκτροκίνηση, το Αναθεωρημένο ΕΣΕΚ αναγνωρίζει τη σημασία των βιοκαυσίμων και των ανανεώσιμων υγρών και αέριων καυσίμων στη διαδικασία απανθρακοποίησης του τομέα των μεταφορών, ιδιαίτερα σε τομείς όπου η ηλεκτροκίνηση δεν είναι άμεσα εφαρμόσιμη, όπως η βαριά οδική μεταφορά, η ναυτιλία και η αεροπορία.

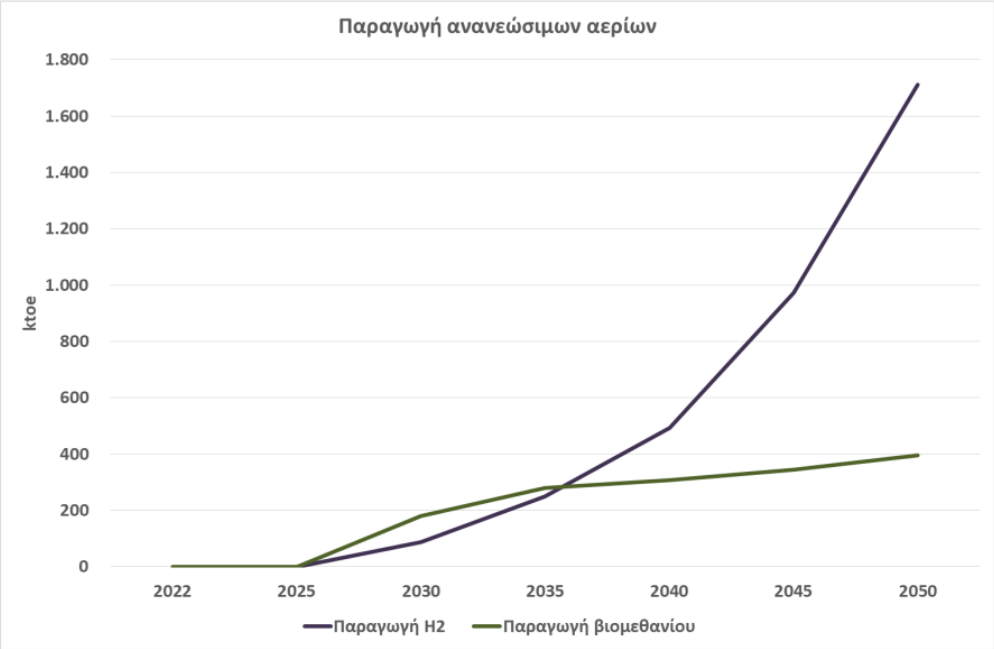
Σύμφωνα με το νέο ΕΣΕΚ, προωθείται η αυξημένη ενσωμάτωση προηγμένων βιοκαυσίμων (π.χ. βιοαιθανόλη δεύτερης γενιάς, βιοντίζελ από απόβλητα, βιομεθάνιο) στο ενεργειακό μείγμα μεταφορών, με στόχο τη συμμόρφωση με την Οδηγία RED II της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Συγκεκριμένα, επιδιώκεται η επίτευξη του στόχου για 13,9% ανανεώσιμη ενέργεια στις μεταφορές έως το 2030, εκ των οποίων ένα σημαντικό ποσοστό θα καλύπτεται από βιώσιμα βιοκαύσιμα.

Οι δράσεις περιλαμβάνουν:

- Ανάπτυξη νέων τεχνολογιών παραγωγής βιοκαυσίμων δεύτερης και τρίτης γενιάς, με έμφαση σε πρώτες ύλες μη τροφικές (π.χ. γεωργικά και δασικά υπολείμματα, απόβλητα).

- Επενδύσεις σε εγχώριες μονάδες παραγωγής προηγμένων βιοκαυσίμων, ώστε να περιοριστεί η εξάρτηση από εισαγωγές.
- Προώθηση της χρήσης βιομεθανίου (ανανεώσιμο φυσικό αέριο) σε στόλους βαρέων οχημάτων, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών.

Οι συγκεκριμένες παρεμβάσεις θα υποστηριχθούν από εθνικά και ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά εργαλεία, όπως το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας και το REPowerEU, ενώ δίνεται έμφαση στην ενίσχυση της έρευνας και της καινοτομίας σε συνεργασία με πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα.



Γράφημα 14: Εξέλιξη παραγωγής ανανεώσιμων αερίων έως το έτος 2050, ΕΣΕΚ 2024

Η σταδιακή ενσωμάτωση των προηγμένων βιοκαυσίμων κρίνεται κρίσιμη για την ενεργειακή μετάβαση του τομέα των μεταφορών σε κλάδους που δεν μπορούν να εξηλεκτριστούν άμεσα, ενώ παράλληλα ενισχύει την κυκλική οικονομία και δημιουργεί νέες ευκαιρίες για την αγροτική ανάπτυξη και τις τοπικές κοινωνίες.

Πίνακας 21: Χρήση προηγμένων βιοκαυσίμων, ΕΣΕΚ 2024

Προηγμένα Βιοκαύσιμα (TWh/έτος)	**2022**	**2030**	**2035**	**2040**	**2050**
Χερσαίες μεταφορές (βιοντήζελ και βιοαιθανόλη)	0,0	0,9	0,1	0,3	0,0
Αεροπλοΐα (Bio-SAF)	0,0	1,0	2,7	5,1	6,9
Ακτοπλοΐα (βιοντήζελ/BioLNG)	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5
Ποντοπόρος Ναυτιλία (βιοντήζελ/Bio-LNG)	0,0	-	0,3	0,5	0,3
ΣΥΝΟΛΟ	0,0	1,9	3,2	6,0	7,7

Τα προηγμένα βιοκαύσιμα προβλέπεται να αυξηθούν σημαντικά έως το 2050, κυρίως στον τομέα της αεροπλοΐας, που φτάνει τα 6,9 TWh. Η χρήση τους στις χερσαίες μεταφορές μειώνεται, ενώ στην ναυτιλία παρουσιάζεται περιορισμένη αλλά σταθερή άνοδος. Συνολικά, η συμβολή τους στην ενεργειακή μετάβαση θα είναι στοχευμένη, κυρίως σε τομείς που είναι δύσκολο να εξηλεκτριστούν.

7.3 Ψηφιοποίηση και Έξυπνα Δίκτυα

Η μετάβαση προς ένα σύστημα καθαρής και αποκεντρωμένης ενέργειας δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς την ψηφιοποίηση των ενεργειακών υποδομών και τη δημιουργία έξυπνων δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας (smart grids). Το Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα τονίζει ότι ο εκσυγχρονισμός των υποδομών μεταφοράς και διανομής είναι θεμελιώδης για την ενσωμάτωση των ΑΠΕ, την αποθήκευση ενέργειας και την ενεργή συμμετοχή των καταναλωτών .

Ο σχεδιασμός προβλέπει έργα συνολικού προϋπολογισμού περί τα 200 εκατ. € που αφορούν σε έργα για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας του ηλεκτρικού συστήματος, την περίοδο 2025-2034. Οι στόχοι είναι:

- ψηφιακή παρακολούθηση και αυτοματισμό του δικτύου διανομής (μέσω έξυπνων αισθητήρων, ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο)
- δυνατότητα διπλής κατεύθυνσης ροής ενέργειας, ώστε οι καταναλωτές να μπορούν να λειτουργούν και ως παραγωγοί (prosumers)
- βελτιστοποίηση της απορρόφησης ενέργειας από ΑΠΕ χωρίς περιορισμούς στην ευστάθεια του συστήματος
- καλύτερη πρόβλεψη της ζήτησης και της προσφοράς, ώστε να περιορίζεται η ανάγκη για εφεδρείες

Κομβικό έργο στην προσπάθεια αυτή αποτελεί η τοποθέτηση 7,5 εκατομμυρίων έξυπνων μετρητών κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 2030[128]. Το έργο υλοποιείται από τον ΔΕΔΔΗΕ και εντάσσεται στο ΕΣΠΑ και στο Ταμείο Ανάκαμψης.

Παράλληλα, προωθείται η εγκατάσταση τοπικών μικροδικτύων (microgrids) με δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας και τοπικής αυτονομίας σε απομονωμένες περιοχές και νησιά, όπως τα έργα smart grid στην Τήλο και στην Αστυπάλαια. Αυτά λειτουργούν πιλοτικά με συνδυασμό φωτοβολταϊκών, ανεμογεννητριών και συστημάτων αποθήκευσης, μειώνοντας δραστικά τη χρήση πετρελαίου.

Η λειτουργία έξυπνων δικτύων δίνει επίσης τη δυνατότητα δυναμικής τιμολόγησης και ευελιξίας στη διαχείριση της ζήτησης, δημιουργώντας κίνητρα για τους πολίτες να μειώσουν την κατανάλωσή τους σε περιόδους αιχμής ή να χρησιμοποιούν ενέργεια όταν είναι πιο άφθονη και φθηνή.

[128] https://energypress.gr/news/deddie-daneio-150-ekat-apo-tin-etep-gia-toys-exypnoys-metrites-oplo-kata-ton-reymatoklopon

Συνολικά, η ανάπτυξη έξυπνων δικτύων και η ψηφιοποίηση της ενέργειας συνιστούν στρατηγικής σημασίας μεταρρύθμιση, που ενισχύει την αποκέντρωση, την ανθεκτικότητα και τη συμμετοχικότητα του ενεργειακού συστήματος, καθιστώντας το πιο αποδοτικό και βιώσιμο.

7.4 Πράσινο Υδρογόνο

Το υδρογόνο αποτελεί ένα κρίσιμο στοιχείο της ενεργειακής μετάβασης, ιδίως για τους τομείς που είναι δύσκολο να εξηλεκτριστούν. Σήμερα, το υδρογόνο που χρησιμοποιείται στην Ελλάδα προέρχεται κυρίως από ορυκτά καύσιμα, χαρακτηριζόμενο ως "γκρι" υδρογόνο. Ειδικότερα, στα ελληνικά διυλιστήρια παράγονται περίπου 11,7 TWh γκρι υδρογόνου ετησίως, εκ των οποίων 7,0 TWh από αναμόρφωση νάφθας και 4,7 TWh από αναμόρφωση φυσικού αερίου. Η τελευταία ποσότητα σχεδιάζεται να μετατραπεί σε "μπλε" υδρογόνο με χρήση τεχνολογιών δέσμευσης και αποθήκευσης/χρήσης CO_2 .

Στον τομέα της παραγωγής λιπασμάτων, η ετήσια ζήτηση για υδρογόνο εκτιμάται σε περίπου 0,7 TWh, προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες για 100.000 τόνους αμμωνίας, ποσότητα που παράγεται επίσης από φυσικό αέριο.

Αν και η παραγωγή πράσινου υδρογόνου (υδρογόνο που παράγεται μέσω ηλεκτρόλυσης με χρήση 100% ΑΠΕ) βρίσκεται ακόμη σε εμβρυακό στάδιο, ήδη έχουν κατασκευαστεί δύο μικρές ερευνητικές μονάδες και μία πιλοτική μονάδα. Η πρώτη εμπορική παραγωγή εκτιμάται να φθάσει περίπου τα 1 TWh ετησίως μέχρι το 2030, προοριζόμενη κυρίως για παραγωγή συνθετικής κηροζίνης και μεθανόλης. Παράλληλα, μικρές ποσότητες θα διατεθούν για άλλες εφαρμογές, όπως τα λεωφορεία με κυψέλες καυσίμου με πιλοτική αγορά 50 υδρογονοκίνητων λεωφορείων για Αθήνα και Θεσσαλονίκη.

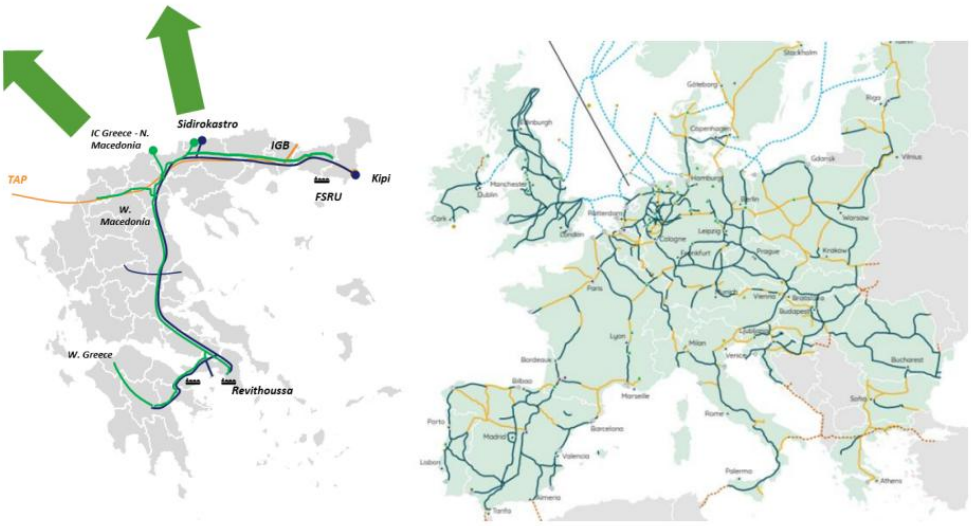
Τα διυλιστήρια προβλέπεται να διαδραματίσουν κομβικό ρόλο, καθώς εκεί θα συγκεντρώνεται η παραγωγή τόσο συνθετικών καυσίμων όσο και του ίδιου του πράσινου υδρογόνου, μεγιστοποιώντας έτσι την αποδοτικότητα και μειώνοντας τα κόστη μεταφοράς. Η παραγωγή 1 TWh υδρογόνου απαιτεί περίπου 1,5 TWh πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία πρέπει να παρέχεται σταθερά και χωρίς διακοπές, γεγονός που εντείνει τις απαιτήσεις για σταθερότητα και επάρκεια από τις ΑΠΕ.

