

ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES



ΣΧΟΛΗ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ, ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΕΘΝΩΝ, ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΕΘΝΕΣ & ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΔΙΚΑΙΟ ΚΑΙ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ»
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: «ΔΙΚΑΙΟ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ»

**Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Ενεργειακές Κοινότητες και ο Ρόλος του
Καταναλωτή**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΤΥΛΑ ΚΑΣΣΙΑΝΗ

Αθήνα, 2024

Τριμελής Επιτροπή :

Μενγκ - Παπαντώνη Μαρία, Καθηγήτρια Παντείου Πανεπιστημίου (επιβλέπουσα)

Μωραΐτη Αθηνά, Δ.Ν. , Διδάσκουσα Παντείου Πανεπιστημίου

Καραγεώργου Βασιλική, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Παντείου Πανεπιστημίου



Copyright © Στύλα Κασσιανή, 2024

All rights reserved. Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας διπλωματικής εργασίας εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της διπλωματικής εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Η έγκριση διπλωματικής εργασίας από το Πάντειον Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών δεν δηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

*Στην οικογένεια μου και ιδιαίτερα στον παππού μου,
που καμαρώνει από ψηλά.*

Περίληψη

Η παρούσα εργασία διερευνά τον κρίσιμο ρόλο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και των ενεργειακών κοινοτήτων στην ενεργειακή μετάβαση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Καθώς η ανάγκη αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής γίνεται ολοένα και πιο επιτακτική, σε συνδυασμό με την ανάγκη για ενεργειακή ασφάλεια και οικονομική ανθεκτικότητα, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προσφέρουν μια βιώσιμη εναλλακτική λύση για απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Ως εκ τούτου, οι ενεργειακές κοινότητες αναδύονται ως μετασχηματιστική δύναμη στον τομέα της ενέργειας, δίνοντας τη δυνατότητα στους τοπικούς συμμετέχοντες να παράγουν, να καταναλώνουν και να διαμοιράζουν την ενέργεια από ΑΠΕ. Αυτό το συνεργατικό μοντέλο προωθεί την αποκέντρωση, τη βιωσιμότητα και την ανθεκτικότητα των ενεργειακών συστημάτων.

Η ΕΕ έχει θεσπίσει νομοθετικά πλαίσια με στόχο την υποστήριξη της αυτοπαραγωγής και τη μεταστροφή των καταναλωτών από παθητικούς χρήστες σε ενεργούς συντελεστές στην αγορά ενέργειας. Η παρούσα εργασία αναδεικνύει τη σημασία αυτών των νομικών μέσων και τον ρόλο των ενεργειακών κοινοτήτων που επιτρέπουν στους καταναλωτές να συμμετέχουν δημοκρατικά στη λήψη αποφάσεων, στη διακυβέρνηση και στις πρωτοβουλίες για τη βιώσιμη ενέργεια. Με την εξέταση των ρυθμιστικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων, η διατριβή τονίζει πώς οι ενδυναμωμένοι καταναλωτές και οι συνεργατικές ενεργειακές πρωτοβουλίες μπορούν να οδηγήσουν σε ένα ανθεκτικό, βιώσιμο και ασφαλές ενεργειακό μέλλον για την ΕΕ σε περιφερειακό, εθνικό και τοπικό επίπεδο.

Λέξεις – Κλειδιά: Ευρωπαϊκή Ένωση, Ενέργεια, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Ενεργειακές Κοινότητες, Καταναλωτές, Παραγωγή, Κατανάλωση, Κλιματική Αλλαγή.

Abstract

This paper explores the crucial role of renewable energy sources and energy communities in the energy transition of the European Union. As the need to tackle climate change becomes more and more urgent, combined with the need for energy security and economic resilience, renewable energy sources offer an alternative to fossil fuel decarbonisation. Energy communities are emerging as a transformative force in the energy sector, enabling local participants to produce, consume and share energy from renewables. This collaborative model promotes decentralisation, sustainability and resilience of energy systems.

The EU has put in place legislative frameworks to support self-generation and to shift consumers from passive users to active players in the energy market. This paper highlights the importance of these legal instruments and the role of energy communities in enabling consumers to participate democratically in decision-making, governance and sustainable energy initiatives. By examining the regulatory, social and environmental implications, the thesis highlights how empowered consumers and collaborative energy initiatives can lead to a resilient, sustainable and secure energy future for the EU at regional, national and local levels.

Keywords: European Union, Energy, Renewable Energy Sources, Energy Communities, Consumers, Production, Consumption, Climate Change.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	1
ABSTRACT	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΕ)	10
1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	10
1.2. ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΠΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΥΠΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	13
2.1 ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	13
<i>i. Φωτοβολταϊκά συστήματα</i>	13
<i>ii. Ηλιακά θερμικά συστήματα</i>	13
2.2. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	15
<i>i. Χερσαία αιολικά πάρκα</i>	15
<i>ii. Υπεράκτια αιολικά πάρκα</i>	16
2.3. ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	17
<i>i. Μεγάλες υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις</i>	18
<i>ii. Μικρές υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις</i>	18
2.4. ΒΙΟΜΑΖΑ.....	20
<i>i. Βιομάζα φυτικής προέλευσης</i>	20
<i>ii. Βιομάζα ζωικής προέλευσης</i>	20
<i>iii. Βιομάζα με βάση τα απόβλητα</i>	20
2.5. ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΈΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ.....	24
3.1. ΤΡΙΤΗ ΔΕΣΜΗ ΜΕΤΡΩΝ ΤΗΣ Ε.Ε. ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΟΔΗΓΙΑ 2009/72/ΕΚ	25
3.2. Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ	27
3.3. FIT FOR 55.....	30
3.4. RePowerEU	32
3.5. ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΕ	35
<i>i. Η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας του 2001 (RED I)</i>	35
<i>ii. Η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας του 2009 (RED II)</i>	36
<i>iii. Η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας 2018 (RED III)</i>	37
<i>iv. Η πρόταση νέας οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (RED IV)</i>	39
<i>v. Κριτική αποτίμηση της οδηγίας για τις ΑΠΕ</i>	39
3.6. ΟΔΗΓΙΑ 2023/1791 ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ (ΕΕ) 2023/955 – ΑΡΧΗ “ENERGY EFFICIENCY FIRST”	42
3.7. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2018/1999 ΚΑΙ ΕΘΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΣ (ΕΣΕΚ)	45
<i>i. Εθνικά σχέδια για την ενέργεια και το κλίμα (ΕΣΕΚ)</i>	45
<i>ii. Μηχανισμός εποπτείας και συμμόρφωσης</i>	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ	48
4.1. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ	51
5.1. ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (Κ.Α.Π.Ε.)	51
<i>i. Οφέλη</i>	53

<i>ii. Προκλήσεις</i>	54
<i>iii. Μελέτη περίπτωσης</i>	55
5.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ ΠΟΛΙΤΩΝ (Ε.Κ.Π.)	55
<i>i. Οφέλη</i>	58
<i>ii. Προκλήσεις</i>	58
<i>iii. Μελέτη περίπτωσης</i>	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ	60
6.1. Η ΕΝΝΟΙΑ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ “PROSUMERS” ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	61
6.2. ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΈΝΩΣΗ	63
<i>i. Ψηφιοποίηση κι έξυπνες τεχνολογίες</i>	64
<i>ii. Σχέδιο δράσης της ΕΕ για την ψηφιοποίηση της ενέργειας</i>	65
<i>iii. Πληροφόρηση και διαφάνεια</i>	66
6.3. ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΑΝΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	68
7.1. ΔΙΚΑΙΩΜΑ ΣΕ ΔΙΑΦΑΝΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	69
7.2. ΔΙΚΑΙΩΜΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ	69
7.3. ΔΙΚΑΙΩΜΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	70
7.4. ΔΙΚΑΙΩΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΦΤΩΧΕΙΑ	70
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2024/825 ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ	71
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ	74
9.1. ΙΔΙΟΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	75
9.2. ΣΥΛΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ	76
9.3. ΈΞΥΠΝΑ ΔΙΚΤΥΑ	76
9.4. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	77
9.5. ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 : ΣΤΡΟΦΗ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ	80
10.1. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ	80
10.2. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ	81
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΩΘΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ	82
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	84
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	87

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Διανύοντας τις πρώτες δεκαετίες του 21ου αιώνα, βρισκόμαστε σε ένα ιδιαίτερα κομβικό σημείο αναφορικά με τον κλάδο της ενέργειας. Έχουν προκύψει εκτεταμένες συζητήσεις, με κύρια ζητήματα τόσο την απεξάρτηση από ξένες ενεργειακές πηγές, όσο και τη διασφάλιση εφοδιασμού. Παράλληλα, η επείγουσα ανάγκη αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, σε συνδυασμό με τις αυξανόμενες απαιτήσεις για ενεργειακή ασφάλεια και οικονομική σταθερότητα, έχουν οδηγήσει σε μια παγκόσμια στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι ΑΠΕ παρέχουν μια βιώσιμη εναλλακτική λύση στα ορυκτά καύσιμα και έχουν θεμελιώδη σημασία για την επανεξέταση και ανασυγκρότηση των υφιστάμενων ενεργειακών συστημάτων.

Σε αυτό το πλαίσιο, οι ενεργειακές κοινότητες έχουν αναδειχθεί σε μετασχηματιστική δύναμη στον ενεργειακό τομέα. Οριζόμενες ευρέως ως «οργανισμοί συνεργασίας που δίνουν τη δυνατότητα στους τοπικούς συμμετέχοντες να παράγουν, να καταναλώνουν και να μοιράζονται ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές», οι ενεργειακές κοινότητες υποστηρίζουν ένα πιο αποκεντρωμένο, βιώσιμο και ανθεκτικό ενεργειακό μοντέλο. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, έχει υιοθετήσει πληθώρα νομοθετικών και ρυθμιστικών μέτρων με στόχο την προώθηση της αυτό-παραγωγής και τη μετατροπή των καταναλωτών από στείρες καταναλωτικές μονάδες σε παραγωγικούς συντελεστές που θα συμβάλουν περεταίρω τόσο στην συναθροιστική παραγωγή ενέργειας, όσο και στον ανταγωνισμό σε όλα τα επίπεδα. Οι κοινότητες αυτές δεν αναδιαμορφώνουν μόνο τον τρόπο παραγωγής και κατανάλωσης, αλλά οδηγούν επίσης σε κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.

Στο επίκεντρο αυτού του μετασχηματισμού βρίσκεται ο καταναλωτής, ο ρόλος του οποίου εξελίσσεται από παθητικός τελικός χρήστης σε ενεργό συμμετέχοντα στην παραγωγή ενέργειας, στη λήψη αποφάσεων και στη διακυβέρνηση. Οι καινοτόμες πολιτικές της ΕΕ δίνουν πλέον έμφαση στην ενδυνάμωση των καταναλωτών μέσω δικαιωμάτων και προστασίας, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να λαμβάνουν ενημερωμένες αποφάσεις και να συμμετέχουν ενεργά σε πρωτοβουλίες για τη βιώσιμη ενέργεια. Αυτή η αλλαγή αναδεικνύει τις δυνατότητες του καταναλωτή να επηρεάσει την αγορά ενέργειας, να μειώσει τις εκπομπές και να προωθήσει την τοπική οικονομική ανθεκτικότητα.

Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο να αναδείξει τη σημασία της ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ενεργειακή μετάβαση, παράλληλα με την ανάγκη προώθησης των ενεργειακών κοινοτήτων, τονίζοντας τον κρίσιμο ρόλο που διαδραματίζουν οι καταναλωτές στην προώθηση της βιώσιμης ενεργειακής μετάβασης. Είναι αναγκαίο να σημειωθεί ότι πρωταρχικός στόχος αποτελεί η εξασφάλιση ανθεκτικότητας κι ενεργειακής ασφάλειας σε ενωσιακό, εθνικό και τοπικό επίπεδο. Παράλληλα, αναδεικνύονται τα βασικά νομοθετικά εργαλεία που χρησιμοποίησαν τα θεσμικά όργανα της ΕΕ για να ενσωματώσουν στο εθνικό δίκαιο τις σύγχρονες πρακτικές αναφορικά με την ενέργεια και το περιβάλλον, με επίκεντρο την τέταρτη δέσμη μέτρων «καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους» καθώς και μιας αλληλουχίας οδηγιών και κανονισμών, όπως η σειρά οδηγιών για τις ΑΠΕ (RED).

Αναλύοντας τα παραπάνω στοιχεία, η εργασία αυτή αποσκοπεί να καταδείξει το πώς οι ενδυναμωμένοι καταναλωτές και οι συνεργατικές ενεργειακές πρωτοβουλίες μπορούν να συμβάλουν σε ένα βιώσιμο και ασφαλές ενεργειακό μέλλον απαλλαγμένο από ανθρακούχες εκπομπές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)

1.1. Ορισμός και βασικά χαρακτηριστικά των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διανύοντας την τρίτη δεκαετία του 21ου αιώνα, είναι ευρέως αποδεκτό ότι ο κόσμος βρίσκεται σε μια κρίσιμη καμπή στον τομέα της ενέργειας. Ο ολοένα και πιο επικίνδυνος χαρακτήρας των προκλήσεων της κλιματικής αλλαγής, σε συνδυασμό με την ταυτόχρονη ανάγκη για ενεργειακή ασφάλεια και οικονομική σταθερότητα, έχει προκαλέσει μια οικουμενική συζήτηση για το μέλλον των ενεργειακών πηγών. Επιπλέον, οι συχνότερες κρίσεις στον τομέα της ενέργειας έχουν ωθήσει περιφερειακούς οργανισμούς και κράτη να επιζητούν τόσο αυτονομία, όσο κι απεξάρτηση από εξωτερικές ενεργειακές πηγές. Στο επίκεντρο της συζήτησης προς την ενεργειακή μετάβαση βρίσκεται η στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οι οποίες θεωρούνται όχι μόνο εναλλακτική λύση στις παραδοσιακές πηγές ενέργειας, αλλά και καθοριστικό στοιχείο για τη ριζική αναδιαμόρφωση της σχέσης μας με το περιβάλλον, την οικονομία και τις ευρύτερες κοινωνικές αξίες.¹

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προέρχονται από φυσικές διεργασίες που ανανεώνονται συνεχώς. Σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα, τα οποία είναι πεπερασμένα και εξαντλούνται με την πάροδο του χρόνου, οι ΑΠΕ περιλαμβάνουν την ηλιακή, την αιολική, την υδροηλεκτρική, τη γεωθερμική ενέργεια και τη βιομάζα, οι οποίες είναι ανεξάντλητες. Αυτές οι πηγές ενέργειας αξιοποιούν τη δύναμη της φύσης, παρέχοντας μια βιώσιμη εναλλακτική λύση στις παραδοσιακές πηγές ενέργειας που συμβάλλουν σημαντικά στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος και στην κλιματική αλλαγή.

Ο ρόλος των μορφών ΑΠΕ είναι καθοριστικός για την κατεύθυνση αυτής της παγκόσμιας ενεργειακής μετάβασης. Οι πηγές αυτές αντιπροσωπεύουν κάτι περισσότερο από τεχνικές εναλλακτικές. Συμβολίζουν μια σημαντική τροποποίηση του τρόπου παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας, αντανακλώντας μια ευρύτερη δέσμευση για βιωσιμότητα, ανθεκτικότητα και μια πιο αρμονική ισορροπία με την εύρυθμη λειτουργία του πλανήτη.

¹ Hassan, Q., Viktor, P., Al-Musawi, T. J., Ali, B. M., Algburi, S., Alzoubi, H. M., Jaszczur, M. (2024). The renewable energy role in the global energy Transformations. *Renewable Energy Focus*, 48, 100545. <https://doi.org/10.1016/j.ref.2024.100545>

1.2. Σημασία των ΑΠΕ για την ενεργειακή μετάβαση και την κλιματική αλλαγή

Η ενεργειακή μετάβαση αποτελεί κρίσιμη στρατηγική για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την επίτευξη ενός βιώσιμου ενεργειακού μέλλοντος. Ιστορικά, τα ορυκτά καύσιμα, όπως ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο αποτελούσαν τον κύριο παράγοντα της βιομηχανικής και οικονομικής ανάπτυξης των αναπτυγμένων χωρών. Ωστόσο, η καύση των ορυκτών καυσίμων είναι η κύρια πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, οι οποίες αποτελούν την κύρια αιτία της υπερθέρμανσης του πλανήτη, της κλιματικής αλλαγής και της συχνότητας των ακραίων καιρικών φαινομένων των τελευταίων ετών. Ο ενεργειακός τομέας είναι υπεύθυνος για ένα σημαντικό μέρος αυτών των εκπομπών, καθιστώντας την υιοθέτηση των ΑΠΕ επιτακτική ανάγκη για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα και τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.²

Οι ΑΠΕ προσφέρουν διάφορα πλεονεκτήματα, καθιστώντας τις απαραίτητες για την πολυπόθητη ενεργειακή μετάβαση. Πρώτον, οι ΑΠΕ συμβάλλουν σε σημαντικές μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Με την αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων με καθαρή ενέργεια, οι χώρες μπορούν να μειώσουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και άλλων επιβλαβών ρύπων. Η μείωση αυτή είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη των κλιματικών στόχων, όπως εκείνων που τίθενται από τη Συμφωνία του Παρισιού, η οποία αποσκοπεί στον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε επίπεδα κάτω των 2°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα.

Δεύτερον, οι ΑΠΕ ενισχύουν την ενεργειακή ασφάλεια με τη διαφοροποίηση του ενεργειακού εφοδιασμού. Οι πόροι ορυκτών καυσίμων είναι άνισα κατανομημένοι παγκοσμίως, οδηγώντας σε γεωπολιτικές εντάσεις, κρίσεις κι ευπάθειες στον ενεργειακό εφοδιασμό. Αντίθετα, οι ανανεώσιμες πηγές είναι άφθονες και διαθέσιμες σε διάφορες μορφές σε διάφορες περιοχές, μειώνοντας την εξάρτηση από εισαγόμενα καύσιμα και ενισχύοντας την ενεργειακή ανεξαρτησία.

Τρίτον, η ανάπτυξη και η εφαρμογή τεχνολογιών ΑΠΕ τονώνουν την οικονομική ανάπτυξη και τη δημιουργία θέσεων εργασίας. Ο τομέας των ΑΠΕ έχει σημειώσει ταχεία ανάπτυξη, με τη δημιουργία εκατομμυρίων θέσεων εργασίας παγκοσμίως σε τομείς όπως η κατασκευή, η εγκατάσταση και η συντήρηση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η

² Bhattacharai, U., Maraseni, T., & Apan, A. (2022). Assay of renewable energy transition: A systematic literature review. The Science of the Total Environment, 833, 155159. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155159>.

ανάπτυξη αυτή όχι μόνο υποστηρίζει την οικονομική ανάπτυξη αλλά και προάγει καινοτομία και τεχνολογική πρόοδο.

Επιπλέον, οι ΑΠΕ συμβάλλουν στη βελτίωση της δημόσιας υγείας με τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η καύση ορυκτών καυσίμων απελευθερώνει ρύπους που συμβάλλουν στην πρόκληση αναπνευστικών και καρδιαγγειακών παθήσεων. Με τη μετάβαση σε καθαρότερες πηγές ενέργειας, η ποιότητα του αέρα βελτιώνεται, οδηγώντας σε περιβάλλοντα που δεν επιβαρύνουν την υγεία.³

Πέραν των παραπάνω πλεονεκτημάτων, οι ΑΠΕ προσφέρουν και ανθεκτικότητα έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Τα αποκεντρωμένα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως τα φωτοβολταϊκά και οι ανεμογεννήτριες, μπορούν να παρέχουν πρόσβαση στην ενέργεια σε απομακρυσμένες και υποβαθμισμένες περιοχές, ενισχύοντας την ανθεκτικότητα των κοινοτήτων και μειώνοντας την ευπάθεια σε ακραία καιρικά φαινόμενα.

Συνοψίζοντας, η υιοθέτηση και η ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι ζωτικής σημασίας για την παγκόσμια ενεργειακή μετάβαση και την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Αξιοποιώντας τη δύναμη της φύσης, οι ΑΠΕ παρέχουν μια βιώσιμη, ασφαλή και ανθεκτική ενεργειακή λύση που αντιμετωπίζει τις περιβαλλοντικές προκλήσεις και ταυτόχρονα προωθεί την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη. Η πράσινη μετάβαση δεν αποτελεί μόνο αναγκαιότητα αλλά και ευκαιρία δημιουργίας ενός καθαρότερου, πιο υγιούς και βιώσιμου μέλλοντος.⁴

³ Ortega, M., Del Río, P., & Montero, E. A. (2013). Assessing the benefits and costs of renewable electricity. The Spanish case. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27, 294–304. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.06.012>.

⁴ Φορτσάκης Θ. , Φαραντούρης Ν. , Δίκαιο της Ενέργειας (2016), Νομική Βιβλιοθήκη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Τύποι Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

2.1 Ηλιακή ενέργεια

Η ηλιακή ενέργεια αξιοποιεί τη δύναμη του ήλιου, την πιο άφθονη και ανεξάντλητη πηγή ενέργειας. Η ενέργεια αυτή μπορεί να μετατραπεί σε ηλεκτρική ή θερμική ενέργεια μέσω δύο τεχνολογιών: των φωτοβολταϊκών συστημάτων και των ηλιοθερμικών συστημάτων.⁵

i. Φωτοβολταϊκά συστήματα

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα μετατρέπουν το ηλιακό φως απευθείας σε ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιώντας υλικά ημιαγωγών (συνήθως πυρίτιο). Όταν το ηλιακό φως προσπίπτει σε αυτά τα υλικά, διεγείρει ηλεκτρόνια, δημιουργώντας ηλεκτρικό ρεύμα. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα είναι κλιμακούμενα και κυμαίνονται από μικρές εγκαταστάσεις σε στέγες σπιτιών έως μεγάλα ηλιακά πάρκα που καλύπτουν αρκετά στρέμματα. Οι εξελίξεις στη φωτοβολταϊκή τεχνολογία έχουν οδηγήσει σε υψηλότερες αποδόσεις και χαμηλότερο κόστος, καθιστώντας την ηλιακή ενέργεια όλο και πιο ανταγωνιστική σε σχέση με τις παραδοσιακές πηγές ενέργειας.

Φωτοβολταϊκά μπορούν να εγκατασταθούν σε διάφορα περιβάλλοντα, συμπεριλαμβανομένων οικιακών, εμπορικών και βιομηχανικών εφαρμογών. Οι ηλιακοί συλλέκτες σε στέγες είναι δημοφιλείς σε αστικές και περιφερειακές περιοχές, παρέχοντας μια αποκεντρωμένη πηγή ενέργειας που μειώνει την εξάρτηση από το δίκτυο και μειώνει τους λογαριασμούς ηλεκτρικού ρεύματος.⁶

ii. Ηλιακά θερμικά συστήματα

Τα ηλιοθερμικά συστήματα χρησιμοποιούν το ηλιακό φως για να θερμάνουν ένα ρευστό, το οποίο στη συνέχεια χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Υπάρχουν διάφοροι τύποι ηλιοθερμικών τεχνολογιών, συμπεριλαμβανομένων των παραβολικών κοίλων ή γούρνων, (= parabolic troughs) των ηλιακών πύργων (solar towers) και των «συστημάτων Stirling». Τα συστήματα παραβολικής γούρνας χρησιμοποιούν καμπυλωτά

⁵ Mahmud, M., Huda, N., Farjana, S., & Lang, C. (2018). Environmental Impacts of Solar-Photovoltaic and Solar-Thermal Systems with Life-Cycle Assessment. *Energies*, 11(9), 2346. <https://doi.org/10.3390/en11092346>

⁶ Ο.π.

κάτοπτρα για την εστίαση του ηλιακού φωτός σε ένα σωλήνα, θερμαίνοντας ένα ρευστό που παράγει ατμό. Οι ηλιακοί πύργοι χρησιμοποιούν ένα πεδίο κατόπτρων, που ονομάζονται ηλιοστάτες, για τη συγκέντρωση του ηλιακού φωτός σε έναν κεντρικό δέκτη στην κορυφή ενός πύργου. Τα συστήματα «Dish Stirling» χρησιμοποιούν παραβολικά πιάτα για την εστίαση του ηλιακού φωτός σε μια μηχανή Stirling, η οποία παράγει ηλεκτρική ενέργεια.

Τα ηλιοθερμικά συστήματα χρησιμοποιούνται συνήθως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μεγάλης κλίμακας και συχνά βρίσκονται σε ερήμους ή άλλες ηλιόλουστες περιοχές. Αυτά τα συστήματα περιλαμβάνουν αποθήκευση θερμικής ενέργειας, η οποία τους επιτρέπει να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια ακόμη και όταν ο ήλιος δεν λάμπει, παρέχοντας μια πιο σταθερή παροχή ενέργειας.⁷

Η διαφορά των ηλιοθερμικών συστημάτων με τα φωτοβολταϊκά είναι ότι τα ηλιοθερμικά μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια πρώτα σε θερμική και μετέπειτα σε ηλεκτρισμό, ενώ τα φωτοβολταϊκά μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια απευθείας σε ηλεκτρική. Ακόμη, τα φωτοβολταϊκά δεν χρειάζονται ηλιοφάνεια για να παραγάγουν ηλεκτρισμό. Τα ηλιοθερμικά συστήματα χρησιμοποιούνται σε κεντρικές μονάδες παραγωγής ενέργειας, αλλά και σε νοικοκυριά για την κάλυψη των καθημερινών τους αναγκών.⁸

⁷ Huide, F., Xuxin, Z., Lei, M., Tao, Z., Qixing, W., & Hongyuan, S. (2017). A comparative study on three types of solar utilization technologies for buildings: Photovoltaic, solar thermal and hybrid photovoltaic/thermal systems. *Energy Conversion and Management*, 140, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2017.02.059>

⁸ Ηλιακή/ Φωτοβολταϊκά - Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2020, December 1). Retrieved from <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/technologies/iliaki-fotovoltaika/>

2.2. Αιολική Ενέργεια

Η αιολική ενέργεια είναι η διαδικασία μετατροπής της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε ηλεκτρική ενέργεια με τη χρήση ανεμογεννητριών. Οι ανεμογεννήτριες διαθέτουν πτερύγια που συλλαμβάνουν την ενέργεια του ανέμου. Καθώς ο άνεμος πνέει, περιστρέφει τα πτερύγια τα οποία συνδέονται με γεννήτρια. Η γεννήτρια στη συνέχεια μετατρέπει την ενέργεια περιστροφής σε ηλεκτρική ενέργεια. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανεμογεννήτριες διοχετεύεται στο δίκτυο ή χρησιμοποιείται απευθείας σε εφαρμογές εκτός δικτύου. Η αιολική ενέργεια αποτελεί κρίσιμο μέρος του ενεργειακού μείγματος σε πολλές χώρες, συμβάλλοντας στη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα.

Η αιολική ενέργεια έχει αναδειχθεί σε καίριο παράγοντα της παγκόσμιας ενεργειακής μετάβασης, προσφέροντας μια καθαρή και βιώσιμη εναλλακτική στα ορυκτά καύσιμα. Η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας πραγματοποιείται κυρίως μέσω χερσαίων και υπεράκτιων αιολικών πάρκων.

i. Χερσαία αιολικά πάρκα

Τα χερσαία αιολικά πάρκα είναι εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας που βρίσκονται στην ξηρά, συνήθως σε περιοχές όπου οι συνθήκες ανέμου είναι ευνοϊκές, όπως πεδιάδες, ορεινά περάσματα και παράκτιες περιοχές. Αποτελούν καθιερωμένη κι ευρέως χρησιμοποιούμενη μορφή παραγωγής αιολικής ενέργειας.

Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα των χερσαίων αιολικών πάρκων είναι η οικονομική τους αποδοτικότητα. Η τεχνολογία για την χερσαία αιολική ενέργεια είναι καλά αναπτυγμένη και η εγκατάσταση και συντήρηση των ανεμογεννητριών είναι καθιερωμένες διαδικασίες. Η εγγύτητα σε υπάρχουσες υποδομές, όπως δρόμοι και ηλεκτρικά δίκτυα, μειώνει περαιτέρω τις πολυπλοκότητες και το κόστος. Τα χερσαία αιολικά πάρκα μπορούν να κατασκευαστούν σε διάφορες τοποθεσίες, καθιστώντας τα προσιτά σε πολλά μέρη του κόσμου.

Ωστόσο, τα χερσαία αιολικά πάρκα συχνά προκαλούν σοβαρά κοινωνικά ζητήματα. Η διαθεσιμότητα κατάλληλης γης αποτελεί σημαντικό περιορισμό, ιδίως σε πυκνοκατοικημένες περιοχές όπου η χρήση γης είναι ιδιαίτερα ανταγωνιστική. Επιπλέον, τα χερσαία αιολικά πάρκα συχνά αντιμετωπίζουν αντιδράσεις από τις τοπικές κοινότητες λόγω ανησυχιών σχετικά με τον θόρυβο και τις πιθανές επιπτώσεις στην άγρια ζωή, ιδίως στα πτηνά. Το φαινόμενο "Not

In My Backyard"⁹ αποτελεί γνωστό εμπόδιο στην επέκταση των χερσαίων αιολικών έργων. Επιπλέον, οι ταχύτητες του ανέμου στην ξηρά μπορεί να είναι λιγότερο σταθερές και χαμηλότερες από εκείνες της θάλασσας, οδηγώντας σε ασταθή παραγωγή ενέργειας.¹⁰

Παρά τις προκλήσεις, τα χερσαία αιολικά πάρκα έχουν χαμηλότερο περιβαλλοντικό αντίκτυπο σε σύγκριση με άλλες μορφές παραγωγής ενέργειας. Δεν παράγουν εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τη λειτουργία τους, συμβάλλοντας σημαντικά στη μείωση των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Η προσεκτική επιλογή της τοποθεσίας και οι τεχνολογικές εξελίξεις μπορούν να μετριάσουν την πλειονότητα των περιβαλλοντικών ανησυχιών. Από κοινωνικής άποψης, τα χερσαία αιολικά πάρκα μπορούν να προσφέρουν οικονομικά οφέλη στις τοπικές κοινότητες μέσω της δημιουργίας θέσεων εργασίας και της καταβολής ενοικίου στους ιδιοκτήτες γης.

ii. Υπεράκτια αιολικά πάρκα

Τα υπεράκτια αιολικά πάρκα βρίσκονται σε υδάτινες μάζες, συνήθως σε ωκεανούς ή μεγάλες λίμνες, όπου οι συνθήκες ανέμου είναι γενικά ισχυρότερες και πιο σταθερές από ό,τι στην ξηρά. Οι συνθήκες αυτές καθιστούν τα υπεράκτια αιολικά πάρκα ιδιαίτερα ελκυστικά για την παραγωγή ενέργειας μεγάλης κλίμακας.

Το κύριο πλεονέκτημα των υπεράκτιων αιολικών πάρκων είναι ακριβώς η πρόσβασή τους σε ισχυρότερους και σταθερότερους αιολικούς πόρους, γεγονός που οδηγεί σε υψηλότερες ενεργειακές αποδόσεις. Μπορούν να κατασκευαστούν σε μεγάλη κλίμακα, ικανά να παράγουν σημαντικές ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας για την τροφοδοσία πόλεων και βιομηχανιών. Επιπλέον, επειδή βρίσκονται μακριά από κατοικημένες περιοχές, τα υπεράκτια αιολικά πάρκα έχουν ελάχιστες οπτικές επιπτώσεις και θόρυβο στις ανθρώπινες κοινότητες.¹¹

Ωστόσο, η ανάπτυξη υπεράκτιων αιολικών πάρκων είναι πιο πολύπλοκη και ακριβή από τα χερσαία έργα. Το σκληρό θαλάσσιο περιβάλλον απαιτεί εξειδικευμένη τεχνολογία για την εγκατάσταση, τη συντήρηση και τη λειτουργία. Οι υπεράκτιες ανεμογεννήτριες πρέπει να αγκυρώνονται στον πυθμένα ή να σχεδιάζονται ως πλωτές κατασκευές, και η σύνδεσή τους με

⁹ Κίνημα «Όχι στην αυλή μου» : αναφέρεται στην αντίδραση ή την αντίσταση των κατοίκων μιας περιοχής σε έργα ή δραστηριότητες που θεωρούν ανεπιθύμητα κοντά στα σπίτια τους. Ενώ μπορεί να αναγνωρίζουν τη χρησιμότητα ή την ανάγκη του έργου σε γενικό επίπεδο, δεν επιθυμούν την εγκατάστασή του στη γειτονιά τους.

¹⁰ Blanco, M. I. (2009). "The economics of wind energy." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(6-7), 1372-1382.

¹¹ Esteban, M. D., Diez, J. J., López, J. S., & Negro, V. (2011). "Why offshore wind energy?" *Renewable Energy*, 36(2), 444-450.