Μακροπρόθεσμα, η στρατηγική για το υδρογόνο στην Ελλάδα στηρίζεται σε δύο βασικούς άξονες:

- Εγχώρια παραγωγή: Η Ελλάδα διαθέτει επαρκές δυναμικό ΑΠΕ ώστε να καλύψει τις μελλοντικές ανάγκες σε πράσινο υδρογόνο χωρίς να απαιτούνται εισαγωγές. Με την αναμενόμενη διείσδυση των ΑΠΕ άνω του 90% στην ηλεκτροπαραγωγή από το 2035, κάθε μονάδα υδρογόνου που παράγεται από το δίκτυο ηλεκτρισμού μπορεί να θεωρηθεί «πράσινη».
- Στοχευμένες χρήσεις: Το πράσινο υδρογόνο θα κατευθυνθεί σε τομείς που δεν είναι τεχνικά ή οικονομικά εφικτό να εξηλεκτριστούν άμεσα. Οι βασικοί τομείς είναι:

- Βαριές οδικές μεταφορές: Πιλοτική χρήση με σταθμούς ανεφοδιασμού και κυψέλες καυσίμου για βαρέα οχήματα.
- Ναυτιλία και αεροπλοΐα: Χρήση συνθετικών καυσίμων που παράγονται από υδρογόνο και CO_2, με περιορισμένη χρήση καθαρού H_2 λόγω αποθήκευσης.
- Βιομηχανία: Περιορισμένη χρήση κυρίως σε διυλιστήρια και παραγωγή αμμωνίας. Άλλες βαριές βιομηχανίες, όπως χάλυβας ή υαλουργία, απουσιάζουν από την ελληνική παραγωγική βάση.
- Αποθήκευση ενέργειας: Αν και τεχνικά δυνατή, η χρήση υδρογόνου για αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας δεν είναι ακόμη οικονομικά ανταγωνιστική έναντι λύσεων όπως οι μπαταρίες ή τα αντλησιοταμιευτικά.

Παράλληλα, αναπτύσσονται οι πρώτες υποδομές μεταφοράς και αποθήκευσης πράσινου υδρογόνου. Ο ΔΕΣΦΑ έχει ήδη εντάξει την Ελλάδα στο ευρωπαϊκό δίκτυο European Hydrogen Backbone, με σχεδιαζόμενους αγωγούς που διατρέχουν τη χώρα και προβλέπουν και πιθανές εξαγωγές προς τις αγορές της Κεντρικής και Δυτικής Ευρώπης. Το έργο του Αγωγού διασύνδεσης υδρογόνου Ελλάδας–Βουλγαρίας εντάχθηκε πρόσφατα στη λίστα έργων κοινού ενδιαφέροντος της Ε.Ε., ενισχύοντας τον ρόλο της Ελλάδας ως κόμβου πράσινης ενέργειας στη Νοτιοανατολική Ευρώπη.



Εικόνα 19: Προγραμματισμένα δίκτυα μεταφοράς υδρογόνου στην Ελλάδα και την Ευρώπη, ΔΕΣΦΑ, European Hydrogen Backbone

Ωστόσο, εξακολουθεί να υπάρχει σημαντική αβεβαιότητα αναφορικά με τη μελλοντική ζήτηση πράσινου υδρογόνου, καθώς η ωρίμανση των σχετικών τεχνολογιών και η πτώση του κόστους τους είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την ευρεία υιοθέτησή τους. Το ΕΣΕΚ αναγνωρίζει αυτή την αβεβαιότητα και αντιμετωπίζει τους στόχους χρήσης υδρογόνου στους τομείς των μεταφορών και της βιομηχανίας ως ενδεικτικούς, υπό την προϋπόθεση της τεχνικοοικονομικής βιωσιμότητας.

Ο Πίνακας 22 αποτυπώνει την προβλεπόμενη πορεία ανάπτυξης της παραγωγής και χρήσης πράσινου υδρογόνου στην Ελλάδα μέχρι το 2050, επιβεβαιώνοντας τον σταδιακό αλλά σημαντικό ρόλο του στο ενεργειακό μείγμα. Από μηδενική παραγωγή το 2022, εκτιμάται ότι το 2050 θα φτάσει τις 20,2 TWh/έτος. Η κύρια χρήση του θα αφορά τη σύνθεση καυσίμων και αμμωνίας, ενώ αυξάνεται σταδιακά και η ισχύς των μονάδων ηλεκτρόλυσης. Το υδρογόνο αναμένεται να συμβάλει ουσιαστικά στην ενεργειακή μετάβαση, ιδίως μετά το 2035.

Πίνακας 22: Προβλεπόμενη παραγωγή και χρήσεις υδρογόνου (TWh/έτος), ισχύς μονάδων ηλεκτρόλυσης (MW), έγχυση υδρογόνου στα δίκτυα Φ.Α. (μέσος όρος % κ.ο.). ΕΣΕΚ 2024

ΠΡΑΣΙΝΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟ (TWh/έτος)	**2022**	**2030**	**2035**	**2040**	**2045**	**2050**
Κατανάλωση H2 στις βαριές μεταφορές	0,0	0,0	0,0	0,6	1,1	1,9
Κατανάλωση H2 για παραγωγή ανθρακούχων συνθετικών καυσίμων	0,0	1,0	2,8	5,0	7,8	15,0
Κατανάλωση H2 για παραγωγή συνθετικής αμμωνίας	0,0	0,0	0,7	0,8	3,0	3,2
Έγχυση H2 στο δίκτυο ΦΑ	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ H2	**0,0**	**1,0**	**3,7**	**6,5**	**12,1**	**20,2**
Ισχύς μονάδων Ηλεκτρόλυσης [MW]	**0,0**	187	680	1.232	2.347	5.188
Έγχυση H2 στα δίκτυα Φ.Α. (μέσος όρος % κ.ο.)		0,0%	1,8%	2,5%	2,5%	2,4%

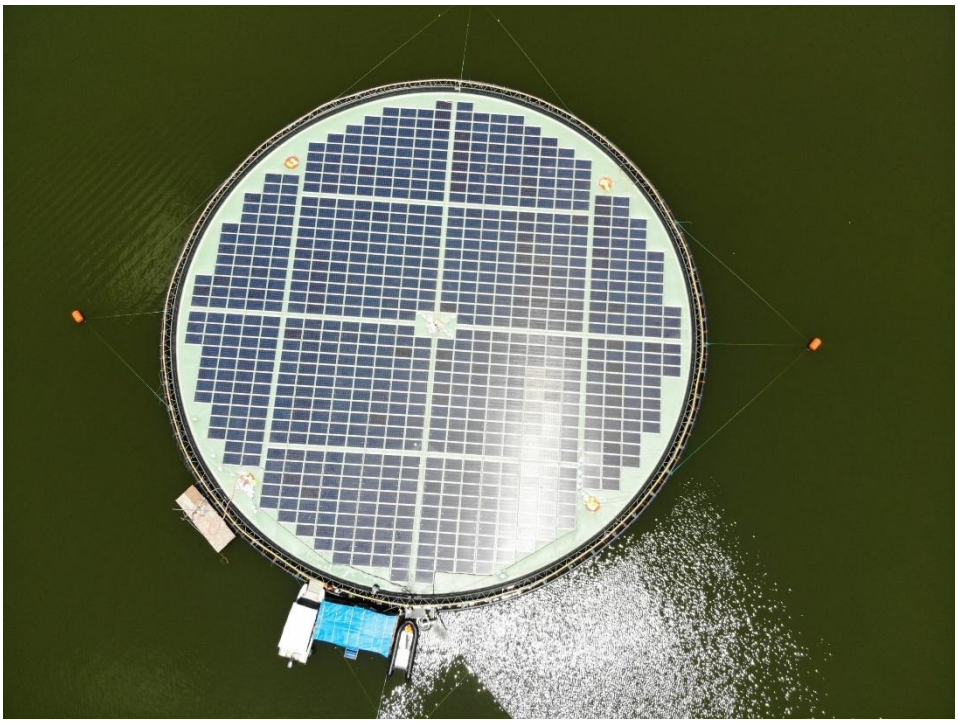
Συνοψίζοντας, το πράσινο υδρογόνο αποτελεί έναν από τους πιο κρίσιμους άξονες για την επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων κλιματικής ουδετερότητας. Η πρόοδος που έχει σημειωθεί σε επίπεδο σχεδιασμού και πιλοτικών έργων στην Ελλάδα είναι ενθαρρυντική, αλλά η εμπορική του εφαρμογή σε μεγάλη κλίμακα προϋποθέτει συντονισμένες επενδύσεις, θεσμική στήριξη και συνεχή τεχνολογική εξέλιξη.

7.5 Θαλάσσια φωτοβολταϊκά πάρκα

Τα θαλάσσια φωτο voltaϊκά πάρκα (Floating Photovoltaics – FPV) αναδύονται ως μια σημαντική και πολλά υποσχόμενη κατεύθυνση στην προώθηση των ανανεώσιμων πηγών

ενέργειας, ιδιαίτερα σε χώρες με έντονη παρουσία νησιών ή παράκτιων περιοχών όπως η Ελλάδα. Σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση της IEA-PVPS[129], ως το 2023 η παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς των FPV έχει φτάσει περίπου τα 7.7 GW, με τις περισσότερες μονάδες να βρίσκονται στην Ασία, και μόνο λίγες χώρες της Ευρώπης όπως η Ολλανδία και η Γαλλία να ξεκινούν μαζικότερα έργα στην κατηγορία αυτή.

Ωστόσο, υπάρχουν και σημαντικές προκλήσεις. Η αξιοπιστία και η μακροχρόνια συντήρηση των FPV παρουσιάζουν ιδιαιτερότητες: η έκθεση σε υγρασία, η διάβρωση, η συνεχής επίδραση του νερού και των κυμάτων προκαλούν φθορές που δεν υπάρχουν σε χερσαία φωτοβολταϊκά, ενώ ταυτόχρονα τα εργαλεία πρόβλεψης ενεργειακού αποδόματος (energy yield models) πρέπει να προσαρμοστούν ώστε να λάβουν υπόψη παραμέτρους όπως η θερμότητα, οι διακυμάνσεις λόγω κυμάτων, η αντανάκλαση του νερού και η διαφορετική απόδοση εξαρτώμενη από τις τοπικές μετεωρολογικές συνθήκες.



Εικόνα 20: Σύστημα FPV Ocean Sun στο Magat των Φιλιππίνων (Ocean Sun)

Για την Ελλάδα, τα θαλάσσια φωτοβολταϊκά θα μπορούσαν να προσφέρουν βιώσιμες προοπτικές, δεδομένης της μεγάλης ακτογραμμής, των υπαρχόντων υδάτινων πόρων (π.χ. φράγματα, λιμνοδεξαμενές) και της αυξημένης ηλιοφάνειας. Ταυτόχρονα, απαιτείται η ύπαρξη σαφούς κανονιστικού πλαισίου που να καλύπτει τις ιδιαιτερότητες των FPV , άδειες χρήσης υδάτων, περιβαλλοντικές επιπτώσεις, πρότυπα ασφαλείας και ποιότητας κατασκευής και συντήρησης. Επίσης, το κόστος κατασκευής και εγκατάστασης (CAPEX) είναι κατά κανόνα υψηλότερο σε σχέση με αντίστοιχα χερσαία πάρκα λόγω των ιδιαίτερων

[129] https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2025/04/IEA-PVPS-T13-31-2025-REPORT-Floating-PV-Plants.pdf

μηχανικών και υδραυλικών απαιτήσεων, ενώ η έλλειψη συστηματικών δεδομένων μακροχρόνιας απόδοσης και φθοράς δημιουργεί αβεβαιότητες για τους επενδυτές.

Με βάση τα παραπάνω, τα FPV αποτελούν μια από τις καινοτομίες που θα μπορούσαν να ενταχθούν στο ενεργειακό μάνατζμεντ της Ελλάδας ως μέρος της πολυεπίπεδης στρατηγικής για μείωση της εξάρτησης από ορυκτά, ενίσχυση της ενεργειακής αυτονομίας και επίτευξη των στόχων για την κλιματική ουδετερότητα. Για να γίνει αυτό με επιτυχία, πρέπει να γίνουν επενδύσεις στην έρευνα και ανάπτυξη (ιδιαίτερα σε πρότυπα αξιολόγησης απόδοσης, μετεωρολογικά δεδομένα πάνω από υδάτινες επιφάνειες, προστατευτικά υλικά), να ενισχυθεί η συνεργασία μεταξύ δημοσίου και ιδιωτικού τομέα για πιλοτικά έργα και να διαμορφωθεί ένα σταθερό ρυθμιστικό πλαίσιο που θα διευκολύνει την αδειοδότηση και την χρηματοδότηση των FPV.

Σύνοψη

Το κεφάλαιο ανέλυσε τις βασικές τεχνολογικές εξελίξεις που στηρίζουν την ενεργειακή μετάβαση της χώρας, βάσει του αναθεωρημένου ΕΣΕΚ και υπόψη νεότερες τεχνολογικές τάσεις . Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην ηλεκτροκίνηση, στα προηγμένα βιοκαύσιμα, στα έξυπνα δίκτυα , στο πράσινο υδρογόνο καθώς και στα καινοτόμα θαλάσσια φωτοβολταϊκά πάρκα.

Αναδείχθηκε ο ρόλος της ηλεκτροκίνησης στη μείωση των εκπομπών μεταφορών, ενώ τα βιοκαύσιμα κρίνονται απαραίτητα σε τομείς δύσκολης ηλεκτροδότησης. Η ανάπτυξη έξυπνων δικτύων και η ψηφιοποίηση των ενεργειακών υποδομών ενισχύουν την ευελιξία και τη συμμετοχή των καταναλωτών. Το πράσινο υδρογόνο αποτελεί μελλοντική στρατηγική επιλογή για μεταφορές και βιομηχανία, με σημαντικές προοπτικές αλλά και προκλήσεις. Παράλληλα τα θαλάσσια φωτοβολταϊκά πάρκα συνιστούν μια αναδυόμενη καινοτομία, που μπορεί να αξιοποιήσει το εκτεταμένο θαλάσσιο δυναμικό και τους υδάτινους πόρους της χώρας, προσφέροντας λύση στο ζήτημα της έλλειψης διαθέσιμης γης για ΑΠΕ και ενισχύοντας την ενεργειακή αυτάρκεια.

Συνολικά, οι νέες τεχνολογίες αποτελούν θεμέλιο για ένα βιώσιμο ενεργειακό μοντέλο, ενισχύοντας την ανθεκτικότητα και την κλιματική ουδετερότητα της χώρας.

Κεφάλαιο 8^{Ο}-Προτάσεις Πολιτικής

Η επιτυχία της ενεργειακής μετάβασης στην Ελλάδα δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τον βαθμό επίτευξης των εθνικών στόχων ή από τη συμμόρφωση με τα ευρωπαϊκά κλιματικά πλαίσια. Αντίθετα, καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα των Περιφερειών και των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης να σχεδιάσουν, να εφαρμόσουν και να διαχειριστούν αποτελεσματικές πολιτικές σε τοπικό επίπεδο. Η ενεργειακή μετάβαση είναι αναπόφευκτα χωρικά διαφοροποιημένη, καθώς οι ελληνικές Περιφέρειες παρουσιάζουν έντονες κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, διαφορετικά τεχνολογικά υπόβαθρα και άνισους βαθμούς θεσμικής ωριμότητας. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορεί να εφαρμοστεί ένα ενιαίο μοντέλο για όλες τις περιοχές· απαιτείται ένα πλαίσιο προσαρμοσμένης, πολυεπίπεδης διακυβέρνησης.

Η ανάλυση που προηγήθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια ανέδειξε σημαντικά εμπόδια που αναστέλλουν την ομαλή εξέλιξη της ενεργειακής μετάβασης σε περιφερειακό επίπεδο. Κοινά χαρακτηριστικά προβλήματα όπως η γραφειοκρατική πολυπλοκότητα, η αποσπασματική εφαρμογή πολιτικών, οι χρονοβόρες αδειοδοτικές διαδικασίες, η έλλειψη τεχνικής και διοικητικής υποστήριξης, καθώς και η συχνά ανεπαρκής κοινωνική αποδοχή, δημιουργούν καθυστερήσεις ή ακυρώνουν επενδύσεις. Παράλληλα, η εμπειρία από Περιφέρειες όπως η Δυτική Μακεδονία, η Κρήτη και το Νότιο Αιγαίο αποδεικνύει ότι, όταν υπάρχουν σαφείς θεσμικές δομές, σταθερή χρηματοδότηση και ενεργή συμμετοχή της κοινωνίας, μπορούν να εφαρμοστούν επιτυχημένα παραδείγματα πράσινης μετάβασης.

Οι προτάσεις πολιτικής που ακολουθούν δεν διατυπώνονται ως γενικές κατευθύνσεις, αλλά ως στοχευμένες παρεμβάσεις, βασισμένες στα εμπειρικά ευρήματα της μελέτης. Στόχος τους είναι να διαμορφώσουν ένα συνεκτικό πλαίσιο ενεργειακής διακυβέρνησης, ικανό να ενισχύσει τη θεσμική ικανότητα των Περιφερειών, να βελτιώσει την αποδοτικότητα των διαδικασιών και να ενισχύσει τη συμμετοχικότητα και τη διαφάνεια. Υπό αυτές τις προϋποθέσεις η ενεργειακή μετάβαση μπορεί να εξελιχθεί σε δίκαιη, δημοκρατική και κοινωνικά αποδεκτή διαδικασία, αντί για μια τεχνοκρατική επιβολή.

8.1 Θεσμική Ενδυνάμωση των Περιφερειών και των ΟΤΑ

Η εμπειρία της Δυτικής Μακεδονίας απέδειξε ότι η ενεργειακή μετάβαση δεν μπορεί να υλοποιηθεί αποτελεσματικά όταν προηγείται των θεσμικών και διοικητικών υποδομών που απαιτούνται για την υποστήριξή της. Η απολιγνιτοποίηση ξεκίνησε με ταχύτητα σε επίπεδο παραγωγής ενέργειας, ωστόσο η θεσμική προετοιμασία των τοπικών αρχών υστέρησε σημαντικά, δημιουργώντας κενά συντονισμού, αβεβαιότητα και χαμηλό επίπεδο κοινωνικής εμπιστοσύνης. Παρότι καταρτίστηκαν τα Εδαφικά Σχέδια Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης, η απουσία μόνιμων μηχανισμών παρακολούθησης και διαβούλευσης, όπως Περιφερειακά Ενεργειακά Παρατηρητήρια ή Επιτροπές Μετάβασης, εμπόδισε την ουσιαστική συμμετοχή της κοινωνίας και τη διασφάλιση της διαφάνειας στην υλοποίηση των μέτρων.

Η θεσμική ενδυνάμωση των Περιφερειών δεν αφορά μόνο τη μεταβίβαση αρμοδιοτήτων, αλλά κυρίως τη δημιουργία μόνιμων δομών στρατηγικού σχεδιασμού και διαχείρισης της μετάβασης. Για τον λόγο αυτό προτείνεται η σύσταση Περιφερειακών Κέντρων Ενεργειακής Πολιτικής, τα οποία θα λειτουργούν ως κόμβοι σχεδιασμού, τεχνικής υποστήριξης και αξιολόγησης. Τα κέντρα αυτά θα πρέπει να στελεχώνονται με εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό (μηχανικούς ενέργειας, οικονομολόγους περιβάλλοντος, ειδικούς χωροταξίας) και να λειτουργούν σε σταθερή διασύνδεση με την ΡΑΑΕΥ, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας και τους δήμους της εκάστοτε Περιφέρειας.

Ιδιαίτερη σημασία έχει η οριζόντια ενοποίηση των υφιστάμενων εργαλείων ενεργειακού σχεδιασμού. Σήμερα, ορισμένα από αυτά ,όπως τα Σχέδια Δράσης Αειφόρου Ενέργειας (ΣΔΑΕ), οι Στρατηγικές Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ), τα Σχέδια Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) και τα Περιφερειακά Σχέδια Κλιματικής Προσαρμογής (ΠεΣΠΚΑ), εκπονούνται αποσπασματικά, χωρίς ενιαίο συντονισμό. Τα προτεινόμενα Κέντρα Ενεργειακής Πολιτικής μπορούν να αναλάβουν τον κεντρικό ρόλο διασύνδεσης και ιεράρχησης προτεραιοτήτων, ώστε οι Περιφέρειες να αποκτήσουν συνολική επιχειρησιακή εικόνα, αντί να λειτουργούν με παράλληλες και ασυντόνιστες πρωτοβουλίες.

Επιπλέον, η θεσμική ενδυνάμωση δεν μπορεί να υλοποιηθεί χωρίς θεσμοθετημένες διαδικασίες συμμετοχικού ελέγχου και λογοδοσίας. Για τον λόγο αυτό, τα προτεινόμενα Κέντρα θα πρέπει να υποχρεούνται σε ετήσιες εκθέσεις προόδου, δημόσιες συνεδριάσεις με τη συμμετοχή κοινωνικών εταίρων, καθώς και μηχανισμούς διαβούλευσης με τοπικούς φορείς και ενεργειακές κοινότητες. Με αυτόν τον τρόπο, η περιφερειακή ενεργειακή διακυβέρνηση αποκτά διαφάνεια, συνέχεια και νομιμοποίηση.

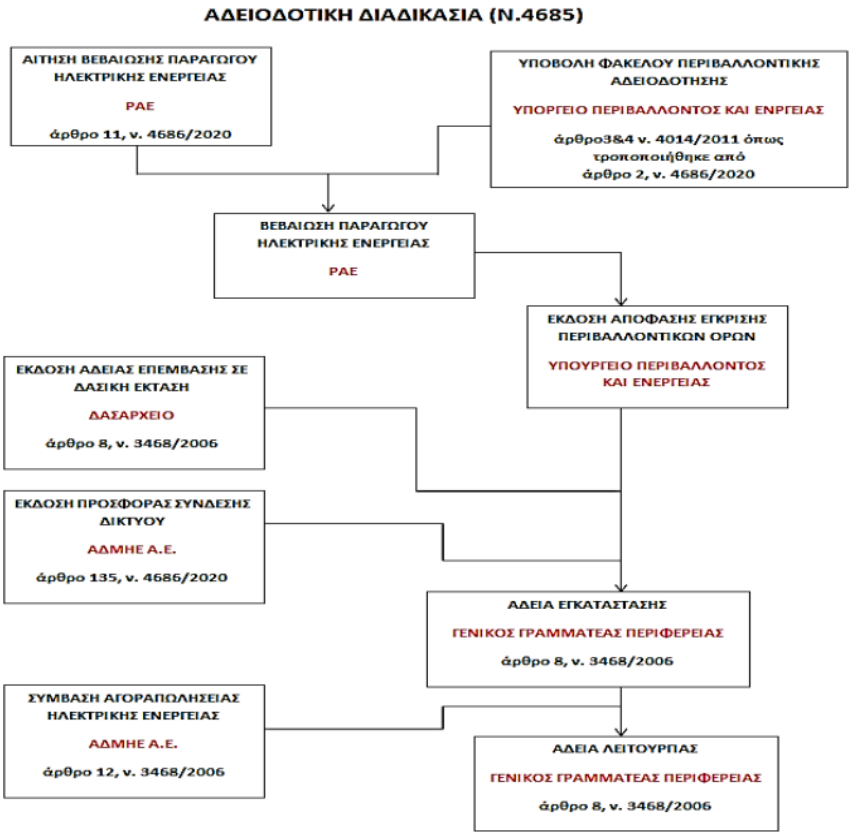
8.2 Βελτίωση της Αδειοδοτικής Διαδικασίας και Ψηφιοποίηση

Η αδειοδοτική διαδικασία αποτελεί ένα από τα πλέον κρίσιμα σημεία τριβής για την υλοποίηση έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και σχετικών υποδομών σε περιφερειακό επίπεδο. Παρά τη σημαντική πρόοδο που έχει σημειωθεί τα τελευταία χρόνια μέσω θεσμικών παρεμβάσεων, όπως ο νόμος 4685/2020 που απλοποίησε την Α’ φάση αδειοδότησης[130], παραμένουν σημαντικές δυσλειτουργίες στη Β’ φάση, η οποία αφορά τις άδειες εγκατάστασης και λειτουργίας. Η περίπτωση της Κρήτης ανέδειξε ότι ακόμα και σε Περιφέρειες με υψηλή επενδυτική κινητικότητα και έντονο ενδιαφέρον για έργα ΑΠΕ και έξυπνων δικτύων, η έλλειψη σαφούς χωροταξικού και θεσμικού πλαισίου, οι επικαλύψεις αρμοδιοτήτων και η ανεπαρκής ψηφιοποίηση των διαδικασιών οδηγούν σε καθυστερήσεις, ανασφάλεια και ακυρώσεις έργων.

Παρά το γεγονός ότι έχουν εξαγγελθεί ψηφιακές πρωτοβουλίες, όπως η δημιουργία Ενιαίας Ψηφιακής Πλατφόρμας Αδειοδότησης, η εφαρμογή τους προχωρά με αργούς ρυθμούς. Η απουσία διαλειτουργικότητας μεταξύ των πληροφοριακών συστημάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας ,του ΔΕΔΔΗΕ, των Περιφερειών και άλλων συναρμόδιων

[130] https://ypen.gov.gr/energeia/ape/adeiodotisi/

φορέων καθιστά την παρακολούθηση της πορείας των αιτήσεων πρακτικά αδύνατη. Ως αποτέλεσμα, οι επενδυτές και οι τοπικοί φορείς στερούνται προβλεψιμότητας, ενώ η έλλειψη διαφάνειας δημιουργεί περιθώρια αμφισβήτησης και καχυποψίας.



Εικόνα 21: Αδειοδοτική Διαδικασία έργων ΑΠΕ -Α' φάση αδειοδότησης – ν. 4685/2020 (ΦΕΚ Α' 92)(Κονταξάκης, Κ., 2024.)