το χερσαίο δίκτυο απαιτεί εκτεταμένη υποβρύχια καλωδίωση. Αυτοί οι παράγοντες συμβάλλουν σε υψηλότερο αρχικό κόστος και συνεχή έξοδα συντήρησης. Ωστόσο, το κόστος της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας βαίνει φθίνων καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται κι επιτυγχάνονται οικονομίες κλίμακας.¹²

Τα υπεράκτια αιολικά πάρκα έχουν γενικά μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στις τοπικές κοινωνίες. Ωστόσο, μπορούν να επηρεάσουν τα θαλάσσια οικοσυστήματα, συμπεριλαμβανομένων των πληθυσμών ψαριών και πτηνών. Ο προσεκτικός σχεδιασμός και οι περιβαλλοντικές αξιολογήσεις είναι απαραίτητες για την ελαχιστοποίηση αυτών των επιπτώσεων. Από κοινωνική άποψη, τα υπεράκτια αιολικά πάρκα μπορούν να προωθήσουν την οικονομική ανάπτυξη σε παράκτιες περιοχές δημιουργώντας θέσεις εργασίας και υποστηρίζοντας βιομηχανίες που σχετίζονται με τη θαλάσσια κατασκευή και συντήρηση.¹³

Τόσο τα χερσαία όσο και τα υπεράκτια αιολικά πάρκα διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην παγκόσμια προσπάθεια για τη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Τα χερσαία αιολικά πάρκα προσφέρουν μια οικονομικά αποδοτική επιλογή, ενώ τα υπεράκτια αιολικά πάρκα παρέχουν πρόσβαση σε ανώτερους αιολικούς πόρους και τη δυνατότητα παραγωγής ενέργειας μεγάλης κλίμακας. Οι δύο αυτές προσεγγίσεις αλληλοσυμπληρώνονται, παρέχοντας μια διαφοροποιημένη και ανθεκτική παροχή ανανεώσιμης ενέργειας. Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, τόσο η χερσαία όσο και η υπεράκτια αιολική ενέργεια θα παρουσιάσουν ανάπτυξη, εδραιώνοντας περαιτέρω τον ρόλο της αιολικής ενέργειας σε ένα βιώσιμο ενεργειακό μέλλον.¹⁴

2.3. Υδροηλεκτρική ενέργεια

Η υδροηλεκτρική ενέργεια, που προέρχεται από τη μετατροπή του ρέοντος νερού σε ηλεκτρική ενέργεια, αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο της παγκόσμιας παραγωγής ανανεώσιμης ενέργειας. Η ενέργεια αυτή αξιοποιεί την κινητική ενέργεια του νερού που κινείται από υψηλότερα σε χαμηλότερα υψόμετρα, συνήθως μέσω ποταμών ή φραγμάτων, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η διαδικασία μετατροπής της ενέργειας περιλαμβάνει την κατεύθυνση του νερού μέσω στροβίλων που συνδέονται με γεννήτριες, όπου η μηχανική

¹² Musial, W., & Ram, B. (2010). "Large-scale offshore wind power in the United States: Assessment of opportunities and barriers." National Renewable Energy Laboratory (NREL), Technical Report NREL/TP-500-40745.

¹³ Kaldellis, J., & Kapsali, M. (2013). Shifting towards offshore wind energy—Recent activity and future development. *Energy Policy*, 53, 136–148. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.032>.

¹⁴ EWEA (European Wind Energy Association). (2009). "The economics of wind energy." Brussels: European Wind Energy Association.

ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική. Η αποδοτικότητα, η αξιοπιστία και το σχετικά χαμηλό λειτουργικό κόστος καθιστούν την υδροηλεκτρική ενέργεια ελκυστική επιλογή για τη βιώσιμη παραγωγή ενέργειας.¹⁵

i. Μεγάλες υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις

Οι μεγάλες υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαρακτηρίζονται από την ευρεία δυναμικότητά τους, που συνήθως υπερβαίνει τα 100 MW. Οι εγκαταστάσεις αυτές συνδέονται συνήθως με τεράστιες κατασκευές φραγμάτων, όπως το φράγμα “Hoover” στις ΗΠΑ ή το φράγμα “Three Gorges Dam” στην Κίνα, το οποίο είναι ο μεγαλύτερος υδροηλεκτρικός σταθμός στον κόσμο. Οι μεγάλες εγκαταστάσεις μπορούν να παράγουν σημαντικές ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας, επαρκείς για την τροφοδοσία ολόκληρων πόλεων. Αυτά τα φράγματα εξυπηρετούν συχνά πολλαπλούς σκοπούς πέραν της παραγωγής ενέργειας, όπως ο έλεγχος των πλημμυρών, η άρδευση και η παροχή νερού. Επιπροσθέτως, τα μεγάλα έργα μπορούν να τονώσουν τις τοπικές οικονομίες μέσω της δημιουργίας θέσεων εργασίας κατά τη φάση της κατασκευής και λειτουργίας.

Εντούτοις, η κατασκευή μεγάλων φραγμάτων μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές οικολογικές συνέπειες, συμπεριλαμβανομένης της καταστροφής οικοτόπων, της μεταβολής της ροής του νερού και της εκτόπισης των τοπικών κοινοτήτων. Η επένδυση κεφαλαίου που απαιτείται για την κατασκευή μεγάλων υδροηλεκτρικών φραγμάτων είναι σημαντική και συχνά απαιτεί κρατική ή περιφερειακή χρηματοδότηση.¹⁶

ii. Μικρές υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις

Οι μικρές υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις, οι οποίες έχουν δυναμικότητα έως 10 MW, προσφέρουν μια τοπική και φιλική προς το περιβάλλον εναλλακτική. Οι εγκαταστάσεις αυτές βρίσκονται συνήθως σε απομακρυσμένες αγροτικές περιοχές και μπορεί να είναι είτε συστήματα «ποταμιού ρεύματος», τα οποία δεν απαιτούν μεγάλους ταμιευτήρες, είτε μικρά φράγματα.

¹⁵ World Bank Group. (2019). The Role of Hydropower in Climate Mitigation and Resilience. Retrieved from <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/260411571694312124/the-role-of-hydropower-in-climate-mitigation-and-resilience>.

¹⁶ Kumar, D., & Katoch, S. S. (2014). Environmental sustainability of run of the river hydropower projects: A study from western Himalayan region of India. *Renewable Energy*, 62, 745-755. doi:10.1016/j.renene.2013.08.001.

Τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα έχουν μειωμένο οικολογικό αποτύπωμα σε σύγκριση με τις μεγάλες εγκαταστάσεις, με ελάχιστη μεταβολή της ροής των ποταμών και των τοπικών οικοσυστημάτων. Οι μικρές εγκαταστάσεις μπορούν να κατασκευαστούν σε διάφορες γεωγραφικές τοποθεσίες, συμπεριλαμβανομένων απομακρυσμένων ή δυσπρόσιτων περιοχών, παρέχοντας ηλεκτρική ενέργεια σε κοινότητες που δεν είναι συνδεδεμένες με το κύριο δίκτυο.

Το κεφαλαιακό και λειτουργικό κόστος των μικρών υδροηλεκτρικών έργων είναι χαμηλότερο από εκείνο των μεγάλων φραγμάτων, καθιστώντας τα βιώσιμα για πρωτοβουλίες υπό την ηγεσία της κοινότητας ή για ιδιωτικές επενδύσεις.

Η μικρότερη κλίμακα αυτών των έργων σημαίνει ότι δεν μπορούν να παράγουν τις ποσότητες ενέργειας που παράγουν οι μεγάλες εγκαταστάσεις, περιορίζοντας τη συμβολή τους στα εθνικά δίκτυα. Τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα είναι πιο ευαίσθητα στις εποχιακές μεταβολές της ροής του νερού, οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν την αξιοπιστία και την αποδοτικότητά τους. Η εξεύρεση κατάλληλων θέσεων για μικρές υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις μπορεί να αποτελέσει πρόκληση και εξειδικευμένο στρατηγικό σχεδιασμό, καθώς απαιτούνται ειδικές συνθήκες, όπως επαρκής ροή νερού και υψομετρικές διαφορές.¹⁷

Η τεχνολογία δίνει δυνατότητες αύξησης της απόδοσης των μικρών και μείωσης των οικολογικών επιπτώσεων των μεγάλων υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Επιπλέον, ο συνδυασμός αυτών των έργων με άλλες ΑΠΕ, όπως η ηλιακή και η αιολική, θα μπορούσε να ενισχύσει την ενεργειακή ανθεκτικότητα, τον εφοδιασμό και τη βιωσιμότητα.

Με την κατανόηση των διαφορετικών ρόλων και των επιπτώσεων των μικρών και μεγάλων υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής, οι τεχνοκράτες και οι κοινότητες μπορούν να επεξεργαστούν καλύτερα την πολυπλοκότητα της βιώσιμης ενεργειακής ανάπτυξης.¹⁸

¹⁷ International Hydropower Association (IHA). (2022). 2022 Hydropower Status Report. Retrieved from <https://www.hydropower.org/publications/2022-hydropower-status-report>.

¹⁸ International Energy Agency (IEA). (2021). Hydropower Special Market Report. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/hydropower-special-market-report-2021>.

2.4. Βιομάζα

Η βιομάζα, μια ευέλικτη πηγή ενέργειας, προέρχεται από οργανικά υλικά όπως φυτά, ζώα και τα υποπροϊόντα τους. Ως βασικό συστατικό του τομέα της βιοενέργειας, η βιομάζα διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην παγκόσμια μετάβαση σε βιώσιμα ενεργειακά συστήματα.

Η βιομάζα περιλαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία οργανικών υλικών, συμπεριλαμβανομένων των γεωργικών υπολειμμάτων, των υποπροϊόντων της δασοκομίας, των ζωικών αποβλήτων και των ειδικά καλλιεργούμενων ενεργειακών φυτών. Τα υλικά αυτά μπορούν να μετατραπούν σε διάφορες μορφές βιοενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της θερμότητας, της ηλεκτρικής ενέργειας και των βιοκαυσίμων, μέσω μιας σειράς βιοχημικών, θερμοχημικών και φυσικών διεργασιών. Η αξιοποίηση της βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας είναι μια από τις παλαιότερες μορφές χρήσης ενέργειας από τον άνθρωπο και συνεχίζει να αποτελεί ζωτικό μέρος του σύγχρονου μείγματος ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.¹⁹

Η βιομάζα μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε τρεις τύπους με βάση την προέλευσή της:

i. Βιομάζα φυτικής προέλευσης

Περιλαμβάνει το ξύλο, τα υπολείμματα καλλιεργειών και ειδικές ενεργειακές καλλιέργειες. Αυτά τα υλικά είναι πλούσια σε κυτταρίνη, ημικυτταρίνη και λιγνίνη, τα οποία μπορούν να μετατραπούν σε ενέργεια μέσω καύσης, αεριοποίησης ή βιοχημικών διεργασιών.²⁰

ii. Βιομάζα ζωικής προέλευσης

Τα ζωικά απόβλητα είναι μια σημαντική πηγή βιομάζας. Τα απόβλητα αυτά συνήθως επεξεργάζονται μέσω αναερόβιας χώνευσης για την παραγωγή βιοαερίου, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή ως καύσιμο μεταφοράς.

iii. Βιομάζα με βάση τα απόβλητα

Τα αστικά στερεά απόβλητα, τα βιομηχανικά απόβλητα και τα απόβλητα τροφίμων μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως βιομάζα. Αυτά τα υλικά συχνά υποβάλλονται

¹⁹ International Energy Agency (IEA). (2020). Renewables 2020: Bioenergy. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/renewables-2020/bioenergy>.

²⁰ Siwach, A., Zhuang, Q., & Baishya, R. (2024). Impact of seasonality, moss cover, and forest types on soil microbial biomass and enzymatic activity: An environmental prospective from the Himalaya. CATENA, 244, 108269. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2024.108269>

σε επεξεργασία μέσω καύσης, αεριοποίησης ή αναερόβιας χώνευσης για την παραγωγή ενέργειας.²¹

Η μετατροπή της βιομάζας σε βιοενέργεια περιλαμβάνει διάφορες βασικές διεργασίες. Εντούτοις, η άμεση καύση της βιομάζας είναι η πιο κοινή μέθοδος για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας.

Παρά τα οφέλη της, η βιομάζα αντιμετωπίζει σοβαρότατες προκλήσεις. Αρχικά, η παραγωγή εξειδικευμένων ενεργειακών καλλιεργειών μπορεί να ανταγωνιστεί την παραγωγή τροφίμων και να οδηγήσει σε αλλαγές στη χρήση γης που μπορεί να επηρεάσουν τα οικοσυστήματα και τη βιοποικιλότητα. Επιπλέον, η διαθεσιμότητα της πρώτης ύλης βιομάζας μπορεί να είναι εποχιακή και γεωγραφικά εξαρτώμενη, οδηγώντας σε πιθανές προκλήσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού. Ακόμη, αναφορικά με τον περιβαλλοντικό της αντίκτυπο, ενώ η βιομάζα θεωρείται γενικά ουδέτερη ως προς τον άνθρακα, οι εκπομπές άλλων ρύπων, όπως τα σωματίδια και τα οξείδια του αζώτου, μπορεί να προκύψουν κατά την καύση και πρέπει να εξεταστούν ξεχωριστά. Τέλος, η οικονομική ανταγωνιστικότητα της ενέργειας από βιομάζα εξαρτάται από παράγοντες όπως το κόστος των Α' υλών, την αποτελεσματικότητα της τεχνολογίας μετατροπής και τις κυβερνητικές πρωτοβουλίες και πολιτικές.²²

²¹ Biomass Energy Centre (UK). (2011). Types of biomass for bioenergy. Retrieved from <http://www.biomassenergycentre.org.uk>.

²² Ο.π.

2.5. Γεωθερμία

Η γεωθερμική ενέργεια, που προέρχεται από την εσωτερική θερμότητα της γης, αποτελεί μια αποτελεσματική κι ανεκμετάλλευτη ΑΠΕ. Η ενέργεια αυτή προέρχεται από τη ραδιενεργό διάσπαση των ορυκτών και την υπολειμματική θερμότητα από τον σχηματισμό του πλανήτη, η οποία δημιουργεί σημαντικές θερμικές κλίσεις κάτω από τον φλοιό της Γης. Η γεωθερμική ενέργεια αξιοποιείται με την εκμετάλλευση αυτών των πηγών θερμότητας, οι οποίες βρίσκονται σε διαφορετικά βάθη και θερμοκρασίες, ανάλογα με τη γεωγραφική θέση.

Ο φλοιός της γης παγιδεύει θερμότητα. Σε ορισμένες περιοχές, η θερμότητα αυτή βρίσκεται πιο κοντά στην επιφάνεια, συχνά λόγω τεκτονικής δραστηριότητας, ηφαιστειακών περιοχών ή της παρουσίας θερμών πηγών. Οι περιοχές αυτές αναφέρονται συνήθως ως γεωθερμικά θερμά σημεία. Οι πιο προσιτοί γεωθερμικοί πόροι βρίσκονται σε περιοχές όπου ο φλοιός της Γης είναι λεπτός, όπως κατά μήκος των ορίων των τεκτονικών πλακών ή σε περιοχές με ηφαιστειακή δραστηριότητα. Χώρες όπως η Ισλανδία, οι Φιλιππίνες και οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν αξιοποιήσει τους γεωθερμικούς τους πόρους για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και την άμεση θέρμανση.²³

Η γεωθερμική ενέργεια μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε τρεις τύπους: υψηλής θερμοκρασίας, χαμηλής θερμοκρασίας και ρηχές γεωθερμικές πηγές. Οι γεωθερμικοί πόροι υψηλής θερμοκρασίας, που συνήθως βρίσκονται σε ηφαιστειακές περιοχές, χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι πόροι χαμηλής θερμοκρασίας, οι οποίοι είναι οι πιο διαδεδομένοι, είναι κατάλληλοι για εφαρμογές άμεσης χρήσης, όπως η τηλεθέρμανση, η ξήρανση γεωργικών προϊόντων και η υδατοκαλλιέργεια. Οι ρηχοί γεωθερμικοί πόροι, που υπάρχουν σχεδόν παντού, χρησιμοποιούνται σε αντλίες θερμότητας από το έδαφος για τη θέρμανση και την ψύξη κτιρίων.²⁴

Η εξόρυξη γεωθερμικής ενέργειας περιλαμβάνει τη διάνοιξη γεωτρήσεων σε γεωθερμικές δεξαμενές για την πρόσβαση σε ατμό ή ζεστό νερό. Στη συνέχεια, τα ρευστά αυτά οδηγούνται στην επιφάνεια, όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμεσα ή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.²⁵

²³ Tester, J.W., Anderson, B.J., Batchelor, A.S., Blackwell, D.D., DiPippo, R., & Drake, E.M. (2006). The Future of Geothermal Energy: Impact of Enhanced Geothermal Systems (EGS) on the United States in the 21st Century. Massachusetts Institute of Technology.

²⁴ Shah, M., Prajapati, M., Yadav, K., & Sircar, A. (2024). A comprehensive review of geothermal energy storage: Methods and applications. *Journal of Energy Storage*, 98, 113019. <https://doi.org/10.1016/j.est.2024.113019>

²⁵ Nath, F., Mahmood, M. N., Ofosu, E., & Khanal, A. (2024). Enhanced Geothermal Systems: A critical review of recent advancements and future potential for clean energy production. *Geoenergy Science and Engineering*, 213370. <https://doi.org/10.1016/j.geoen.2024.213370>

Η πιο συνηθισμένη μέθοδος για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμική ενέργεια είναι η χρήση ατμοστροβίλων. Η άμεση χρήση της γεωθερμικής ενέργειας περιλαμβάνει τη χρήση θερμού νερού από γεωθερμικές δεξαμενές χωρίς τη μετατροπή του σε ηλεκτρική ενέργεια. Αυτό μπορεί να εφαρμοστεί σε συστήματα τηλεθέρμανσης, θερμοκήπια, βιομηχανικές διεργασίες και ιαματικά λουτρά. Η απλότητα των εφαρμογών άμεσης χρήσης τις καθιστά ιδιαίτερα αποδοτικές, με ελάχιστες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η ρηχή γεωθερμική ενέργεια αξιοποιείται με τη χρήση αντλιών θερμότητας από το έδαφος. Αυτές εκμεταλλεύονται τη σχετικά σταθερή θερμοκρασία της γης κοντά στην επιφάνεια (συνήθως 10-16°C) για να παρέχουν θέρμανση το χειμώνα και ψύξη το καλοκαίρι. Τα συστήματα αυτά κυκλοφορούν ένα ρευστό μέσω ενός βρόχου σωλήνων που είναι θαμμένοι στο υπέδαφος, το οποίο απορροφά ή διαχέει θερμότητα ανάλογα με την εποχή. Τα συστήματα αυτά είναι ιδιαίτερα αποδοτικά και μπορούν να μειώσουν σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια.

Η γεωθερμική ενέργεια έχει ευρύ φάσμα εφαρμογών, από την παραγωγή ενέργειας μεγάλης κλίμακας έως τα συστήματα θέρμανσης μικρής κλίμακας. Στα πλεονεκτήματά της περιλαμβάνονται το χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα, η αξιοπιστία και η βιωσιμότητα. Σε αντίθεση με την ηλιακή και την αιολική ενέργεια, οι οποίες είναι διακοπτόμενες, η γεωθερμική ενέργεια παρέχει σταθερή και αξιόπιστη παροχή ενέργειας. Επιπλέον, ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος της γεωθερμικής ενέργειας είναι ελάχιστος σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα, καθώς εκπέμπει ένα κλάσμα αερίων του θερμοκηπίου και έχει πολύ μικρότερο αποτύπωμα εδάφους. Βεβαίως, η μακροπρόθεσμη σταθερότητα του κόστους της γεωθερμικής ενέργειας, λόγω της ανεξαρτησίας της από τις διακυμάνσεις των τιμών των καυσίμων, την καθιστά οικονομικά ελκυστική επιλογή.

Παρά τα πλεονεκτήματά της, η γεωθερμική ενέργεια αντιμετωπίζει προκλήσεις, όπως το υψηλό αρχικό κόστος, οι γεωγραφικοί περιορισμοί και ο κίνδυνος επαγόμενης σεισμικότητας από τις γεωτρήσεις.²⁶

Το μέλλον της γεωθερμικής ενέργειας φαίνεται πολλά υποσχόμενο με την πρόοδο της τεχνολογίας και την αύξηση των επενδύσεων.

²⁶ International Energy Agency (IEA). (2020). Geothermal Energy: Technology Brief. International Renewable Energy Agency.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Πλαίσιο Πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις ΑΠΕ

Η ενεργειακή πολιτική της Ένωσης γενικά βασίζεται στις αρχές της απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές, της ανταγωνιστικότητας, της ασφάλειας του εφοδιασμού, της αλληλεγγύης και της βιωσιμότητας. Στους στόχους της περιλαμβάνονται η διασφάλιση της λειτουργίας της αγοράς ενέργειας και του ενεργειακού εφοδιασμού εντός της ΕΕ, καθώς και η προώθηση της ενεργειακής απόδοσης και της εξοικονόμησης ενέργειας, η ανάπτυξη ΑΠΕ και η διασύνδεση των ενεργειακών δικτύων. Στο επίκεντρο της ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής βρίσκονται ποικίλα μέτρα που αποσκοπούν στην επίτευξη μιας ολοκληρωμένης Ενεργειακής Ένωσης.²⁷

Νομική Βάση της ΕΕ για τη δημιουργία ενεργειακής ένωσης αποτελεί το άρθρο 194 παράγραφος 2 της ΣΛΕΕ το οποίο αναγράφει ρητά ότι :

«1. Στο πλαίσιο της εγκαθίδρυσης ή της λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς και λαμβανομένης υπόψη της απαίτησης να προστατευθεί και να βελτιωθεί το περιβάλλον, η πολιτική της Ένωσης στον τομέα της ενέργειας, σε πνεύμα αλληλεγγύης μεταξύ κρατών μελών, έχει ως στόχο:

- α) να διασφαλίζει τη λειτουργία της αγοράς ενέργειας,*
- β) να διασφαλίζει τον ενεργειακό εφοδιασμό της Ένωσης, και*
- γ) να προωθεί την ενεργειακή αποδοτικότητα και την εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και την ανάπτυξη νέων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, και*
- δ) να προωθεί τη διασύνδεση των ενεργειακών δικτύων. [...]»*

Παράλληλα, η Ευρωπαϊκή Ένωση με τη Συνθήκη της Λισαβόνας (1/12/2009) έχει αποκτήσει συντρέχουσα αρμοδιότητα στους τομείς της ενέργειας και του περιβάλλοντος. Αυτό σημαίνει ότι η Ένωση νομοθετεί από κοινού με τα κράτη – μέλη της στους τομείς που της έχουν παραχωρήσει τα κράτη συντρέχουσα αρμοδιότητα. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι όλες οι αρμοδιότητες της Ένωσης είναι δοτές, διότι η τελευταία δεν διαθέτει την αρμοδιότητα της αρμοδιότητας.²⁸

Επιπροσθέτως, μια άλλη σημαντική διάταξη για τον τομέα της ενέργειας αποτελεί και το άρθρο 122 ΣΛΕΕ, το οποίο εμπεριέχει προβλέψεις για την ασφάλεια του εφοδιασμού καθώς

²⁷ Ενεργειακή πολιτική: γενικές αρχές | Θεματολογικά δελτία για την Ευρωπαϊκή Ένωση | Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. (n.d.). Retrieved from <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/el/sheet/68/energy-policy-general-principles>

²⁸ Τομείς δράσης της ΕΕ. (n.d.). Retrieved from https://commission.europa.eu/about-european-commission/role-european-commission/law/areas-eu-action_el

και την αλληλεγγύη των θεσμικών οργάνων όπως και των κρατών μελών στον τομέα της ενέργειας.²⁹

Για την επίτευξη της ενεργειακής ένωσης (2015), η ΕΕ έθεσε 5 κύριους στόχους ενεργειακής πολιτικής, οι οποίοι για να επιτευχθούν χρειάζονται την συμβολή και την προώθηση των ΑΠΕ.

- ενεργειακή ασφάλεια, αλληλεγγύη και εμπιστοσύνη,
- πλήρως ενοποιημένη ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας,
- ενεργειακή απόδοση που συμβάλλει στον μετριασμό της ζήτησης,
- απαλλαγή της οικονομίας από τις ανθρακούχες εκπομπές, και
- έρευνα, καινοτομία και ανταγωνιστικότητα.

Παράλληλα με τους στόχους, χαράχθηκε και η «στρατηγική της ενεργειακής ένωσης» για την ευθυγράμμιση των στόχων.³⁰

Η οδηγία 2009/72/EK, ακρογωνιαίος λίθος της τρίτης δέσμης μέτρων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ενέργεια, διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας της ΕΕ. Η οδηγία αυτή αποσκοπούσε στην ενίσχυση του ανταγωνισμού, στη διασφάλιση εφοδιασμού και στη δημιουργία μιας πιο ολοκληρωμένης και αποτελεσματικής αγοράς ενέργειας. Αν και το κύριο μέλημά της ήταν η απελευθέρωση της αγοράς, η οδηγία 2009/72/EK είχε σημαντικές επιπτώσεις στην προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

3.1. Τρίτη δέσμη μέτρων της Ε.Ε. για την ενέργεια – Οδηγία 2009/72/EK

Πριν από την έκδοση της οδηγίας 2009/72/EK, η αγορά ενέργειας της ΕΕ χαρακτηριζόταν από μονοπωλιακές δομές που περιόριζαν τον ανταγωνισμό και εμποδίζαν την ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η οδηγία εισήγαγε βασικές μεταρρυθμίσεις για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, ιδίως μέσω του διαχωρισμού της προμήθειας και της παραγωγής ενέργειας από τα δίκτυα μεταφοράς. Ο διαχωρισμός αυτός ήταν ζωτικής σημασίας για την εξάλειψη των συγκρούσεων συμφερόντων και τη δυνατότητα δίκαιης

²⁹ Άρθρο 122 - Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (2020, January 24). Retrieved from <https://www.lawspot.gr/nomikes-plirofories/nomothesia/slee/arthro-122-synthiki-gia-ti-leitoyrgia-tis-eyropaikis-enosis>.

³⁰ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ Στρατηγική πλαίσιο για μια ανθεκτική Ενεργειακή Ένωση με μακρόπνοη πολιτική για την κλιματική αλλαγή / COM/2015/080 final.

πρόσβασης στο δίκτυο για τους νεοεισερχόμενους στην αγορά, συμπεριλαμβανομένων των παραγωγών ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Με τη διευκόλυνση της πρόσβασης τρίτων (Third Party Access) στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής, η οδηγία δημιούργησε πιο ισότιμους όρους ανταγωνισμού για τις ΑΠΕ, προωθώντας έτσι τον ανταγωνισμό και την καινοτομία στον τομέα της ενέργειας.³¹

Η έννοια της πρόσβασης τρίτων έχει κεντρική σημασία για τις προσπάθειες της ΕΕ να δημιουργήσει μια ανταγωνιστική εσωτερική αγορά ενέργειας. Εισήχθη αρχικά τη δεκαετία του 1990, αποσκοπεί στη διάσπαση των κάθετα ολοκληρωμένων μονοπωλίων στον τομέα της ενέργειας, επιτρέποντας σε ανεξάρτητους παραγωγούς και προμηθευτές να χρησιμοποιούν τις υφιστάμενες υποδομές μεταφοράς και διανομής που ανήκουν σε κατεστημένες εταιρείες. Το πλαίσιο αυτό επιτρέπει στους νεοεισερχόμενους να ανταγωνίζονται με ίσους όρους, προωθώντας τον ανταγωνισμό και ωφελώντας τελικά τους καταναλωτές μέσω χαμηλότερων τιμών και βελτιωμένης ποιότητας υπηρεσιών. Σε όπως η Ελλάδα, η εφαρμογή της πρόσβασης τρίτων αντιμετώπισε προκλήσεις λόγω της δεσπόζουσας θέσης των κρατικών επιχειρήσεων και του περιορισμένου διαχωρισμού των δραστηριοτήτων μεταφοράς και διανομής. Παρόλο που η χώρα μας έχει σημειώσει πρόοδο τα τελευταία χρόνια, ο αργός ρυθμός των μεταρρυθμίσεων της διοίκησης εμπόδισε την πλήρη απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας, με αποτέλεσμα την αύξηση του ενεργειακού κόστους και τη μείωση του ανταγωνισμού.

Η οδηγία καθιέρωσε επίσης τον ρόλο των εθνικών ρυθμιστικών αρχών στην εποπτεία της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Οι ρυθμιστικές αρχές είναι επιφορτισμένες με τη διασφάλιση της διαφάνειας, της αποφυγής διακρίσεων και της επιβολής των απαιτήσεων διαχωρισμού. Αυτή η ρυθμιστική εποπτεία ήταν ζωτικής σημασίας για την προώθηση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών και την ενθάρρυνση των επενδύσεων σε υποδομές ΑΠΕ. Επιπλέον, τα μέτρα της οδηγίας για την προστασία των καταναλωτών υποστηρίζουν έμμεσα την ανάπτυξη των ΑΠΕ προωθώντας τη διαφάνεια στην προμήθεια ενέργειας και τα τιμολόγια, επιτρέποντας στους καταναλωτές να κάνουν συνειδητές επιλογές που ευνοούν τις ανανεώσιμες επιλογές.

Ο αντίκτυπος της οδηγίας 2009/72/EK στην ενσωμάτωση των ΑΠΕ στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας της ΕΕ ήταν βαθύς. Καταργώντας τα μονοπωλιακά εμπόδια και ενισχύοντας την πρόσβαση στο δίκτυο, η οδηγία επιτάχυνε την ανάπτυξη των ανανεώσιμων

³¹ European Union. (2009). Directive 2009/72/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in electricity and repealing Directive 2003/54/EC. Official Journal of the European Union, L 211/55. Retrieved from EUR-Lex

πηγών ενέργειας σε όλα τα κράτη μέλη. Αυτό το απελευθερωμένο περιβάλλον της αγοράς προσέλκυσε σημαντικές επενδύσεις σε έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συμβάλλοντας στην επίτευξη των ευρύτερων κλιματικών και ενεργειακών στόχων της ΕΕ. Ωστόσο, η εφαρμογή της οδηγίας επέφερε προκλήσεις. Η ποικιλομορφία στην εθνική εφαρμογή, οι ανησυχίες για τη σταθερότητα του δικτύου και ο κατακερματισμός της αγοράς αποτελούν συνεχή ζητήματα που έχουν επηρεάσει την ομοιόμορφη ενσωμάτωση των ΑΠΕ σε ολόκληρη την ΕΕ.

Επιπλέον, η οδηγία πρέπει να κατανοηθεί σε συνδυασμό με άλλες πολιτικές της ΕΕ, ιδίως την οδηγία 2009/28/EK, γνωστή ως οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ενώ η οδηγία 2009/72/EK επικεντρώνεται στη δομή της αγοράς και την πρόσβαση, η οδηγία 2009/28/EK θέτει δεσμευτικούς εθνικούς στόχους για το μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Από κοινού, οι οδηγίες αυτές αποτελούν ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο που υποστηρίζει τη μετάβαση της ΕΕ σε ένα βιώσιμο ενεργειακό σύστημα.³²

Εντούτοις, ενώ η οδηγία 2009/72/EK έχει συμβάλει καθοριστικά στην προώθηση της ενσωμάτωσης των ΑΠΕ μέσω της απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας της ΕΕ, οι συνεχιζόμενες προκλήσεις και η εξελισσόμενη φύση του ενεργειακού τομέα καθιστούν αναγκαία τη συνεχή προσαρμογή του ρυθμιστικού πλαισίου. Καθώς η ΕΕ προχωρεί προς την επίτευξη των κλιματικών της στόχων, ο ρόλος της οδηγίας θα παραμείνει κρίσιμος για τη διαμόρφωση του μέλλοντος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ευρώπη.³³

3.2. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, που παρουσιάστηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Δεκέμβριο του 2019, είναι ένα μετασχηματιστικό πλαίσιο πολιτικής που έχει σχεδιαστεί για να καταστήσει την Ευρωπαϊκή Ένωση κλιματικά ουδέτερη έως το 2050. Στο επίκεντρο αυτής της φιλόδοξης στρατηγικής βρίσκεται η μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την επίτευξη μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας. Η Πράσινη Συμφωνία όχι μόνο θέτει νέους, πιο

³² Helm, D. (2014). The European framework for energy and climate policies. *Energy Policy*, 64, 29-35. DOI:10.1016/j.enpol.2013.05.063.

³³ European Environment Agency. (2019). Trends and projections in Europe 2019: Tracking progress towards Europe's climate and energy targets. EEA Report No 15/2019. Retrieved from European Environment Agency.

φιλόδοξους στόχους για το μερίδιο των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα της ΕΕ, αλλά εισάγει επίσης μια σειρά πολιτικών και μηχανισμών για τη στήριξη αυτής της μετάβασης.³⁴

Η Πράσινη Συμφωνία τονίζει τη σημασία της ενσωμάτωσης των ΑΠΕ σε διάφορους τομείς της οικονομίας. Αυτό είναι ιδιαίτερα εμφανές στην εστίασή της στην ολοκλήρωση των ενεργειακών συστημάτων και στην ανάπτυξη έξυπνων δικτύων, τα οποία είναι απαραίτητα για την προσαρμογή του διαλείποντος χαρακτήρα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η αιολική και η ηλιακή ενέργεια. Επιπλέον, η Πράσινη Συμφωνία υποστηρίζει την ανάπτυξη του πράσινου υδρογόνου, μιας βασικής τεχνολογίας για την απαλλαγή από τον άνθρακα των ενεργοβόρων βιομηχανιών και του τομέα των μεταφορών. Με την προώθηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε αυτούς τους τομείς, η Πράσινη Συμφωνία στοχεύει στη δημιουργία ενός πιο διασυνδεδεμένου και ανθεκτικού ενεργειακού συστήματος.³⁵

Ωστόσο, η υλοποίηση των στόχων της Πράσινης Συμφωνίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν είναι χωρίς προκλήσεις. Η ποικιλομορφία του δυναμικού ανανεώσιμης ενέργειας μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ δημιουργεί σημαντικές προκλήσεις, όπως και η ανάγκη για σημαντικές αναβαθμίσεις στην υποδομή του δικτύου. Επιπλέον, οι οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις αυτής της μετάβασης, όπως οι πιθανές απώλειες θέσεων εργασίας στους παραδοσιακούς ενεργειακούς τομείς και ο κίνδυνος ενεργειακής φτώχειας, απαιτούν προσεκτική διαχείριση. Ο μηχανισμός δίκαιης μετάβασης, ένα άλλο βασικό στοιχείο της Πράσινης Συμφωνίας, αποσκοπεί στην αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων με την παροχή χρηματοδοτικής στήριξης σε περιφέρειες και κοινότητες που πλήττονται περισσότερο από τη μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα.³⁶

Εκτός από τους εσωτερικούς της στόχους, η Πράσινη Συμφωνία τοποθετεί επίσης την ΕΕ ως παγκόσμιο ηγέτη στην πολιτική για το κλίμα. Θέτοντας φιλόδοξους στόχους για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και προωθώντας τη βιώσιμη ανάπτυξη, η ΕΕ επιδιώκει να επηρεάσει τις παγκόσμιες αγορές ενέργειας και να ενθαρρύνει άλλες χώρες να υιοθετήσουν παρόμοιες στρατηγικές. Η διεθνής συνεργασία και το εμπόριο, ιδίως στον τομέα των πράσινων

³⁴ European Commission. (2019). The European Green Deal. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee, and the Committee of the Regions. COM(2019) 640 final. Retrieved from European Commission.