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω, προτείνεται:

- Επιτάχυνση της πλήρους λειτουργίας της Ενιαίας Ψηφιακής Πλατφόρμας Αδειοδότησης, με υποχρεωτική διασύνδεση με τα πληροφοριακά συστήματα των Περιφερειών, του ΔΕΔΔΗΕ και των αρμόδιων υπηρεσιών περιβάλλοντος και χωροταξίας.
- Θεσμοθέτηση ελάχιστων χρόνων απόκρισης για κάθε στάδιο της αδειοδοτικής διαδικασίας, με δυνατότητα αυτόματης έγκρισης σε περίπτωση υπέρβασης των προθεσμιών χωρίς αιτιολόγηση.
- Δημιουργία δημόσιων ψηφιακών dashboards διαφάνειας, όπου οι πολίτες και οι φορείς θα μπορούν να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο την πορεία των φακέλων αδειοδότησης.
- Καθιέρωση Περιφερειακών Ενεργειακών Συντονιστικών Γραφείων, τα οποία θα λειτουργούν ως ενιαίοι δίαυλοι επικοινωνίας μεταξύ των επενδυτών, των ΟΤΑ και των κεντρικών αρχών, μειώνοντας την αβεβαιότητα και τα διοικητικά βάρη.

Η ψηφιοποίηση της αδειοδοτικής διαδικασίας δεν αποτελεί μόνο τεχνικό μέτρο επιτάχυνσης. Συνιστά εργαλείο διαφάνειας, θεσμικής σταθερότητας και κοινωνικής νομιμοποίησης, το οποίο μπορεί να αποκαταστήσει την εμπιστοσύνη πολιτών και επενδυτών στην ενεργειακή διακυβέρνηση. Χωρίς ξεκάθαρους και προβλέψιμους κανόνες, η ενεργειακή μετάβαση παραμένει ευάλωτη σε καθυστερήσεις, αντιδράσεις και απώλειες πόρων.

8.3 Ενίσχυση των Ενεργειακών Κοινοτήτων

Οι Ενεργειακές Κοινότητες αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους θεσμούς που εισήχθησαν στη χώρα την τελευταία δεκαετία, με στόχο την ενίσχυση της ενεργειακής δημοκρατίας, την καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας και τη δημιουργία τοπικών κυκλωμάτων αυτοπαραγωγής. Ωστόσο, παρά την αρχική δυναμική που παρατηρήθηκε τα πρώτα χρόνια εφαρμογής του θεσμού, τα πιο πρόσφατα δεδομένα δείχνουν κάμψη των αιτήσεων και περιορισμό των νέων εγχειρημάτων, γεγονός που αποδίδεται σε θεσμικά, τεχνικά και χρηματοδοτικά εμπόδια. Η πρόσβαση στο δίκτυο παραμένει δυσχερής, ιδιαίτερα σε περιοχές με υψηλή επενδυτική δραστηριότητα, ενώ η έλλειψη τεχνικής βοήθειας καθιστά τις μικρές ή μη κερδοσκοπικές κοινότητες λιγότερο ικανές να ανταγωνιστούν μεγάλα εταιρικά σχήματα.

Για να μπορέσουν οι Ενεργειακές Κοινότητες να διαδραματίσουν τον ρόλο που προβλέπεται στο εθνικό και ευρωπαϊκό πλαίσιο, απαιτείται ένα νέο μοντέλο στήριξης που θα συνδυάζει θεσμική διευκόλυνση, οικονομικά κίνητρα και τεχνική υποστήριξη. Προς αυτή την κατεύθυνση προτείνεται:

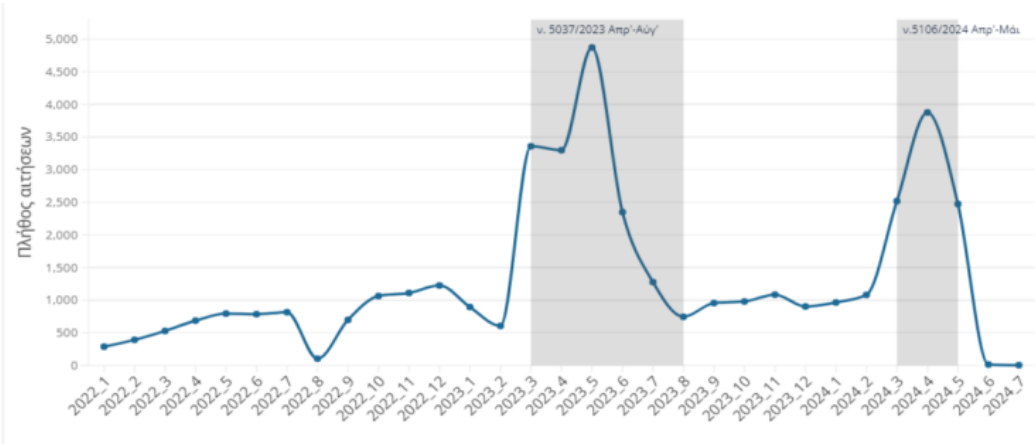
- Θεσμοθέτηση προτεραιότητας σύνδεσης στο δίκτυο για Ενεργειακές Κοινότητες μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα ή με κοινωνικά κριτήρια, ιδίως όταν εξυπηρετούν ευάλωτα νοικοκυριά ή δημόσιους φορείς.
- Ίδρυση “Ταμείου Τεχνικής Βοήθειας για Ενεργειακές Κοινότητες”, το οποίο θα παρέχει δωρεάν ή επιδοτούμενες υπηρεσίες τεχνικής υποστήριξης, όπως προετοιμασία φακέλων, νομική κάλυψη, ενεργειακός σχεδιασμός και χρηματοοικονομική συμβουλευτική.
- Καθιέρωση σταθερού φορολογικού και χρηματοδοτικού πλαισίου, ώστε να περιοριστεί η αβεβαιότητα που σήμερα αποθαρρύνει νέες πρωτοβουλίες.
- Ενεργός εμπλοκή των ΟΤΑ, όχι μόνο ως υποστηρικτικοί φορείς, αλλά και ως εταίροι-εγγυητές, παρέχοντας γη, υποδομές ή διοικητικές διευκολύνσεις.

Οι προτάσεις αυτές έχουν υποστηριχθεί και από οργανισμούς της κοινωνίας των πολιτών, όπως το Green Tank, το οποίο έχει καταθέσει σειρά τεκμηριωμένων παρεμβάσεων για την αναβάθμιση του θεσμού της αυτοπαραγωγής[131].Η ενίσχυση των Ενεργειακών Κοινοτήτων δεν αποτελεί μόνο εργαλείο δίκαιης μετάβασης, αλλά και μηχανισμό κοινωνικής αποδοχής

[131] https://thegreentank.gr/wp-content/uploads/2024/11/202411_%CE%A4heGreenTank_EnComBrief_6_final_EL.pdf

ενεργειακών έργων, καθώς η συμμετοχή των πολιτών μειώνει τις αντιδράσεις και ενισχύει τη διανομή των ωφελειών σε τοπικό επίπεδο.

Το Διάγραμμα 15 αναδεικνύει τον άμεσο αντίκτυπο των θεσμικών παρεμβάσεων στη συμπεριφορά των αυτοπαραγωγών. Οι δύο έντονες κορυφώσεις στις αιτήσεις σημειώνονται λίγο πριν την ψήφιση των νόμων 5037/2024 και 5106/2024, καθώς πολίτες, επιχειρήσεις και ενεργειακές κοινότητες έσπευσαν να κατοχυρώσουν έργα υπό το προηγούμενο, πιο ευνοϊκό καθεστώς συμψηφισμού. Η εικόνα αυτή υποδηλώνει ότι η αυτοπαραγωγή δεν εξελίσσεται με σταθερό ρυθμό, αλλά επηρεάζεται άμεσα από τη ρυθμιστική αβεβαιότητα και τις μεταβολές του πλαισίου.



Γράφημα 15: Πλήθος αιτήσεων έργων αυτοπαραγωγής ανά μήνα (2022–2024)
(ΔΕΔΔΗΕ, επεξεργασία The Green Tank)

Επιπλέον, οι Ενεργειακές Κοινότητες μπορούν να συνδεθούν με άλλες δημόσιες πολιτικές, όπως η καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας, η αναβάθμιση δημοσίων κτιρίων ή η προώθηση της ηλεκτροκίνησης, δημιουργώντας οικοσυστήματα αλληλοενισχυόμενων δράσεων. Με αυτόν τον τρόπο, ο θεσμός θα πάψει να λειτουργεί περιθωριακά και θα αναδειχθεί σε πυλώνα της περιφερειακής ανθεκτικότητας και ενεργειακής αυτάρκειας.

8.4 Ενεργή Συμμετοχή Πολιτών και Κοινωνική Αποδοχή

Η κοινωνική διάσταση της ενεργειακής μετάβασης αποτελεί ίσως τον πιο καθοριστικό παράγοντα για την τελική της επιτυχία. Οι τεχνολογικά άρτιες ή χρηματοδοτικά ελκυστικές λύσεις δεν επαρκούν όταν οι τοπικές κοινωνίες αισθάνονται ότι οι αποφάσεις λαμβάνονται ερήμην τους ή ότι τα έργα επιβάλλονται χωρίς ανταποδοτικά οφέλη. Στη Δυτική Μακεδονία, η απολιγνιτοποίηση αν και αναγκαία αντιμετωπίστηκε με δυσπιστία και αντίδραση, καθώς δεν συνοδεύτηκε από συνεκτική στρατηγική ενημέρωσης, συμμετοχής και κοινωνικής προστασίας. Αντίστοιχα, σε νησιωτικές περιοχές όπως η Πάρος ή η Τήνος, έργα ΑΠΕ απορρίφθηκαν ή ανεστάλησαν λόγω έλλειψης ενημέρωσης, ανεπαρκούς χωροταξικού διαλόγου και φόβου για αλλοίωση του τοπίου.

Η κοινωνική αποδοχή δεν μπορεί να θεωρείται αυτονόητη· πρέπει να διαμορφώνεται με θεσμικό τρόπο. Για τον λόγο αυτό προτείνεται η υποχρεωτική θεσμοθέτηση διαδικασιών

προδιαβούλευσης πριν από την κατάθεση φακέλου για μεγάλα έργα ΑΠΕ ή υποδομές ενεργειακής αποθήκευσης. Η διαδικασία αυτή θα μπορούσε να περιλαμβάνει δημόσιες παρουσιάσεις, επιστημονικά τεκμηριωμένες αξιολογήσεις περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων, καθώς και χάρτες οπτικής όχλησης ή προσομοιώσεις χωροθέτησης, προκειμένου να αποφεύγονται υπερβολικές εντυπώσεις ή παραπληροφόρηση.

Παράλληλα, οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης πρέπει να αποκτήσουν ενεργό ρόλο στις τελικές αποφάσεις, μέσω υποχρεωτικών γνωμοδοτήσεων ή ακόμη και τοπικών δημοψηφισμάτων σε περιπτώσεις εξαιρετικά μεγάλων έργων. Με αυτόν τον τρόπο, η διαδικασία μετατρέπεται από κάθετη έγκριση σε συμμετοχική διαπραγμάτευση, ενισχύοντας την αίσθηση ότι η μετάβαση «γίνεται μαζί με την κοινωνία» και όχι «για λογαριασμό της».

Η κοινωνική αποδοχή ενισχύεται επίσης όταν υπάρχουν σαφείς μηχανισμοί ανταποδοτικότητας. Αν οι πολίτες γνωρίζουν ότι ένα έργο ΑΠΕ συνεπάγεται μειωμένα τιμολόγια για τους κατοίκους, επενδύσεις σε τοπικές υποδομές ή χρηματοδότηση κοινωνικών υπηρεσιών, η στάση τους μεταβάλλεται από παθητική ανοχή σε ενεργή υποστήριξη. Η διασύνδεση της ενεργειακής πολιτικής με την τοπική ευημερία αποτελεί κεντρικό στοιχείο για τη μακροχρόνια βιωσιμότητά της.

Συνολικά, η κοινωνική συμμετοχή δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται ως τυπική διαδικασία ενημέρωσης, αλλά ως δομικό στοιχείο της ενεργειακής διακυβέρνησης. Μόνο όταν οι πολίτες αντιληφθούν ότι μετέχουν ουσιαστικά στη διαμόρφωση των αποφάσεων, η ενεργειακή μετάβαση μπορεί να εξελιχθεί σε δημοκρατική και σταθερή διαδικασία, αντί για εστία συγκρούσεων ή αντίστασης.

8.5 Ολιστική Χωρική και Ενεργειακή Στρατηγική

Η ενεργειακή μετάβαση δεν μπορεί να επιτευχθεί μέσω αποσπασματικών δράσεων ή μεμονωμένων επενδύσεων. Απαιτεί χωρικό και ενεργειακό σχεδιασμό με ολιστική προσέγγιση, όπου η παραγωγή ενέργειας, η κατανάλωση, οι μεταφορές, ο κτιριακός τομέας και η διαχείριση των υποδομών αντιμετωπίζονται ως ενιαίο σύστημα. Η περίπτωση της Κρήτης αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα επιτυχούς συνέργειας μεταξύ πολλαπλών πεδίων πολιτικής: η προώθηση της ηλεκτροκίνησης και των μικρομεταφορών συνδυάστηκε με παρεμβάσεις ενεργειακής αποδοτικότητας σε δημόσια κτήρια και με πιλοτικά έργα αποθήκευσης, δημιουργώντας ένα συνεκτικό πλαίσιο ολοκληρωμένης πράσινης ανάπτυξης.

Παρά τα θετικά παραδείγματα, σε πολλές Περιφέρειες εξακολουθεί να παρατηρείται κατακερματισμός εργαλείων και σχεδίων. Τα Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης (ΣΒΑΑ), τα Σχέδια Ενεργειακής Απόδοσης Καλλικράτη (ΣΕΑΚ), τα Σχέδια Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) και οι Στρατηγικές Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ) εκπονούνται ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, χωρίς σαφή ιεράρχηση προτεραιοτήτων ή διασύνδεση μεταξύ τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα αλληλεπικαλύψεις, σπατάλη πόρων και απουσία κοινής στρατηγικής κατεύθυνσης.

Για την αντιμετώπιση αυτών των παθογενειών προτείνεται:

- Συγχώνευση και ευθυγράμμιση των επιμέρους σχεδίων σε έναν Ενιαίο Περιφερειακό Ενεργειακό και Κλιματικό Χάρτη, στον οποίο θα αποτυπώνονται οι ενεργειακές ανάγκες, το διαθέσιμο δυναμικό ΑΠΕ, οι προτεραιότητες χωροθέτησης, οι στόχοι εξοικονόμησης και οι παρεμβάσεις σε μεταφορές και κτίρια.
- Καθιέρωση υποχρεωτικής συμβατότητας όλων των τοπικών και περιφερειακών σχεδίων με τα ΠεΣΠΚΑ, ώστε να εξασφαλιστεί να μη σχεδιάζονται ενεργειακές υποδομές σε περιοχές που πλήττονται από κινδύνους πλημμυρών, ξηρασίας ή φυσικών καταστροφών.
- Ενσωμάτωση συμμετοχικών εργαλείων στον χωροταξικό σχεδιασμό, όπως έχει προτείνει το WWF Ελλάς[132], με σκοπό οι τοπικές κοινωνίες να έχουν πρόσβαση σε διαφανείς χάρτες χωροθέτησης, επιστημονικά δεδομένα και μοντέλα προσομοίωσης επιπτώσεων.

Η ολιστική προσέγγιση δεν είναι μόνο τεχνική επιλογή, αλλά θεσμική αναγκαιότητα. Χωρίς συντονισμό μεταξύ χωροταξίας, ενέργειας, περιβάλλοντος και υποδομών, η μετάβαση κινδυνεύει να εξελιχθεί σε κατακερματισμένη πολιτική, που αναπαράγει ανισότητες αντί να τις μειώνει. Η υιοθέτηση ολοκληρωμένων περιφερειακών χαρτών ενεργειακού σχεδιασμού αποτελεί το θεμέλιο για μια βιώσιμη, προβλέψιμη και κοινωνικά αποδεκτή ενεργειακή ανάπτυξη.

Σύνοψη

Το Κεφάλαιο αυτό ανέδειξε ότι η ενεργειακή μετάβαση στην Ελλάδα δεν μπορεί να προχωρήσει αποτελεσματικά χωρίς ένα ισχυρό αποκεντρωμένο σύστημα διακυβέρνησης, με ενεργό ρόλο των Περιφερειών και των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Βασικό συμπέρασμα αποτελεί η ανάγκη για θεσμική ενδυνάμωση, μέσω της δημιουργίας μόνιμων δομών συντονισμού και παρακολούθησης ,οι οποίες θα διασφαλίζουν τη συνέχεια των στρατηγικών και τη συνεργασία μεταξύ ΥΠΕΝ, ΡΑΑΕΥ, ΟΤΑ και κοινωνικών φορέων.

Παράλληλα, διαπιστώθηκε ότι η αδειοδοτική διαδικασία εξακολουθεί να αποτελεί βασικό σημείο καθυστέρησης, γεγονός που επιβάλλει ψηφιοποίηση και σαφή χρονοδιαγράμματα, με διαλειτουργικότητα μεταξύ φορέων και διασφάλιση διαφάνειας. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον ρόλο των Ενεργειακών Κοινοτήτων, οι οποίες μπορούν να λειτουργήσουν ως πυλώνας κοινωνικής συμμετοχής και δίκαιης μετάβασης, εφόσον υποστηριχθούν με τεχνική βοήθεια, προτεραιότητα σύνδεσης και σταθερά κίνητρα.

Τέλος, αναδείχθηκε ότι η κοινωνική αποδοχή και ο ολιστικός χωρικός σχεδιασμός αποτελούν προϋποθέσεις για την επιτυχία της μετάβασης. Χωρίς ουσιαστική διαβούλευση,

[132] https://www.wwf.gr/?uNewsID=8221291

ανταποδοτικά οφέλη και ενιαίο πλαίσιο χωροθέτησης ΑΠΕ και υποδομών, τα έργα κινδυνεύουν να συναντούν αντιστάσεις ή να παραμένουν ανενεργά.

Συνολικά, οι προτάσεις πολιτικής του κεφαλαίου συγκροτούν ένα πλαίσιο αποκεντρωμένης, συμμετοχικής και θεσμικά σταθερής ενεργειακής διακυβέρνησης, ικανής να στηρίξει την πράσινη μετάβαση της χώρας με κοινωνικά δίκαιο και επιχειρησιακά αξιόπιστο τρόπο.

Συμπεράσματα

Η ενεργειακή μετάβαση αποτελεί αναμφίβολα ένα από τα πλέον κρίσιμα και σύνθετα εγχειρήματα της σύγχρονης εποχής, με σαφείς τεχνολογικές, κοινωνικές, θεσμικές και οικονομικές διαστάσεις. Στο πλαίσιο της παγκόσμιας προσπάθειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης, η Ελλάδα έχει θέσει φιλόδοξους στόχους, οι οποίοι όμως δεν μπορούν να υλοποιηθούν χωρίς τον ενεργό και ουσιαστικό ρόλο της περιφερειακής και τοπικής διακυβέρνησης. Η εργασία αυτή επικεντρώθηκε ακριβώς σε αυτό το κομβικό επίπεδο, εξετάζοντας πώς οι ελληνικές Περιφέρειες συμβάλλουν, αλλά και πώς μπορούν να ενδυναμωθούν, ώστε να επιτελέσουν τον ρόλο τους στην ενεργειακή στρατηγική της χώρας.

Μέσα από τη θεωρητική ανάλυση και τα παραδείγματα που παρουσιάστηκαν, κατέστη σαφές ότι η αποκέντρωση της ενεργειακής πολιτικής δεν είναι απλώς ευκταία, αλλά αναγκαία. Οι τοπικές ιδιαιτερότητες, είτε πρόκειται για νησιωτικότητα, είτε για βιομηχανική παράδοση, είτε για διαφορετικό κοινωνικό δυναμικό, επιβάλλουν την ανάγκη ενός ευέλικτου και πολυεπίπεδου σχεδιασμού. Οι Περιφέρειες δεν μπορούν πλέον να παραμένουν εκτελεστικοί βραχίονες των εθνικών πολιτικών· αντίθετα, καλούνται να αναλάβουν έναν πιο στρατηγικό ρόλο, σχεδιάζοντας, συντονίζοντας και αξιολογώντας δράσεις που ανταποκρίνονται στις ανάγκες των τοπικών κοινωνιών.

Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στα περιφερειακά στρατηγικά εργαλεία που είναι ήδη διαθέσιμα ή υπό ανάπτυξη. Σχέδια όπως τα Σχέδια Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), τα Σχέδια Ενεργειακής Απόδοσης Καλλικράτη (ΣΕΑΚ), τα Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων, τα Τοπικά Πολεοδομικά Σχέδια και οι Στρατηγικές Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ), προσφέρουν δομημένα πλαίσια παρέμβασης. Ωστόσο, διαπιστώθηκε ότι η αξιοποίησή τους παραμένει άνιση, με ορισμένες Περιφέρειες να έχουν κάνει σημαντικά βήματα προόδου, ενώ άλλες παρουσιάζουν καθυστερήσεις ή ελλείψεις στη θεσμική και τεχνική τους ικανότητα.

Τα παραδείγματα από περιοχές όπως η Δυτική Μακεδονία, η Κρήτη ή το Νότιο Αιγαίο αναδεικνύουν όχι μόνο τις ευκαιρίες αλλά και τα εμπόδια που συναντά η ενεργειακή πολιτική σε τοπικό επίπεδο. Η απολιγνιτοποίηση χωρίς επαρκή θεσμική υποστήριξη, η καθυστέρηση των αδειοδοτήσεων για έργα ΑΠΕ και η ανεπαρκής κοινωνική συμμετοχή αποτελούν χαρακτηριστικές προκλήσεις. Από την άλλη πλευρά, η ανάπτυξη ενεργειακών κοινοτήτων, οι πιλοτικές εφαρμογές έξυπνων δικτύων και η εστίαση στην ηλεκτροκίνηση δείχνουν τον δρόμο προς ένα πιο βιώσιμο και συμμετοχικό ενεργειακό μέλλον.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι η ενεργειακή πολιτική αποκτά ολοένα και περισσότερο ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα. Η μετάβαση δεν αφορά μόνο τις τεχνολογίες, αλλά και τη διαφάνεια, την κοινωνική δικαιοσύνη, την εξάλειψη της ενεργειακής φτώχειας και τη δημιουργία κινήτρων για τη συμμετοχή των πολιτών. Το ενεργειακό σύστημα του μέλλοντος δεν μπορεί να είναι μόνο αποδοτικό· πρέπει να είναι και δίκαιο, συμμετοχικό και κοινωνικά αποδεκτό.

Μέσα από την εργασία, επιβεβαιώθηκε η ανάγκη για θεσμική συνέχεια, ενίσχυση των τοπικών δυνατοτήτων, ψηφιοποίηση των διαδικασιών και κυρίως για ενιαίο στρατηγικό όραμα που θα συνδέει τα τοπικά εργαλεία με τους εθνικούς και ευρωπαϊκούς στόχους. Οι προτάσεις πολιτικής που διατυπώθηκαν δεν έχουν μόνο συμβουλευτικό χαρακτήρα, αλλά αναδεικνύουν κρίσιμες παρεμβάσεις που μπορούν να ενισχύσουν τη λειτουργικότητα της πολυεπίπεδης διακυβέρνησης: θεσμική ενδυνάμωση, επιτάχυνση αδειοδοτήσεων, ενίσχυση ενεργειακών κοινοτήτων, αύξηση διαφάνειας και προώθηση ενός ολιστικού σχεδιασμού.

Τέλος, η εργασία αυτή δεν προσφέρει μόνο ένα στιγμιότυπο της υφιστάμενης κατάστασης· προτείνει ένα μεταρρυθμιστικό πλαίσιο που μπορεί να υποστηρίξει την ενεργειακή μετάβαση στην Ελλάδα με τρόπο ανθεκτικό, δίκαιο και αποτελεσματικό. Η ενίσχυση του ρόλου των Περιφερειών, η αξιοποίηση των στρατηγικών εργαλείων που έχουν ήδη θεσμοθετηθεί, καθώς και η προσαρμογή των πολιτικών στις τοπικές πραγματικότητες, αποτελούν τα βασικά συστατικά για μια επιτυχημένη μετάβαση σε ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον.

Παρά το εύρος των θεμάτων που εξετάστηκαν, υπήρξαν ορισμένες πτυχές που δεν ήταν εφικτό να αναλυθούν εκτενώς στην παρούσα φάση, κυρίως λόγω περιορισμένης διαθεσιμότητας επίκαιρων δεδομένων και της γραφειοκρατικής φύσης πολλών πηγών. Η συλλογή και επεξεργασία οπτικού υλικού (χαρτών, γραφημάτων, πινάκων) αποδείχθηκε ιδιαίτερα απαιτητική, καθώς μεγάλο μέρος των πληροφοριών για τα περιφερειακά έργα και τις ενεργειακές δράσεις παραμένει κατακερματισμένο ή μη επικαιροποιημένο από τους αρμόδιους φορείς. Αντίστοιχες δυσκολίες παρουσιάστηκαν και στην ανεύρεση στοιχείων για την πρόοδο των Περιφερειακών Σχεδίων ή την αξιολόγηση των κοινωνικών επιπτώσεων της απολιγνιτοποίησης, γεγονός που θα απαιτούσε εκτεταμένη πρωτογενή έρευνα και μεγαλύτερο χρονικό ορίζοντα.

Μια μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να εστιάσει σε πιο εμπεριστατωμένη αποτίμηση της αποτελεσματικότητας των Περιφερειακών Σχεδίων για το Κλίμα και την Ενέργεια (ΠεΣΠΚΑ, ΔηΣΜΕ, ΣΔΑΕΚ), στην ανάλυση των κοινωνικών και οικονομικών συνεπειών της ενεργειακής μετάβασης σε τοπικό επίπεδο, καθώς και στη διερεύνηση του ρόλου των νέων τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας και πράσινου υδρογόνου ως μοχλών περιφερειακής ανάπτυξης. Τέτοιες μελέτες θα μπορούσαν να εμπλουτίσουν σημαντικά τη γνώση γύρω από τις προοπτικές της πολυεπίπεδης ενεργειακής διακυβέρνησης στην Ελλάδα και να στηρίξουν πιο στοχευμένες πολιτικές βιώσιμης ανάπτυξης.