³⁵ Dobrinevski, A., & Thomann, M. (2020). Green Hydrogen in Europe: Insights from the European Union's Hydrogen Strategy. *Hydrogen Journal*, 4(3), 178-190. DOI:10.1016/j.hydrogen.2020.05.001

³⁶ Fleming, A. (2020). The Just Transition Mechanism: How to Ensure No One is Left Behind in the European Green Deal. *European Energy Journal*, 10(2), 112-125. DOI:10.54648/EUIJ2020011

τεχνολογιών και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, είναι επομένως αναπόσπαστο στοιχείο για την επιτυχία της Πράσινης Συμφωνίας.

Εν κατακλείδι, η Πράσινη Συμφωνία της ΕΕ αντιπροσωπεύει μια ολοκληρωμένη και προοδευτική προσέγγιση της πολιτικής για το κλίμα, με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στον πυρήνα της. Αν και η πορεία προς την επίτευξη των φιλόδοξων στόχων της είναι γεμάτη προκλήσεις, η Πράσινη Συμφωνία παρέχει ένα ισχυρό πλαίσιο για τη μετάβαση σε ένα βιώσιμο ενεργειακό σύστημα. Η επιτυχία της θα καθορίσει όχι μόνο την ικανότητα της ΕΕ να επιτύχει τους κλιματικούς της στόχους, αλλά και τον ρόλο της στη διαμόρφωση του παγκόσμιου ενεργειακού μέλλοντος.³⁷

³⁷ European Commission. (2020). A European Green Deal: Striving to be the first climate-neutral continent. Retrieved from European Commission.

3.3. Fit for 55

Η δέσμη μέτρων "Fit for 55", που εισήγαγε η Ευρωπαϊκή Ένωση τον Ιούλιο του 2021, αποτελεί κρίσιμο στοιχείο της στρατηγικής της ΕΕ για το κλίμα, με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Η εν λόγω δέσμη μέτρων, η οποία ευθυγραμμίζεται με τον στόχο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050, τοποθετεί τις ΑΠΕ στον πυρήνα της στρατηγικής της. Η δέσμη περιλαμβάνει μια σειρά νομοθετικών προτάσεων που έχουν σχεδιαστεί για να οδηγήσουν σε βαθύ μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος της ΕΕ και να ενισχύσουν το ρόλο των ΑΠΕ στην επίτευξη των κλιματικών στόχων της.³⁸

Ένα από τα κεντρικά στοιχεία του Fit for 55 είναι η αναθεωρημένη οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (RED III). Η οδηγία αυτή αυξάνει τον στόχο της ΕΕ για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε τουλάχιστον 40% έως το 2030. Η οδηγία περιλαμβάνει νέους μηχανισμούς για τη στήριξη αυτού του φιλόδοξου στόχου, όπως εξορθολογισμένες διαδικασίες αδειοδότησης, συστήματα στήριξης, όπως πλειστηριασμοί, και αυξημένες απαιτήσεις για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στους τομείς της θέρμανσης και της ψύξης. Τα μέτρα αυτά έχουν σχεδιαστεί για να επιταχύνουν την ανάπτυξη των ΑΠΕ και να αντιμετωπίσουν τα εμπόδια που εμπόδιζαν προηγουμένως την επέκτασή τους.³⁹

Συμπληρωματικά με την RED III είναι η αναθεωρημένη οδηγία για την ενεργειακή απόδοση (EED), η οποία υπογραμμίζει τη συνέργεια μεταξύ της ενεργειακής απόδοσης και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, η ΕΕ στοχεύει στη μείωση της συνολικής ζήτησης ενέργειας, διευκολύνοντας έτσι τη μεγαλύτερη ενσωμάτωση των ΑΠΕ. Η προσέγγιση αυτή συμβάλλει στη σταθεροποίηση των ενεργειακών συστημάτων και μειώνει την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο στοιχείο για την επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών κατά 55%.

Μια άλλη σημαντική συνιστώσα είναι η μεταρρύθμιση του συστήματος εμπορίας εκπομπών της ΕΕ (ΣΕΔΕ), η οποία περιλαμβάνει τη μείωση του αριθμού των δικαιωμάτων και την εισαγωγή ενός μηχανισμού προσαρμογής στα σύνορα άνθρακα (CBAM). Οι μεταρρυθμίσεις αυτές αποσκοπούν στο να καταστήσουν την τιμολόγηση των εκπομπών

³⁸ European Commission. (2021). Fit for 55: Delivering the EU's 2030 Climate Target on the Way to Climate Neutrality. Retrieved from European Commission

³⁹ European Commission. (2021). Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the internal market for renewable and low-carbon fuels. COM(2021) 556 final. Retrieved from EUR-Lex

διοξειδίου του άνθρακα πιο αποτελεσματική, ενθαρρύνοντας τις βιομηχανίες να στραφούν σε καθαρότερες πηγές ενέργειας. Καθώς καθιστά ακριβότερες τις εισαγωγές προϊόντων έντασης άνθρακα, ο CBAM υποστηρίζει την ανταγωνιστικότητα των ΑΠΕ και ενθαρρύνει τις επενδύσεις σε τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.⁴⁰

Το Fit for 55 ασχολείται επίσης με το ρόλο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στους τομείς των μεταφορών και της βιομηχανίας. Για τις μεταφορές, η δέσμη μέτρων προωθεί τη χρήση βιοκαυσίμων, την ηλεκτροκίνηση και το πράσινο υδρογόνο, με στόχο τη μείωση των εκπομπών από έναν από τους πιο δύσκολους τομείς για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές. Στη βιομηχανία, εισάγονται πρωτοβουλίες όπως τα Συμβόλαια για τη Διαφορά Άνθρακα (CCfD) για τη στήριξη της υιοθέτησης ΑΠΕ και καινοτόμων τεχνολογιών που μειώνουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Παρά τους φιλόδοξους στόχους της, η εφαρμογή του Fit for 55 παρουσιάζει αρκετές προκλήσεις. Πρέπει να αντιμετωπιστούν ρυθμιστικά εμπόδια και εμπόδια της αγοράς, όπως οι ασυνεπείς εθνικές πολιτικές και η ανάγκη για σημαντικές αναβαθμίσεις των υποδομών του δικτύου. Επιπλέον, οι οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της μετάβασης σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, συμπεριλαμβανομένων των πιθανών απωλειών θέσεων εργασίας στους παραδοσιακούς ενεργειακούς τομείς και των περιφερειακών ανισοτήτων, απαιτούν προσεκτική διαχείριση. Ο μηχανισμός δίκαιης μετάβασης αποτελεί βασικό στοιχείο για τον μετριασμό αυτών των επιπτώσεων, παρέχοντας χρηματοδοτική στήριξη στις πληγείσες περιφέρειες και κοινότητες.

Η δέσμη μέτρων Fit for 55 ενισχύει επίσης τη θέση της ΕΕ ως παγκόσμιου ηγέτη στην πολιτική για το κλίμα. Θέτοντας φιλόδοξους στόχους για τις ΑΠΕ και προωθώντας τη βιώσιμη ανάπτυξη, η ΕΕ επιδιώκει να επηρεάσει την παγκόσμια διακυβέρνηση για το κλίμα και να ενθαρρύνει άλλες χώρες να υιοθετήσουν παρόμοιες στρατηγικές. Η ηγετική αυτή θέση επεκτείνεται στη διεθνή συνεργασία για τις τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τις παγκόσμιες ενεργειακές αγορές.

Συνοψίζοντας, η δέσμη μέτρων Fit for 55 αποτελεί ένα ολοκληρωμένο και φιλόδοξο πλαίσιο που τοποθετεί τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο επίκεντρο της στρατηγικής της ΕΕ για το κλίμα. Αν και οι προκλήσεις παραμένουν, τα ισχυρά νομοθετικά μέτρα και οι

⁴⁰ European Commission. (2021). Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the EU Emissions Trading System (ETS) and on the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). COM(2021) 551 final. Retrieved from EUR-Lex.

μηχανισμοί στήριξης της δέσμης είναι ζωτικής σημασίας για την προώθηση της μετάβασης σε ένα βιώσιμο ενεργειακό σύστημα χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Η επιτυχία της θα καθορίσει όχι μόνο την ικανότητα της ΕΕ να επιτύχει τους κλιματικούς στόχους της για το 2030, αλλά και τον ρόλο της στη διαμόρφωση της παγκόσμιας δράσης για το κλίμα.⁴¹

3.4. RePowerEU

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελεί πρωτοστάτη των παγκόσμιων προσπάθειών για τη μετάβαση προς βιώσιμα ενεργειακά συστήματα, οδηγώντας την να λαμβάνει την πρώτη θέση στον στίβο των περιβαλλοντικών δράσεων. Στο πλαίσιο των κλιματικών προκλήσεων και της αυξημένης συνειδητοποίησης των γεωπολιτικών κινδύνων που συνδέονται με την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, η ΕΕ δρομολόγησε το 2022 την πρωτοβουλία RePowerEU. Η πρωτοβουλία αυτή έχει σχεδιαστεί για να επιταχύνει την ανάπτυξη των ΑΠΕ, να μειώσει την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και να εξασφαλίσει έναν ανθεκτικό, βιώσιμο και οικονομικά προσιτό ενεργειακό εφοδιασμό για τα κράτη μέλη της.⁴²

Η πρωτοβουλία σχεδιάστηκε ως απάντηση στην ενεργειακή κρίση που εντάθηκε από τη ρωσική εισβολή στην Ουκρανία, η οποία υπογράμμισε τη μεγάλη εξάρτηση της ΕΕ από το ρωσικό φυσικό αέριο. Ενσωματωμένη στο ευρύτερο ευρωπαϊκό πλαίσιο της Πράσινης Συμφωνίας, το οποίο επιδιώκει την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας σε ολόκληρη την Ευρώπη έως το 2050, το RePowerEU αντιμετωπίζει τόσο τις άμεσες προκλήσεις της ενεργειακής ασφάλειας όσο και τους μακροπρόθεσμους στόχους βιωσιμότητας. Οι πρωταρχικοί στόχοι της πρωτοβουλίας περιλαμβάνουν τη μείωση της εξάρτησης της ΕΕ από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα, την επιτάχυνση της ανάπτυξης ΑΠΕ, τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τη διαφοροποίηση των πηγών ενεργειακού εφοδιασμού. Επιπλέον, το RePowerEU αποσκοπεί στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας των ενεργειακών υποδομών της ΕΕ και στην προώθηση της αλληλεγγύης μεταξύ των κρατών μελών για την αντιμετώπιση πιθανών διαταραχών του ενεργειακού εφοδιασμού.

Οι ΑΠΕ κατέχουν κεντρική θέση στη στρατηγική RePowerEU, διαδραματίζοντας καίριο ρόλο στην επίτευξη των διπλών στόχων της πρωτοβουλίας, δηλαδή της ενίσχυσης της ενεργειακής ασφάλειας και της προώθησης των κλιματικών στόχων της ΕΕ. Η στρατηγική

⁴¹ Sorrell, S., & Dimitrov, S. (2021). The Role of Renewable Energy in the Fit for 55 Package: Challenges and Opportunities. *Energy Policy*, 159, 112-123. DOI:10.1016/j.enpol.2021.112123.

⁴² European Commission. (2022). REPowerEU Plan. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0230>.

δίνει έμφαση στην επέκταση της αιολικής, της ηλιακής, της υδροηλεκτρικής ενέργειας, της βιομάζας, και άλλων ΑΠΕ για τη μείωση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Η αιολική και η ηλιακή ενέργεια αποτελούν κρίσιμες συνιστώσες της στρατηγικής, με την ΕΕ να φιλοδοξεί να αυξήσει το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό της μείγμα στο 45% έως το 2030. Η στρατηγική περιλαμβάνει μέτρα για τον εξορθολογισμό των διαδικασιών αδειοδότησης για έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την ενίσχυση της διασυνοριακής συνεργασίας και την επένδυση σε υποδομές δικτύου για την υποστήριξη της ενσωμάτωσης αυτών των μεταβλητών πηγών ενέργειας. Η έμφαση στην αιολική και την ηλιακή ενέργεια αντικατοπτρίζει το σημαντικό δυναμικό τους για ταχεία κλιμάκωση και παροχή μεγάλων ποσοτήτων καθαρής ενέργειας.

Από την άλλη, ο ρόλος της βιομάζας και του βιοαερίου είναι εξίσου σημαντικός, ιδίως σε τομείς που είναι δύσκολο να ηλεκτροδοτηθούν, όπως η βαριά βιομηχανία και οι μεταφορές. Το RePowerEU προωθεί τη βιώσιμη χρήση αυτών των πόρων ενθαρρύνοντας την ανάπτυξη προηγμένων βιοκαυσίμων και βιοαερίου, παρέχοντας μια ευέλικτη και κλιμακούμενη εναλλακτική λύση στα συμβατικά ορυκτά καύσιμα.

Ακόμη, το υδρογόνο και ιδίως το πράσινο υδρογόνο που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές, είναι ένας άλλος ακρογωνιαίος λίθος της πρωτοβουλίας RePowerEU. Η ΕΕ οραματίζεται τη δημιουργία μιας ισχυρής αγοράς υδρογόνου, με στόχο την παραγωγή 10.000.000 τόνων ανανεώσιμου υδρογόνου έως το 2030. Αυτό το υδρογόνο αναμένεται να διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στην απαλλαγή από τον άνθρακα των βιομηχανικών διαδικασιών, στην ενσωμάτωση των ΑΠΕ στο ενεργειακό δίκτυο, καθώς και τη χρήση του ως καύσιμο για τις μεταφορές.⁴³

Επιπροσθέτως, υπογραμμίζουμε τη σημασία της ενεργειακής απόδοσης και της ανάπτυξης έξυπνων δικτύων. Τα μέτρα αυτά είναι απαραίτητα για τη διαχείριση της αυξημένης ενσωμάτωσης των ΑΠΕ, τη διασφάλιση της σταθερότητας του δικτύου και τη μείωση της σπατάλης ενέργειας. Οι επενδύσεις σε ψηφιακές υποδομές και σε τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας έχουν προτεραιότητα για τη βελτιστοποίηση της χρήσης τους.

⁴³ Eurostat. (2023). *Renewable Energy Statistics*. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics

Εντούτοις, το RePowerEU παρουσιάζει μια ολοκληρωμένη στρατηγική, αντιμετωπίζει προκλήσεις, συμπεριλαμβανομένης της ανάγκης για σημαντικές επενδύσεις, ρυθμιστικές μεταρρυθμίσεις και δημόσια υποστήριξη για την ταχεία επέκταση των υποδομών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Επιπλέον, ο χαρακτήρας της αιολικής και της ηλιακής ενέργειας απαιτεί εξελίξεις στις τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας και διαχείρισης του δικτύου για να εξασφαλιστεί αξιόπιστος ενεργειακός εφοδιασμός.

Παρ' όλα αυτά, τα δυνητικά οφέλη του RePowerEU είναι σημαντικά. Η πρωτοβουλία όχι μόνο ευθυγραμμίζεται με τις κλιματικές φιλοδοξίες της ΕΕ, αλλά και τοποθετεί την περιοχή ως παγκόσμιο ηγέτη στην τεχνολογία και την καινοτομία στον τομέα των ΑΠΕ. Το RePowerEU αναμένεται να δημιουργήσει οικονομικές ευκαιρίες, να μειώσει το ενεργειακό κόστος και να ενισχύσει την ενεργειακή ασφάλεια, συμβάλλοντας στα μακροπρόθεσμα στρατηγικά συμφέροντα της ΕΕ.⁴⁴

⁴⁴ Gustavsson, M., & Sanches-Pereira, A. (2022). "The Impact of RePowerEU on the Development of Renewable Energy in Europe," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 156, 111949.

3.5. Εξέλιξη της Οδηγίας για τις ΑΠΕ στην ΕΕ

Η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (RED) αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο της ενεργειακής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) από την ίδρυσή της. Καθώς η ΕΕ προσπαθεί να επιτύχει τους κλιματικούς της στόχους, συμπεριλαμβανομένης της ανάδειξης της ως την πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρο έως το 2050, η RED έχει υποστεί αρκετές αναθεωρήσεις για να ενισχύσει την αποτελεσματικότητά της και να προσαρμοστεί στις εξελισσόμενες τεχνολογικές και γεωπολιτικές προκλήσεις και να εξυπηρετήσει όσο δυνατόν καλύτερα τις σύγχρονες ανάγκες. Το παρόν κεφάλαιο εξετάζει την εξέλιξη της RED από την αρχική της εφαρμογή το 2001 έως την τελευταία της αναθεώρηση το 2024, επισημαίνοντας τα βασικά ορόσημα, τις προκλήσεις και τις επιπτώσεις στο πεδίο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας της ΕΕ.

Πριν από το 2000, η ενεργειακή πολιτική της ΕΕ ήταν κατακερματισμένη, με διαφορετικά επίπεδα δέσμευσης για τις ΑΠΕ μεταξύ των κρατών μελών και χωρίς ιδιαίτερες δεσμεύσεις, λαμβάνοντας υπόψη την ισχύ τεχνολογική ανέλιξη. Οι πρώτες προσπάθειες για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας περιλάμβαναν τη Λευκή Βίβλο του 1997 για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η οποία έθετε ως ενδεικτικό στόχο το 12% της κατανάλωσης ενέργειας από ΑΠΕ μέχρι το 2010. Ωστόσο, αυτές οι πρώτες πρωτοβουλίες δεν είχαν τη δεσμευτική ισχύ που χρειαζόταν για να εξασφαλιστεί συνεπής πρόοδος σε ολόκληρο το μόρφωμα. Η ανάγκη για ένα πιο συνεκτικό και νομικά δεσμευτικό πλαίσιο οδήγησε στη δημιουργία της πρώτης οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το 2001.

i. Η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας του 2001 (RED I)

Η πρώτη οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (2001/77/EK), που συνήθως αναφέρεται ως RED I, θεσπίστηκε στο πλαίσιο των αυξανόμενων ανησυχιών για την ενεργειακή ασφάλεια, την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και την αυξανόμενη εξάρτηση της ΕΕ από τις εισαγωγές ορυκτών καυσίμων. Η RED I έθεσε ως στόχο το 12% της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές μέχρι το 2010, με ατομικούς στόχους για κάθε κράτος μέλος με βάση τα σημεία εκκίνησης και το δυναμικό τους.⁴⁵

⁴⁵ Οδηγία 2001/77/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 27ης Σεπτεμβρίου 2001, για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 283 της 27/10/2001 σ. 0033 - 0040

Η RED I προέβλεπε επίσης ένα πλαίσιο για την προώθηση της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές, συμπεριλαμβανομένων μηχανισμών όπως τα τιμολόγια τροφοδότησης και τα πράσινα πιστοποιητικά. Η οδηγία ενθάρρυνε τα κράτη μέλη να απλοποιήσουν τις διοικητικές διαδικασίες για τα έργα ΑΠΕ και να διασφαλίσουν την πρόσβαση στο δίκτυο για την ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές.

Η εφαρμογή της RED I διέφερε μεταξύ των κρατών μελών, με ορισμένες χώρες να υπερβαίνουν τους στόχους τους, ενώ άλλες να υστερούν. Η Δανία, η Νορβηγία και η Γερμανία, για παράδειγμα, έκαναν σημαντικά βήματα στον τομέα της αιολικής και της ηλιακής ενέργειας, αντίστοιχα, χάρη στις υποστηρικτικές πολιτικές σε εθνικό επίπεδο. Ωστόσο, η έλλειψη δεσμευτικών στόχων της οδηγίας για τα κράτη μέλη και η εξάρτησή της από την εθνική διακριτική ευχέρεια οδήγησαν σε άνιση πρόοδο.

Μέχρι το 2010, η ΕΕ είχε επιτύχει μερίδιο ανανεώσιμης ενέργειας περίπου 12,5%, υπερβαίνοντας ελαφρώς τον στόχο που είχε τεθεί από την RED I. Ωστόσο, η επιτυχία αυτή συγκάλυπτε σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ των κρατών μελών. Ενώ ορισμένα είχαν ξεπεράσει κατά πολύ τους στόχους τους, άλλα δεν κατάφεραν να επιτύχουν επαρκή σύγκλιση λόγω ανεπαρκούς πολιτικής στήριξης και επενδύσεων.

ii. Η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας του 2009 (RED II)

Ως απάντηση στις προκλήσεις και την άνιση πρόοδο στο πλαίσιο της RED I, η ΕΕ εισήγαγε μια πιο φιλόδοξη οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το 2009 (2009/28/EK), γνωστή ως RED II. Η οδηγία αυτή αποτελούσε μέρος της ευρύτερης δέσμης μέτρων της ΕΕ για το κλίμα και την ενέργεια για το 2020, η οποία αποσκοπούσε στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και στην αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ. Η RED II καθοδηγήθηκε από την ανάγκη για αυστηρότερους και δεσμευτικότερους στόχους για την ευθυγράμμιση της ενεργειακής πολιτικής της ΕΕ με τους κλιματικούς της στόχους.⁴⁶

Η RED II έθεσε δεσμευτικό στόχο το 20% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας της ΕΕ να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές μέχρι το 2020, με ατομικούς στόχους για κάθε κράτος μέλος. Περιελάμβανε επίσης υποχρεωτικό μερίδιο 10% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

⁴⁶ Οδηγία 2009/28/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Απριλίου 2009, σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών 2001/77/EK και 2003/30/EK. ανακτήθηκε από <https://eur-lex.europa.eu>

στον τομέα των μεταφορών, έναν τομέα που δεν είχε συμπεριληφθεί στην υιοθέτηση των ΑΠΕ στο πλαίσιο της RED I. Η οδηγία εισήγαγε κριτήρια βιωσιμότητας για τα βιοκαύσιμα και τα βιορευστά, ώστε να διασφαλιστεί ότι η αυξημένη χρήση αυτών των καυσίμων δεν θα οδηγούσε σε αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Ο δεσμευτικός χαρακτήρας της RED II οδήγησε σε πιο συντονισμένες προσπάθειες σε ολόκληρη την ΕΕ για την επίτευξη των στόχων. Τα κράτη μέλη εφάρμοσαν μια σειρά μέτρων, συμπεριλαμβανομένων επιδοτήσεων, φορολογικών κινήτρων και κανονιστικών μεταρρυθμίσεων, για την τόνωση της ανάπτυξης των ΑΠΕ. Η οδηγία ενθάρρυνε επίσης τη διασυνοριακή συνεργασία, ιδίως για την ανάπτυξη έργων ανανεώσιμης ενέργειας σε χώρες με υψηλό δυναμικό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.⁴⁷

Μέχρι το 2020, η ΕΕ είχε αυξήσει με επιτυχία το μερίδιο των ΑΠΕ στο 19,7%, λίγο πιο κάτω από τον στόχο του 20%. Ο αντίκτυπος της οδηγίας ήταν ιδιαίτερα εμφανής στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, όπου οι ανανεώσιμες πηγές αντιπροσώπευαν σχεδόν το 40% της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Ωστόσο, ο τομέας των μεταφορών δεν πέτυχε τον στόχο του 10%, αναδεικνύοντας τις προκλήσεις για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές σε αυτόν τον τομέα.⁴⁸

iii. Η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας 2018 (RED III)

Με βάση την πρόοδο που σημειώθηκε στο πλαίσιο της RED II, η ΕΕ εισήγαγε την τρίτη οδηγία για τις ΑΠΕ (2018/2001/ΕΕ), ή RED III, ως μέρος της δέσμης μέτρων «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους».⁴⁹

Πριν προχωρήσουμε στην ανάλυση της νέας οδηγίας, κρίνεται σκόπιμο να πούμε λίγα λόγια για την νέα δέσμη μέτρων, γνωστή στον ακαδημαϊκό χώρο και ως «τέταρτο ενεργειακό πακέτο οδηγιών». Η δέσμη μέτρων «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους», που εγκρίθηκε από την ΕΕ το 2018, αποτελεί μια ολοκληρωμένη νομοθετική προσπάθεια με στόχο τη μετάβαση της Ένωσης προς ένα βιώσιμο και χαμηλών εκπομπών άνθρακα ενεργειακό

⁴⁷ Cooperation mechanisms. (n.d.). Retrieved from https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/cooperation-mechanisms_en

⁴⁸ Oberthür, S., & Pallemarts, M. (2010). The new climate policies of the European Union: internal legislation and climate diplomacy. ResearchGate. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/241849672_The_New_Climate_Policies_of_the_European_Union_Internal_Legislation_and_Climate_Diplomacy.

⁴⁹ ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2018/2001 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 11ης Δεκεμβρίου 2018 για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (αναδιατύπωση) (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

σύστημα. Η δέσμη, που αποτελείται από οκτώ νομοθετικές πράξεις, έχει σχεδιαστεί για να ενισχύσει την ενεργειακή απόδοση της ΕΕ, να αυξήσει το μερίδιο των ΑΠΕ και να εκσυγχρονίσει την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας για να υποστηρίξει αυτή τη μετάβαση. Αποτελεί κρίσιμη συνιστώσα της ευρύτερης στρατηγικής της ΕΕ για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050, όπως περιγράφεται στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία.⁵⁰

Έτσι λοιπόν, η RED III σχεδιάστηκε για να ευθυγραμμίσει την ενεργειακή πολιτική της ΕΕ με τη συμφωνία του Παρισιού και την Πράσινη Συμφωνία, καθώς και τον στόχο της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 40% έως το 2030.

Η RED III αύξησε τον στόχο της ΕΕ για τις ΑΠΕ σε τουλάχιστον 32% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας έως το 2030, με ρήτρα για πιθανή αναθεώρηση προς τα πάνω το 2023. Η οδηγία εισήγαγε επίσης αυστηρότερα κριτήρια βιωσιμότητας για τα βιοκαύσιμα και τα βιορευστά, με έμφαση στη μείωση του κινδύνου έμμεσης αλλαγής της χρήσης γης και στην προώθηση προηγμένων βιοκαυσίμων.

Μία από τις βασικές καινοτομίες της RED III ήταν η εισαγωγή κοινοτήτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ενεργειακών πρωτοβουλιών πολιτών, με στόχο την αύξηση της συμμετοχής του κοινού στην ενεργειακή μετάβαση. Η οδηγία έδωσε επίσης έμφαση στο ρόλο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη θέρμανση και την ψύξη, έναν τομέα που είχε προηγουμένως αγνοηθεί.

Επιπλέον, η RED III έδωσε μεγαλύτερη έμφαση στη βιωσιμότητα των βιοκαυσίμων, απαιτώντας να προσφέρουν σημαντική εξοικονόμηση αερίων του θερμοκηπίου σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα. Η οδηγία προώθησε επίσης τη χρήση προηγμένων βιοκαυσίμων, τα οποία παράγονται από μη διατροφικές πρώτες ύλες και έχουν χαμηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Εντούτοις, ενώ η RED III έθεσε πιο φιλόδοξους στόχους, η εφαρμογή της αντιμετώπισε προκλήσεις, ιδίως στα κράτη μέλη με λιγότερο ανεπτυγμένους τομείς ΑΠΕ. Η πολυπλοκότητα των νέων κριτηρίων βιωσιμότητας δημιούργησε επίσης δυσκολίες, ιδίως για τους μικρότερους παραγωγούς. Παρά τις προκλήσεις αυτές, ο RED III κατάφερε να αυξήσει περαιτέρω το μερίδιο της ΕΕ στις ανανεώσιμες πηγές και να θέσει τις βάσεις για πιο βιώσιμες ενεργειακές πρακτικές.

⁵⁰ European Commission. (2019). Clean Energy for All Europeans Package. Retrieved from <https://ec.europa.eu>

iv. Η πρόταση νέας οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (RED IV)

Όπως προείπαμε, στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής πράσινης συμφωνίας, η ΕΕ δρομολόγησε το 2021 τη δέσμη μέτρων Fit for 55, με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 55% έως το 2030 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Στους κεντρικούς πυλώνες αυτής της δέσμης ήταν η πρόταση για τη θέσπιση μιας νέας οδηγίας για τις ΑΠΕ, τη «RED IV», με στόχο την περαιτέρω αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στην ΕΕ.

Η RED IV θέτει ακόμη πιο φιλόδοξους στόχους, με προτεινόμενη αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στο 40% έως το 2030. Δίνεται επίσης έμφαση στο ρόλο του ανανεώσιμου υδρογόνου και άλλων αναδυόμενων τεχνολογιών για την απαλλαγή από τον άνθρακα σε τομείς που είναι δύσκολο να απαλλαγούν από τον άνθρακα, όπως η βαριά βιομηχανία και οι μεταφορές.⁵¹

Η εφαρμογή της RED IV θα απαιτήσει σημαντικές επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες και υποδομές, καθώς και ισχυρότερη συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών. Οι προκλήσεις περιλαμβάνουν την ενσωμάτωση υψηλότερων μεριδίων ανανεώσιμης ενέργειας στο δίκτυο, την ανάπτυξη μιας οικονομίας υδρογόνου και τη διασφάλιση μιας δίκαιης μετάβασης για τις περιοχές που εξαρτώνται από τα ορυκτά καύσιμα. Ωστόσο, τα αναμενόμενα αποτελέσματα περιλαμβάνουν ένα πιο ανθεκτικό και βιώσιμο ενεργειακό σύστημα, μειωμένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και ενισχυμένη ηγετική θέση της ΕΕ στην παγκόσμια πολιτική για το κλίμα.

Η RED IV αναμένεται να εφαρμοστεί μέσα στην επόμενη δεκαετία. Η οδηγία θα παρακολουθείται στενά για να διασφαλιστεί ότι τα κράτη μέλη θα παραμείνουν σε τροχιά επίτευξης των στόχων τους, με περιοδικές αναθεωρήσεις και προσαρμογές, εφόσον απαιτείται.

v. Κριτική αποτίμηση της οδηγίας για τις ΑΠΕ

Η εξέλιξη της οδηγίας αντανάκλα την αυξανόμενη δέσμευση της ΕΕ για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την αναγνώριση των οικονομικών και κοινωνικών οφελών της ενεργειακής μετάβασης. Η επιτυχία της RED μπορεί να εντοπιστεί στη σημαντική αύξηση της δυναμικότητας των ΑΠΕ σε ολόκληρη την ΕΕ, ιδίως στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας. Ωστόσο, εξακολουθούν να υφίστανται προκλήσεις, ιδίως σε τομείς όπως οι μεταφορές και η θέρμανση, όπου η πρόοδος ήταν βραδύτερη. Η ανομοιογενής πρόοδος μεταξύ

⁵¹ European Commission. (2021). Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive (EU) 2018/2001 on the promotion of the use of energy from renewable sources, and amending Regulation (EU) 2018/1999. COM/2021/557 final. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu>

των κρατών μελών υπογραμμίζει επίσης την ανάγκη για πιο εξατομικευμένη στήριξη και ευελιξία στην επίτευξη των στόχων σε επίπεδο ΕΕ.

Τα κράτη μέλη διαδραμάτισαν καθοριστικό ρόλο στην εφαρμογή της RED, με διαφορετικά επίπεδα επιτυχίας. Χώρες με ισχυρή πολιτική στήριξη και ευνοϊκές συνθήκες, όπως η Νορβηγία και η Δανία, πρωτοστάτησαν στην ανάπτυξη των ΑΠΕ. Ωστόσο, άλλες χώρες, λόγω οικονομικών, πολιτικών ή γεωγραφικών περιορισμών αναγκάστηκαν να περιοριστούν, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για συνεχή στήριξη και συντονισμό από την ΕΕ.⁵²

Η RED έχει επίσης συμβάλει καθοριστικά στην προώθηση της τεχνολογικής καινοτομίας στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών. Οι εξελίξεις στις τεχνολογίες αιολικής και ηλιακής ενέργειας, καθώς και η ανάπτυξη νέων πηγών, όπως η υπεράκτια αιολική ενέργεια και το ανανεώσιμο - πράσινο υδρογόνο, αποτέλεσαν το κλειδί για την επιτυχία. Ωστόσο, η ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών στο ενεργειακό σύστημα παραμένει πρόκληση, ιδίως καθώς αυξάνεται το μερίδιό τους.