Βιβλιογραφία

- ODYSSEE-MURE ,2025. *Energy Efficiency Profile: Greece*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-trends-policies-profiles/greece.html [Πρόσβαση : 12 Απριλίου 2025].
- Enterprise Greece,n.d. *Greece sets ambitious new targets to cut emissions, expand renewable energy*. [online] Διαθέσιμο στο : https://newsletters.enterprisegreece.gov.gr/newsletter-articles/greece-sets-ambitious-new-targets-to-cut-emissions-expand-renewable-energy/ [Πρόσβαση : 12 Απριλίου 2025].
- ISO, n.d. *ISO 50001*: Energy management. [online] Διαθέσιμο στο : https://www.iso.org/iso-50001-energy-management.html [Πρόσβαση : 12 Απριλίου 2025].
- European Commission, n.d. *Energy-efficient buildings*. [online] Διαθέσιμο στο: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings_en [Πρόσβαση: 12 Μάϊος 2025].
- Greece 2.0, n.d. *Έργα*. Διαθέσιμο στο: https://greece20.gov.gr/erga/ [Πρόσβαση: 12 Απριλίου 2025].
- Terna Energy ,2023. *CSR Report 2023*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://www.terna-energy.com/wp-content/uploads/2024/09/TernaEnergy_CSR_Report_2023ENG_2-1.pdf [Πρόσβαση: 12 Απριλίου 2025].
- ΔΕΠΑ Διεθνών, n.d. *Στόχος η ενεργειακή ασφάλεια*. [online] Διαθέσιμο στο: https://depa-int.gr/stoxos-i-energiaki-asfaleia/ [Πρόσβαση: 12 Απριλίου 2025].
- International Energy Agency (IEA), 2023. *Greece 2023 Report*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.iea.org/reports/greece-2023 [Πρόσβαση: 15 Απριλίου 2025].
- Eurostat ,2024.*Inability to keep home adequately warm - EU-SILC survey*. Eurostat – Data Browser. [online] Διαθέσιμο στο: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ilc_mdes01/default/table [Πρόσβαση: 15 Απριλίου 2025].
- INZEB, 2019. *Ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα 2.0*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://inzeb.org/wp-content/uploads/2020/09/%CE%95%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE-%CE%A6%CF%84%CF%8E%CF%87%CE%B5%CE%B9%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1-2.0.pdf [Πρόσβαση: 15 Μάϊος 2025].
- European Commission, n.d. *Energy Poverty*. [online] Διαθέσιμο στο: https://energy-poverty.ec.europa.eu/ [Πρόσβαση: 15 Απριλίου 2025].

- European Commission, n.d. *Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal)*. [online] Διαθέσιμο στο: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_el [Πρόσβαση: 17 Απριλίου 2025].
- European Commission, n.d. *REPowerEU - Affordable, Secure and Sustainable Energy for Europe*. [online] Διαθέσιμο στο: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en [Πρόσβαση: 17 Απριλίου 2025].
- European Commission, n.d. *2050 Long-term strategy*. [online] Διαθέσιμο στο: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_el [Πρόσβαση: 17 Απριλίου 2025].
- Ευρωπαϊκή Ένωση, 2018. *Οδηγία 2018/2002 για την ενεργειακή απόδοση*. [online] Διαθέσιμο στο: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX:32018L2002 [Πρόσβαση: 17 Απριλίου 2025].
- Ευρωπαϊκή Ένωση, 2018. *Directive 2018/2001 on renewable energy*. [online] Διαθέσιμο στο: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj/eng [Πρόσβαση: 17 Απριλίου 2025].
- Εθνικό Τυπογραφείο, n.d. *Αναζητήσεις νόμων και ρυθμίσεων*. [online] Διαθέσιμο στο: https://search.et.gr/el/ [Πρόσβαση: 18 Απριλίου 2025].
- ΕΣΠΑ, n.d. *Επίσημη ιστοσελίδα ΕΣΠΑ*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.espa.gr/el/Pages/default.aspx [Πρόσβαση: 18 Απριλίου 2025].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, n.d. *Εθνικός Κλιματικός Νόμος*. [online] Διαθέσιμο στο: https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/ethnikos-klimatikos-nomos/ [Πρόσβαση: 18 Απριλίου 2025].
- European Commission, 2023. *Greece – Draft Updated National Energy and Climate Plan 2021–2030*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://commission.europa.eu/document/download/83ffdc95-2d22-4c67-8d4c-a3e59f752921_el?filename=GREECE%20-%20DRAFT%20UPDATED%20NECP%202021-2030%20EL.pdf [Πρόσβαση: 18 Απριλίου 2025].
- Eurostat ,2025. *Final energy consumption by sector*. [online] Διαθέσιμο στο: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00124/default/table [Πρόσβαση: 18 Απριλίου 2025].
- IEA, 2025. *Greece – Energy Efficiency and Demand*. International Energy Agency. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.iea.org/countries/greece/efficiency-demand [Πρόσβαση: 18 Απριλίου 2025].
- ΑΔΜΗΕ , 2024. *Χρονιά ρεκόρ το 2023 για την καθαρή ενέργεια στην Ελλάδα*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.admie.gr/kentro-typoy/deltia-typoy/hronia-rekor-2023-gia-tin-kathari-energeia-stin-ellada [Πρόσβαση: 18 Απριλίου 2025].
- The Green Tank ,2019. *Το τέλος του λιγνίτη*. . [online] Διαθέσιμο στο: https://thegreentank.gr/2019/09/24/end-of-lignite-greece-el/ [Πρόσβαση: 20 Απριλίου 2025].

- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας ,2024. *Δημοσιοποίηση της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του Ειδικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Ε.Π.Σ.) Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ.) Πτολεμαΐδας*. [online] Διαθέσιμο στο: https://ypen.gov.gr/dimosiopoiisi-tis-stratigikis-meletis-perivallontikon-epiptoseon-sbe-tou-eidikou-poleodomikou-schediou-e-p-s-zonis-apolignitopoiisis-z-ap-ptolemaidas/ [Πρόσβαση: 20 Απριλίου 2025].
- Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης ,2025. *Συμφωνία του Παρισιού για την κλιματική αλλαγή*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.consilium.europa.eu/el/policies/paris-agreement-climate/ [Πρόσβαση: 20 Απριλίου 2025].
- The Green Tank ,2024. *Ενεργειακές κοινότητες & αυτοπαραγωγή στην Ελλάδα #6*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://thegreentank.gr/wp-content/uploads/2024/11/202411_%CE%A4heGreenTank_EnComBrief_6_final_EL-1.pdf [Πρόσβαση: 20 Απριλίου 2025].
- ΣΔΑΜ ,2024. *Ενημερωτικό σημείωμα για το Σχέδιο [online]* Διαθέσιμο στο: https://www.sdam.gr/node/419 [Πρόσβαση: 20 Απριλίου 2025].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας ,2024. *Κινούμαι Ηλεκτρικά 3*. Διαθέσιμο στο: https://kinoumeilektrika3.gov.gr/ [Πρόσβαση: 20 Μαΐου 2025].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας n.d. *Κινούμαι Ηλεκτρικά 3*. *[online]* Διαθέσιμο στο: https://kinoumeilektrika3.gov.gr/ [Πρόσβαση: 22 Απριλίου 2025].
- Ειδική Υπηρεσία Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης n.d. *Πρόγραμμα Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης 2021–2027*. Διαθέσιμο στο: https://eydam.gr/programm-dam-2021-2027/ [Πρόσβαση: 22 Απριλίου 2025].
- ΑΔΜΗΕ ,2023. *Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς 2024–2033: Κύριο Τεύχος*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://www.admie.gr/sites/default/files/2023-10/%CE%94%CE%A0%CE%91%202024-2033%20%CE%9A%CF%8D%CF%81%CE%B9%CE%BF%20%CE%A4%CE%B5%CF%8D%CF%87%CE%BF%CF%82.pdf [Πρόσβαση: 22 Απριλίου 2025].
- ΔΕΔΔΗΕ n.d. Ανακοίνωση του ΔΕΔΔΗΕ σχετικά με την Υποδοχή Αιτημάτων *[online]* Διαθέσιμο στο: https://deddie.gr/el/kentro-enhmerwsis/nea-anakoinwseis/anakoinosi-sxetika-me-ypodoxi-aitimaton-gia-prosthiki-monadon-apothikefsis-se-stathmous-ape [Πρόσβαση:22 Απριλίου 2025].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, n.d *Ενεργειακή εξοικονόμηση σε κτίρια*. *[online]* Διαθέσιμο στο: https://ypen.gov.gr/energeia/energeiaki-exoikonomisi/ktiria/ [Πρόσβαση: 22 Απριλίου 2025].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας ,2024. *Ξεκινάει ο β' κύκλος του προγράμματος «Εξοικονομώ 2023»*. *[online]* Διαθέσιμο στο: https://ypen.gov.gr/xekinaei-o-v-kyklos-tou-programmatos-exoikonomo-2023/ [Πρόσβαση: 22 Απριλίου 2025].
- ΚΕΝΑΚ, n.d. *Συχνές Ερωτήσεις έκδοσης ΠΕΑ*. *[online]* Διαθέσιμο στο: https://www.kenak.gr/FAQ.htm [Πρόσβαση: 22 Απριλίου 2025].

- European Commission, 2024. *Energy Performance of Buildings Directive*. *[online]* Διαθέσιμο στο: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en [Πρόσβαση: 22 Απριλίου 2025].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας ,2019. *Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ)*. *[online]* Διαθέσιμο στο: https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-01/el_final_necp_main_el_0.pdf [Πρόσβαση: 23 Απριλίου 2025].
- ΕΣΠΑ, 2024 . *Προκήρυξη: Εξοικονομώ – Ανακαινίζω για Νέους*. *[online]* Διαθέσιμο στο: https://www.espa.gr/el/Pages/ProclamationsFS.aspx?item=6203 [Πρόσβαση: 23 Απριλίου 2025].
- ΤΕΡΝΑ Ενεργειακή ,2025. *Αντλησιοταμίευση Αμφιλοχίας*. . *[online]* Διαθέσιμο στο: https://www.terna-energy.com/acivities/erga-antlisotamieysis/antlisotamiefsi-amfilochias/ [Πρόσβαση: 23 Απριλίου 2025].
- Ελληνική Δημοκρατία – Ελλάδα 2.0 ,2024. *Τρίτη ανταγωνιστική διαδικασία για επενδυτική και λειτουργική ενίσχυση σταθμών αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας*. *[online]* Διαθέσιμο στο: https://greece20.gov.gr/triti-antagonistiki-diadikasia-gia-ependytiki-kai-leitoyrgiki-enischysi-stathmon-apothikeysis-ilektrikis-energeias/ [Πρόσβαση: : 23 Απριλίου 2025].
- ΑΔΜΗΕ ,2023. *Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς 2024–2033: Κύριο Τεύχος*. *[pdf]* Διαθέσιμο στο: https://www.admie.gr/sites/default/files/2023-10/%CE%94%CE%A0%CE%91%202024-2033%20%CE%9A%CF%8D%CF%81%CE%B9%CE%BF%20%CE%A4%CE%B5%CF%8D%CF%87%CE%BF%CF%82.pdf [Πρόσβαση: 23 Απριλίου 2025].
- ΔΕΔΔΗΕ n.d. *Έξυπνοι Μετρητές*. *[online]* Διαθέσιμο στο: https://deddie.gr/el/upiresies/eksipnoi-metrites/ [Πρόσβαση23 Απριλίου 2025].
- Volkswagen Hellas, n.d. *Αστυπάλαια: έξυπνο και βιώσιμο νησί*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.volkswagen.gr/el/Volkswagen_News/astypalea-smart--sustainable-island.html [Πρόσβαση: 23 Απριλίου 2025].
- Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, n.d *Το σχέδιο REPowerEU με απλά λόγια*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.consilium.europa.eu/el/infographics/repowereu/ [Πρόσβαση: 24 Απριλίου 2025].
- Ελληνική Δημοκρατία ,2022. *Εθνικός Κλιματικός Νόμος 4936/2022*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://civilprotection.gov.gr/sites/default/files/2023-01/Εθνικός%20Κλιματικός%20Νόμος%204936_2022.pdf [Πρόσβαση: 23 Απριλίου 2025].
- Heinrich Böll Stiftung Greece, 2021. *Ο καθοριστικός ρόλος των ΟΤΑ στην επιτυχή υλοποίηση των πολιτικών τους*. [online] Διαθέσιμο στο: https://gr.boell.org/el/2021/12/10/o-kathoristikos-rolos-ton-ota-bathmoy-stin-epityhi-ylopoiisi-ton-politikon-tis [Πρόσβαση: 23 Απριλίου 2025].