Η μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είχε σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις, δημιουργώντας θέσεις εργασίας και προωθώντας επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες και υποδομές. Ωστόσο, η απομάκρυνση από τα ορυκτά καύσιμα δημιούργησε επίσης προκλήσεις, ιδίως για τις περιφέρειες και τις βιομηχανίες που εξαρτώνται από τις συμβατικές πηγές ενέργειας, οδηγώντας πολλούς εργαζόμενους των τοπικών κοινωνιών να χάσουν τις δουλειές τους. Η ΕΕ, καθώς και οι περιφερειακές κοινότητες και οι οργανισμοί έχουν προσπαθήσει να αντιμετωπίσουν αυτές τις προκλήσεις μέσω πρωτοβουλιών όπως ο μηχανισμός δίκαιης μετάβασης, με στόχο τη στήριξη των περιφερειών και των εργαζομένων που επηρεάζονται από την ενεργειακή μετάβαση, κυρίως μέσω επανακατάρτισης των ζημιωμένων και προώθησης έργων σε περιοχές που σύμφωνα με δείκτες, πλήττονται από υψηλά ποσοστά ανεργίας.⁵³

Αναφορικά με το μέλλον, η ΕΕ επιδιώκει να αυξήσει περαιτέρω το μερίδιο των ΑΠΕ και να επιτύχει τους κλιματικούς της στόχους. Η επιτυχία της RED IV θα εξαρτηθεί από την ικανότητα των κρατών μελών να εφαρμόσουν τις απαραίτητες πολιτικές και επενδύσεις, καθώς και από την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, όπως το ανανεώσιμο υδρογόνο και η αποθήκευση

⁵² Banja, M., Jégard, M., Monforti-Ferrario, F., Dallemand, J. F., & Taylor, N. (2019). Renewable energy deployment in the EU: the role of the EU renewable energy directive and its future development. JRC Science for Policy Report. European Commission, Joint Research Centre. Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu>

⁵³ Renewable energy and jobs: Annual review 2023. (2023, September 1). Retrieved from <https://www.irena.org/Publications/2023/Sep/Renewable-energy-and-jobs-Annual-review-2023>

ενέργειας, τα οποία σήμερα αποτελούν τις σημαντικότερες προκλήσεις υλοποίησης. Επιπροσθέτως, άλλες σημαντικές προκλήσεις περιλαμβάνουν την ενσωμάτωση υψηλών μεριδίων ανανεώσιμης ενέργειας στο δίκτυο και την ανάπτυξη μιας οικονομίας υδρογόνου. Η ΕΕ θα πρέπει επίσης να αντιμετωπίσει το αυξανόμενο ζήτημα της ενεργειακής φτώχειας, διασφαλίζοντας ότι τα οφέλη της ενεργειακής μετάβασης θα μοιραστούν δίκαια σε όλη την κοινωνία.

Η Ένωση είναι αναγκαίο να συνεχίσει τις προσπάθειές της για την ευθυγράμμιση της ενεργειακής της πολιτικής με τους κλιματικούς της στόχους, με έμφαση στην απαλλαγή από τον άνθρακα σε τομείς όπως οι μεταφορές, η θέρμανση και η βιομηχανία. Αυτό θα απαιτήσει όχι μόνο την περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ, αλλά και την ανάπτυξη νέων υποδομών και μηχανισμών της αγοράς για τη στήριξη της ενσωμάτωσης των ΑΠΕ στο ενεργειακό σύστημα.⁵⁴

⁵⁴ European Environment Agency (EEA). (2020). Renewable energy in Europe 2020: Recent growth and knock-on effects. EEA Report No 13/2020. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu>

3.6. Οδηγία 2023/1791 για την ενεργειακή απόδοση και τροποποίηση του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/955 - Αρχή “energy efficiency first”

Η Ευρωπαϊκή Ένωση ενίσχυσε τη δέσμευσή της για τις ΑΠΕ με την εισαγωγή της οδηγίας (ΕΕ) 2023/1791 και του κανονισμού (ΕΕ) 2023/955. Τα εν λόγω νομοθετικά μέτρα βασίζονται στο υφιστάμενο πλαίσιο της ΕΕ για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, με στόχο την ενίσχυση της ανάπτυξης και της ενσωμάτωσης των ανανεώσιμων πηγών για την επίτευξη των φιλόδοξων κλιματικών κι ενεργειακών στόχων της Ένωσης. Επιπλέον, ενσωματώνεται η αρχή “energy efficiency first” στο πλαίσιο της ενεργειακής πολιτικής⁵⁵

Η οδηγία (ΕΕ) 2023/1791 θεσπίζει δεσμευτικό στόχο σε επίπεδο ΕΕ για την επίτευξη μεριδίου τουλάχιστον 40% της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην τελική κατανάλωση ενέργειας έως το 2030. Η εν λόγω οδηγία απαιτεί από τα κράτη μέλη να συμβάλουν στην επίτευξη αυτού του στόχου μέσω εθνικών δεσμευτικών στόχων, οι οποίοι υπολογίζονται με βάση το ΑΕΠ κάθε χώρας, το δυναμικό ανανεώσιμης ενέργειας και την προηγούμενη πρόοδο.⁵⁶ Μια κρίσιμη καινοτομία της οδηγίας είναι η εισαγωγή απλουστευμένων και ταχέων διαδικασιών αδειοδότησης για έργα ΑΠΕ. Αυτό περιλαμβάνει την καθιέρωση καθορισμένων περιοχών ανάπτυξης κι επέκτασης ανανεώσιμων πηγών, όπου οι διοικητικές διαδικασίες εξορθολογίζονται, μειώνοντας έτσι τον χρόνο και την πολυπλοκότητα που σχετίζονται με την απόκτηση των απαραίτητων αδειών. Αυτές οι τοποθεσίες ταχείας προώθησης ΑΠΕ θα πραγματοποιηθούν μέσω Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ). Τα μέτρα αυτά αναμένεται να άρουν σημαντικά εμπόδια στην επέκταση των πηγών, ιδίως σε τομείς όπως η αιολική και η ηλιακή ενέργεια, οι οποίοι συχνά αντιμετωπίζουν χρονοβόρες διαδικασίες έγκρισης.

Βασική καινοτομία της εν λόγω οδηγίας είναι η ενσωμάτωση της αρχής “energy efficiency first”. Η αρχή αυτή απαιτεί όλες οι αποφάσεις που σχετίζονται με την ενέργεια, είτε σε επίπεδο πολιτικής, είτε σε επίπεδο σχεδιασμού, είτε σε επίπεδο επενδύσεων, να δίνουν προτεραιότητα στην ενεργειακή απόδοση ως τον πιο οικονομικά αποδοτικό τρόπο για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών και τη μείωση των εκπομπών.⁵⁷

⁵⁵ European Commission. (2020). Energy Efficiency First: Commission embeds this principle across energy policies in its latest policy package. Brussels: European Commission. Retrieved from <https://ec.europa.eu>

⁵⁶ ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2023/1791 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 13ης Σεπτεμβρίου 2023 για την ενεργειακή απόδοση και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2023/955 (αναδιατύπωση) (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ) αναρτήθηκε από Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης

⁵⁷ Von Malmberg, F. (2023). First and last and always: Politics of the ‘energy efficiency first’ principle in EU energy and climate policy. Energy Research & Social Science, 101, 103126. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103126>

Στο πλαίσιο των ΑΠΕ, αυτό σημαίνει ότι τα κράτη μέλη αναμένεται όχι μόνο να αυξήσουν την ικανότητα παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές αλλά και να διασφαλίσουν ότι η παραγόμενη ενέργεια χρησιμοποιείται όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικά. Η οδηγία επιβάλλει στα κράτη μέλη να ενσωματώνουν ζητήματα ενεργειακής απόδοσης στα εθνικά τους σχέδια για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αυτό περιλαμβάνει τη βελτιστοποίηση της χρήσης των υφιστάμενων ενεργειακών υποδομών και τη μείωση της ενεργειακής ζήτησης μέσω βελτιώσεων της αποδοτικότητας πριν από την επένδυση σε νέες δυνατότητες παραγωγής ενέργειας.

Παράλληλα, ο κανονισμός (ΕΕ) 2023/955 συμπληρώνει την οδηγία παρέχοντας ένα εναρμονισμένο πλαίσιο για την παρακολούθηση και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με την πρόοδο προς την επίτευξη των στόχων για την ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές. Καθιερώνει ισχυρούς μηχανισμούς για τα κράτη μέλη να υποβάλλουν ανά διετία εκθέσεις σχετικά με την πρόοδό τους, με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να έχει αναλάβει την εποπτεία αυτών των εκθέσεων και να διασφαλίζει τη συμμόρφωση με τους στόχους της οδηγίας.⁵⁸ Ο κανονισμός εισάγει επίσης μηχανισμούς χρηματοδότησης με στόχο την προώθηση διασυνοριακών έργων ανανεώσιμης ενέργειας. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τα υπεράκτια αιολικά και άλλα έργα ανανεώσιμης ενέργειας μεγάλης κλίμακας που απαιτούν σημαντικό συντονισμό και επενδύσεις μεταξύ των κρατών μελών.

Επιπλέον, ο κανονισμός υποστηρίζει την καινοτομία και την έρευνα στον τομέα των ΑΠΕ. Δίνοντας προτεραιότητα στη χρηματοδότηση αναδυόμενων τεχνολογιών, όπως το ανανεώσιμο υδρογόνο και τα προηγμένα βιοκαύσιμα, η ΕΕ στοχεύει να διατηρήσει την ηγετική της θέση στην παγκόσμια αγορά ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αντιμετωπίζοντας παράλληλα τομείς που είναι πιο δύσκολο να απαλλαγούν από τις ανθρακούχες εκπομπές.

Οι επιπτώσεις της οδηγίας (ΕΕ) 2023/1791 και του κανονισμού (ΕΕ) 2023/955 για τις ανανεώσιμες πηγές είναι βαθιές. Με τον εξορθολογισμό των διοικητικών διαδικασιών, την ενίσχυση της ενσωμάτωσης στο δίκτυο και την παροχή χρηματοδοτικής και κανονιστικής στήριξης, τα εν λόγω νομοθετικά μέτρα είναι έτοιμα να επιταχύνουν την ανάπτυξη των ΑΠΕ σε ολόκληρη την ΕΕ. Αυτό είναι ζωτικής σημασίας όχι μόνο για την επίτευξη των κλιματικών και ενεργειακών στόχων του 2030, αλλά και για τη δημιουργία των βάσεων για τον μακροπρόθεσμο στόχο της ΕΕ για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050.⁵⁹ Με την

⁵⁸ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2023/955 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 10ης Μαΐου 2023 για τη σύσταση Κοινωνικού Ταμείου για το Κλίμα και για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2021/1060

⁵⁹ Duić, D. The impact of the european green deal on eu energy policy. Eu integration and environmental law, pages 83-85.

ενσωμάτωση της αρχής “energy efficiency first” στο νομοθετικό πλαίσιο, η ΕΕ επιδιώκει να διασφαλίσει ότι η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν θα οδηγήσει σε αναποτελεσματικότητα ή εκτεταμένη σπατάλη ενέργειας.⁶⁰

Για παράδειγμα, στην περίπτωση της αιολικής ενέργειας, η οδηγία ενθαρρύνει τη χρήση ενεργειακά αποδοτικών ανεμογεννητριών και τεχνολογιών δικτύου που ελαχιστοποιούν τις απώλειες κατά τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας. Στην ηλιακή ενέργεια, προωθεί την υιοθέτηση φωτοβολταϊκών συστημάτων υψηλής απόδοσης και λύσεων έξυπνου δικτύου που ενισχύουν τη συνολική αποδοτικότητα της χρήσης ενέργειας. Οι βέλτιστες πρακτικές που αναδύονται από τα κράτη μέλη περιλαμβάνουν την ενσωμάτωση ελέγχων ενεργειακής απόδοσης στο σχεδιασμό νέων έργων ΑΠΕ και την ιεράρχηση της ανακαίνισης των υφιστάμενων ενεργειακών υποδομών για τη μείωση των ενεργειακών απωλειών. Οι πρακτικές αυτές όχι μόνο ευθυγραμμίζονται με την αρχή, αλλά και διασφαλίζουν ότι η μετάβαση στην ανανεώσιμη ενέργεια είναι βιώσιμη και οικονομικά αποδοτική.

Εν κατακλείδι, οι συνδυασμένες προσπάθειες της οδηγίας (ΕΕ) 2023/1791 και του κανονισμού (ΕΕ) 2023/955 αποτελούν σημαντικό βήμα προόδου προς την πολιτική της ΕΕ για τις ΑΠΕ, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την υπέρβαση των σύγχρονων εμποδίων στην ανάπτυξη και ενσωμάτωση των ΑΠΕ και εξασφαλίζοντας ότι η Ένωση θα παραμείνει σε σωστή πορεία προς την επίτευξη των φιλόδοξων κλιματικών στόχων της. Επιπλέον, δίνοντας προτεραιότητα στην ενεργειακή απόδοση παράλληλα με την ανάπτυξη των ΑΠΕ, η ΕΕ διασφαλίζει ότι η ενεργειακή μετάβαση δεν είναι μόνο πράσινη αλλά και οικονομικά βιώσιμη και κοινωνικά συμπεριληπτική. Η προσέγγιση αυτή θα οδηγήσει πιθανότατα σε πιο βιώσιμα ενεργειακά συστήματα, όπου οι ενεργειακοί πόροι χρησιμοποιούνται βέλτιστα, το κόστος ελαχιστοποιείται και ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος μειώνεται.⁶¹

⁶⁰ Zervos, A., & Lins, C. (2018). Energy Efficiency First: Why efficiency has to be at the heart of Europe’s energy transformation. *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, 10(6), 065901.

⁶¹ Chlechowicz, M., Reuter, M., & Eichhammer, W. (2022). How first comes energy efficiency? Assessing the energy efficiency first principle in the EU using a comprehensive indicator-based approach. *Energy Efficiency*, 15(8). <https://doi.org/10.1007/s12053-022-10063-8>

3.7. Κανονισμός (ΕΕ) 2018/1999 και Εθνικά Σχέδια Ενέργειας και Κλίματος (ΕΣΕΚ)

Ο κανονισμός (ΕΕ) 2018/1999, (ή κανονισμός για τη διακυβέρνηση), αποτελεί βασικό στοιχείο του νομοθετικού πλαισίου της ΕΕ με στόχο την προώθηση της ενεργειακής μετάβασης. Ο εν λόγω κανονισμός, ο οποίος εγκρίθηκε στο πλαίσιο της δέσμης μέτρων «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους», έχει σχεδιαστεί για να διασφαλίσει ότι η Ένωση θα επιτύχει τους κλιματικούς και ενεργειακούς στόχους της ως το 2030 και θα θέσει τις βάσεις για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Στο επίκεντρο του κανονισμού αυτού βρίσκεται ο ρόλος των ΑΠΕ, οι οποίες είναι ζωτικής σημασίας για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας.⁶²

Ο κανονισμός για τη διακυβέρνηση θεσπίζει πλαίσιο που ενσωματώνει τις υποχρεώσεις σχεδιασμού, υποβολής εκθέσεων και παρακολούθησης για τα κράτη μέλη όσον αφορά τις ενεργειακές και κλιματικές πολιτικές τους. Μια κρίσιμη πτυχή του εν λόγω κανονισμού είναι η έμφαση που δίνει στις ΑΠΕ ως ακρογωνιαίο λίθο για την απαλλαγή από τον άνθρακα. Κάθε κράτος μέλος υποχρεούται να καταρτίσει εθνικά σχέδια για την ενέργεια και το κλίμα (εφεξής:ΕΣΕΚ) που περιγράφουν τις στρατηγικές τους για την επίτευξη των εθνικών στόχων και των στόχων σε επίπεδο ΕΕ, ιδίως στους τομείς των ΑΠΕ, της ενεργειακής απόδοσης και της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.⁶³

Ο κανονισμός υποστηρίζει μια ευέλικτη, bottom-up προσέγγιση, επιτρέποντας στα κράτη μέλη να προσαρμόζουν τις στρατηγικές τους στις ιδιαίτερες περιστάσεις τους, διασφαλίζοντας παράλληλα την ευθυγράμμιση με τους γενικούς στόχους της ΕΕ. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διαδραματίζει βασικό ρόλο στην παρακολούθηση αυτών των σχεδίων, στην παροχή συστάσεων και στη διασφάλιση της επίτευξης των συλλογικών στόχων της ΕΕ.

i. Εθνικά σχέδια για την ενέργεια και το κλίμα (ΕΣΕΚ)

Τα ΕΣΕΚ είναι τα κύρια μέσα μέσω των οποίων τα κράτη μέλη καθορίζουν τους ενεργειακούς και κλιματικούς τους στόχους, με τις ΑΠΕ να αποτελούν κεντρικό άξονα. Κάθε ΕΣΕΚ καλύπτει δεκαετή περίοδο, με τα αρχικά σχέδια να στοχεύουν στο χρονικό διάστημα 2021-2030. Τα ΕΣΕΚ πρέπει να καλύπτουν πέντε βασικές διαστάσεις: απεξάρτηση από τον

⁶² Κανονισμός (ΕΕ) 2018/1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για τη διακυβέρνηση της Ενεργειακής Ένωσης και της Δράσης για το Κλίμα

⁶³ Massai, L. (2020). EU Climate and Energy Governance: Achieving the Goals of the Paris Agreement. In European Yearbook of International Economic Law. Springer, Cham.

άνθρακα, ενεργειακή απόδοση, ενεργειακή ασφάλεια, εσωτερική αγορά ενέργειας και έρευνα, καινοτομία και ανταγωνιστικότητα.⁶⁴

Σύμφωνα με τον κανονισμό, τα κράτη μέλη υποχρεούνται να καθορίσουν εθνικούς στόχους για το μερίδιο των ΑΠΕ στο συνολικό ενεργειακό τους μείγμα. Αυτοί οι στόχοι συμβάλλουν στον συνολικό στόχο να επιτευχθεί τουλάχιστον 32% μερίδιο ανανεώσιμης ενέργειας έως το 2030, στόχος που αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της ευρύτερης στρατηγικής της ΕΕ για το κλίμα. Τα ΕΣΕΚ πρέπει να περιγράφουν λεπτομερώς τα συγκεκριμένα μέτρα που θα εφαρμόσει κάθε κράτος μέλος για την αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στους τομείς της ηλεκτρικής ενέργειας, της θέρμανσης και της ψύξης και των μεταφορών.

Τα ΕΣΕΚ περιγράφουν επίσης τα κίνητρα και τα μέτρα που θα εφαρμόσουν τα κράτη μέλη για να προωθήσουν την ανάπτυξη τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν τιμολόγια τροφοδότησης, επιδοτήσεις και φορολογικά κίνητρα που αποσκοπούν στην προσέλκυση επενδύσεων σε έργα. Τα σχέδια αναμένεται να διευκολύνουν την ενσωμάτωση των ΑΠΕ στο δίκτυο, να ενισχύσουν την υποδομή του δικτύου και να διασφαλίσουν ότι τα έργα είναι οικονομικά βιώσιμα και κοινωνικά αποδεκτά.

ii. Μηχανισμός εποπτείας και συμμόρφωσης

Ο κανονισμός για τη διακυβέρνηση εισάγει έναν ισχυρό μηχανισμό εποπτείας και συμμόρφωσης. Αυτός ο μηχανισμός αξιολογεί τα ΕΣΕΚ για να διασφαλίσει ότι οι προτεινόμενες συνεισφορές ανανεώσιμης ενέργειας είναι επαρκείς για την επίτευξη τόσο των εθνικών όσο και των ενωσιακών στόχων. Εάν οι προσπάθειες ενός κράτους μέλους στον τομέα των ΑΠΕ κριθούν ανεπαρκείς, η Επιτροπή μπορεί να εκδώσει συστάσεις που απαιτούν προσαρμογές ή πρόσθετα μέτρα.⁶⁵

Τα κράτη μέλη οφείλουν να υποβάλλουν ανά διετία εκθέσεις προόδου στις οποίες περιγράφονται λεπτομερώς οι πρόοδοι στην παραγωγή και την κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Οι εκθέσεις αυτές συμβάλλουν στη διατήρηση της δυναμικής, στον εντοπισμό των προκλήσεων και επιτρέπουν την έγκαιρη προσαρμογή των εθνικών

⁶⁴ European Commission. (2020). Guidance to Member States on the Preparation and Integration of National Energy and Climate Plans. Brussels. Available at: https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/necp_guidance_en.pdf

⁶⁵ Melina, M. (2021, May 30). Bridging the Gaps in the International Climate Change Regime through Regional Approach: The Potentials of Regulation (EU) 2018/1999 on the Dimension of Energy Transition and the Paris Agreement. Retrieved from <https://munin.uit.no/handle/10037/22260>

στρατηγικών. Επιπλέον, ο μηχανισμός ανοίγει το δρόμο για τακτική παρακολούθηση και υποβολή εκθέσεων σχετικά με την πρόοδο της ανάπτυξης των ΑΠΕ.

Εκτός από τα ΕΣΕΚ, τα κράτη μέλη υποχρεούνται να αναπτύσσουν μακροπρόθεσμες στρατηγικές που εκτείνονται πέραν του 2030, με ιδιαίτερη έμφαση στην αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ. Οι στρατηγικές αυτές είναι απαραίτητες για τη διατήρηση της πορείας προς τον απώτερο στόχο της ΕΕ να επιτύχει κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Οι μακροπρόθεσμες στρατηγικές διασφαλίζουν ότι η ανάπτυξη των ΑΠΕ παραμένει προτεραιότητα, με συνεχή αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών στο ενεργειακό μείγμα.

Συνοψίζοντας, ο κανονισμός (ΕΕ) 2018/1999 αποτελεί θεμελιώδη πυλώνα στην ενεργειακή μετάβαση, με τις ΑΠΕ σε ρόλο πρωταγωνιστή. Με τη δημιουργία ΕΣΕΚ και την ενσωμάτωση των στόχων για τις ΑΠΕ σε πλαίσιο διακυβέρνησης, ο κανονισμός διασφαλίζει ότι η πράσινη μετάβαση στο ευρωπαϊκό πλαίσιο είναι τόσο συντονισμένη, όσο και αποτελεσματική. Καθώς η ΕΕ προωθεί τους κλιματικούς της στόχους, ο κανονισμός για τη διακυβέρνηση σε συνδυασμό με τα ΕΣΕΚ θα αποτελέσουν κρίσιμα εργαλεία για την καθοδήγηση των ΚΜ προς ένα βιώσιμο κι ανθεκτικό μέλλον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Ενεργειακές Κοινότητες

Οι ενεργειακές κοινότητες αποτελούν βασική συνιστώσα της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αποκέντρωση της παραγωγής ενέργειας και την προώθηση της συμμετοχής των πολιτών στην ενεργειακή μετάβαση. Όπως ορίζεται στη νομοθεσία της Ένωσης, οι ενεργειακές κοινότητες δίνουν τη δυνατότητα σε ιδιώτες, τοπικές αρχές και μικρές επιχειρήσεις να συμμετέχουν συλλογικά στην παραγωγή, κατανάλωση και διανομή ενέργειας, με ιδιαίτερη έμφαση στις ανανεώσιμες πηγές. Οι πολυεπίπεδες αυτές πρωτοβουλίες δεν είναι μόνο ζωτικής σημασίας για την επίτευξη των κλιματικών στόχων, ιδίως εκείνου της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050, αλλά και για την προώθηση της κοινωνικής και οικονομικής ανθεκτικότητας σε τοπικό επίπεδο.⁶⁶

Οι ενεργειακές κοινότητες ενδυναμώνουν τους πολίτες δίνοντάς τους άμεσο έλεγχο των ενεργειακών συστημάτων, επιτρέποντας τη δημοκρατική διακυβέρνηση και την τοπική διαχείριση των ενεργειακών πόρων. Αυτή η αποκέντρωση ευθυγραμμίζεται με τους ευρύτερους στόχους της Ε.Ε. για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας κι εφοδιασμού και την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης. Ως εκ τούτου, οι ενεργειακές κοινότητες αναδεικνύονται σε μετασχηματιστική δύναμη για την αναδιαμόρφωση του ενεργειακού τοπίου της Ευρώπης, τοποθετώντας την εξουσία στα χέρια των πολιτών και προωθώντας παράλληλα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη.⁶⁷

4.1. Νομοθετικό Πλαίσιο

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, στο πλαίσιο της ενεργειακής μετάβασης, έχει υιοθετήσει μια σειρά από νομοθετικά μέτρα και μεταρρυθμίσεις προκειμένου να επιτύχει τους φιλόδοξους στόχους της καταστρώντας την Ευρώπη την πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρο. Μέσα σε αυτό τον αγώνα δρόμου, όπως έχει ειπωθεί, έχει συμβάλλει σημαντικά και η δέσμη μέτρων «καθαρή ενέργεια για όλους τους ευρωπαίους» ή άλλως «τέταρτο ενεργειακό πακέτο. Σε αυτό το

⁶⁶ Ενεργειακές Κοινότητες - Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2020, November 18). Retrieved from <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/eidika-themata/energeiakes-koinotites/>

⁶⁷ Energy communities. (n.d.). Retrieved from https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/energy-consumers-and-prosumers/energy-communities_en?prefLang=el&ettrans=el

κεφάλαιο θα επιστήσουμε την προσοχή μας στην οδηγία (ΕΕ) 2019/944 (ή IEMD), σε σχέση με τις ενεργειακές κοινότητες.⁶⁸

Η οδηγία (ΕΕ) 2019/944 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας εισάγει βασικές διατάξεις που ρυθμίζουν τις ενεργειακές κοινότητες σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Η εν λόγω οδηγία συμπληρώνει το ευρύτερο νομοθετικό πλαίσιο της ΕΕ για την ενέργεια, με ιδιαίτερη έμφαση στη συμμετοχή των πολιτών, με στόχο να διευκολύνει την ενεργό συμμετοχή των καταναλωτών και των τοπικών φορέων στην ενεργειακή μετάβαση.

Ένας από τους κεντρικούς πυλώνες της οδηγίας είναι η έννοια των «Ενεργειακών Κοινοτήτων Πολιτών», οι οποίες διαμορφώνονται για να δώσουν στους καταναλωτές τη δυνατότητα να συμμετέχουν άμεσα στην αγορά ενέργειας. Αυτές οι οντότητες έχουν σχεδιαστεί για να επιτρέπουν στους πολίτες, τις μικρές επιχειρήσεις και τις τοπικές αρχές να παράγουν, να καταναλώνουν, να αποθηκεύουν και να πωλούν συλλογικά ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές. Οι Κοινότητες ορίζονται νομικά ως «ένωση ή συνεταιρισμός που πληροί ορισμένα κριτήρια: εθελοντική συμμετοχή, διαφάνεια, πρόσβαση χωρίς διακρίσεις και εστίαση στα τοπικά οφέλη και όχι στη μεγιστοποίηση του κέρδους.» Σε αντίθεση με τους παραδοσιακούς προμηθευτές ενέργειας, οι ενεργειακές κοινότητες στοχεύουν στην αναδιανομή της αξίας εντός της τοπικής κοινότητας, προωθώντας την κοινωνική ένταξη και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα.⁶⁹

Παράλληλα, σύμφωνα με την οδηγία, οι κοινότητες έχουν διάφορα δικαιώματα και υποχρεώσεις που υποστηρίζουν τη λειτουργία τους και την ενσωμάτωσή τους στην αγορά ενέργειας. Το άρθρο 16 της οδηγίας ορίζει ότι τα κράτη μέλη πρέπει να διασφαλίζουν ότι οι ενεργειακές κοινότητες πολιτών έχουν τα ίδια δικαιώματα με τις μεγάλες ενεργειακές εταιρείες όσον αφορά τη συμμετοχή τους στις αγορές ενέργειας. Αυτό περιλαμβάνει το δικαίωμα πρόσβασης σε όλες τις μορφές δραστηριοτήτων παραγωγής και προμήθειας, συμπεριλαμβανομένης της άμεσης πρόσβασης στο δίκτυο, της πώλησης ενέργειας και της συμμετοχής σε υπηρεσίες ενεργειακής εξισορρόπησης.⁷⁰

⁶⁸ Οδηγία (ΕΕ) 2019/944 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Ιουνίου 2019, σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της οδηγίας 2012/27/ΕΕ.

⁶⁹ Anto, D., Mehta, A., & Murti, A. (2024). Using energy as a community currency for sustainable development of newly electrified communities. *Energy Sustainable Development/Energy for Sustainable Development*, 83, 101558. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2024.101558>.

⁷⁰ Ahmed, S., & Măgurean, A. M. (2024). Renewable Energy Communities: Towards a new sustainable model of energy production and sharing. *Energy Strategy Reviews*, 55, 101522. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101522>

Επιπλέον, δίνεται έμφαση στη δίκαιη και διαφανή πρόσβαση στο δίκτυο για τις κοινότητες, αναγνωρίζοντας τις δυνατότητές τους να ενισχύσουν την ενεργειακή ανθεκτικότητα και ευελιξία σε τοπικό επίπεδο. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στο πλαίσιο της αποκέντρωσης και της αυξανόμενης ενσωμάτωσης των κατανεμημένων ενεργειακών πόρων. Τα κράτη μέλη πρέπει να διασφαλίσουν ότι οι ενεργειακές κοινότητες δεν υφίστανται διακρίσεις όσον αφορά τη σύνδεση στο δίκτυο, τα τέλη δικτύου ή την πρόσβαση στις αγορές ενέργειας. Επιπροσθέτως, η οδηγία προωθεί τον ρόλο των κοινοτήτων στην παροχή υπηρεσιών ευελιξίας, όπως η απόκριση στη ζήτηση και η αποθήκευση ενέργειας, οι οποίες είναι όλο και πιο σημαντικές για την εξισορρόπηση της προσφοράς και της ζήτησης στα σύγχρονα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας.⁷¹

Ενώ η οδηγία ενθαρρύνει τον σχηματισμό και τη λειτουργία των ΕΚΠ, αναγνωρίζει τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν αυτές οι οντότητες σε μια ιδιαίτερα ρυθμιζόμενη αγορά ενέργειας. Καλεί τα κράτη μέλη να θεσπίσουν ρυθμιστικά πλαίσια που μειώνουν τον οικονομικό και διοικητικό φόρτο των ενεργειακών κοινοτήτων, ιδίως μέσω της παροχής τεχνικής βοήθειας, εξορθολογισμένων διαδικασιών αδειοδότησης και ευνοϊκών όρων σύνδεσης με το δίκτυο. Είναι σημαντικό ότι η οδηγία απαιτεί από τις ρυθμιστικές αρχές ενέργειας να διασφαλίζουν την αμερόληπτη μεταχείριση των κοινοτήτων στην εθνική νομοθεσία και στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.⁷²

Συμπερασματικά, η οδηγία (ΕΕ) 2019/944 θεσπίζει ένα υποστηρικτικό νομικό πλαίσιο για τις Ενεργειακές Κοινότητες Πολιτών, με στόχο τον εκδημοκρατισμό της παραγωγής και της κατανάλωσης ενέργειας σε ολόκληρη την ΕΕ. Παρέχοντας τη δυνατότητα στους πολίτες, τις τοπικές αρχές και τις μικρές επιχειρήσεις να συμμετέχουν ενεργά στην αγορά ενέργειας, ευθυγραμμίζεται με τους ευρύτερους στόχους της ΕΕ για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές, την ενεργειακή ασφάλεια και την κοινωνική ένταξη. Παρ' όλα αυτά, η επιτυχία τους εξαρτάται από την αποτελεσματική μεταφορά αυτών των διατάξεων στο εθνικό δίκαιο και από την ικανότητα των κρατών μελών να ξεπεράσουν τα ρυθμιστικά, οικονομικά και τεχνικά εμπόδια που εξακολουθούν να περιορίζουν την ευρεία υιοθέτησή τους.

⁷¹ Ο.Π.

⁷² Zhu, Y., Wu, S., Li, J., Jia, Q., Zhang, T., Zhang, X., . . . Tan, Y. (2024). Towards a carbon-neutral community: Integrated renewable energy systems (IRES)—sources, storage, optimization, challenges, strategies and opportunities. *Journal of Energy Storage*, 83, 110663. <https://doi.org/10.1016/j.est.2024.110663>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Ορισμός και τύποι ενεργειακών κοινοτήτων

Οι ενεργειακές κοινότητες ορίζονται ως οι πρωτοβουλίες των πολιτών που επικεντρώνονται στην αποκεντρωμένη παραγωγή, κατανάλωση και διανομή ενέργειας, συχνά με προτεραιότητα στις ανανεώσιμες πηγές. Η Ευρωπαϊκή Ένωση αναγνωρίζει δύο πρωταρχικούς τύπους ενεργειακών κοινοτήτων στο νομοθετικό της πλαίσιο: Τις Κοινότητες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.) και τις Ενεργειακές Κοινότητες Πολιτών (Ε.Κ.Π.).⁷³ Οι κοινότητες αυτές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην πολιτική της ΕΕ για το περιβάλλον και την ενέργεια, συμβάλλοντας στην κλιματική ουδετερότητα, την ενεργειακή ανεξαρτησία και την κοινωνική συνοχή. Κάθε τύπος ενεργειακής κοινότητας διέπεται από διαφορετικές νομικές και οργανωτικές αρχές, μολονότι μοιράζονται κοινούς γενικούς στόχους βιωσιμότητας, δημοκρατικής διακυβέρνησης και τοπικού οφέλους.⁷⁴

5.1. Κοινότητες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.)

Οι Κοινότητες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (στο εξής: Κ.Α.Π.Ε.) είναι ειδικά σχεδιασμένες για να υποστηρίζουν την παραγωγή και τη διαχείριση ΑΠΕ σε τοπικό επίπεδο. Η έννοια των Κ.Α.Π.Ε. επισημοποιείται κι αναγνωρίζεται στην οδηγία RED II. Πιο συγκεκριμένα, το άρθρο 22 της οδηγίας περιγράφει τον ορισμό τους, τονίζοντας την εστίασή τους σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή, η αιολική, η βιομάζα και η υδροηλεκτρική ενέργεια.⁷⁵

Σύμφωνα με την οδηγία RED II, ως Κ.Α.Π.Ε. ορίζεται η νομική οντότητα που βασίζεται σε ανοικτή και εθελοντική συμμετοχή, η οποία ελέγχεται ουσιαστικά από μέλη ή μετόχους που βρίσκονται κοντά στα έργα ανανεώσιμης ενέργειας. Τα μέλη αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν ιδιώτες, τοπικές κυβερνήσεις και μικρομεσαίες επιχειρήσεις, αλλά οι μεγάλες εταιρείες συνήθως αποκλείονται από τη συμμετοχή τους, ώστε να διασφαλίζεται ο τοπικός έλεγχος και το κοινοτικό όφελος.

Η οδηγία διευκρινίζει ότι ο πρωταρχικός σκοπός των Κ.Α.Π.Ε. δεν είναι το οικονομικό κέρδος, αλλά η παροχή περιβαλλοντικών, οικονομικών ή κοινωνικών οφελών στην κοινότητα.

⁷³ Αναγνώστου, Σ., Γαβαλάς, Β., Κορρές, Γ. Μ., & Μωραΐτη, Α. (n.d.). Χωρικός σχεδιασμός, νησιωτικότητα και τοπική ανάπτυξη: θεωρία, μέθοδοι, τεχνικές & μελέτες περίπτωσης (Σελ. 126–141, Κεφάλαιο 8).

⁷⁴ Lowitzsch, J., Croonenbroeck, C., & Novo, R. (2024). Feeding bees according to desired honey type: tailoring support for European Energy Communities to their function to escape the energy trilemma. *Energy Research & Social Science*, 114, 103579. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103579>.

⁷⁵ Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

Αυτή η διάκριση διαφοροποιεί τις Κ.Α.Π.Ε. από τους παραδοσιακούς παραγωγούς ενέργειας, οι οποίοι συχνά καθοδηγούνται από τη μεγιστοποίηση του κέρδους. Αντίθετα, οι Κ.Α.Π.Ε. δίνουν προτεραιότητα στη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα και την ευημερία της κοινότητας.⁷⁶

Αυτός ο τύπος ενεργειακών κοινοτήτων χαρακτηρίζεται από δημοκρατικά και συμμετοχικά μοντέλα διακυβέρνησης, με ισότητα στη λήψη αποφάσεων, ανεξάρτητα από την οικονομική του συνεισφορά στο έργο. Αυτή η δομή είναι ζωτικής σημασίας για την προώθηση της τοπικής ιδιοκτησίας και του ελέγχου, διασφαλίζοντας ότι τα οφέλη από την παραγωγή ενέργειας - είτε με τη μορφή χαμηλότερου ενεργειακού κόστους, είτε με τη μορφή επανεπένδυσης σε τοπικές υποδομές, είτε με τη μορφή περιβαλλοντικών βελτιώσεων - διατηρούνται στην κοινότητα. Το μοντέλο διακυβέρνησης των Κ.Α.Π.Ε. αντανακλά τη δέσμευση για ενεργειακή δημοκρατία, δίνοντας στους πολίτες τη δυνατότητα να αναλάβουν ενεργό ρόλο στη διαμόρφωση του τοπικού ενεργειακού τους τοπίου.⁷⁷

Οι δραστηριότητες των Κ.Α.Π.Ε. επεκτείνονται πέρα από την παραγωγή ενέργειας και περιλαμβάνουν τον διαμοιρασμό ενέργειας, την αποθήκευση και τα μέτρα ενεργειακής απόδοσης. Συχνά λειτουργούν ως αποκεντρωμένα έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ηλιακά πάρκα, ανεμογεννήτριες ή μονάδες βιομάζας, και η παραγόμενη ενέργεια χρησιμοποιείται για τοπική κατανάλωση. Σε πολλές περιπτώσεις, ασχολούνται με την αυτοκατανάλωση ενέργειας, πράγμα που σημαίνει ότι η ενέργεια που παράγεται τοπικά χρησιμοποιείται από τα μέλη της κοινότητας, μειώνοντας την εξάρτηση από εξωτερικούς προμηθευτές κι εθνικά δίκτυα. Η πλεονάζουσα ενέργεια μπορεί να πωλείται και να διοχετεύεται πίσω στο δίκτυο, δημιουργώντας πρόσθετα έσοδα για την κοινότητα τα οποία πολλές φορές αποτελούν εξαιρετικής σημασίας.⁷⁸

Η αποθήκευση ενέργειας γίνεται επίσης όλο και σημαντικότερο μέρος των λειτουργιών των Κ.Α.Π.Ε., ιδίως καθώς οι ΑΠΕ όπως η ηλιακή και η αιολική, είναι από τη φύση τους διακοπτόμενες. Επενδύοντας σε τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας, όπως οι μπαταρίες, οι Κ.Α.Π.Ε. μπορούν να εξασφαλίσουν σταθερή παροχή ενέργειας ακόμη και όταν η παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές αυξομειώνεται. Επιπλέον, οι Κ.Α.Π.Ε. μπορούν να υλοποιούν έργα

⁷⁶ Di Somma, M., Dolatabadi, M., Burgio, A., Siano, P., Cimmino, D., & Bianco, N. (2024). Optimizing virtual energy sharing in renewable energy communities of residential users for incentives maximization. *Sustainable Energy Grids and Networks*, 39, 101492. <https://doi.org/10.1016/j.segan.2024.101492>

⁷⁷ Jochemsen, N., Mees, H., & Akerboom, S. (2024). Renewable energy communities: Democratically legitimate agents in governing the energy transition? *Energy Research & Social Science*, 117, 103732. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103732>

⁷⁸ Gianaroli, F., Ricci, M., Sdringola, P., Ancona, M. A., Branchini, L., & Melino, F. (2024). Development of dynamic sharing keys: Algorithms supporting management of renewable energy community and collective self consumption. *Energy and Buildings*, 311, 114158. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2024.114158>

ενεργειακής απόδοσης, όπως η κατασκευή κατοικιών και δημόσιων κτιρίων με τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας, συμβάλλοντας περαιτέρω στους στόχους της ενεργειακής μετάβασης της ΕΕ.⁷⁹

i. Οφέλη

- a) Περιβαλλοντική βιωσιμότητα: Αποτελεί βασικό στόχο της στρατηγικής της ΕΕ για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Η τοπική παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές μειώνει επίσης τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που συνδέονται με τη μεταφορά ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις, όπως οι απώλειες ενέργειας και η ανάπτυξη υποδομών.
- b) Ενεργειακή ανεξαρτησία: Προωθούν την ενεργειακή ανεξαρτησία, επιτρέποντας στις κοινότητες να παράγουν τη δική τους ηλεκτρική ενέργεια. Αυτό μειώνει την εξάρτηση από εξωτερικούς προμηθευτές ενέργειας και ενισχύει τον τοπικό έλεγχο των ενεργειακών πόρων. Παράγοντας ενέργεια σε τοπικό επίπεδο, οι κοινότητες μπορούν να προστατευθούν από τις διακυμάνσεις της αγοράς, ιδίως σε περιοχές όπου οι τιμές της ενέργειας είναι ασταθείς. Η ενεργειακή ανεξαρτησία παρέχει επίσης έναν βαθμό ασφάλειας, προστατεύοντας τις κοινότητες από διαταραχές στον εφοδιασμό που προκαλούνται από γεωπολιτικά ζητήματα ή φυσικές καταστροφές.
- c) Τοπική Οικονομική ενδυνάμωση: Οι Κ.Α.Π.Ε. παρέχουν οικονομικά οφέλη στα μέλη τους, επιτρέποντάς τους να συμμετέχουν στα κέρδη από την παραγωγή ενέργειας. Επιπλέον, μειώνοντας τους λογαριασμούς ενέργειας για τους συμμετέχοντες, οι Κ.Α.Π.Ε. βελτιώνουν την τοπική οικονομική ανθεκτικότητα. Πολλές Κ.Α.Π.Ε. επανεπενδύουν επίσης τα κέρδη σε κοινοτικά έργα, όπως η βελτίωση των τοπικών υποδομών ή η υποστήριξη κοινωνικών υπηρεσιών, προωθώντας τη βιώσιμη τοπική ανάπτυξη.
- d) Κοινωνική συνοχή: Ο συνεταιριστικός χαρακτήρας των Κ.Α.Π.Ε. ενισχύει τους δεσμούς της κοινότητας, ενθαρρύνοντας τη συνεργασία και την από κοινού ιδιοκτησία των πόρων. Οι κοινότητες αυτές ενισχύουν το αίσθημα συλλογικής ευθύνης και συμμετοχής στην ενεργειακή μετάβαση, προωθώντας ένα πιο δίκαιο

⁷⁹ Lowitzsch, J., Hoicka, C. E., & van Tulder, F. J. (2020). Renewable energy communities under the 2019 European Clean Energy Package – Governance model for the energy clusters of the future? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 122, 109489. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109489>

και συμμετοχικό ενεργειακό σύστημα. Οι Κ.Α.Π.Ε. συμβάλλουν επίσης στην καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας, παρέχοντας οικονομικά προσιτή, τοπικά παραγόμενη ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές σε ευάλωτα νοικοκυριά.⁸⁰

ii. Προκλήσεις

- i. Αρχικά, η πρόσβαση στη χρηματοδότηση παραμένει ένα σημαντικό εμπόδιο για πολλές κοινότητες, ιδίως στα αρχικά στάδια της ανάπτυξης έργων. Το αρχικό κόστος των υποδομών ανανεώσιμης ενέργειας, όπως τα ηλιακά πάνελ ή οι ανεμογεννήτριες, μπορεί να είναι απαγορευτικό χωρίς επαρκή οικονομική στήριξη από τις κυβερνήσεις ή από τα ταμεία της Ε.Ε, καθώς πρόκειται για «φυσικό μονοπώλιο».⁸¹
- ii. Επιπλέον, ρυθμιστικά εμπόδια, όπως πολύπλοκες διαδικασίες αδειοδότησης και ζητήματα πρόσβασης στο δίκτυο, μπορούν να επιβραδύνουν την ανάπτυξη των ΑΠΕ, ιδίως αν πρόκειται για χώρες όπου η εθνική νομοθεσία δεν είναι πλήρως ευθυγραμμισμένη με το δίκαιο της ΕΕ. Παράλληλα, σε εθνικό επίπεδο εξαιτίας της βραδύτητας της λειτουργίας της δημόσιας διοίκησης καθώς και την αργοπορία της δικαιοσύνης και την ελλειπτική ψηφιακή μετάβαση, πολλά έργα είτε αποθαρρύνονται, είτε καθυστερούν σημαντικά.
- iii. Μια άλλη πρόκληση έγκειται στην τεχνική διαχείριση των αποκεντρωμένων ενεργειακών συστημάτων. Η ενσωμάτωση της ανανεώσιμης ενέργειας από Κ.Α.Π.Ε. στα εθνικά δίκτυα απαιτεί προηγμένες λύσεις διαχείρισης του δικτύου, ιδίως σε περιοχές με παλαιωμένες υποδομές. Επιπλέον, ο διαλείπων χαρακτήρας της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, σε συνδυασμό με την περιορισμένη πρόσβαση σε τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας, μπορεί να δημιουργήσει αστάθεια στον ενεργειακό εφοδιασμό, θέτοντας τεχνικές προκλήσεις για τις ΑΠΕ.⁸²
- iv. Τέλος, πρέπει να εξεταστεί το ζήτημα της αποθήκευσης ενέργειας μέσω μπαταριών, το οποίο ταλανίζει την επέκταση της παραγωγής και κατανάλωσης

⁸⁰ Κοντώση Ν. (2024) Ενεργειακές κοινότητες: Πώς μπορούν να βοηθήσουν την Ευρώπη να μειώσει την ενεργειακή φτώχεια. Ανακτήθηκε από <https://energypress.gr/news/energeiakes-koinotites-pos-mporoy-n-na-boithisoy-n-tin-eyropi-na-meiose-i-tin-energeiaki-ftoheia>

⁸¹ Η αγορά φυσικού μονοπωλίου αναφέρεται σε μια αγορά όπου το αρχικό κόστος επένδυσης είναι υψηλότατο, παρόλα αυτά, το μετέπειτα κόστος βγαίνει μειούμενο έως και σχεδόν μηδενικό.

⁸² Caramizaru, E., & Uihlein, A. (2020). Energy communities: An overview of energy and social innovation. European Commission, JRC Science for Policy Report, EUR 30083 EN. <https://doi.org/10.2760/180576>

σήμερα, από τεχνολογικής άποψης. Η έλλειψη έρευνας και ανάπτυξης μπορεί να οδηγήσει σε ελλιπή χρήση και μη αποτελεσματική χρήση.⁸³

iii. Μελέτη περίπτωσης

Ένα αξιοσημείωτο παράδειγμα μιας επιτυχημένης Κ.Α.Π.Ε. είναι η «Ecopower», ένας συνεταιρισμός με έδρα το Βέλγιο. Η Ecopower λειτουργεί αιολικά, ηλιακά και υδροηλεκτρικά έργα, παρέχοντας ανανεώσιμη ενέργεια σε χιλιάδες τοπικά μέλη.⁸⁴ Η δημοκρατική δομή διακυβέρνησης του συνεταιρισμού διασφαλίζει ότι όλα τα μέλη έχουν φωνή στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Επιπλέον, τα κέρδη που παράγονται από τις πωλήσεις ενέργειας επανεπενδύονται στην επέκταση του δυναμικού ΑΠΕ και στη στήριξη κοινοτικών πρωτοβουλιών, αναδεικνύοντας τα κοινωνικοοικονομικά οφέλη των REC. Η Ecopower έχει γίνει πρότυπο για άλλες ενεργειακές κοινότητες σε όλη την Ευρώπη, αποδεικνύοντας πώς η τοπική ιδιοκτησία και η ανανεώσιμη ενέργεια μπορούν να συμβάλουν τόσο στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα όσο και στην τοπική ανάπτυξη.⁸⁵

5.2. Ενεργειακές Κοινότητες Πολιτών (Ε.Κ.Π.)

Οι Ενεργειακές Κοινότητες Πολιτών (στο εξής ΕΚΠ) αποτελούν ένα άλλο βασικό μοντέλο κοινοτήτων για την προώθηση αποκεντρωμένων και καθοδηγούμενων από την κοινότητα ενεργειακών συστημάτων. Σε αντίθεση με τις Κοινότητες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, οι οποίες επικεντρώνονται αποκλειστικά στις ΑΠΕ, οι ΕΚΠ περιλαμβάνουν ένα ευρύτερο φάσμα ενεργειακών δραστηριοτήτων, συμπεριλαμβανομένης μη ανανεώσιμης ενέργειας. Η εισαγωγή τους στο νομοθετικό πλαίσιο της ΕΕ γίνεται κυρίως μέσω της οδηγίας (ΕΕ) 2019/944, της οδηγίας για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (γνωστή ως IEMD).⁸⁶ Υπενθυμίζεται ότι η εν λόγω οδηγία διασφαλίζει ότι οι πολίτες, οι τοπικές αρχές και

⁸³ Α. Νέλλας, Οι ενεργειακές κοινότητες του Ν. 4513/2018: εγχιρίσματα ζητήματα εφαρμογής και προκλήσεις, Ενέργεια και Δίκαιο, τεύχος 26/2017, σ. 44.

⁸⁴ Ecopower. (n.d.). Samen investeren in hernieuwbare energie · Ecopower. Retrieved from <https://www.ecopower.be/>

⁸⁵ Roberts, J. (2020). The Role of Energy Cooperatives in Renewable Energy Systems: A Belgian case study of Ecopower. Energy Policy, 138, 111256. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111256>

⁸⁶ Οδηγία (ΕΕ) 2019/944 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Ιουνίου 2019, σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της οδηγίας 2012/27/ΕΕ

οι μικρές επιχειρήσεις μπορούν να συμμετέχουν ενεργά σε όλες τις πτυχές της αγοράς ενέργειας, από την παραγωγή έως την κατανάλωση και την αποθήκευση.⁸⁷

Όπως και οι ΚΑΠΕ έτσι και οι ΕΚΠ διέπονται από την αρχή της ανοικτής συμμετοχής. Ωστόσο, οι ΕΚΠ δεν περιορίζονται στις ΑΠΕ και μπορούν να περιλαμβάνουν και άλλες μορφές ενέργειας, υπό την προϋπόθεση ότι η κοινότητα είναι δημοκρατικά οργανωμένη και δίνει προτεραιότητα στα κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη έναντι του κέρδους.

Το μοντέλο των ΕΚΠ είναι ιδιαίτερα σημαντικό για περιοχές ή τομείς όπου η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να μην είναι ακόμη πλήρως βιώσιμη κι εφικτή, όπως σε ορισμένες βιομηχανικές περιοχές ή σε περιοχές με λιγότερο άφθονους ανανεώσιμους πόρους. Οι ΕΚΠ επιτρέπουν μια πιο περιεκτική προσέγγιση, επιτρέποντας ένα ευρύτερο φάσμα ενεργειακών φορέων και πηγών, ενώ παράλληλα εξακολουθούν να εργάζονται για την επίτευξη των γενικών στόχων της ΕΕ για την ενεργειακή ασφάλεια, τη βιωσιμότητα και τη μείωση των εκπομπών.⁸⁸

Οι Ενεργειακές Κοινότητες Πολιτών είναι δομημένες έτσι ώστε να ενδυναμώνουν τους τοπικούς πολίτες, τους δήμους και τις μικρές επιχειρήσεις, δίνοντάς τους δημοκρατικό λόγο στον τρόπο με τον οποίο παράγεται, διανέμεται και καταναλώνεται η ενέργεια. Όπως και οι ΚΑΠΕ, έτσι και οι ΕΚΠ ακολουθούν μια δομή διακυβέρνησης που προωθεί την ισότιμη συμμετοχή των μελών. Κάθε μέλος έχει συνήθως ισότιμη διαχείριση στις βασικές αποφάσεις, διασφαλίζοντας ότι τα ενεργειακά έργα αντικατοπτρίζουν το συλλογικό συμφέρον της κοινότητας και όχι τα κίνητρα των μεγάλων ενεργειακών εταιρειών που αποσκοπούν στο κέρδος.⁸⁹

Η Οδηγία (ΕΕ) 2019/944 δίνει μεγάλη έμφαση στην ανεξαρτησία των ΕΚΠ από τους παραδοσιακούς παράγοντες της αγοράς. Αυτό είναι ζωτικής σημασίας για να διασφαλιστεί ότι τα οφέλη του ενεργειακού συστήματος, συμπεριλαμβανομένων των πιθανών οικονομικών αποδόσεων και του μειωμένου ενεργειακού κόστους, κατανέμονται δίκαια μεταξύ των μελών της κοινότητας. Ωστόσο, το ευρύτερο πεδίο εφαρμογής των ΕΚΠ σημαίνει ότι μπορούν να συμμετέχουν σε περισσότερο ποικίλες ενεργειακές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένης

⁸⁷ Kampman, B., Blommerde, J., & Afman, M. (2021). Citizen energy communities: Benefits, challenges, and the role of energy policy in the EU. CE Delft, Commissioned by Friends of the Earth Europe. https://www.foeeurope.org/sites/default/files/renewable_energy/2021/ce_delft_citizen_energy_communities.pdf

⁸⁸ Φεφές Μιχάλης, ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ, ΝΟΜΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ, 2020.

⁸⁹ Jeon, S., Kang, H., Song, S., & Kim, S. (2024). Method to establish time-series building energy data inventory based on frequency for energy-sharing community planning. Solar Energy, 276, 112693. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2024.112693>

της αποθήκευσης ενέργειας, της απόκρισης στη ζήτηση και της συμμετοχής στις χονδρικές αγορές ενέργειας.

Το εύρος των δραστηριοτήτων που μπορούν να αναλάβουν οι ΕΚΠ είναι ευρύτερο από αυτό των ΚΑΠΕ. Ενώ οι ΕΚΠ μπορούν να εξακολουθούν να δίνουν προτεραιότητα σε έργα ανανεώσιμης ενέργειας, μπορούν επίσης να λειτουργούν με μικτές πηγές ενέργειας και να διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην εξισορρόπηση του δικτύου, στη διαχείριση της ζήτησης και στην παροχή επικουρικών υπηρεσιών στο ενεργειακό σύστημα.⁹⁰

Οι ΕΚΠ συχνά λειτουργούν έργα παραγωγής παρόμοια με τα έργα Κ.Α.Π.Ε., όπως ηλιακά ή αιολικά πάρκα που ανήκουν στην κοινότητα. Ωστόσο, μπορούν επίσης να επενδύσουν σε μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, εάν είναι απαραίτητο για την κάλυψη τοπικών αναγκών, εξασφαλίζοντας ευελιξία στον τρόπο παραγωγής ενέργειας. Επιπλέον, οι ΕΚΠ μπορούν να αναπτύξουν συστήματα αποθήκευσης ενέργειας για να συμπληρώνουν τη διαλείπουσα παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ή να εξασφαλίζουν αξιόπιστο ενεργειακό εφοδιασμό. Με την αποθήκευση της πλεονάζουσας ενέργειας κατά τη διάρκεια περιόδων χαμηλής ζήτησης, οι ΕΚΠ μπορούν να βελτιστοποιήσουν τη χρήση ενέργειας και να ενισχύσουν τη σταθερότητα του δικτύου.

Ακόμη, οι ΕΚΠ μπορούν να συγκεντρώσουν τις ενεργειακές απαιτήσεις των μελών τους, επιτρέποντάς τους να συμμετέχουν σε χονδρικές αγορές ενέργειας ή να προσφέρουν υπηρεσίες απόκρισης στη ζήτηση. Μέσω της ανταπόκρισης στη ζήτηση, οι ΕΚΠ μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά τις ώρες αιχμής ή να ανταποκριθούν σε σήματα του δικτύου, συμβάλλοντας στη συνολική αποδοτικότητα του συστήματος και γενικότερα να καλύψουν ενδεχόμενα κενά στην αγορά συμβάλλοντας στην ισορροπία και στην επέκταση του ανταγωνισμού σε έδαφος πιο πρόσφορο για τους καταναλωτές.

Τέλος, Οι ΕΚΠ μπορούν επίσης να προμηθεύουν ηλεκτρική ενέργεια απευθείας στα μέλη τους ή να πωλούν την πλεονάζουσα ενέργεια πίσω στο δίκτυο, δίνοντας στις κοινότητες άμεσο έλεγχο τόσο στην παραγωγή όσο και στην κατανάλωση ενέργειας. Αυτό επιτρέπει μεγαλύτερη αυτάρκεια, μειωμένη εξάρτηση από τους παραδοσιακούς προμηθευτές ενέργειας και εκτενέστερα οικονομικά οφέλη για τα μέλη.⁹¹

⁹⁰ Bauwens, T., & Devine-Wright, P. (2018). Positive energies? An empirical study of community energy participation and attitudes to renewable energy. *Energy Policy*, 118, 612–625. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.03.062>

⁹¹ Aparisi-Cerdá, I., Manso-Burgos, Á., Ribó-Pérez, D., Sommerfeldt, N., & Gómez-Navarro, T. (2024). Panel or check? Assessing the benefits of integrating households in energy poverty into energy communities. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 71, 103970. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2024.103970>.

i. Οφέλη

- a) Ενεργειακή ανεξαρτησία: Οι ΕΚΠ παρέχουν στις κοινότητες μεγαλύτερο έλεγχο των ενεργειακών τους συστημάτων. Με την αποκέντρωση της παραγωγής ενέργειας και την ενσωμάτωση των τοπικών πόρων, μειώνουν την εξάρτηση από τα εθνικά δίκτυα και τους μεγάλους παρόχους ενέργειας. Αυτή η αυτονομία συμβάλλει στην ενεργειακή ασφάλεια, ιδίως σε απομακρυσμένες ή υποεξυπηρετούμενες περιοχές.
- b) Οικονομικές ευκαιρίες: Μέσω της διαχείρισης ποικίλων πηγών ενέργειας και δραστηριοτήτων, οι ΕΚΠ προσφέρουν οικονομικά οφέλη παρόμοια με τις ΚΑΠΕ, όπως μειωμένο ενεργειακό κόστος, δημιουργία τοπικών θέσεων εργασίας και επανεπένδυση των κερδών σε κοινοτικά έργα. Επιπλέον, οι ΕΚΠ μπορούν να συμμετάσχουν σε νέες ευκαιρίες της αγοράς, όπως η παροχή υπηρεσιών εξισορρόπησης ή η συμμετοχή στην εμπορία ενέργειας, δημιουργώντας πρόσθετες πηγές εσόδων για τα μέλη.⁹²
- c) Κοινωνική και περιβαλλοντική ευθύνη: Παρόλο που οι ΕΚΠ δεν περιορίζονται στις ΑΠΕ, εξακολουθούν να λειτουργούν με βάση τις αρχές της περιβαλλοντικής ευθύνης. Πολλές ΕΚΠ δίνουν προτεραιότητα στη βιωσιμότητα επενδύοντας σε μέτρα ενεργειακής απόδοσης και προωθώντας την υπεύθυνη χρήση της ενέργειας στις κοινότητές τους. Επιπλέον, η δημοκρατική διακυβέρνηση ενισχύει την κοινωνική συνοχή, δίνοντας στους πολίτες τη δυνατότητα να συμμετέχουν ενεργά στην ενεργειακή μετάβαση.⁹³

ii. Προκλήσεις

Όπως και οι Κοινότητες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, έτσι και οι Ενεργειακές Κοινότητες Πολιτών αντιμετωπίζουν σημαντικά εμπόδια στην εφαρμογή τους. Οι οικονομικοί περιορισμοί συγκαταλέγονται μεταξύ των πιο πιεστικών ζητημάτων, ιδίως για τις μικρές κοινότητες που μπορεί να δυσκολεύονται να αποκτήσουν πρόσβαση στα κεφάλαια που απαιτούνται για ενεργειακά έργα μεγάλης κλίμακας ή προηγμένες τεχνολογίες όπως η αποθήκευση ενέργειας. Ενώ οι πολιτικές της ΕΕ και των κρατών μελών ενθαρρύνουν την

⁹² The Green Tank. (2024). Ενεργειακές κοινότητες & αυτοπαραγωγή στην Ελλάδα και τις λιγνιτικές περιοχές #5. https://thegreentank.gr/wp-content/uploads/2024/02/202402_%CE%A4heGreenTank_EnComBrief_5_EL.pdf

⁹³ Meitern, M. (2024). Unlocking carbon finance: Empowering energy communities for mutual benefit. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 199, 114499. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114499>.

ανάπτυξη των κοινοτήτων, η εξασφάλιση χρηματοδότησης, ιδίως για συστήματα ενέργειας από μικτές πηγές, παραμένει δύσκολη.

Εξακολουθούν επίσης να υφίστανται ρυθμιστικά εμπόδια, καθώς η εθνική εφαρμογή της οδηγίας IEMD διαφέρει σε μεγάλο βαθμό μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ. Σε ορισμένες χώρες, οι υφιστάμενες δομές της αγοράς ενέργειας ή τα ρυθμιστικά πλαίσια ενδέχεται να μην υποστηρίζουν πλήρως την ενσωμάτωση των ΕΚΠ, περιορίζοντας την ικανότητά τους να ανταγωνίζονται τις μεγαλύτερες ενεργειακές εταιρείες ή να έχουν πρόσβαση σε βασικές υποδομές δικτύου.⁹⁴

Τέλος, επικρατούν επίσης τεχνικές προκλήσεις που σχετίζονται με τη διαχείριση του δικτύου και την εξισορρόπηση των αποκεντρωμένων ενεργειακών συστημάτων. Καθώς οι ΕΚΠ επεκτείνουν τη συμμετοχή τους στην αποθήκευση ενέργειας και την απόκριση στη ζήτηση, θα χρειαστούν προηγμένες τεχνολογίες και εμπειρογνωμοσύνη για την αποτελεσματική διαχείριση αυτών των συστημάτων, οι οποίες ενδέχεται να μην είναι άμεσα διαθέσιμες σε όλες τις κοινότητες.⁹⁵

iii. Μελέτη περίπτωσης

Σημαντικό παράδειγμα του μοντέλου ΕΚΠ αποτελεί το «REScoop.eu», μια ομοσπονδία ενεργειακών συνεταιρισμών των πολιτών σε όλη την Ευρώπη. Η REScoop δίνει τη δυνατότητα στις κοινότητες να οργανώνουν συλλογικά ενεργειακά έργα, υπερασπιζόμενες τα δικαιώματα και τα συμφέροντά τους στην ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας.⁹⁶ Με τη συγκέντρωση πόρων και την ανταλλαγή γνώσεων, το REScoop προωθεί τη δημοκρατική ενεργειακή διακυβέρνηση και βοηθά τις κοινότητες να ξεπεράσουν τα εμπόδια στη συμμετοχή. Μέσω του συνεταιριστικού της μοντέλου, η REScoop συμμετέχει ενεργά στην παραγωγή ενέργειας, την αποθήκευση και τη διαχείριση της ζήτησης, αποδεικνύοντας την ευελιξία και τη συμμετοχικότητα που χαρακτηρίζουν τις ΕΚΠ.⁹⁷

⁹⁴ Bonfert, B. (2023). 'We like sharing energy but currently there's no advantage': Transformative opportunities and challenges of local energy communities in Europe. *Energy Research & Social Science*, 107, 103351. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103351>

⁹⁵ Frieden, D., Tuerk, A., Neumann, C., d'Herbement, S., & Roberts, J. (2020). Collective self-consumption and energy communities: Trends and challenges in the transposition of the EU framework. COMPILE, Graz, Austria.

⁹⁶ REScoop. (2024, October 6). Retrieved from <https://www.rescoop.eu/>

⁹⁷ REScoop.eu. (2022). What are Citizen Energy Communities (CECs)? <https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/QA-What-are-citizens-energy-communities-renewable-energy-communities-in-the-CEP.pdf>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Ο Ρόλος του Καταναλωτή

Τα τελευταία χρόνια, η αγορά ενέργειας έχει υποστεί σημαντικούς μετασχηματισμούς, οι οποίοι οφείλονται στην τεχνολογική πρόοδο, στην αποκέντρωση της παραγωγής ενέργειας και στην εξέλιξη των ρυθμιστικών πλαισίων. Στο πλαίσιο αυτού του δυναμικού τοπίου, ο ρόλος των καταναλωτών έχει μετατοπιστεί από παθητικός αγοραστής σε ενεργό συμμετέχο στο ενεργειακό σύστημα. Η μετάβαση αυτή διευκολύνεται κυρίως από την ενδυνάμωση των καταναλωτών και την καθιέρωση ισχυρής νομικής προστασίας στο πλαίσιο της αγοράς ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ο πόλεμος στην Ουκρανία στις αρχές του 2022, σε συνδυασμό με την ενεργειακή κρίση που ξέσπασε με έναυσμα αυτό το γεγονός, οδήγησε σε εκτίναξη του ενεργειακού κόστους τόσο για τους καταναλωτές όσο και για τις επιχειρήσεις, θυμίζοντας σε πολλούς την πετρελαϊκή κρίση του 1973. Δυο παράγοντες οφείλονται στην διαφορετική αντιμετώπιση της κρίσης του 1973 σε αντιδιαστολή με την κρίση του σήμερα: Οι εναλλακτικές πηγές ενέργειας, όπως οι ΑΠΕ, που έχουν εισαχθεί σε μεγάλο βαθμό στις ζωές των καταναλωτών και η μετάβαση μέρος της κυριαρχίας των χωρών σε περιφερειακούς και διεθνείς οργανισμούς, όπως η Ευρωπαϊκή Ένωση με θεσμική οργάνωση και ειδικευμένη νομοθεσία, δυνατή να θεσπίζει μηχανισμούς πρόληψης κι έγκαιρης αντιμετώπισης κρίσεων με ενδεχόμενες σοβαρές επιπτώσεις.⁹⁸

Ολοένα και περισσότερο, οι μικρο-μεσαίες οικογένειες έρχονται συχνά αντιμέτωπες με δύσκολες αποφάσεις σχετικά με το που θα διαθέσουν τους περιορισμένους πόρους τους σε βασικά αγαθά, όπως στα τρόφιμα ή στη θέρμανση. Ενώ τα νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα έχουν πληγεί δυσανάλογα, για πρώτη φορά στην πρόσφατη μνήμη μας, πολλά νοικοκυριά με μεσαίο εισόδημα αντιμετωπίζουν επίσης δυσκολίες να καλύψουν τους λογαριασμούς ενέργειας.

Σε επίπεδο ευρωπαϊκής ένωσης, έχουν ληφθεί αρκετές πρωτοβουλίες και έχουν υιοθετηθεί μηχανισμοί αντιμετώπισης των δυσμενών συνεπειών της πρόσφατης κρίσης. Ωστόσο, πέραν της αντιμετώπισης, η κρίση μας έφερε αντιμέτωπους με τις ανεπάρκειες που επικρατούσαν στο ενωσιακό πεδίο, όπου δεν υπήρχε επαρκής αυτάρκεια, ο εφοδιασμός ήταν κατά κύριο λόγο από ξένες πηγές ενέργειας και δεν είχε θεσμοθετηθεί το πλαίσιο της διασύνδεσης με άλλες χώρες, έστω γειτονικές.