- Ελληνική Δημοκρατία ,2010. *Νόμος Καλλικράτη 3852/2010*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://www.ypes.gr/UserFiles/f0ff9297-f516-40ff-a70e-eca84e2ec9b9/nomos_kallikrati_9_6_2010.pdf [Πρόσβαση: 23 Απριλίου 2025].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, n.d. *Ενεργειακή κοινότητα*. [online] Διαθέσιμο στο: https://ypen.gov.gr/energeiaki-koinotita/ [Πρόσβαση: 23 Απριλίου 2025].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2023. *Οδηγός ΔΗΣΜΕ 1*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2023/05/%CE%9F%CE%B4%CE%B7%CE%B3%CF%8C%CF%82-%CE%94%CE%B7%CE%A3%CE%9C%CE%95-1.pdf [Πρόσβαση: 23 Απριλίου 2025].
- Ελληνική Δημοκρατία,2023. *Απόφαση υπ' αρ. 5/2-5-2023 – Τεύχος Β' 4145/23.06.2023*. Εφημερίδα της Κυβερνήσεως. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2023/07/FEK-2023-Tefxos-B-04145-downloaded-03_07_2023-1-1.pdf [Πρόσβαση: 23 Απριλίου 2025].
- C40 Cities, n.d. *Athens*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.c40.org/cities/athens/ [Πρόσβαση: 25 Απριλίου 2025].
- European Union, n.d. *EU Mayors*. [online] Διαθέσιμο στο: https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home [Πρόσβαση: 25 Απριλίου 2025].
- Δήμος Ηρακλείου Κρήτης ,2020, *Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος (ΣΔΑΕΚ)*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://mycovenant.eumayors.eu/storage/web/mc_covenant/documents/31/yyNKMD0hNkuEu6DdzjbyJ_lcPbusNxHM.pdf [Πρόσβαση: 25 Απριλίου 2025],
- Δήμος Θεσσαλονίκης, n.d. *Κλιματικά Ουδέτερες και Έξυπνες Πόλεις (Climate-Neutral and Smart Cities)*. [online] Διαθέσιμο στο: https://thessaloniki.gr/θέλω-από-τον-δήμο/θέλω-να-ενημερωθώ/αναπτυξιακά-προγράμματα/ευρωπαϊκά-προγράμματα/cnsc/ [Πρόσβαση: 25 Απριλίου 2025].
- Δήμος Χανίων, 2018. *Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://www.chania.gr/files/55/40127/sdaek_synolika.pdf [Πρόσβαση:25 Απριλίου 2025].
- Ευρωπαϊκή Ένωση, 2012. *Οδηγία 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση*. [online] Διαθέσιμο στο: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0027 [Πρόσβαση: 25 Απριλίου 2025].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας ,2021. *Υπόδειγμα Σχεδίου Ενεργειακής Απόδοσης για Περιφέρειες και Δήμους*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/02/Υπόδειγμα-Σχεδίου-Ενεργειακής-Απόδοσης-για-Περιφέρειες-και-Δήμους-Φεβρ.-2021-clean.pdf [Πρόσβαση: 25 Απριλίου 2025].
- Δήμος Τρικκαίων, n.d. *Επίσημη ιστοσελίδα*. [online] Διαθέσιμο στο: https://trikalacity.gr/ [Πρόσβαση: : 27 Απριλίου 2025].
- Δήμος Καβάλας,2024. *Στρατηγική Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης (ΣΒΑΑ) Δήμου Καβάλας 2021–2027*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://kavala.gov.gr/getattachment/o-dimos/Stratigikos-

Sxediasmos/astiki-anaptiksi/ΔΗΜΟΣ-ΚΑΒΑΛΑΣ-ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ-ΒΑΑ-2021-2027.pdf [Πρόσβαση: 27 Απριλίου 2025].

- Δήμος Καβάλας ,2024. *Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος (ΣΔΑΕΚ) [pdf]* Διαθέσιμο στο: https://kavala.gov.gr/getattachment/o-dimos/Stratigikos-Sxediasmos/psifiaki-stratigiki-(2)/%CE%A3%CF%87%CE%B5%CE%B4%CE%B9%CE%BF-%CE%94%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B7%CF%82-%CE%91%CE%B5%CE%B9%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%BF%CF%85-%CE%95%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%9A%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%82-2024.pdf [Πρόσβαση: 27 Απριλίου 2025].
- Δήμος Ηρακλείου, n.d. *ΣΒΑΚ - Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας*. [online] Διαθέσιμο στο: https://smartcity.heraklion.gr/el/project/svak/ [Πρόσβαση: 27 Απριλίου 2025].
- Κώδικας Νομοθεσίας, n.d. *Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΝ ΔΜΕΑΑΠ 93764/396/2020*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/681390/yp.-apofasi-ypen-dmeaap-93764-396-2020 [Πρόσβαση: 27 Απριλίου 2025].
- Δήμος Τρικκαίων, 2021. *Τρεις δωρεάν σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στα Τρίκαλα*. [online] Διαθέσιμο στο: https://trikalacity.gr/treis-dorean-stathmoi-fortisis-ilektrikon-ochimaton-sta-trikala/ [Πρόσβαση: 28 Απριλίου 2025].
- Δήμος Ρεθύμνου, 2021. *Σχέδιο Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://www.rethymno.gr/files/items/1/11745/3._paradoteo_p.1b.pdf [Πρόσβαση: 28 Απριλίου 2025].
- Newsroom RethNea.gr ,2021. *Φωτοβολταϊκά στέγαστρα και σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στον Δήμο Ρεθύμνου*. [online] Διαθέσιμο στο: https://rethnea.gr/φωτοβολταϊκά-στέγαστρα-και-σταθμό-φό/ [Πρόσβαση: 28 Απριλίου 2025].
- Voria.gr ,2024.*Renel: Η Θεσσαλονικιώτικη εταιρεία που μεταμόρφωσε το πάρκινγκ της Alumil με φωτοβολταϊκά*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.voria.gr/article/renel-i-thessalonikiotiki-etaireia-poy-metamorfose-parkingk-tis-alumil-me-fotoboltaika [Πρόσβαση: 28 Απριλίου 2025].
- Σταθής, Κ.,2022**.** Άρθρο του Προέδρου του Δ.Σ. Κ. Στάθη Σταθόπουλου. [online] Διαθέσιμο στο: https://prasinotameio.gr/2022/10/24/άρθρο-του-προέδρου-του-δ-σ-κ-στάθη-σταθ/ [Πρόσβαση: 28 Απριλίου 2025].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας ,2025. *Πλατφόρμα Συμμετοχής για Τοπικά και Ειδικά Πολεοδομικά Σχέδια (ΤΠΣ/ΕΠΣ)*. [online] Διαθέσιμο στο: https://polsxedia.ypen.gov.gr/info [Πρόσβαση: 28 Απριλίου 2025].

- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2016. *Άρθρο8 Ειδικά Χωρικά Σχέδια [online]* Διαθέσιμο στο: https://www.opengov.gr/minenv/?p=8304 [Πρόσβαση: 28 Απριλίου 2025].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας ,n.d. *Εθνική Πολιτική Χωροταξίας*. [online] Διαθέσιμο στο: https://ypen.gov.gr/chorikos-schediasmos/chorotaxia/ethniki-politiki/ [Πρόσβαση: 28 Απριλίου 2025].
- European Committee of the Regions ,2025. *Green Deal Going Local*. [online] Διαθέσιμο στο: https://cor.europa.eu/en/our-work/political-priorities/green-deal-going-local [Πρόσβαση: 28 Απριλίου 2025].
- European Commission, n.d. *Local Green Deals – Intelligent Cities Challenge*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.intelligentcitieschallenge.eu/local-green-deals [Πρόσβαση: 30 Απριλίου 2025].
- Δήμος Καλαμάτας ,2024, *Υπεγράφησαν οι πρώτες Τοπικές Πράσινες Συμφωνίες από το Δήμο Καλαμάτας*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.kalamata.gr/el/enimerosi/news/27323-ypegrafisan-oi-protes-topikes-prasines-symfonies-apo-to-dimo-kalamatas [Πρόσβαση: 30 Απριλίου 2025].
- Smart Islands Initiative, n.d. *Διακήρυξη Έξυπνων Νησιών*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://www.smartislandsinitiative.eu/pdf/Smart_Islands_Declaration_gr.pdf [Πρόσβαση: 30 Απριλίου 2025].
- CORDIS ,2019. *TILOS – Technology Innovation for the Local Scale, Optimum Integration of Battery Energy Storage* [online] Διαθέσιμο στο: https://cordis.europa.eu/project/id/646529 [Πρόσβαση: 30 Απριλίου 2025].
- Σχέδιο Δίκαιης Μετάβασης Δυτικής Μακεδονίας ,2021, *Εδαφικό Σχέδιο Δίκαιης Μετάβασης Δυτικής Μακεδονίας – 2η Δημόσια Διαβούλευση*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://sdam.gr/sites/default/files/2021-06/%CE%94%CE%9C_%CE%95%CE%A3%CE%94%CE%99%CE%9C_2%CE%B7%20%CE%94%CE%B9%CE%B1%CE%B2.pdf [Πρόσβαση: 30 Απριλίου 2025].
- oryktosploutos.net ,2025. Το νέο επενδυτικό πλάνο της ΔΕΗ για τη Δυτική Μακεδονία. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.oryktosploutos.net/2025/04/49153/ [Πρόσβαση: 30 Απριλίου 2025].
- energypress.gr ,2024. 'Motor Oil: Μονάδες παραγωγής «πράσινου» υδρογόνου σε Κόρινθο και Αμύνταιο'. [online] Διαθέσιμο στο: https://energypress.gr/news/motor-oil-monades-paragogis-prasinoy-ydrogonoy-se-korintho-kai-amyntaio [Πρόσβαση στις: 30 Απριλίου 2025].
- e-ptolemeos.gr ,2025. *Δυτική Μακεδονία: 527 επενδύσεις και 2.500 νέες θέσεις εργασίας στη μεταλιγνιτική εποχή*. [online] Διαθέσιμο στο : https://e-ptolemeos.gr/dytiki-makedonia-527-ependyseis-kai-2-500-nees-theseis-ergasias-sti-meta-ligniti-epochi [Πρόσβαση: 2 Μαΐου 2025].

- ΔΥΠΑ ,2025. *Από Τετάρτη οι αιτήσεις επιχειρήσεων για τη νέα δράση απασχόλησης της ΔΥΠΑ με επιδότηση έως 14.220 ευρώ σε περιοχές απολιγνιτοποίησης*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.dypa.gov.gr/apo-tetarti-oi-aitiseis-epikheiriseon-ghia-ti-nea-drasi-apaskholisis-tis-dypa-me-epidotisi-eos-14220-eur-se-periokhes-apolighnitopiisis [Πρόσβαση: 2 Μαΐου 2025].
- Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης ,2020. *Απολιγνιτοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής: Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις και αντισταθμιστικές δράσεις*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://www.sdam.gr/sites/default/files/consultation/%CE%A3%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF_%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CE%B7%CF%82_%CE%BA%CE%B1%CE%B9_%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%80%CF%84%CF%85%CE%BE%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE%CF%82_%CE%BC%CE%B5%CF%84%CE%AC%CE%B2%CE%B1%CF%83%CE%B7%CF%82_%CE%BB%CE%B9%CE%B3%CE%BD%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD_%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%87%CF%8E%CE%BD_%CE%95%CF%80%CE%B9%CF%80%CF%84%CF%8E%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82_%CE%BA%CE%B1%CE%B9_%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%B8%CE%BC%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82_%CE%B4%CF%81%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82.pdf [Πρόσβαση: 2 Μαΐου 2025].
- energypress.gr ,2024. *Νέο πάρκο 450 MW από ΔΕΗ και RWE στο Αμύνταιο – 1 GW το χαρτοφυλάκιο φωτοβολταϊκών των εταιρειών.* [online] Διαθέσιμο στο: https://energypress.gr/index.php/news/neo-parko-450-mw-apo-dei-kai-rwe-sto-amyntaio-1-gw-hartofylakio-fotoboltaikon-ton-etaireion [Πρόσβαση: 2 Μαΐου 2025].
- energypress.gr ,2024. *Δήμος Κοζάνης: Η Ενεργειακή Κοινότητα του Δήμου Κοζάνης είναι η πρώτη που συστάθηκε στη χώρα.* [online] Διαθέσιμο στο: https://energypress.gr/news/dim-kozanis-i-energeiaki-koinotita-toy-dimoy-kozanis-einai-i-proti-poy-systathike-sti-hora [Πρόσβαση: 2 Μαΐου 2025].
- ΣΔΑΜ ,2020. *Σχέδιο δίκαιης και αναπτυξιακής μετάβασης λιγνιτικών περιοχών .* [pdf] Διαθέσιμο στο: https://www.sdam.gr/sites/default/files/consultation/%CE%A3%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF_%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CE%B7%CF%82_%CE%BA%CE%B1%CE%B9_%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%80%CF%84%CF%85%CE%BE%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE%CF%82_%CE%BC%CE%B5%CF%84%CE%AC%CE%B2%CE%B1%CF%83%CE%B7%CF%82_%CE%BB%CE%B9%CE%B3%CE%BD%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD_%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%87%CF%8E%CE%BD_%CE%A5%CF%80%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C.pdf [Πρόσβαση: 2 Μαΐου 2025].
- kantanouselinou.gr ,2024. *Σε τροχιά ολοκλήρωσης τα δύο φωτοβολταϊκά* [online]. Διαθέσιμο στο: https://kantanouselinou.gr/index.php/2024/12/17/%CF%83%CE%B5-

%CF%84%CF%81%CE%BF%CF%87%CE%B9%CE%AC-%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%BA%CE%BB%CE%AE%CF%81%CF%89%CF%83%CE%B7%CF%82-%CF%84%CE%B1-%CE%B4%CF%8D%CE%BF-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84/ [Πρόσβαση: 5 Μαΐου 2025].