⁹⁸ Fouad, M., Kanarachos, S., & Allam, M. (2022). Perceptions of consumers towards smart and sustainable energy market services: The role of early adopters. *Renewable Energy*, 187, 14–33. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.01.070>

Γι' αυτό τον λόγο, διαπιστώθηκε πως η ανάκαμψη θα προέλθει από μια προσέγγιση από κάτω προς τα πάνω (bottom-up approach), με τους καταναλωτές να βρίσκονται στο επίκεντρο δημιουργώντας μικρότερες, τοπικές αγορές και καλύπτοντας τη δική τους προσφορά και ζήτηση ενισχύοντας τον ανταγωνισμό.⁹⁹

6.1. Η έννοια και η σημασία των “Prosumers” στην αγορά ενέργειας

Σε αυτό το σημείο κρίνεται εύλογο να εισαχθεί ο όρος “prosumer”, ο οποίος αφενός απασχολεί τη διεθνή κοινότητα και την επικαιρότητα το τελευταίο διάστημα, κι αφετέρου θα απασχολήσει σε βάθος την παρούσα εργασία. Ο όρος “prosumer” είναι μια σύνθετη λέξη, προερχόμενη από τις λέξεις “produce” και “consume”, οι οποίες σημαίνουν «παράγω» και «καταναλώνω» και είναι αγγλικής προέλευσης. Επινοήθηκε από τον Αμερικανό μελλοντολόγο (futurist) Alvin Toffler τη δεκαετία του 1980, και έχει χρησιμοποιηθεί ευρύτατα από τότε.¹⁰⁰ Η σημασία του όρου έγκειται στους καταναλωτές που συμμετέχουν στη δημιουργία ενεργειακών προϊόντων τα οποία και καταναλώνουν, ενώ το υπόλοιπο που δεν καταναλώνεται διατίθεται σε μια ευρύτερη ομάδα ή ευρύτερο δίκτυο μέσω μεταπώλησης. Στις μέρες μας, η ανάγκη για περισσότερη και φθηνότερη ενέργεια έχει δημιουργήσει τόσο κίνητρα δημιουργίας ρυθμιστικού πλαισίου για prosumers (top-down approach), όσο και κίνητρα εισαγωγής όλο και περισσότερων καταναλωτών στον κλάδο, διότι πέραν του αρχικού κόστους επένδυσης κι εγκατάστασης, οι καταναλωτές έχουν να αποκομίσουν μόνο οφέλη.¹⁰¹

Παράλληλα, σε συνδυασμό με το ευρωπαϊκό καλάθι στόχων, οι οποίοι αναπόφευκτα θα επιτευχθούν πιο αποτελεσματικά μέσω της επέκτασης των prosumers, ας μην ξεχνάμε και τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα, ο στόχος Νο. 7 της ατζέντας για τη βιώσιμη ανάπτυξη αναφέρεται στη «Διασφάλιση πρόσβασης σε οικονομικά προσιτή, αξιόπιστη, βιώσιμη και σύγχρονη ενέργεια για όλους».¹⁰² Αναλύοντας τον παραπάνω στόχο, διαπιστώνουμε τα σημαντικά πλεονεκτήματα που προσφέρει σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό

⁹⁹ Immonen, A., Kiljander, J., & Aro, M. (2019). Consumer viewpoint on a new kind of energy market. *Electric Power Systems Research*, 180, 106153. <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2019.106153>

¹⁰⁰ Cheng, X., Yao, R., Postnikov, A., Hu, Y., & Varga, L. (2024). Decentralized intelligent multi-party competitive aggregation framework for electricity prosumers. *Applied Energy*, 373, 123860. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.123860>

¹⁰¹ Filho, W. L., Trevisan, L. V., Salvia, A. L., Mazutti, J., Dibbern, T., De Maya, S. R., . . . Kushnir, I. (2024). Prosumers and sustainable development: An international assessment in the field of renewable energy. *Sustainable Futures*, 7, 100158. <https://doi.org/10.1016/j.sft.2024.100158>

¹⁰² Goal 7 | Department of Economic and Social Affairs. (n.d.). Retrieved from <https://sdgs.un.org/goals/goal7>

αλλά και οικονομικό επίπεδο, ακριβώς ό,τι προσφέρει και η έννοια της ατζέντας εις ολόκληρον.

Ο αυξανόμενος αριθμός των prosumers είναι σημαντικός για διάφορους λόγους. Πρώτον, συμβάλλουν στην αποκέντρωση της παραγωγής ενέργειας. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή παραγωγή ενέργειας, η οποία είναι συγκεντρωτική και διαχειρίζεται από μεγάλες εταιρείες, οι prosumers παράγουν ενέργεια σε τοπικό επίπεδο. Αυτή η αποκέντρωση μειώνει την εξάρτηση από μεγάλα εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, μειώνοντας την ανάγκη για εκτεταμένες και δαπανηρές υποδομές μεταφοράς ενέργειας. Τα αποκεντρωμένα συστήματα είναι λιγότερο ευάλωτα σε εκτεταμένα προβλήματα δικτύων, ενισχύοντας την ανθεκτικότητα τους, ιδίως σε περίπτωση φυσικών καταστροφών ή ακραίων καιρικών φαινομένων που οφείλονται στην κλιματική αλλαγή.¹⁰³

Ένα άλλο βασικό πλεονέκτημα των prosumers είναι ο ρόλος τους στην προώθηση της ενεργειακής ανεξαρτησίας. Με την παραγωγή της δικής τους ενέργειας, τα άτομα και οι κοινότητες μπορούν να μειώσουν την εξάρτηση από εξωτερικούς προμηθευτές ενέργειας, οδηγώντας συχνά σε χαμηλότερο ενεργειακό κόστος και μεγαλύτερη σταθερότητα τιμών. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε περιοχές όπου οι τιμές της ενέργειας είναι ευμετάβλητες ή όπου οι διαταραχές του εφοδιασμού είναι συχνές.¹⁰⁴ Οι ιδιώτες έχουν επίσης τη δυνατότητα να συμμετέχουν στην εμπορία ενέργειας, πουλώντας την πλεονάζουσα ενέργεια πίσω στο δίκτυο ή σε άλλους χρήστες. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται ο ανταγωνισμός στην αγορά ενέργειας και διασφαλίζεται η σταθερότητα των τιμών.¹⁰⁵

Οι καταναλωτές συμβάλλουν επίσης σημαντικά στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Με την παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας όπως η ηλιακή και η αιολική, συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών, έναν κρίσιμο παράγοντα για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Οι prosumers μπορούν επίσης να υποστηρίξουν την ενεργειακή απόδοση με την ενσωμάτωση λύσεων αποθήκευσης, όπως οι μπαταρίες, οι οποίες μπορούν να αποθηκεύουν

¹⁰³ Brisbois, M. C. (2020). Shaping the future of electricity: Engaging with civil society to tackle institutional change. *Energy Research & Social Science*, 65, 101474. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101474>

¹⁰⁴ Όπως για παράδειγμα τα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά (ΜΔΝ) σε χώρες που διαθέτουν πολυάριθμα νησιωτικά συμπλέγματα, όπως η χώρα μας.

¹⁰⁵ Parag, Y., & Sovacool, B. K. (2016). Electricity market design for the prosumer era. *Nature Energy*, 1(4), 16032. <https://doi.org/10.1038/nenergy.2016.32>

την περίσσεια ανανεώσιμης ενέργειας για μεταγενέστερη χρήση, τη βελτιστοποίηση των προτύπων κατανάλωσης και τη μείωση της ενεργειακής σπατάλης.¹⁰⁶

Επιπλέον, η επέκταση των prosumers αποτελεί βασικό στοιχείο της ενεργειακής δημοκρατίας, ενός κινήματος που επιδιώκει την πιο δίκαιη κατανομή των ενεργειακών πόρων. Οι prosumers έχουν μεγαλύτερο έλεγχο των ενεργειακών τους επιλογών, συμπεριλαμβανομένου του τρόπου και του χρόνου κατανάλωσης ή παραγωγής ενέργειας. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την παραδοσιακή, προσέγγιση της διανομής ενέργειας όπου οι καταναλωτές είχαν ελάχιστο λόγο για τον τρόπο παραγωγής της ενέργειάς τους. Επιτρέποντας την τοπική παραγωγή και κατανάλωση, οι prosumers υποστηρίζουν κοινοτικές ενεργειακές πρωτοβουλίες που μπορούν να ωφελήσουν περιθωριοποιημένους, συμβάλλοντας στην ανακούφιση της ενεργειακής φτώχειας και στην προώθηση της κοινωνικής ισότητας.¹⁰⁷

Ωστόσο, η μετάβαση σε μια αγορά ενέργειας με πρωταγωνιστή τον καταναλωτή παρουσιάζει σύνθετες προκλήσεις. Τα ρυθμιστικά εμπόδια, τα ζητήματα ενσωμάτωσης στο δίκτυο και η ανάγκη για τεχνολογικές εξελίξεις, όπως καλύτερες λύσεις αποθήκευσης ενέργειας, αποτελούν εκτεταμένες ανησυχίες. Επιπλέον, οι δομές της αγοράς πρέπει να εξελιχθούν ώστε να διευκολύνουν την ενεργό συμμετοχή των καταναλωτών στην εμπορία ενέργειας και τη διαχείριση του δικτύου. Παρά τις δυσκολίες αυτές, η έννοια των prosumers αναδιαμορφώνει το ενεργειακό τοπίο, με τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να αναγνωρίζουν όλο και περισσότερο τον ρόλο τους στην επίτευξη βιώσιμων και ανθεκτικών ενεργειακών συστημάτων.¹⁰⁸

6.2. Ενδυνάμωση των καταναλωτών ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει κάνει σημαντικά βήματα για να τοποθετήσει τους καταναλωτές ενέργειας στο επίκεντρο της ενεργειακής της μετάβασης, με στόχο τη δημιουργία μιας αγοράς ενέργειας που θα είναι όχι μόνο βιώσιμη, αλλά και χωρίς αποκλεισμούς και συνάμα δημοκρατική. Η ενδυνάμωση των καταναλωτών σε αυτό το πλαίσιο αναφέρεται στην ενίσχυση της ικανότητάς τους να συμμετέχουν ενεργά στο ενεργειακό σύστημα, να κάνουν

¹⁰⁶ Verbong, G. P. J., Beemsterboer, S., & Sengers, F. (2013). Smart grids or smart users? Involving users in developing a low carbon electricity economy. *Energy Policy*, 52, 117-125. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.05.003>

¹⁰⁷ European Environment Agency [EEA]. (2022). Energy prosumers in Europe: Citizen participation in the energy transition. EEA. <https://doi.org/10.2800/030218>

¹⁰⁸ Van der Schoor, T., & Scholtens, B. (2015). Power to the people: Local community initiatives and the transition to sustainable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43, 666-675. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.089>.

συνειδητές επιλογές και να αξιοποιούν τις τεχνολογικές εξελίξεις υπέρ τους. Το παρόν υποκεφάλαιο εξετάζει την έννοια της ενδυνάμωσης των καταναλωτών στο πλαίσιο της αγοράς ενέργειας της ΕΕ και διερευνά τους μηχανισμούς μέσω των οποίων μπορεί να επιτευχθεί αυτό.

Η ενδυνάμωση των καταναλωτών στον τομέα της ενέργειας είναι πολύπλευρη. Περιλαμβάνει την παροχή στους καταναλωτές μεγαλύτερου ελέγχου της χρήσης της ενέργειάς τους, τη δυνατότητα συμμετοχής τους στην παραγωγή ενέργειας και τον εφοδιασμό τους με τις γνώσεις και τα εργαλεία για τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων. Στον πυρήνα της, η ενδυνάμωση των καταναλωτών συνεπάγεται τη μετάβαση από την παθητική κατανάλωση στην ενεργό συμμετοχή στις αγορές ενέργειας. Αυτό ευθυγραμμίζεται με τους ευρύτερους στόχους της ΕΕ για την αποκέντρωση των ενεργειακών συστημάτων και την ενσωμάτωση των ΑΠΕ σε τοπικό επίπεδο.

Το θεμέλιο αυτής της ενδυνάμωσης βρίσκεται στην οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια (ΕΕ) 2019/944, η οποία δίνει έμφαση στα δικαιώματα των καταναλωτών να συμμετέχουν στις αγορές ενέργειας μέσω δυναμικής τιμολόγησης, προγραμμάτων απόκρισης στη ζήτηση και της δυνατότητας παραγωγής, αποθήκευσης και εμπορίας ενέργειας. Οι καταναλωτές, μέσω της προώθησης μοντέλων «prosumer», ενθαρρύνονται όχι μόνο να καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια αλλά και να την παράγουν, ιδίως από ανανεώσιμες πηγές. Αυτός ο νέος ρόλος των καταναλωτών ως παραγωγών και εμπόρων ενέργειας καταρρίπτει τους παραδοσιακούς φραγμούς μεταξύ των ενεργειακών εταιρειών και των καταναλωτών, προωθώντας μια πιο εκδημοκρατισμένη αγορά ενέργειας.¹⁰⁹

Παρακάτω θα αναλύσουμε τους παράγοντες που βοηθούν στην ενδυνάμωση των καταναλωτών στην παραγωγή ενέργειας σε επίπεδο ευρωπαϊκής ένωσης.

ι. Ψηφιοποίηση κι έξυπνες τεχνολογίες

Ένας βασικός παράγοντας για την ενδυνάμωση των καταναλωτών είναι η ψηφιοποίηση του ενεργειακού τομέα. Η ευρεία ανάπτυξη έξυπνων μετρητών, έξυπνων δικτύων και μηχανισμών δυναμικής τιμολόγησης επιτρέπουν στους καταναλωτές να διαχειρίζονται καλύτερα την ενεργειακή τους κατανάλωση. Οι έξυπνοι μετρητές παρέχουν δεδομένα σχετικά με τη χρήση της ενέργειας, επιτρέποντας στους καταναλωτές να κάνουν πιο τεκμηριωμένες επιλογές σχετικά με το πότε και πώς καταναλώνουν ενέργεια. Οι μηχανισμοί δυναμικής

¹⁰⁹ Protecting and empowering energy consumers. (n.d.). Retrieved from https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/energy-consumers-and-prosumers/protecting-and-empowering-energy-consumers_en

τιμολόγησης επιτρέπουν στους καταναλωτές να επωφελούνται από τις χαμηλότερες τιμές σε περιόδους ελλειπών ζήτησης ενέργειας, μειώνοντας έτσι το ενεργειακό τους κόστος.

Επιπλέον, τα έξυπνα δίκτυα διευκολύνουν την ενσωμάτωση αποκεντρωμένων πηγών ενέργειας, επιτρέποντας στους καταναλωτές να διοχετεύουν την περίσσεια ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές πίσω στο δίκτυο. Αυτή η αμφίδρομη αλληλεπίδραση μεταξύ των καταναλωτών και του δικτύου δημιουργεί ένα πιο αποτελεσματικό κι ευέλικτο ενεργειακό σύστημα. Ενισχύει επίσης τους στόχους της ΕΕ για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα.¹¹⁰

ii. Σχέδιο δράσης της ΕΕ για την ψηφιοποίηση της ενέργειας

Το σχέδιο δράσης της ΕΕ για την ψηφιοποίηση της ενέργειας, το οποίο δρομολογήθηκε το 2022, αποτελεί βασική συνιστώσα της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τον μετασχηματισμό του ενεργειακού της συστήματος σε ένα πιο βιώσιμο, αποτελεσματικό και «καταναλωτο-κεντρικό» μοντέλο. Καθώς η ΕΕ προχωρά προς τους στόχους της για κλιματική ουδετερότητα ως το 2050, η ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στον ενεργειακό τομέα είναι απαραίτητη για τη διαχείριση της αυξανόμενης πολυπλοκότητας της αποκεντρωμένης παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την ενίσχυση της συνολικής ανθεκτικότητας του δικτύου. Το σχέδιο δράσης αποσκοπεί στη δημιουργία μιας ψηφιακά ολοκληρωμένης αγοράς ενέργειας που θα αξιοποιεί προηγμένες τεχνολογίες όπως τα έξυπνα δίκτυα και την τεχνητή νοημοσύνη για τη βελτιστοποίηση των ενεργειακών ροών και την ενδυνάμωση των καταναλωτών. Μέσω αυτού του ψηφιακού μετασχηματισμού, οι καταναλωτές θα έχουν μεγαλύτερη πρόσβαση σε δεδομένα σχετικά με την ενεργειακή τους κατανάλωση, επιτρέποντάς τους να κάνουν πιο τεκμηριωμένες επιλογές, να μειώσουν τη σπατάλη ενέργειας και να συμβάλουν ενεργά στην απαλλαγή από τον άνθρακα.

Ένας από τους κεντρικούς πυλώνες του σχεδίου ψηφιοποίησης της ΕΕ είναι η διασφάλιση της διαθεσιμότητας και της διαλειτουργικότητας των δεδομένων σε όλο το ενεργειακό σύστημα. Με τη θέσπιση ενός τυποποιημένου πλαισίου για την ανταλλαγή ενεργειακών δεδομένων, η ΕΕ επιδιώκει να δημιουργήσει μια ενιαία ψηφιακή πλατφόρμα όπου

¹¹⁰ Digitalisation of the energy systems. (n.d.). Retrieved from https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/digitalisation-energy-system_en#implementing-the-action-plan

οι προμηθευτές ενέργειας, οι διαχειριστές δικτύων και οι καταναλωτές θα μπορούν να ανταλλάσσουν απρόσκοπτα πληροφορίες. Αυτό θα διευκολύνει την ανάπτυξη καινοτόμων υπηρεσιών, όπως η δυναμική τιμολόγηση, τα προγράμματα ορθολογικότερης απόκρισης στη ζήτηση και οι εικονικοί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίοι μπορούν να βελτιστοποιήσουν τη ζήτηση και την προσφορά ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον, το σχέδιο δράσης δίνει προτεραιότητα στην ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και στην προστασία των ευαίσθητων ενεργειακών δεδομένων, αναγνωρίζοντας τα τρωτά σημεία που συνεπάγεται η αυξημένη ψηφιοποίηση. Η διασφάλιση του απορρήτου των δεδομένων των καταναλωτών είναι ζωτικής σημασίας για την ενίσχυση της εμπιστοσύνης στις νέες ψηφιακές ενεργειακές λύσεις.

Καθώς το ενεργειακό τοπίο γίνεται πιο διασυνδεδεμένο και εξαρτάται από ψηφιακές πλατφόρμες, το σχέδιο δράσης της ΕΕ θα διαδραματίσει ζωτικό ρόλο στην καθοδήγηση της μετάβασης προς μια πιο ευέλικτη, ανθεκτική και προσανατολισμένη στον καταναλωτή ενεργειακή αγορά.¹¹¹

iii. Πληροφόρηση και διαφάνεια

Η ενδυνάμωση των καταναλωτών οφείλεται επίσης στην πρόσβαση στην πληροφόρηση. Η ΕΕ έχει θεσπίσει μια σειρά μέτρων με στόχο τη βελτίωση της διαφάνειας στην αγορά ενέργειας. Για παράδειγμα, οι καταναλωτές πρέπει να λαμβάνουν σαφείς και συγκρίσιμες πληροφορίες σχετικά με τα ενεργειακά τιμολόγια και την προέλευση της ηλεκτρικής τους ενέργειας. Η εν λόγω διαφάνεια επιτρέπει στους καταναλωτές να λαμβάνουν πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις, όπως η επιλογή προμηθευτών που προσφέρουν ανανεώσιμη ενέργεια ή η επιλογή των πιο αποδοτικών σχεδίων τιμολόγησης.¹¹²

Επιπλέον, το Παρατηρητήριο Ενεργειακής Φτώχειας που έχει δημιουργήσει η ΕΕ συμβάλλει στη διασφάλιση του εντοπισμού και της υποστήριξης των ευάλωτων καταναλωτών. Κάνοντας προσβάσιμα τα δεδομένα σχετικά με την ενεργειακή φτώχεια, το Παρατηρητήριο συμβάλλει στην ενδυνάμωση των καταναλωτών, ευαισθητοποιώντας τους σχετικά με τα δικαιώματά τους και τους μηχανισμούς υποστήριξης που έχουν στη διάθεσή τους.¹¹³

¹¹¹ ο.π. (83)

¹¹² Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1227/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 25ης Οκτωβρίου 2011, για την ακεραιότητα και τη διαφάνεια στη χονδρική αγορά ενέργειας. (REMIT)

¹¹³ Observatory | Energy Poverty Advisory Hub. (n.d.). Retrieved from <https://energy-poverty.ec.europa.eu/observatory>

6.3. Προκλήσεις αναφορικά με την ενδυνάμωση των καταναλωτών

Ενώ η Ε.Ε. έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο στην ενδυνάμωση των καταναλωτών ενέργειας, υφίστανται ακόμη ορισμένες προκλήσεις. Ένα από τα βασικά εμπόδια είναι η έλλειψη ευαισθητοποίησης κι ορθής ενημέρωσης των καταναλωτών σχετικά με τα δικαιώματά τους και τα εργαλεία που έχουν στη διάθεσή τους. Η πολυπλοκότητα των ενεργειακών αγορών, σε συνδυασμό με τη γενική έλλειψη κατανόησης των καινοτόμων έξυπνων τεχνολογιών, μπορεί να εμποδίσει τους καταναλωτές από το να συμμετέχουν στο ενεργειακό σύστημα.

Επιπλέον, το αρχικό κόστος της υιοθέτησης τεχνολογιών ανανεώσιμης ενέργειας, όπως τα ηλιακά πάνελ ή τα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας, παραμένει απαγορευτικό για ορισμένους καταναλωτές, ιδιαίτερα στη χώρα μας. Ενώ η ΕΕ έχει θεσπίσει διάφορα οικονομικά κίνητρα και συστήματα στήριξης, τα οποία πρέπει να ενισχυθούν για να διασφαλιστεί ότι αυτά είναι προσβάσιμα σε όλους, ιδίως σε νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα.¹¹⁴

Συμπεραίνοντας, η ενδυνάμωση των καταναλωτών στην αγορά ενέργειας αποτελεί κεντρικό στοιχείο του οράματος της ΕΕ για μια βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ενεργειακή μετάβαση. Παρέχοντας στους καταναλωτές τη δυνατότητα να ελέγχουν τη χρήση της ενέργειάς τους, να παράγουν και να εμπορεύονται ανανεώσιμη ενέργεια και να συμμετέχουν στην αγορά μέσω ψηφιακών εργαλείων, η ΕΕ προωθεί ένα πιο δημοκρατικό ενεργειακό σύστημα. Ωστόσο, για να υλοποιηθεί πλήρως αυτή η ενδυνάμωση, απαιτούνται συνεχείς προσπάθειες για την αύξηση της ευαισθητοποίησης των καταναλωτών, τη βελτίωση της πρόσβασης στην τεχνολογία και τη διασφάλιση ότι τα οφέλη της ενεργειακής μετάβασης κατανέμονται ισότιμα σε όλες τις κοινωνικές ομάδες.

¹¹⁴ Chien, W., & Soderholm, P. (2021). Finance for renewable energy: An empirical analysis of developing and transition economies. Cambridge University Press. Retrieved from Cambridge University Press.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Δικαιώματα των καταναλωτών στην αγορά ενέργειας

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναπτύξει ένα ολοκληρωμένο νομικό και κανονιστικό πλαίσιο με στόχο την προστασία των δικαιωμάτων των καταναλωτών, αναγνωρίζοντας τον καθοριστικό τους ρόλο στη μετάβαση προς ένα πιο βιώσιμο και ανθεκτικό μέλλον. Καθώς οι ενεργειακές αγορές εξελίσσονται μέσω της απελευθέρωσης, της αποκέντρωσης και της ψηφιοποίησης, η προστασία και η ενδυνάμωση των καταναλωτών έχουν καταστεί ύψιστης σημασίας για την ενεργειακή πολιτική της ΕΕ.¹¹⁵

Η προστασία των δικαιωμάτων των καταναλωτών στην αγορά ενέργειας υποστηρίζεται από μια σειρά νομοθετημάτων που αντικατοπτρίζουν τη δέσμευση της Ε.Ε. να διασφαλίσει ότι οι καταναλωτές ενέργειας τυγχάνουν δίκαιης και ισότιμης μεταχείρισης. Η οδηγία (ΕΕ) 2019/944 αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο αυτού του πλαισίου, ενισχύοντας τα δικαιώματα των καταναλωτών για πρόσβαση σε ενεργειακές υπηρεσίες που είναι οικονομικά προσιτές, αξιόπιστες και διαφανείς. Όπως προείπαμε, η εν λόγω οδηγία βασίζεται στη τρίτη δέσμη μέτρων για την ενέργεια, η οποία καθιέρωσε θεμελιώδη δικαιώματα γύρω από την επιλογή προμηθευτή και την άνευ διακρίσεων πρόσβαση στις αγορές ενέργειας.

Η οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια διατυπώνει βασικά δικαιώματα των καταναλωτών, όπως το δικαίωμα πρόσβασης σε σαφείς και διαφανείς πληροφορίες σχετικά με τις τιμές και τα τιμολόγια ενέργειας, το δικαίωμα εύκολης αλλαγής προμηθευτή χωρίς την επιβολή κυρώσεων και το δικαίωμα συμμετοχής σε συστήματα δυναμικής τιμολόγησης που επιτρέπουν στους καταναλωτές να επωφελούνται από τις διακυμάνσεις των τιμών σε πραγματικό χρόνο. Η οδηγία εισάγει επίσης διατάξεις για την προστασία των ευάλωτων καταναλωτών κι επιβάλλει στα κράτη μέλη να λαμβάνουν ενεργά μέτρα για τον μετριασμό της ενεργειακής φτώχειας.¹¹⁶

Παράλληλα, η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (RED II) διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διασφάλιση των δικαιωμάτων των καταναλωτών να παράγουν ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές. Ενθαρρύνοντας την ατομική και συλλογική αυτοκατανάλωση, η οδηγία δίνει τη δυνατότητα στους καταναλωτές να γίνουν ενεργοί συμμετέχοντες στην αγορά ενέργειας, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι τα δικαιώματά τους προστατεύονται σε αυτή τη νέα δυναμική.

¹¹⁵ Immonen, A., Kiljander, J., & Aro, M. (2019). Consumer viewpoint on a new kind of energy market. *Electric Power Systems Research*, 180, 106153. <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2019.106153>

¹¹⁶ Michaelis, A., Hanny, L., Körner, M., Strüker, J., & Weibelzahl, M. (2023). Consumer-centric electricity markets: Six design principles. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 191, 113817. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113817>

7.1. Δικαίωμα σε διαφανείς και συγκρίσιμες πληροφορίες

Το πρώτο των δικαιωμάτων των καταναλωτών στην αγορά ενέργειας είναι το δικαίωμα σε διαφανείς και συγκρίσιμες πληροφορίες. Η ΕΕ απαιτεί από τους προμηθευτές ενέργειας να παρέχουν στους καταναλωτές πληροφορίες χρέωσης που είναι σαφείς, ακριβείς και εύκολα συγκρίσιμες μεταξύ διαφορετικών προσφορών. Αυτό επιτρέπει στους καταναλωτές να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις όταν επιλέγουν παρόχους ενέργειας ή επιλέγουν συγκεκριμένα τιμολογιακά προγράμματα. Η οδηγία για την ενεργειακή απόδοση ενισχύει περαιτέρω το δικαίωμα αυτό, επιβάλλοντας στους καταναλωτές να λαμβάνουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τις συνήθειες κατανάλωσης ενέργειας, οι οποίες είναι ζωτικής σημασίας για την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης.

Η διαφάνεια επεκτείνεται επίσης στην προέλευση της παρεχόμενης ενέργειας. Οι καταναλωτές έχουν το δικαίωμα να γνωρίζουν αν η ηλεκτρική ενέργεια που αγοράζουν προέρχεται από ΑΠΕ ή από ορυκτά καύσιμα. Αυτό το δικαίωμα στη διαφάνεια όχι μόνο υποστηρίζει τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων, αλλά ευθυγραμμίζεται επίσης με τους ευρύτερους στόχους της ΕΕ για την προώθηση της βιώσιμης κατανάλωσης και τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.¹¹⁷

7.2. Δικαίωμα αλλαγής προμηθευτή

Το δικαίωμα εύκολης και δωρεάν αλλαγής προμηθευτή ενέργειας αποτελεί θεμελιώδες δικαίωμα. Αυτό διασφαλίζει ότι οι καταναλωτές δεν δεσμεύονται σε συμβάσεις με δυσμενείς όρους ή υψηλές τιμές. Η οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια απαγορεύει ρητά στους προμηθευτές να επιβάλλουν κυρώσεις. Αυτό αποσκοπεί στην ενίσχυση του ανταγωνισμού στην αγορά, ενθαρρύνοντας τους προμηθευτές να προσφέρουν πιο ανταγωνιστικές τιμές και καλύτερες υπηρεσίες, αλλά και εν αντιθέσει, βοηθά τους καταναλωτές να επιλέγουν σε ένα πλαίσιο ελεύθερης αγοράς.

Παρόλα αυτά, τα εμπόδια στην αλλαγή προμηθευτή εξακολουθούν να υφίστανται στην πράξη. Η έλλειψη γνωστοποίησης των καταναλωτών σχετικά με το δικαίωμά τους να αλλάζουν προμηθευτή, σε συνδυασμό με τις πολύπλοκες διαδικασίες αλλαγής σε ορισμένα κράτη μέλη, έχει περιορίσει την οριζόντια υλοποίηση του δικαιώματος αυτού. Η ΕΕ το έχει αναγνωρίσει

¹¹⁷ Lavrijssen, S., & Carrillo Parra, A. (2017). Radical prosumer innovations in the electricity sector and the impact on prosumer regulation. *Sustainability*, 9(7), 1207. <https://doi.org/10.3390/su9071207>

αυτό και εργάζεται για την απλούστευση των διαδικασιών αλλαγής, συμπεριλαμβανομένης της θέσπισης μέτρων που θα επιτρέπουν την αλλαγή εντός 24 ωρών έως το 2026, στο πλαίσιο των ευρύτερων προσπάθειών της για τη δημιουργία μιας πιο φιλικής προς τους καταναλωτές αγοράς ενέργειας.

7.3. Δικαίωμα συμμετοχής σε συστήματα παραγωγής ενέργειας

Ένα από τα πιο μετασχηματιστικά δικαιώματα που έχει παραχωρήσει η ΕΕ στους καταναλωτές ενέργειας είναι το δικαίωμα ενεργού συμμετοχής στα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Σύμφωνα με την οδηγία RED II, οι καταναλωτές έχουν το δικαίωμα να παράγουν, να αποθηκεύουν και να πωλούν ανανεώσιμη ενέργεια τόσο ατομικά όσο και συλλογικά. Το δικαίωμα αυτό είναι αναπόσπαστο μέρος της δημιουργίας κοινοτήτων ανανεώσιμης ενέργειας και κοινοτήτων ενέργειας πολιτών, όπως προαναφέραμε, οι οποίες επιτρέπουν στους καταναλωτές να ενωθούν για να παράγουν, να μοιράζονται και να εμπορεύονται ανανεώσιμη ενέργεια.

7.4. Δικαίωμα προστασίας από την ενεργειακή φτώχεια

Η ΕΕ έχει αναγνωρίσει ότι η πρόσβαση σε οικονομικά προσιτή ενέργεια αποτελεί θεμελιώδες δικαίωμα και έχει λάβει μέτρα για την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας, η οποία πλήττει εκατομμύρια νοικοκυριά σε ολόκληρη την Ευρώπη. Η δέσμη μέτρων «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους» περιλαμβάνει διατάξεις για τον εντοπισμό και την προστασία των ευάλωτων καταναλωτών που ενδέχεται να κινδυνεύουν από την ενεργειακή φτώχεια. Τα κράτη μέλη υποχρεούνται να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν εθνικά σχέδια για τη μείωση της ενεργειακής φτώχειας, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν μέτρα όπως κοινωνικά τιμολόγια, στοχευμένη οικονομική στήριξη και προγράμματα ενεργειακής απόδοσης που απευθύνονται σε νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα.

Επιπλέον, η ΕΕ έχει δημιουργήσει το Παρατηρητήριο Ενεργειακής Φτώχειας, το οποίο συλλέγει και διαδίδει δεδομένα σχετικά με την ενεργειακή φτώχεια στα κράτη μέλη. Η πρωτοβουλία αυτή αποσκοπεί στην ευαισθητοποίηση σχετικά με το ζήτημα και στην παροχή μιας πλατφόρμας για την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών και λύσεων πολιτικής.¹¹⁸

¹¹⁸ Düttschke, E., & Wesche, J. P. (2018). The energy transformation as a social innovation: Exploring social innovations in the energy sector. *Journal of Cleaner Production*, 195, 1577-1586.

Τα δικαιώματα των καταναλωτών στην αγορά ενέργειας είναι ισχυρά, με ένα σαφές νομικό πλαίσιο σχεδιασμένο για την προστασία και την ενδυνάμωση των ατόμων σε μια ταχέως μεταβαλλόμενη αγορά. Εξασφαλίζοντας την πρόσβαση σε διαφανείς πληροφορίες, διευκολύνοντας την αλλαγή προμηθευτή, προωθώντας τη συμμετοχή στην παραγωγή ενέργειας και αντιμετωπίζοντας την ενεργειακή φτώχεια, η ΕΕ έχει θέσει τα θεμέλια για ένα πιο περιεκτικό και φιλικό προς τους καταναλωτές ενεργειακό σύστημα. Ωστόσο, απαιτούνται συνεχείς προσπάθειες για την ευαισθητοποίηση και τη διασφάλιση ότι όλοι οι καταναλωτές μπορούν να επωφεληθούν πλήρως από τα εργαλεία που τους παρέχει η νομοθεσία της ΕΕ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Οδηγία (ΕΕ) 2024/825 για την ενδυνάμωση των καταναλωτών για την πράσινη μετάβαση

Η οδηγία (ΕΕ) 2024/825 είναι ένα πρόσφατο και συνάμα καίριο νομοθετικό εργαλείο που εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση για την προώθηση του ρόλου των καταναλωτών στην πράσινη μετάβαση. Η εν λόγω οδηγία αποσκοπεί στην ενίσχυση της προστασίας των καταναλωτών διασφαλίζοντας ότι τα άτομα είναι εφοδιασμένα με επαρκείς πληροφορίες για να κάνουν βιώσιμες επιλογές στο πλαίσιο των κλιματικών και ενεργειακών στόχων της. Θίγει δύο βασικούς τομείς, την ενίσχυση των δικαιωμάτων των καταναλωτών κατά των αθέμιτων εμπορικών πρακτικών και τη βελτίωση της διαφάνειας των περιβαλλοντικών ισχυρισμών για την αποτροπή του «greenwashing». Με τη θέσπιση ισχυρών προτύπων ενημέρωσης των καταναλωτών, η οδηγία επιδιώκει να υποστηρίξει τους ευρύτερους στόχους για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας και την προώθηση μιας πιο κυκλικής και βιώσιμης οικονομίας.