- Περιφέρεια Κρήτης ,2025. *Απόφαση 283/8 – Παράταση ΠΣ Αιολικών Πάρκων* [pdf]. Διαθέσιμο στο: https://www.crete.gov.gr/wp-content/uploads/2025/04/%CE%B1%CF%80-283-8-%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%AC%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%B7-%CE%A0%CE%A3-%CE%91%CE%99%CE%9F%CE%9B%CE%99%CE%9A%CE%A9%CE%9D-%CE%A0%CE%91%CE%A1%CE%9A%CE%A9%CE%9D.pdf [Πρόσβαση: 5 Μαΐου 2025].
- Περιφέρεια Κρήτης 2014-2020 ,n.d. *Περιεχόμενο Ε-ΠΕΠ Κρήτης* [online]. Διαθέσιμο στο: https://2014-2020.pepkritis.gr/%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B5%CF%87%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%BF-%CE%B5-%CF%80/ [Πρόσβαση: 6 Μαΐου 2025].
- ΣΔΑΜ ,2021. *Εδαφικό Σχέδιο Δίκαιης Μετάβασης νήσων Αιγαίου και Κρήτης* [pdf]. Διαθέσιμο στο: https://sdam.gr/sites/default/files/2021-06/%CE%97%CE%9C%CE%95%CE%A1%CE%99%CE%94%CE%91_16_6_21_%CE%95%CE%94%CE%91%CE%A6%CE%99%CE%9A%CE%9F%20%CE%9D%CE%97%CE%A3%CE%A9%CE%9D.pdf [Πρόσβαση: 6 Μαΐου 2025].
- Περιφέρεια Κρήτης ,2023. Ετήσιος *Απολογισμός Περιφέρειας Κρήτης 2023* [pdf]. Διαθέσιμο στο: https://www.crete.gov.gr/wp-content/uploads/2024/05/%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82-%CE%A0%CE%B5%CF%81%CE%B9%CF%86%CE%AD%CF%81%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CF%82-%CE%9A%CF%81%CE%AE%CF%84%CE%B7%CF%82-2023.pdf [Πρόσβαση: 7 Μαΐου 2025].
- Astypalea Sustainable Island, n.d. *About the project* [online]. Διαθέσιμο στο: https://www.astypalea-sustainable-island.gr/en/about-the-project/2_about-the-project [Πρόσβαση: 7 Μαΐου 2025].
- European Commission , n.d. *Astypalea - Greece* [online]. Διαθέσιμο στο: https://clean-energy-islands.ec.europa.eu/countries/greece/astypalea [Πρόσβαση: 7 Μαΐου 2025].
- Υπουργείο Εξωτερικών Ελλάδος,n.d. *Μετατροπή της Αστυπάλαιας στο πρώτο έξυπνο και πράσινο νησί της Μεσογείου* [online]. Διαθέσιμο στο: https://www.mfa.gr/metatrope-tes-astupalaias-sto-proto-exupno-kai-prasino-nesi-tes-mesogeiou/
[Πρόσβαση: 7 Μαΐου 2025].

- Astypalea Sustainable Island ,n.d. *Χρηματοδοτικά προγράμματα* [online]. Διαθέσιμο στο: https://www.astypalea-sustainable-island.gr/xrimatodotika-programmata [Πρόσβαση: 10 Μαΐου 2025].
- Εθνική Νομοθεσία ,2020. *Νόμος 4685/2020* [online]. Διαθέσιμο στο: https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/618405/nomos-4685-2020 [Πρόσβαση: 10 Μαΐου 2025].
- EnergyTech ,n.d. *Νέος νόμος για αδειοδότηση και διευκόλυνση επενδύσεων ΑΠΕ* [Online]. Διαθέσιμο στο: https://energytech.gr/neos-nomos-gia-adeiodotisi-kai-dieykolynsi-ependyseon-ape/ [Πρόσβαση: 10 Μαΐου 2025].
- Energypress ,2025. *Ένας κοινοτικός προϋπολογισμός που να ωφελεί τους πολίτες – Απελευθέρωση της χρηματοδότησης για ΑΠΕ* [online]. Διαθέσιμο στο: https://energypress.gr/news/enas-koinotikos-proypologismos-poy-na-ofelei-toys-polites-apeleytherosi-tis-hrimatodotisis-gia [Πρόσβαση: 11 Μαΐου 2025].
- Energypress ,2023. *ΔΕΔΔΗΕ: Δάνειο 150 εκατ. από την ΕΤΕπ για τους έξυπνους μετρητές – Όπλο κατά των ρευματοκλοπών* [online]. Διαθέσιμο στο: https://energypress.gr/news/deddie-daneio-150-ekat-apo-tin-etep-gia-toys-exypnoys-metrites-oplo-kata-ton-reymatoklopon [Πρόσβαση: 11 Μαΐου 2025].
- ΚΕΔΕ ,2025. *Αντίθετο στην τοποθέτηση φωτοβολταϊκών και ανεμογεννητριών το "Μπλόκο Καϊμακτσαλάν"* [online]. Διαθέσιμο στο: https://kede.gr/342521/ [Πρόσβαση: 19 Μαΐου].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας ,n.d. Αδειοδότηση έργων ΑΠΕ. [online] Διαθέσιμο στο: https://ypen.gov.gr/energeia/ape/adeiodotisi/ [Πρόσβαση: 19 Μαΐου 2025].
- The Green Tank ,2024. *Ενεργειακές κοινότητες & αυτοπαραγωγή στην Ελλάδα #6.* [pdf] Διαθέσιμο στο: https://thegreentank.gr/wp-content/uploads/2024/11/202411_%CE%A4heGreenTank_EnComBrief_6_final_EL.pdf [Πρόσβαση: 19 Μαΐου 2025].
- WWF Ελλάς ,2022. *Πρόταση για μία νέα χωροταξία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα.* [online] Διαθέσιμο στο: https://www.wwf.gr/?uNewsID=8221291 [Πρόσβαση: 19 Μαΐου 2025].
- Kodiko.gr, 2016. *Νόμος 4414/2016.* [online] Διαθέσιμο στο: https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/237723/nomos-4414-2016 Πρόσβαση: 2 Ιουνίου 2025].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2016. *Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή.* [pdf] Διαθέσιμο στο: https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/legacy/Files/Klimatiki%20Allagi/Prosarmogi/20160406_ESPKA_telikο.pdf Πρόσβαση: 2 Ιουνίου 2025].

- ΕΥΔΑΜ, n.d. *Εδαφικά Σχέδια Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΕΣΔΙΜ)*. [online] Διαθέσιμο στο: https://eydam.gr/esdim/ Πρόσβαση: 2 Ιουνίου 2025].
- ΣΔΑΜ, n.d. *Εδαφικά Σχέδια Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.sdam.gr/node/257 [Πρόσβαση: 2 Ιουνίου 2025].
- . ΕΥΔΑΜ, n.d. *Πρόγραμμα Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης 2021-2027*. [online] Διαθέσιμο στο: https://eydam.gr/programm-dam-2021-2027/ [Πρόσβαση: 2 Ιουνίου 2025].
- ΕΣΠΑ, 2021. *Παρουσίαση νέου ΕΣΠΑ 2021-2027.* [pdf] Διαθέσιμο στο: https://www.espa.gr/el/Documents/2127/Parousiasi_neou_ESPA_21-27.pdf [Πρόσβαση: 2 Ιουνίου 2025].
- Kodiko.gr, 2022. *Νόμος 4914/2022*. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/780302/nomos-4914-2022 [Πρόσβαση: 2 Ιουνίου 2025].
- ΠΕΠΝΑ, n.d. *Νότιο Αιγαίο.* [online] Διαθέσιμο στο: https://pepna.gr/el/notio-aigaio [Πρόσβαση: 2 Ιουνίου 2025].
- Μαρκόπουλος Πέτρος, 2022. *Ενεργειακή μετάβαση Ελληνικών νησιών.* [pdf] Διαθέσιμο στο: https://clean-energy-islands.ec.europa.eu/system/files/2022-03/9.%20Markopoulos_DAFNI%20CE4EUI%20CRETE%202022.pdf [Πρόσβαση: 3 Ιουνίου 2025].
- ΠΕΠΝΑ, 2021. *Σχέδιο Περιφερειακής Ανάπτυξης.* [pdf] Διαθέσιμο στο: https://pepna.gr/sites/default/files/sfc2021-PRG-2021EL16FFPR018-1.2.pdf [Πρόσβαση: 4 Ιουνίου 2025].
- ΠΕΠΝΑ, 2024. *Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) για την Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου* [pdf] Διαθέσιμο στο: https://pepna.gr/sites/default/files/2024%20PeSPKA_PN%CE%91_v10_final_oct2024.pdf [Πρόσβαση: 4 Ιουνίου 2025].
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, n.d. *Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία στην Ελλάδα.* [online] Διαθέσιμο στο: https://greece.representation.ec.europa.eu/stratigiki-kai-proteraiotites/basikes-politikes-tis-ee-gia-tin-ellada/periballon-stin-eyropaiki-enosi-kai-tin-ellada_el [Πρόσβαση: 4 Ιουνίου 2025].
- United Nations, n.d. *GR ECO Islands Initiative: Promoting Sustainable Development, Green Economy & Energy.* [online] Διαθέσιμο στο: https://sdgs.un.org/partnerships/gr-eco-islands-initiative-promoting-sustainable-development-green-economy-energy [Πρόσβαση: 5 Ιουνίου 2025].
- ΕΥΔΑΜ, n.d. *Εδαφικά Σχέδια Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΕΣΔΙΜ)*. [online] Διαθέσιμο στο: https://eydam.gr/esdim/ [Πρόσβαση: 5 Ιουνίου 2025].
- ΣΔΑΜ, 2021. *Πρόγραμμα Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης 2021 – 2027*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://sdam.gr/sites/default/files/2021-04/CONCEPT%20PAPER_%CE%A0%CE%94%CE%91%CE%9C%20%CE%A4%CE%95%CE%9B_0.pdf [Πρόσβαση: 5 Ιουνίου 2025].

- Κονταξάκης, Κ., 2024. *Ενεργειακή Μελέτη* – Σημειώσεις για το μάθημα «Αιολική Ενέργεια» του ΕΛΕΜΠΑ. [pdf]– Ηλεκτρονική Τάξη. Διαθέσιμο στο: https://eclass.hmu.gr/modules/document/file.php/TM225/%CE%98%CE%95%CE%A9%CE%A1%CE%99%CE%91/3.%20%CE%95%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE%20%CE%9C%CE%B5%CE%BB%CE%AD%CF%84%CE%B7%202024.pdf [Πρόσβαση: 5 Ιουνίου 2025].
- ΠΕΠ Κρήτης, n.d. *Πρόγραμμα Κρήτη 2021-2027* . [online] Διαθέσιμο στο: https://www.pepkritis.gr/%cf%80%cf%81%cf%8c%ce%b3%cf%81%ce%b1%ce%bc%ce%bc%ce%b1-%ce%ba%cf%81%ce%b7%cf%84%ce%b7/%cf%84%ce%bf-%cf%80%cf%81%cf%8c%ce%b3%cf%81%ce%b1%ce%bc%ce%bc%ce%b1/ [Πρόσβαση: 8 Ιουνίου 2025].
- ΠΕΠ Κρήτης, 2023. *Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Κρήτη» 2021–2027*. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://2021-2027-new.pepkritis.gr/wp-content/uploads/2023/02/sfc2021-PRG-2021EL16FFPR016-1.2.pdf [Πρόσβαση: 8 Ιουνίου 2025].
- ΠΕΠ Δυτικής Μακεδονίας, n.d. *Πρόγραμμα Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας 2021–2027* [online] Διαθέσιμο στο: https://www.pepdym.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=698&Itemid=272 [Πρόσβαση: 8 Ιουνίου 2025].
- ΕΣΠΑ, n.d. *Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή.* [online] Διαθέσιμο στο: https://www.espa.gr/el/Pages/staticPEnvironmentandClimateChange.aspx [Πρόσβαση: 8 Ιουνίου 2025].
- ΕΣΠΑ, n.d. *Ψηφιακός Μετασχηματισμός.* [online] Διαθέσιμο στο: https://www.espa.gr/el/Pages/staticPDigitalTransformation.aspx [Πρόσβαση: 8 Ιουνίου 2025].
- ΠΠΑ, n.d. *Περιφερειακό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Δυτικής Μακεδονίας*. [online] Διαθέσιμο στο: https://ppa.pdm.gov.gr/ [Πρόσβαση: 8 Ιουνίου 2025].
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2025. Η ΚΑΠ 2023–2027. [online] Διαθέσιμο στο: https://www.minagric.gr/2013-04-05-10-13-09/ministry-example/diavoylefsi-i-kap-meta-to-2020-list/12311-kap2023-2027-130122 [Πρόσβαση: 8 Ιουνίου 2025].
- Selj, J., Wieland, S., Tsanakas, I. ,2025. *Floating Photovoltaic Power Plants: A Review of Energy Yield, Reliability, and Maintenance* (Report No. T13-31:2025). IEA PVPS Task 13. [pdf] Διαθέσιμο στο: https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2025/04/IEA-PVPS-T13-31-2025-REPORT-Floating-PV-Plants.pdf [Πρόσβαση: 6 Οκτωβρίου 2025].