Πρωταρχικός στόχος της οδηγίας είναι να ενδυναμώσει τους καταναλωτές παρέχοντάς τους αξιόπιστες και σαφείς πληροφορίες σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των προϊόντων και των υπηρεσιών. Αυτό ευθυγραμμίζεται με τη φιλοδοξία της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας να καταστήσει δυνατή την υιοθέτηση βιώσιμων καταναλωτικών προτύπων. Επιπλέον, η οδηγία θα προσπαθήσει να περιορίσει την εξάπλωση των παραπλανητικών περιβαλλοντικών ισχυρισμών, που συνήθως αναφέρονται ως «greenwashing», οι οποίοι μπορούν να στρεβλώσουν τις επιλογές των καταναλωτών και να υπονομεύσουν την εμπιστοσύνη τους στην αγορά. Ενισχύοντας την οδηγία 2005/29/ΕΚ για τις αθέμιτες εμπορικές πρακτικές¹¹⁹ και την οδηγία 2011/83/ΕΕ για τα δικαιώματα των

¹¹⁹ Οδηγία 2005/29/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Μαΐου 2005, για τις αθέμιτες εμπορικές πρακτικές των επιχειρήσεων προς τους καταναλωτές στην εσωτερική αγορά και για την τροποποίηση της οδηγίας 84/450/ΕΟΚ

καταναλωτών,¹²⁰ η νέα οδηγία βασίζεται στα υφιστάμενα πλαίσια προστασίας των καταναλωτών για να διασφαλίσει μεγαλύτερη συνοχή στο εναρμονισμένο πλαίσιο των καταναλωτών.

Η οδηγία είναι σημαντική καθώς μετατοπίζει την πλάστιγγα της πληροφόρησης και του ελέγχου να γέρνει προς τον τελικό καταναλωτή. Πολλοί καταναλωτές δηλώνουν πρόθυμοι να συμβάλουν στην πράσινη μετάβαση, αλλά οι προσπάθειές τους συχνά παρεμποδίζονται και αποκόπτονται από την έλλειψη αξιόπιστων πληροφοριών και την επικράτηση παραπλανητικών στρατηγικών μάρκετινγκ. Η εν λόγω οδηγία βάζει τέλος αυτά τα εμπόδια εξασφαλίζοντας διαφάνεια, σαφήνεια και υπευθυνότητα, επιτρέποντας έτσι στους καταναλωτές να κάνουν συνειδητές επιλογές που ευθυγραμμίζονται με τις αξίες και τις περιβαλλοντικές τους δεσμεύσεις.

Η οδηγία εισάγει διάφορες αξιοσημείωτες διατάξεις που αποσκοπούν στην ενίσχυση της προστασίας των καταναλωτών και της διαφάνειας. Ένα σημαντικό μέτρο είναι η απαγόρευση γενικών περιβαλλοντικών ισχυρισμών, όπως «φιλικός προς το περιβάλλον» ή «περιβαλλοντικά ασφαλής», εκτός εάν τεκμηριώνονται από αναγνωρισμένες και διαφανείς πιστοποιήσεις.¹²¹ Η οδηγία απαιτεί επίσης από τις επιχειρήσεις να γνωστοποιούν πληροφορίες σχετικά με τη διάρκεια ζωής των προϊόντων, συμπεριλαμβανομένης της εκτιμώμενης διάρκειας ζωής και της διαθεσιμότητας υπηρεσιών επισκευής, προωθώντας έτσι μια πιο βιώσιμη κατανάλωση.¹²² Η προσέγγιση αυτή όχι μόνο αποτρέπει τις παραπλανητικές πρακτικές, αλλά και δίνει κίνητρα στους παραγωγούς να υιοθετήσουν βιώσιμες πρακτικές παραγωγής και εφοδιαστικής αλυσίδας.

Επιπλέον, η οδηγία επιβάλλει τη σαφή επισήμανση των περιβαλλοντικών πληροφοριών με εναρμονισμένο σήμα, το οποίο πρέπει να εμφανίζεται σε διακριτό σημείο και να παρουσιάζεται σε έντυπη μορφή. Αυτό αποσκοπεί στη διευκόλυνση της κατανόησης και

του Συμβουλίου, των οδηγιών 97/7/EK, 98/27/EK, 2002/65/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2006/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου («Οδηγία για τις αθέμιτες εμπορικές πρακτικές»)

¹²⁰ Οδηγία 2011/83/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 25ης Οκτωβρίου 2011, σχετικά με τα δικαιώματα των καταναλωτών, την τροποποίηση της οδηγίας 93/13/ΕΟΚ του Συμβουλίου και της οδηγίας 1999/44/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και την κατάργηση της οδηγίας 85/577/ΕΟΚ του Συμβουλίου και της οδηγίας 97/7/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου

¹²¹ Άρθρο 1, Οδηγία (ΕΕ) 2024/825 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Φεβρουαρίου 2024, για την τροποποίηση των οδηγιών 2005/29/ΕΚ και 2011/83/ΕΕ όσον αφορά την ενδυνάμωση των καταναλωτών για την πράσινη μετάβαση μέσω καλύτερης προστασίας από αθέμιτες πρακτικές και μέσω καλύτερης ενημέρωσης (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

¹²² Άρθρο 2, Οδηγία (ΕΕ) 2024/825.

της σύγκρισης των περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών των διαφόρων προϊόντων από τους καταναλωτές.¹²³ Μια άλλη βασική διάταξη είναι η επιβολή κυρώσεων για τις παραβάσεις, οι οποίες διαβαθμίζονται ανάλογα με τη σοβαρότητα και την κλίμακα της παράβασης, εξασφαλίζοντας αποτρεπτικό αποτέλεσμα. Επιπλέον, προβλέπονται διατάξεις σχετικά με τη διάρκεια ζωής και την επισκευασιμότητα των προϊόντων, οι οποίες συνδέονται άμεσα με την αυτονομία των καταναλωτών, καθώς εφοδιάζονται με τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να δίνουν προτεραιότητα στα προϊόντα μακράς διάρκειας και επισκευασιμότητας έναντι των εναλλακτικών προϊόντων μίας χρήσης.

Επιπλέον, η εστίαση της οδηγίας στον περιορισμό των πρακτικών “greenwashing” χρησιμεύει στην αποκατάσταση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών. Όταν οι περιβαλλοντικοί ισχυρισμοί είναι συνεπείς, διαφανείς και ρυθμιζόμενοι, οι καταναλωτές είναι πιο σίγουροι για τις επιλογές τους, προωθώντας έτσι μια πιο υπεύθυνη και δεσμευμένη καταναλωτική βάση. Με αυτόν τον τρόπο, η οδηγία συμβάλλει στη δημιουργία μιας αγοράς με επίκεντρο τον καταναλωτή, η οποία είναι ανθεκτική στην παραπληροφόρηση και υποστηρίζει την πράσινη μετάβαση.

Ωστόσο, πρέπει να υπογραμμίσουμε ότι προκύπτουν σημαντικές επιπτώσεις για τις επιχειρήσεις και τις ρυθμιστικές αρχές. Για τις επιχειρήσεις, οι νέες υποχρεώσεις απαιτούν προσαρμογές στις πρακτικές διαφήμισης και στην επισήμανση των προϊόντων, οι οποίες μπορεί να συνεπάγονται κόστος συμμόρφωσης, ωστόσο, προσφέρουν ευκαιρίες διαφοροποίησης μέσω αξιόπιστων ισχυρισμών βιωσιμότητας. Από την άλλη, οι ρυθμιστικές αρχές των κρατών μελών είναι επιφορτισμένες με τη διασφάλιση της αποτελεσματικής εφαρμογής της οδηγίας, γεγονός που μπορεί να απαιτήσει αυξημένους πόρους και συντονισμό σε εθνικό και ενωσιακό επίπεδο.

Επιπροσθέτως, η οδηγία ενισχύει τη στρατηγική της ενσωμάτωσης της βιώσιμης ανάπτυξης στην εσωτερική αγορά ενέργειας. Ευθυγραμμίζοντας τα δικαιώματα των καταναλωτών με τις αρχές της πράσινης μετάβασης, η οδηγία επιδιώκει να προωθήσει μια κουλτούρα ενημερωμένων καταναλωτών που να στηρίζουν παράλληλα την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Είναι άλλωστε γνωστό από την οικονομική θεωρία ότι καίριο συστατικό για την

¹²³ Άρθρο 22α, Οδηγία (ΕΕ) 2024/825.

ενδυνάμωση της ορθολογικότητας των καταναλωτών αποτελεί – μεταξύ άλλων – και η σωστή πληροφόρηση.¹²⁴

Ένα ακόμη από τα βασικά χαρακτηριστικά της οδηγίας είναι η ενθάρρυνση των καταναλωτών να επιλέγουν προϊόντα που υποστηρίζουν βιώσιμες ενεργειακές πρακτικές, προωθώντας έμμεσα την υιοθέτηση των ΑΠΕ. Υποχρεώνοντας τους εμπόρους να παρέχουν σαφείς και διαφανείς πληροφορίες σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τη βιωσιμότητα των προϊόντων, η οδηγία υποστηρίζει τη λήψη τεκμηριωμένων και ορθολογικότερων αποφάσεων. Αυτό ευθυγραμμίζεται με τους ευρύτερους στόχους της ΕΕ για την αύξηση του μεριδίου ΑΠΕ και τη μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα.¹²⁵

Εν κατακλείδι, η Οδηγία 2024/825 ενδυναμώνει τα δικαιώματα των καταναλωτών προσφέροντας βελτιωμένη πρόσβαση σε αξιόπιστες περιβαλλοντικές πληροφορίες, ενθαρρύνει τη χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας προωθώντας τη βιώσιμη κατανάλωση και συμβάλλει στη βιώσιμη ανάπτυξη μέσω αυστηρότερων ρυθμίσεων για τις εμπορικές πρακτικές. Με αυτόν τον τρόπο, ενισχύει τη δυνατότητα των καταναλωτών να λαμβάνουν ενημερωμένες αποφάσεις και υποστηρίζει τους ευρύτερους στόχους της ΕΕ για τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία και την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: Μηχανισμοί Συμμετοχής

Η μετάβαση προς ένα πιο βιώσιμο ενεργειακό σύστημα επέβαλε τον επαναπροσδιορισμό και την αναδιαμόρφωση των παραδοσιακών ρόλων στην παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας. Όπως αναλύσαμε, τα άτομα και οι κοινότητες δεν περιορίζονται πλέον σε παθητικούς καταναλωτές, αλλά συμμετέχουν στην παραγωγή ενέργειας. Η μετατόπιση αυτή έχει καταστεί δυνατή χάρη στον πολλαπλασιασμό των αποκεντρωμένων ενεργειακών συστημάτων, των καινοτόμων χρηματοοικονομικών μοντέλων και των υποστηρικτικών ρυθμιστικών πλαισίων, όπως η δέσμη μέτρων «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους». Η συμμετοχή των καταναλωτών είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη των κλιματικών και ενεργειακών στόχων, καθώς προωθεί την υιοθέτηση ΑΠΕ, ενώ παράλληλα αποκεντρώνει και εκδημοκρατίζει την παραγωγή ενέργειας.

¹²⁴ European Consumer Organisation. (2024). Empowering Consumers for the Green Transition: Consumer Rights and Greenwashing Prevention. Retrieved from <https://www.beuc.eu>.

¹²⁵ European Environmental Bureau. (2024). Sustainable Consumption and Production in the EU: Analysis of Directive 2024/825. Retrieved from <https://www.eeb.org>.

Πλέον, διάφοροι μηχανισμοί διευκολύνουν τη συμμετοχή των καταναλωτών στην παραγωγή ενέργειας. Οι πιο βασικοί εξ αυτών είναι η ιδιοκατανάλωση, οι συλλογικές επενδύσεις, τα έξυπνα δίκτυα, η αποθήκευση ενέργειας και οι ψηφιακές πλατφόρμες. Κάθε ένας από αυτούς τους μηχανισμούς παρέχει διακριτά οφέλη και αντιμετωπίζει μοναδικές προκλήσεις που σχετίζονται με την ενσωμάτωση των καταναλωτών στην ευρύτερη αγορά ενέργειας. Συμμετέχοντας σε αυτούς τους μηχανισμούς, οι prosumers και οι ενεργειακές κοινότητες μπορούν να αυξήσουν την ενεργειακή τους αυτονομία, να μειώσουν το κόστος και να συμβάλουν σε ένα πιο ανθεκτικό και βιώσιμο ενεργειακό σύστημα. Παρακάτω παρατίθενται μηχανισμοί συμμετοχής στο ενεργειακό σύστημα, καθώς και ανάλυση των μείζονων χαρακτηριστικών τους.

9.1. Ιδιοκατανάλωση

Η ιδιοκατανάλωση ή αυτοκατανάλωση περιλαμβάνει την παραγωγή και την άμεση χρήση ανανεώσιμης ενέργειας από τους καταναλωτές μέσω αποκεντρωμένων εγκαταστάσεων, όπως τα οικιακά φωτοβολταϊκά συστήματα. Ο μηχανισμός αυτός όχι μόνο μειώνει το ενεργειακό κόστος για τους καταναλωτές, αλλά υποστηρίζει επίσης την ενσωμάτωση των ΑΠΕ στα τοπικά δίκτυα, εξισορροπώντας την προσφορά και τη ζήτηση σε τοπικό επίπεδο.¹²⁶ Επιπλέον, η αυτοκατανάλωση αυξάνει την αυτάρκεια, ιδίως όταν συνδυάζεται με άλλους μηχανισμούς όπως η αποθήκευση ενέργειας. Η προσέγγιση αυτή έχει το πρόσθετο πλεονέκτημα της σταθεροποίησης των τοπικών δικτύων, της μείωσης της ανάγκης για αναβαθμίσεις των υποδομών και της μείωσης των απωλειών μεταφοράς.

Επιπλέον, η αυτοκατανάλωση ενθαρρύνεται σε πολλές χώρες της ΕΕ μέσω της καθαρής μέτρησης και των τιμολογίων τροφοδότησης, καθιστώντας την οικονομικά ελκυστική για τους prosumers. Ωστόσο, ένα από τα σημαντικότερα εμπόδια είναι η έλλειψη υποδομών, η οποία μπορεί να περιορίσει τον βαθμό στον οποίο η αυτοκατανάλωση είναι εφικτή, ιδίως σε αστικές περιοχές όπου ο χώρος για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις είναι περιορισμένος.¹²⁷

¹²⁶ Neves, D., Baptista, P., Figueiredo, R., & Silva, C. A. (2021). Modelling renewable energy communities: Assessing the impact of different configurations, technologies, and types of participants. *Energy, Sustainability and Society*, 11(34). <https://doi.org/10.1186/s13705-021-00289-6>.

¹²⁷ Gorbacheva, A., Watson, N., Schneiders, A., Shipworth, D., & Fell, M. J. (2024). Defining characteristics of peer-to-peer energy trading, transactive energy, and community self-consumption: A review of literature and expert perspectives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 202, 114672. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114672>

9.2. Συλλογικές επενδύσεις

Οι μηχανισμοί συλλογικών επενδύσεων επιτρέπουν σε ομάδες καταναλωτών, τοπικές αρχές ή συνεταιρισμούς να συγκεντρώσουν πόρους για την ανάπτυξη κοινών έργων ανανεώσιμης ενέργειας. Τα έργα αυτά μπορεί να κυμαίνονται από κοινοτικά ηλιακά πάρκα έως αιολικά πάρκα, επιτρέποντας στους συμμετέχοντες να επωφεληθούν από τις οικονομίες κλίμακας και να μοιραστούν τόσο το κόστος όσο και τις αποδόσεις της παραγόμενης ενέργειας. Η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας υποστηρίζει τέτοιες πρωτοβουλίες καθορίζοντας πλαίσια για τις κοινότητες ανανεώσιμης ενέργειας, οι οποίες έχουν σχεδιαστεί για να διευκολύνουν τη συλλογική παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας.¹²⁸

Τα μοντέλα συλλογικών επενδύσεων είναι αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση των οικονομικών εμποδίων για την υιοθέτηση των ΑΠΕ, καθώς οι συμμετέχοντες μπορούν να επενδύσουν σε έργα ακόμη και χωρίς να έχουν στην κατοχή τους ακίνητα κατάλληλα για εγκαταστάσεις. Ενισχύουν επίσης την κοινωνική συνοχή και την τοπική δέσμευση, προωθώντας την ευρύτερη υποστήριξη των πρωτοβουλιών. Ωστόσο, τα μοντέλα αυτά αντιμετωπίζουν ακόμη σημαντικά ρυθμιστικά και διοικητικά εμπόδια, όπως πολύπλοκες διαδικασίες αδειοδότησης και ασαφή δικαιώματα ιδιοκτησίας, τα οποία διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό μεταξύ των κρατών μελών.¹²⁹

9.3. Έξυπνα δίκτυα

Τα έξυπνα δίκτυα διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην ενσωμάτωση της αποκεντρωμένης παραγωγής ενέργειας, ενισχύοντας την αξιοπιστία και την αποδοτικότητα των τοπικών ενεργειακών συστημάτων. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά δίκτυα, τα έξυπνα δίκτυα χρησιμοποιούν προηγμένες τεχνολογίες επικοινωνίας και αυτοματισμού για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των ροών ηλεκτρικής ενέργειας σε πραγματικό χρόνο. Η ικανότητα αυτή είναι ιδιαίτερα πολύτιμη για τις ενεργειακές κοινότητες που βασίζονται σε μεταβλητές ανανεώσιμες πηγές, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε ανισορροπίες μεταξύ παραγωγής και ζήτησης. Τα έξυπνα δίκτυα συμβάλλουν στον μετριασμό αυτών των ζητημάτων, επιτρέποντας δυναμικές προσαρμογές στη διανομή

¹²⁸ Vasilakis, A., Chronis, A.-G., d'Herbement, S., Kirac, M., Marouço, R., Neumann, C., Catalayud, E. P., Primo, N., & Gubina, A. F. (2021). Are we on the right track? Collective self-consumption and energy communities in the European Union. *Sustainability*, 13(22), 12494. <https://doi.org/10.3390/su132212494>.

¹²⁹ Neves, D., Baptista, P., Figueiredo, R., & Silva, C. A. (2021). Modelling renewable energy communities: Assessing the impact of different configurations, technologies, and types of participants. *Energy, Sustainability and Society*, 11(34). <https://doi.org/10.1186/s13705-021-00289-6>.

ενέργειας, υποστηρίζοντας στρατηγικές απόκρισης στη ζήτηση και βελτιστοποιώντας την αποθήκευση ενέργειας.¹³⁰

Η ανάπτυξη έξυπνων δικτύων επιτρέπει επίσης στις ενεργειακές κοινότητες να συμμετέχουν σε τοπικές αγορές ενέργειας, όπου η ενέργεια μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο εμπορίας μεταξύ ομοτίμων ή να συγκεντρωθεί για πώληση σε μεγαλύτερες αγορές. Τέτοιες δομές αγοράς αυξάνουν την οικονομική βιωσιμότητα των ΑΠΕ και παρέχουν πρόσθετες ροές εσόδων για prosumers. Ωστόσο, η υλοποίηση έξυπνων δικτύων απαιτεί σημαντικές προκαταρκτικές επενδύσεις και πολύπλοκο συντονισμό μεταξύ πολλαπλών ενδιαφερομένων μερών, συμπεριλαμβανομένων των διαχειριστών δικτύων, των παρόχων τεχνολογίας και των φορέων χάραξης πολιτικής (policy makers).

9.4. Αποθήκευση ενέργειας

Η αποθήκευση ενέργειας αποτελεί κρίσιμο στοιχείο των συστημάτων ΑΠΕ καθώς αντιμετωπίζει τη διαλείπουσα λειτουργία πηγών όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια. Αποθηκεύοντας την πλεονάζουσα ενέργεια που παράγεται κατά τις περιόδους αιχμής της παραγωγής, τα συστήματα αποθήκευσης επιτρέπουν τη χρήση της ενέργειας όταν η ζήτηση είναι υψηλή και η παραγωγή χαμηλή.¹³¹ Αυτή η ευελιξία είναι απαραίτητη για τις ενεργειακές κοινότητες που στοχεύουν στην επίτευξη μεγαλύτερης αυτόαρκειας. Τα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας με συσσωρευτές (Battery Energy Storage System, εφεξής: BESS) που ενσωματώνονται σε έργα ΑΠΕ σε κοινοτικό επίπεδο έχουν δείξει σημαντικές δυνατότητες, με μελέτες που δείχνουν εξοικονόμηση έως και 19% για νοικοκυριά που συνδυάζουν φωτοβολταϊκά συστήματα με “BESS”.¹³²

Ωστόσο, η οικονομική σκοπιμότητα της αποθήκευσης ενέργειας παραμένει πρόκληση, καθώς το υψηλό κόστος και η περιορισμένη διάρκεια ζωής μπορεί να αποτρέψουν τις επενδύσεις. Για την προώθηση της ευρύτερης υιοθέτησης απαιτούνται μηχανισμοί πολιτικής, όπως επιδοτήσεις, φορολογικά κίνητρα και η συμπερίληψη της αποθήκευσης στις αγορές

¹³⁰ Gržanić, M., Capuder, T., Zhang, N., & Huang, W. (2022). Prosumers as active market participants: A systematic review of evolution of opportunities, models, and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 154, 111859. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111859>.

¹³¹ Bellini, F., Campana, P., Censi, R., Di Renzo, M., & Tarola, A. M. (2024). Energy communities in the transition to renewable sources: Innovative models of energy self-sufficiency through organic waste. *Energies*, 17(15), 3789. <https://doi.org/10.3390/en17153789>.

¹³² Hannan, M., Wali, S., Ker, P., Rahman, A., Mansor, M., Ramachandramurthy, V., . . . Dong, Z. (2021). Battery energy-storage system: A review of technologies, optimization objectives, constraints, approaches, and outstanding issues. *Journal of Energy Storage*, 42, 103023. <https://doi.org/10.1016/j.est.2021.103023>.

υπηρεσιών δικτύου. Επιπλέον, τα ρυθμιστικά πλαίσια πρέπει να εξελιχθούν για να καθορίσουν το ρόλο της αποθήκευσης στις αγορές ενέργειας, διασφαλίζοντας ότι η ενέργεια που αποθηκεύεται στις κοινότητες μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο εμπορίας ή να χρησιμοποιηθεί εύελικτα χωρίς να επιβαρύνεται με πρόσθετα τέλη ή χρεώσεις δικτύου.¹³³

9.5. Ψηφιακές πλατφόρμες

Οι ψηφιακές πλατφόρμες είναι απαραίτητες για τη διαχείριση των πολύπλοκων αλληλεπιδράσεων μεταξύ των prosumers, των ενεργειακών κοινοτήτων και του ευρύτερου ενεργειακού συστήματος. Οι πλατφόρμες αυτές διευκολύνουν την ανταλλαγή δεδομένων, αυτοματοποιούν τις συναλλαγές ενέργειας και βελτιστοποιούν τη χρήση των πόρων μέσω προηγμένων αλγορίθμων και τεχνητής νοημοσύνης. Για παράδειγμα, οι ψηφιακές πλατφόρμες μπορούν να επιτρέψουν τη διαχείριση της ζήτησης μέσω της πρόβλεψης των προτύπων κατανάλωσης και της ανάλογης προσαρμογής της διανομής ενέργειας, μειώνοντας έτσι τα φορτία αιχμής και ενισχύοντας τη σταθερότητα και ομαλή λειτουργία του δικτύου.

Επιπλέον, οι ψηφιακές πλατφόρμες υποστηρίζουν τη διαφάνεια και την εμπιστοσύνη εντός των ενεργειακών κοινοτήτων παρέχοντας πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την παραγωγή ενέργειας, την κατανάλωση και τις οικονομικές συναλλαγές. Αυτή η διαφάνεια είναι ζωτικής σημασίας για την ενθάρρυνση της συμμετοχής και τη διασφάλιση ότι όλα τα μέλη της κοινότητας αποζημιώνονται δίκαια για τις συνεισφορές τους. Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας «blockchain» σε ορισμένες πλατφόρμες ενισχύει περαιτέρω την ασφάλεια και την εμπιστοσύνη δημιουργώντας αμετάβλητα αρχεία συναλλαγών. Παρ' όλα αυτά, η υιοθέτηση ψηφιακών πλατφορμών συχνά παρεμποδίζεται από το υψηλό κόστος εφαρμογής και την ανάγκη για ισχυρά μέτρα κυβερνοασφάλειας.¹³⁴

Συνοψίζοντας, μηχανισμοί όπως η αυτοκατανάλωση, οι συλλογικές επενδύσεις, τα έξυπνα δίκτυα, η αποθήκευση ενέργειας και οι ψηφιακές πλατφόρμες είναι θεμελιώδους σημασίας για τη συμμετοχή των καταναλωτών στην πράσινη ενεργειακή μετάβαση. Κάθε μηχανισμός προσφέρει μοναδικά οφέλη και αντιμετωπίζει συγκεκριμένες προκλήσεις, συμβάλλοντας στην αποκέντρωση, τον εκδημοκρατισμό και τη βιωσιμότητα των ενεργειακών

¹³³ Zhang, R., Lee, M., Huang, L., & Ni, M. (2024). Optimization of battery energy storage system (BESS) sizing in different electricity market types considering BESS utilization mechanisms and ownerships. *Journal of Cleaner Production*, 470, 143317. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143317>.

¹³⁴ Goulden, M., Bedwell, B., Rennick-Egglestone, S., Rodden, T., & Spence, A. (2014). Smart grids, smart users? The role of the user in demand-side management. *Energy Research & Social Science*, 2, 21–29. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.04.008>.

συστημάτων. Ωστόσο, για να αξιοποιήσουν οι μηχανισμοί αυτοί πλήρως το δυναμικό τους, είναι απαραίτητα τα υποστηρικτικά ρυθμιστικά πλαίσια και τα καινοτόμα επιχειρηματικά μοντέλα. Καθώς οι prosumers συνεχίζουν να αναδιαμορφώνουν το ενεργειακό τοπίο, η ενεργός συμμετοχή τους θα είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη των κλιματικών και ενεργειακών στόχων της ΕΕ.¹³⁵

¹³⁵ Broska, L., Nysten, J., & Sander, H. (2022). Macroeconomic impacts of energy communities and individual prosumers: An assessment of transformation pathways. *Energy, Sustainability and Society*, 12(3). <https://doi.org/10.1186/s13705-022-00336-0>.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 : Στροφή στο Μέλλον

Η μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην αγορά ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης συνοδεύεται από μια σειρά μελλοντικών προκλήσεων που θα διαμορφώσουν την αποτελεσματικότητα των πολιτικών της και τον ρυθμό υιοθέτησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στο παρόν κεφάλαιο διερευνώνται οι κύριες κανονιστικές και πολιτικές προκλήσεις και προσδιορίζονται οι μελλοντικές τάσεις και καινοτομίες.

10.1. Ρυθμιστικές και πολιτικές προκλήσεις

Η ενεργειακή αγορά της ΕΕ διέπεται από ένα πολύπλοκο και πολύπλευρο ρυθμιστικό πλαίσιο που αποσκοπεί στην εξισορρόπηση της απελευθέρωσης της αγοράς, της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και της ενεργειακής ασφάλειας. Ωστόσο, το πλαίσιο αυτό αντιμετωπίζει συχνά την πρόκληση της εναρμόνισης των διαφορετικών ενεργειακών προτεραιοτήτων των κρατών μελών με τους γενικότερους στόχους της ΕΕ, με μία από τις πιο πιεστικές προκλήσεις να αποτελεί η ευθυγράμμιση του κανονιστικού πλαισίου σε όλα τα κράτη. Η πολυεπίπεδη ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, των υποδομών δικτύου και της απελευθέρωσης της αγοράς μπορεί να οδηγήσουν σε αποσπασματική εφαρμογή, οδηγώντας σε αναποτελεσματικότητα και άνισα οφέλη μεταξύ των κρατών μελών.¹³⁶

Επιπλέον, η δέσμευση της ΕΕ για την ευρωπαϊκή πράσινη συμφωνία και τη δέσμη μέτρων Fit for 55, η οποία στοχεύει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 55% έως το 2030, εισάγει νέες ρυθμιστικές πολυπλοκότητες. Η αναθεώρηση της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση θέτει φιλόδοξους στόχους, αλλά και πιέζει τις εθνικές κυβερνήσεις να προσαρμόσουν ταχύτατα τις πολιτικές τους. Αυτός ο επείγων χαρακτήρας μπορεί να οδηγήσει σε ασυνέπειες πολιτικής και αβεβαιότητα για τις επενδύσεις, ιδίως σε χώρες με λιγότερο ανεπτυγμένους τομείς ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Μια άλλη βασική ρυθμιστική πρόκληση έγκειται στην ανάπτυξη έξυπνων δικτύων και λύσεων αποθήκευσης ενέργειας. Η ενσωμάτωση μεταβλητών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η αιολική και η ηλιακή ενέργεια, απαιτεί σημαντικές αναβαθμίσεις στην υπάρχουσα υποδομή του δικτύου για να διασφαλιστεί η σταθερότητα και η αξιοπιστία. Η ΕΕ πρέπει να αντιμετωπίσει αυτές τις απαιτήσεις υποδομής μέσω συντονισμένων επενδύσεων και

¹³⁶ Meeus, L., & Keyaerts, N. (2019). The EU electricity network codes. In European Energy Studies, Volume XIII. Claeys & Casteels Law Publishers.

υποστηρικτικών ρυθμιστικών πλαισίων για τη διευκόλυνση των διασυνοριακών ροών ενέργειας και τη βελτίωση της ενεργειακής ανθεκτικότητας.¹³⁷

10.2. Μελλοντικές τάσεις και καινοτομίες

Το μέλλον της αγοράς ενέργειας της ΕΕ θα διαμορφωθεί από διάφορες αναδυόμενες τάσεις και καινοτομίες που αναμένεται να μετασχηματίσουν την παραγωγή, τη διανομή και την κατανάλωση ενέργειας. Μια σημαντική τάση είναι η αυξανόμενη υιοθέτηση αποκεντρωμένων ενεργειακών συστημάτων, όπου οι καταναλωτές διαδραματίζουν ενεργό ρόλο ως «prosumers». Η στροφή αυτή υποστηρίζεται από την άνοδο των ενεργειακών κοινοτήτων, οι οποίες επιτρέπουν στους πολίτες να παράγουν, να καταναλώνουν και να εμπορεύονται ενέργεια συλλογικά. Τέτοιες πρωτοβουλίες με επίκεντρο την κοινότητα είναι ζωτικής σημασίας για την ενίσχυση της τοπικής ενεργειακής ανθεκτικότητας και την αύξηση της δημόσιας υποστήριξης για έργα ΑΠΕ.¹³⁸

Επιπλέον, οι ψηφιακές τεχνολογίες, όπως η blockchain και η τεχνητή νοημοσύνη, είναι έτοιμες να φέρουν επανάσταση στην αγορά ενέργειας, επιτρέποντας την ομότιμη εμπορία ενέργειας, τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης της ενέργειας και τη διευκόλυνση των μηχανισμών απόκρισης στη ζήτηση. Οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να δημιουργήσουν πιο αποτελεσματικά και διαφανή ενεργειακά συστήματα, ενδυναμώνοντας τους καταναλωτές και μειώνοντας το κόστος συναλλαγών.¹³⁹

Η επέκταση της πράσινης παραγωγής υδρογόνου είναι μια άλλη σημαντική τάση. Ως ευέλικτος φορέας ενέργειας, το πράσινο υδρογόνο μπορεί να αποανθρακοποιήσει τομείς που είναι δύσκολο να εξαλειφθούν, όπως η βαριά βιομηχανία και οι μεταφορές. Η στρατηγική της ΕΕ για το υδρογόνο αποσκοπεί στην κλιμάκωση της παραγωγής πράσινου υδρογόνου και την ενσωμάτωσή της στο ευρύτερο ενεργειακό σύστημα, τοποθετώντας την Ευρώπη ως παγκόσμιο ηγέτη σε αυτή την αναδυόμενη αγορά.¹⁴⁰

¹³⁷ Heffron, R. J., & Talus, K. (2016). The evolution of energy law and energy jurisprudence: Insights for energy analysts and researchers. *Energy Research & Social Science*, 19, 1-10.

¹³⁸ Lavrijssen, S., & Carrillo Parra, A. (2017). Radical prosumer innovations in the electricity sector and the impact on prosumer regulation. *Sustainability*, 9(7), 1207.

¹³⁹ Johnston, A., & Block, G. (2012). *EU energy law*. Oxford University Press.

¹⁴⁰ European Environment Agency. (2019). *Trends and projections in Europe 2019: Tracking progress towards Europe's climate and energy targets*. EEA Report No 15/2019.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: Κριτική αξιολόγηση των προσπαθειών της ΕΕ για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και των ενεργειακών κοινοτήτων

Η ΕΕ έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο στην προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μέσω του ολοκληρωμένου ρυθμιστικού της πλαισίου, συμπεριλαμβανομένων των οδηγιών και των στρατηγικών πρωτοβουλιών όπως η ευρωπαϊκή πράσινη συμφωνία και η πρωτοβουλία Fit for 55. Οι προσπάθειες αυτές έχουν οδηγήσει σε αξιοσημείωτη αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα της ΕΕ, με σημαντικές επενδύσεις στην αιολική, την ηλιακή ενέργεια και τη βιομάζα. Ωστόσο, η εφαρμογή αυτών των πολιτικών εμφανίζει και προκλήσεις.

Ένα μείζον ζήτημα είναι ο αργός ρυθμός αδειοδότησης των έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ο οποίος εξακολουθεί να αποτελεί τροχοπέδη σε πολλά κράτη μέλη. Οι χρονοβόρες διοικητικές διαδικασίες και οι τοπικές αντιδράσεις μπορούν να καθυστερήσουν την ανάπτυξη των έργων, υπονομεύοντας την ικανότητα της ΕΕ να επιτύχει τους στόχους της για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.¹⁴¹ Επιπλέον, ενώ η ΕΕ έχει προωθήσει με επιτυχία έργα μεγάλης κλίμακας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αντιμετωπίζει δυσκολίες στη στήριξη πρωτοβουλιών μικρότερης κλίμακας, όπως οι ενεργειακές κοινότητες. Τα ρυθμιστικά εμπόδια, η έλλειψη χρηματοδότησης και οι ανεπαρκείς δομές υποστήριξης εμποδίζουν την ανάπτυξη αυτών των κοινοτικών μοντέλων.¹⁴²

Οι προσπάθειες της ΕΕ για την προώθηση των ενεργειακών κοινοτήτων περιπλέκονται περαιτέρω από την άνιση κατανομή των οφελών. Οι ενεργειακές κοινότητες είναι περισσότερο διαδεδομένες σε πλουσιότερες περιοχές με ισχυρή θεσμική υποστήριξη, ενώ οι λιγότερο ανεπτυγμένες περιοχές δυσκολεύονται να κινητοποιήσουν τους απαραίτητους πόρους και την τεχνογνωσία. Αυτή η ανισότητα ενέχει τον κίνδυνο να δημιουργήσει μια άνιση ενεργειακή μετάβαση, όπου ορισμένες περιοχές επωφελούνται περισσότερο από τη στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε σχέση με άλλες.¹⁴³

Παρά τις προκλήσεις αυτές, η εστίαση της ΕΕ στις ενεργειακές κοινότητες αποτελεί σημαντικό βήμα προς τον εκδημοκρατισμό των ενεργειακών συστημάτων και την ενίσχυση

¹⁴¹ Ortega, M., Del Río, P., & Montero, E. A. (2013). *Assessing the benefits and costs of renewable electricity: The Spanish case*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 27, 294–304.

¹⁴² Meeus, L., & Keyaerts, N. (2019). *The EU electricity network codes*. In European Energy Studies, Volume XIII. Claeys & Casteels Law Publishers.

¹⁴³ Lavrijssen, S., & Carrillo Parra, A. (2017). *Radical prosumer innovations in the electricity sector and the impact on prosumer regulation*. Sustainability, 9(7), 1207.

της συμμετοχής του κοινού. Παρέχοντας ένα πλαίσιο που ενθαρρύνει τη συλλογική ιδιοκτησία και την τοπική συμμετοχή, η ΕΕ μπορεί να προωθήσει μια πιο περιεκτική και ανθεκτική ενεργειακή μετάβαση. Προχωρώντας προς τα εμπρός, η ΕΕ θα πρέπει να δώσει προτεραιότητα στον εξορθολογισμό των διοικητικών διαδικασιών, στην αύξηση της χρηματοδοτικής στήριξης για έργα μικρής κλίμακας και στη διασφάλιση ισότιμης πρόσβασης σε πρωτοβουλίες ενεργειακών κοινοτήτων σε όλες τις περιφέρειες.

Εν κατακλείδι, το μέλλον της ενεργειακής αγοράς της ΕΕ θα καθοριστεί από την ικανότητά της να περιηγηθεί σε πολύπλοκα ρυθμιστικά τοπία, να αγκαλιάσει τις τεχνολογικές καινοτομίες και να προωθήσει ενεργειακά μοντέλα χωρίς αποκλεισμούς. Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων απαιτεί μια συντονισμένη προσέγγιση που θα εξισορροπεί τις προτεραιότητες σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο, ενώ θα διασφαλίζει ότι όλοι οι πολίτες θα μπορούν να επωφεληθούν από την ενεργειακή μετάβαση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα διπλωματική εργασία διερεύνησε τον καθοριστικό ρόλο των ενεργειακών κοινοτήτων στην πορεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς ένα βιώσιμο ενεργειακό μέλλον. Αξιοποιώντας τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και προωθώντας την ενδυνάμωση των καταναλωτών, οι ενεργειακές κοινότητες αναδεικνύονται σε κρίσιμους παράγοντες για την επίτευξη των κλιματικών και ενεργειακών στόχων. Δόθηκε έμφαση στον τρόπο με τον οποίο οι κοινότητες αυτές, υποστηριζόμενες από ένα ισχυρό νομικό πλαίσιο, μπορούν να πρωτοστατήσουν στην αποκέντρωση των ενεργειακών συστημάτων, στην ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας και στην προώθηση της οικονομικής ανθεκτικότητας.

Οι ενεργειακές κοινότητες προσφέρουν ένα μοναδικό μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας που δίνει προτεραιότητα στην τοπική δράση και συνεργασία. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά ενεργειακά συστήματα στα οποία κυριαρχούν οι κεντρικές επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, οι ενεργειακές κοινότητες δίνουν τη δυνατότητα σε άτομα και τοπικές οντότητες να παράγουν, να μοιράζονται και να διαχειρίζονται συλλογικά ανανεώσιμη ενέργεια. Αυτή η ανταλλαγή όχι μόνο στοχεύει στην δημοκρατική ενεργειακή διακυβέρνηση αλλά και προάγει την αίσθηση της ιδιοκτησίας, της ευαισθητοποίησης και της συνυπευθυνότητας μεταξύ των συμμετεχόντων.

Τα μοντέλα αφενός των κοινοτήτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας «Κ.Α.Π.Ε.» και των κοινοτήτων ενέργειας πολιτών «Ε.Κ.Π.», όπως περιγράφονται στη νομοθεσία της ΕΕ, καταδεικνύουν την ποικιλομορφία και την προσαρμοστικότητα αυτής της έννοιας. Οι πρώτες επικεντρώνονται κυρίως στην προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε μια καθορισμένη τοπική περιοχή, δίνοντας έμφαση στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Αντίθετα, οι Ε.Κ.Π. έχουν ευρύτερο πεδίο εφαρμογής, επιτρέποντας τη συμμετοχή διαφόρων ενδιαφερόμενων φορέων και καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα ενεργειακών υπηρεσιών πέραν των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Μαζί, τα μοντέλα αυτά παρέχουν ένα ευέλικτο πλαίσιο που μπορεί να ανταποκριθεί σε διαφορετικά περιφερειακά και εθνικά πλαίσια σε ολόκληρη την ΕΕ.

Στο επίκεντρο αυτής της μετάβασης βρίσκεται ο ενδυναμωμένος καταναλωτής. Ιστορικά, οι καταναλωτές διαδραμάτιζαν παθητικό ρόλο στην αγορά ενέργειας, περιοριζόμενοι στην αγορά ενέργειας από τους παρόχους και παραγωγούς ενέργειας. Ωστόσο, οι πρόσφατες νομοθετικές εξελίξεις, ιδίως η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και η οδηγία (ΕΕ) 2019/944, έχουν επαναπροσδιορίσει αυτόν τον ρόλο. Οι εν λόγω οδηγίες, σε συνδυασμό με

άλλες, παρέχουν ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για τα δικαιώματα και την προστασία των καταναλωτών, διασφαλίζοντας ότι οι καταναλωτές όχι μόνο ενημερώνονται επαρκώς αλλά και συμμετέχουν ενεργά στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων που σχετίζονται με την ενέργεια.

Οι ενδυναμωμένοι καταναλωτές ενθαρρύνονται πλέον να αναλάβουν τον διπλό ρόλο των prosumers - τόσο της παραγωγής όσο και της κατανάλωσης ενέργειας. Αυτή η ενεργός συμμετοχή συμβάλλει στη σταθερότητα και τη βιωσιμότητα των ενεργειακών συστημάτων. Για παράδειγμα, οι καταναλωτές μπορούν πλέον να επενδύουν σε κοινοτικά ενεργειακά έργα και να επωφελούνται από αυτά, να συμμετέχουν σε προγράμματα απόκρισης στη ζήτηση και να συμβάλλουν στη σταθερότητα του δικτύου μέσω αποκεντρωμένων λύσεων αποθήκευσης ενέργειας.

Οι ενεργειακές κοινότητες προσφέρουν πληθώρα κοινωνικοοικονομικών και περιβαλλοντικών πλεονεκτημάτων, όπου εκτείνονται πολύ πέρα από το τεχνικό πεδίο. Από περιβαλλοντική άποψη, οι ενεργειακές κοινότητες συμβάλλουν σημαντικά στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με τη μετατόπιση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Από οικονομική άποψη, οι ενεργειακές κοινότητες δημιουργούν ευκαιρίες για τοπική ανάπτυξη. Δημιουργώντας εισόδημα και νέες θέσεις εργασίας εντός των κοινοτήτων, οι πρωτοβουλίες αυτές συμβάλλουν στην τόνωση των τοπικών οικονομιών και στην ενίσχυση της οικονομικής ανθεκτικότητας. Επιπλέον, οι ενεργειακές κοινότητες προσφέρουν μια βιώσιμη λύση για την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας, παρέχοντας οικονομικά προσιτή και βιώσιμη ενέργεια σε εύλωτα νοικοκυριά.

Σε κοινωνικό επίπεδο, οι ενεργειακές κοινότητες ενισχύουν το αίσθημα αλληλεγγύης και συνεργασίας. Επιπλέον, ο συμμετοχικός χαρακτήρας αυτών των κοινοτήτων συμβάλλει στην οικοδόμηση εμπιστοσύνης μεταξύ των πολιτών και των θεσμικών οργάνων, η οποία είναι ζωτικής σημασίας για την ευρύτερη αποδοχή και επιτυχία των ενεργειακών μεταβάσεων.

Παρά τις δυνατότητές τους, κατέστη σαφές ότι οι ενεργειακές κοινότητες αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις. Τα ρυθμιστικά εμπόδια, όπως οι πολύπλοκες διοικητικές διαδικασίες και οι ασυνεπείς εθνικές εφαρμογές των οδηγιών της ΕΕ, συχνά εμποδίζουν την ανάπτυξή τους. Τα οικονομικά εμπόδια, όπως το υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης και η περιορισμένη πρόσβαση στη χρηματοδότηση, περιπλέκουν περαιτέρω τη δημιουργία και την ανάπτυξη των ενεργειακών κοινοτήτων.

Η παρούσα εργασία ανέδειξε την ανάγκη για ένα υποστηρικτικό πολιτικό και ρυθμιστικό περιβάλλον που απλοποιεί τις διοικητικές διαδικασίες και εξασφαλίζει ισότιμη

πρόσβαση σε χρηματοδοτικούς πόρους. Για την πλήρη αξιοποίηση του δυναμικού των ενεργειακών κοινοτήτων, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής πρέπει να επικεντρωθούν στη δημιουργία ενός ευνοϊκότερου περιβάλλοντος. Οι βασικές συστάσεις περιλαμβάνουν τον εξορθολογισμό των διοικητικών διαδικασιών, την ενίσχυση της οικονομικής στήριξης, την προώθηση της ευαισθητοποίησης και της εκπαίδευσης του κοινού, τη διασφάλιση της ρυθμιστικής συνοχής και σύγκλισης και τέλος την ενθάρρυνση της καινοτομίας και της υιοθέτησης τεχνολογιών.

Συμπερασματικά, η παρούσα διπλωματική εργασία κατέδειξε ότι οι ενεργειακές κοινότητες, με την ενεργό συμμετοχή των ενδυναμωμένων καταναλωτών, δεν αποτελούν απλώς μια καινοτόμο ιδέα αλλά μια αποτελεσματική λύση για ένα ανθεκτικό, βιώσιμο και χωρίς αποκλεισμούς ενεργειακό μέλλον. Με την υιοθέτηση αυτού του συνεργατικού μοντέλου, η ΕΕ μπορεί να ανοίξει το δρόμο για ένα πιο αποκεντρωμένο και δημοκρατικό ενεργειακό σύστημα, διασφαλίζοντας ότι τα οφέλη της ενεργειακής μετάβασης θα μοιραστούν ισότιμα σε όλους τους πολίτες της.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

Μωραΐτη Α. Ενεργειακές Κοινότητες στην Ελλάδα και την Κύπρο, Εξελίξεις και προοπτικές, σε, Αναγνώστου Σ., Γαβαλάς Β., Κορρές Γ. Μ., Χωρικός Σχεδιασμός, Νησιωτικότητα και Τοπική Ανάπτυξη: Θεωρία, Μέθοδοι, Τεχνικές & Μελέτες Περίπτωσης - Spatial Planning, Insularity and Local Development: Theory, Methods, Techniques & Studies Incidentally ISBN: 978-618-00-5435-4

Αλιγιζάκη, Α. (2018), Ενεργειακή πολιτική και δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης – Ο αντίκτυπος στην ευρωπαϊκή ενεργειακή ασφάλεια, εκδ. Σάκκουλα.

Κοντώση Ν. (2024) Ενεργειακές κοινότητες: πώς μπορούν να βοηθήσουν την ευρώπη να μειώσει την ενεργειακή φτώχεια. Ανακτήθηκε από <https://energypress.gr/news/energeiakes-koinotites-pos-mporoy-n-na-boithisoyn-tin-eyropi-na-meiose-tin-energeiaki-ftoheia>

Νέλλας Α., οι ενεργειακές κοινότητες του ν. 4513/2018: εγείρομενα ζητήματα εφαρμογής και προκλήσεις, ενέργεια και δίκαιο, τεύχος 26/2017, σ. 44.

Πανάγος, Θ. (2023). Οι ενεργειακές κοινότητες ως θεσμός κοινωνικής συμμετοχής στον τομέα της ενέργειας. Qualex. <https://www.qualex.gr/el-GR/periexomeno/arthrografia/arthrografia?id=2004526&search=%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AD%CF%82%20%CE%BA%CE%BF%CE%B9%CE%BD%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B5%CF%82&qt2=&r1=1&r2=1&sms=True&advst=gnl&ct=>

Τσέκερης, Δ. (2018), Το νέο νομοθετικό πλαίσιο για την υλοποίηση έργων ΑΠΕ από τις Ενεργειακές Κοινότητες στην Ελλάδα.

Φεφές Michάλης, ενεργειακες κοινοτητες, νομικη βιβλιοθηκη, 2020.

Φορτσάκης Θ. , Φαραντούρης Ν. , Δίκαιο της Ενέργειας (2016), Νομική Βιβλιοθήκη

The green tank. (2024). Ενεργειακές κοινότητες & αυτοπαραγωγή στην Ελλάδα και τις λιγνιτικές περιοχές #5. https://thegreentank.gr/wp-content/uploads/2024/02/202402_%ce%a4hegreentank_encombrief_5_el.pdf

Ξενόγλωσση

Ahmed, S., & Măgurean, A. M. (2024). Renewable Energy Communities: Towards a new sustainable model of energy production and sharing. *Energy Strategy Reviews*, 55, 101522. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101522>

Anto, D., Mehta, A., & Murti, A. (2024). Using energy as a community currency for sustainable development of newly electrified communities. *Energy Sustainable Development/Energy for Sustainable Development*, 83, 101558. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2024.101558>.

Aparisi-Cerdá, I., Manso-Burgos, Á., Ribó-Pérez, D., Sommerfeldt, N., & Gómez-Navarro, T. (2024). Panel or check? Assessing the benefits of integrating households in energy poverty into energy communities. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 71, 103970. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2024.103970>.

Banja, M., Jégard, M., Monforti-Ferrario, F., Dallemand, J. F., & Taylor, N. (2019). Renewable energy deployment in the EU: the role of the EU renewable energy directive and its future development. JRC Science for Policy Report. European Commission, Joint Research Centre. Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu>

Bauwens, T., & Devine-Wright, P. (2018). Positive energies? An empirical study of community energy participation and attitudes to renewable energy. *Energy Policy*, 118, 612–625. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.03.062>

Bellini, F., Campana, P., Censi, R., Di Renzo, M., & Tarola, A. M. (2024). Energy communities in the transition to renewable sources: Innovative models of energy self-sufficiency through organic waste. *Energies*, 17(15), 3789. <https://doi.org/10.3390/en17153789>.

Bhattarai, U., Maraseni, T., & Apan, A. (2022). Assay of renewable energy transition: A systematic literature review. *The Science of the Total Environment*, 833, 155159. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155159>.

Biomass Energy Centre (UK). (2011). Types of biomass for bioenergy. Retrieved from <http://www.biomassenergycentre.org.uk>.

Blanco, M. I. (2009). "The economics of wind energy." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(6-7), 1372-1382.

Bonfert, B. (2023). 'We like sharing energy but currently there's no advantage': Transformative opportunities and challenges of local energy communities in Europe. *Energy Research & Social Science*, 107, 103351. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103351>

Brisbois, M. C. (2020). Shaping the future of electricity: Engaging with civil society to tackle institutional change. *Energy Research & Social Science*, 65, 101474. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101474>

Broska, L., Nysten, J., & Sander, H. (2022). Macroeconomic impacts of energy communities and individual prosumers: An assessment of transformation pathways. *Energy, Sustainability and Society*, 12(3). <https://doi.org/10.1186/s13705-022-00336-0>.

Caramizaru, E., & Uihlein, A. (2020). Energy communities: An overview of energy and social innovation. European Commission, JRC Science for Policy Report, EUR 30083 EN. <https://doi.org/10.2760/180576>

Cheng, X., Yao, R., Postnikov, A., Hu, Y., & Varga, L. (2024). Decentralized intelligent multi-party competitive aggregation framework for electricity prosumers. *Applied Energy*, 373, 123860. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.123860>

Chlechowicz, M., Reuter, M., & Eichhammer, W. (2022). How first comes energy efficiency? Assessing the energy efficiency first principle in the EU using a comprehensive indicator-based approach. *Energy Efficiency*, 15(8). <https://doi.org/10.1007/s12053-022-10063-8>

Chien, W., & Soderholm, P. (2021). Finance for renewable energy: An empirical analysis of developing and transition economies. Cambridge University Press. Retrieved from Cambridge University Press.

Cooperation mechanisms. (n.d.). Retrieved from https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/cooperation-mechanisms_en

Digitalisation of the energy systems. (n.d.). Retrieved from https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/digitalisation-energy-system_en#implementing-the-action-plan

Di Somma, M., Dolatabadi, M., Burgio, A., Siano, P., Cimmino, D., & Bianco, N. (2024). Optimizing virtual energy sharing in renewable energy communities of residential users for incentives maximization. *Sustainable Energy Grids and Networks*, 39, 101492. <https://doi.org/10.1016/j.segan.2024.101492>

Dobrinevski, A., & Thomann, M. (2020). Green Hydrogen in Europe: Insights from the European Union's Hydrogen Strategy. *Hydrogen Journal*, 4(3), 178-190. DOI:10.1016/j.hydrogen.2020.05.001

Duić, D. The impact of the european green deal on eu energy policy. *Eu integration and environmental law*, pages 83-85.

Dütschke, E., & Wesche, J. P. (2018). The energy transformation as a social innovation: Exploring social innovations in the energy sector. *Journal of Cleaner Production*, 195, 1577-1586.

Ecopower. (n.d.). Samen investeren in hernieuwbare energie · Ecopower. Retrieved from <https://www.ecopower.be/>

Roberts, J. (2020). The Role of Energy Cooperatives in Renewable Energy Systems: A Belgian case study of Ecopower. *Energy Policy*, 138, 111256. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111256>

Energy communities. (n.d.). Retrieved from https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/energy-consumers-and-prosumers/energy-communities_en?prefLang=el&etrans=el

Esteban, M. D., Diez, J. J., López, J. S., & Negro, V. (2011). "Why offshore wind energy?" *Renewable Energy*, 36(2), 444-450.

European Consumer Organisation. (2024). Empowering Consumers for the Green Transition: Consumer Rights and Greenwashing Prevention. Retrieved from <https://www.beuc.eu>.

European Environment Agency. (2019). Trends and projections in Europe 2019: Tracking progress towards Europe's climate and energy targets. EEA Report No 15/2019. Retrieved from European Environment Agency.

European Environment Agency (EEA). (2020). Renewable energy in Europe 2020: Recent growth and knock-on effects. EEA Report No 13/2020. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu>

European Environment Agency [EEA]. (2022). Energy prosumers in Europe: Citizen participation in the energy transition. EEA. <https://doi.org/10.2800/030218>

European Environmental Bureau. (2024). Sustainable Consumption and Production in the EU: Analysis of Directive 2024/825. Retrieved from <https://www.eeb.org>.

Eurostat. (2023). *Renewable Energy Statistics*. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics

EWEA (European Wind Energy Association). (2009). "The economics of wind energy." Brussels: European Wind Energy Association.

Filho, W. L., Trevisan, L. V., Salvia, A. L., Mazutti, J., Dibbern, T., De Maya, S. R., Kushnir, I. (2024). Prosumers and sustainable development: An international assessment in the field of renewable energy. *Sustainable Futures*, 7, 100158. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2024.100158>

Fleming, A. (2020). The Just Transition Mechanism: How to Ensure No One is Left Behind in the European Green Deal. *European Energy Journal*, 10(2), 112-125. DOI:10.54648/EUIJ2020011

Frieden, D., Tuerk, A., Neumann, C., d'Herbement, S., & Roberts, J. (2020). Collective self-consumption and energy communities: Trends and challenges in the transposition of the EU framework. COMPILE, Graz, Austria.

Fouad, M., Kanarachos, S., & Allam, M. (2022). Perceptions of consumers towards smart and sustainable energy market services: The role of early adopters. *Renewable Energy*, 187, 14–33. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.01.070>

Gianaroli, F., Ricci, M., Sdringola, P., Ancona, M. A., Branchini, L., & Melino, F. (2024). Development of dynamic sharing keys: Algorithms supporting management of

renewable energy community and collective self consumption. *Energy and Buildings*, 311, 114158. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2024.114158>

Goal 7 | Department of Economic and Social Affairs. (n.d.). Retrieved from <https://sdgs.un.org/goals/goal7>

Goulden, M., Bedwell, B., Rennick-Egglestone, S., Rodden, T., & Spence, A. (2014). Smart grids, smart users? The role of the user in demand-side management. *Energy Research & Social Science*, 2, 21–29. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.04.008>

Gorbacheva, A., Watson, N., Schneiders, A., Shipworth, D., & Fell, M. J. (2024). Defining characteristics of peer-to-peer energy trading, transactive energy, and community self-consumption: A review of literature and expert perspectives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 202, 114672. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114672>

Gržanić, M., Capuder, T., Zhang, N., & Huang, W. (2022). Prosumers as active market participants: A systematic review of evolution of opportunities, models, and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 154, 111859. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111859>.

Gustavsson, M., & Sanches-Pereira, A. (2022). "The Impact of RePowerEU on the Development of Renewable Energy in Europe," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 156, 111949.

Hannan, M., Wali, S., Ker, P., Rahman, A., Mansor, M., Ramachandramurthy, V., . . . Dong, Z. (2021). Battery energy-storage system: A review of technologies, optimization objectives, constraints, approaches, and outstanding issues. *Journal of Energy Storage*, 42, 103023. <https://doi.org/10.1016/j.est.2021.103023>.

Hassan, Q., Viktor, P., Al-Musawi, T. J., Ali, B. M., Algburi, S., Alzoubi, H. M., Jaszczur, M. (2024). The renewable energy role in the global energy Transformations. *Renewable Energy Focus*, 48, 100545. <https://doi.org/10.1016/j.ref.2024.100545>

Heffron, R. J., & Talus, K. (2016). The evolution of energy law and energy jurisprudence: Insights for energy analysts and researchers. *Energy Research & Social Science*, 19, 1-10.

Helm, D. (2014). The European framework for energy and climate policies. *Energy Policy*, 64, 29-35. DOI:10.1016/j.enpol.2013.05.063.

Huide, F., Xuxin, Z., Lei, M., Tao, Z., Qixing, W., & Hongyuan, S. (2017). A comparative study on three types of solar utilization technologies for buildings: Photovoltaic, solar thermal and hybrid photovoltaic/thermal systems. *Energy Conversion and Management*, 140, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2017.02.059>

Immonen, A., Kiljander, J., & Aro, M. (2019). Consumer viewpoint on a new kind of energy market. *Electric Power Systems Research*, 180, 106153. <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2019.106153>

International Energy Agency (IEA). (2020). *Geothermal Energy: Technology Brief*. International Renewable Energy Agency.

International Energy Agency (IEA). (2020). *Renewables 2020: Bioenergy*. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/renewables-2020/bioenergy>.

International Energy Agency (IEA). (2021). *Hydropower Special Market Report*. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/hydropower-special-market-report-2021>.

International Hydropower Association (IHA). (2022). *2022 Hydropower Status Report*. Retrieved from <https://www.hydropower.org/publications/2022-hydropower-status-report>.

Jeon, S., Kang, H., Song, S., & Kim, S. (2024). Method to establish time-series building energy data inventory based on frequency for energy-sharing community planning. *Solar Energy*, 276, 112693. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2024.112693>

Jochemsen, N., Mees, H., & Akerboom, S. (2024). Renewable energy communities: Democratically legitimate agents in governing the energy transition? *Energy Research & Social Science*, 117, 103732. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103732>

Johnston, A., & Block, G. (2012). *EU energy law*. Oxford University Press.

Kaldellis, J., & Kapsali, M. (2013). Shifting towards offshore wind energy—Recent activity and future development. *Energy Policy*, 53, 136–148. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.032>.

Kampman, B., Blommerde, J., & Afman, M. (2021). *Citizen energy communities: Benefits, challenges, and the role of energy policy in the EU*. CE Delft, Commissioned by Friends of the Earth Europe.

https://www.foeeurope.org/sites/default/files/renewable_energy/2021/ce_delft_citizen_energy_communities.pdf

Kumar, D., & Katoch, S. S. (2014). Environmental sustainability of run of the river hydropower projects: A study from western Himalayan region of India. *Renewable Energy*, 62, 745-755. doi:10.1016/j.renene.2013.08.001.

Lavrijssen, S., & Carrillo Parra, A. (2017). Radical prosumer innovations in the electricity sector and the impact on prosumer regulation. *Sustainability*, 9(7), 1207.

Lowitzsch, J., Croonenbroeck, C., & Novo, R. (2024). Feeding bees according to desired honey type: tailoring support for European Energy Communities to their function to escape the energy trilemma. *Energy Research & Social Science*, 114, 103579. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103579>.

Lowitzsch, J., Hoicka, C. E., & van Tulder, F. J. (2020). Renewable energy communities under the 2019 European Clean Energy Package – Governance model for the energy clusters of the future? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 122, 109489. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109489>

Mahmud, M., Huda, N., Farjana, S., & Lang, C. (2018). Environmental Impacts of Solar-Photovoltaic and Solar-Thermal Systems with Life-Cycle Assessment. *Energies*, 11(9), 2346. <https://doi.org/10.3390/en11092346>

Massai, L. (2020). EU Climate and Energy Governance: Achieving the Goals of the Paris Agreement. In *European Yearbook of International Economic Law*. Springer, Cham.

Meeus, L., & Keyaerts, N. (2019). The EU electricity network codes. In *European Energy Studies*, Volume XIII. Claeys & Casteels Law Publishers.

Meitern, M. (2024). Unlocking carbon finance: Empowering energy communities for mutual benefit. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 199, 114499. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114499>.

Melina, M. (2021, May 30). Bridging the Gaps in the International Climate Change Regime through Regional Approach: The Potentials of Regulation (EU) 2018/1999 on the Dimension of Energy Transition and the Paris Agreement. Retrieved from <https://munin.uit.no/handle/10037/22260>

Musial, W., & Ram, B. (2010). "Large-scale offshore wind power in the United States: Assessment of opportunities and barriers." National Renewable Energy Laboratory (NREL), Technical Report NREL/TP-500-40745.

Nath, F., Mahmood, M. N., Ofosu, E., & Khanal, A. (2024). Enhanced Geothermal Systems: A critical review of recent advancements and future potential for clean energy production. *Geoenergy Science and Engineering*, 213370. <https://doi.org/10.1016/j.geoen.2024.213370>

Neves, D., Baptista, P., Figueiredo, R., & Silva, C. A. (2021). Modelling renewable energy communities: Assessing the impact of different configurations, technologies, and types of participants. *Energy, Sustainability and Society*, 11(34). <https://doi.org/10.1186/s13705-021-00289-6>.

Oberthür, S., & Pallemmaerts, M. (2010). The new climate policies of the European Union: internal legislation and climate diplomacy. ResearchGate. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/241849672_The_New_Climate_Policies_of_the_European_Union_Internal_Legislation_and_Climate_Diplomacy.

Observatory | Energy Poverty Advisory Hub. (n.d.). Retrieved from <https://energy-poverty.ec.europa.eu/observatory>

Ortega, M., Del Río, P., & Montero, E. A. (2013). Assessing the benefits and costs of renewable electricity. The Spanish case. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27, 294–304. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.06.012>.

Parag, Y., & Sovacool, B. K. (2016). Electricity market design for the prosumer era. *Nature Energy*, 1(4), 16032. <https://doi.org/10.1038/nenergy.2016.32>

Protecting and empowering energy consumers. (n.d.). Retrieved from https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/energy-consumers-and-prosumers/protecting-and-empowering-energy-consumers_en

Renewable energy and jobs: Annual review 2023. (2023, September 1). Retrieved from <https://www.irena.org/Publications/2023/Sep/Renewable-energy-and-jobs-Annual-review-2023>

REScoop.eu. (2022). What are Citizen Energy Communities (CECs)? <https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/QA-What-are-citizens-energy-communities-renewable-energy-communities-in-the-CEP.pdf>

REScoop. (2024, October 6). Retrieved from <https://www.rescoop.eu/>

Shah, M., Prajapati, M., Yadav, K., & Sircar, A. (2024). A comprehensive review of geothermal energy storage: Methods and applications. *Journal of Energy Storage*, 98, 113019. <https://doi.org/10.1016/j.est.2024.113019>

Siwach, A., Zhuang, Q., & Baishya, R. (2024). Impact of seasonality, moss cover, and forest types on soil microbial biomass and enzymatic activity: An environmental prospective from the Himalaya. *CATENA*, 244, 108269. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2024.108269>

Sorrell, S., & Dimitrov, S. (2021). The Role of Renewable Energy in the Fit for 55 Package: Challenges and Opportunities. *Energy Policy*, 159, 112-123. DOI:10.1016/j.enpol.2021.112123.

Tester, J.W., Anderson, B.J., Batchelor, A.S., Blackwell, D.D., DiPippo, R., & Drake, E.M. (2006). *The Future of Geothermal Energy: Impact of Enhanced Geothermal Systems (EGS) on the United States in the 21st Century*. Massachusetts Institute of Technology.

Van der Schoor, T., & Scholtens, B. (2015). Power to the people: Local community initiatives and the transition to sustainable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43, 666-675. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.089> .

Vasilakis, A., Chronis, A.-G., d'Herbemont, S., Kirac, M., Marouço, R., Neumann, C., Catalayud, E. P., Primo, N., & Gubina, A. F. (2021). Are we on the right track? Collective self-consumption and energy communities in the European Union. *Sustainability*, 13(22), 12494. <https://doi.org/10.3390/su132212494>.

Verbong, G. P. J., Beemsterboer, S., & Sengers, F. (2013). Smart grids or smart users? Involving users in developing a low carbon electricity economy. *Energy Policy*, 52, 117-125. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.05.003>

Von Malmborg, F. (2023). First and last and always: Politics of the ‘energy efficiency first’ principle in EU energy and climate policy. *Energy Research & Social Science*, 101, 103126. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103126>

World Bank Group. (2019). The Role of Hydropower in Climate Mitigation and Resilience. Retrieved from <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/260411571694312124/the-role-of-hydropower-in-climate-mitigation-and-resilience>.

Zervos, A., & Lins, C. (2018). Energy Efficiency First: Why efficiency has to be at the heart of Europe’s energy transformation. *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, 10(6), 065901.

Zhang, R., Lee, M., Huang, L., & Ni, M. (2024). Optimization of battery energy storage system (BESS) sizing in different electricity market types considering BESS utilization mechanisms and ownerships. *Journal of Cleaner Production*, 470, 143317. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143317>.

Zhu, Y., Wu, S., Li, J., Jia, Q., Zhang, T., Zhang, X., . . . Tan, Y. (2024). Towards a carbon-neutral community: Integrated renewable energy systems (IRES)—sources, storage, optimization, challenges, strategies and opportunities. *Journal of Energy Storage*, 83, 110663. <https://doi.org/10.1016/j.est.2024.110663>

Νομοθετικά Κείμενα

Ανακοίνωση της επιτροπής προς το ευρωπαϊκό κοινοβούλιο, το συμβούλιο, την ευρωπαϊκή οικονομική και κοινωνική επιτροπή, την επιτροπή των περιφερειών και την ευρωπαϊκή τραπεζα επενδύσεων στρατηγική πλαίσιο για μια ανθεκτική ενεργειακή ένωση με μακρόπνοη πολιτική για την κλιματική αλλαγή / com/2015/080 final.

Άρθρο 122 - συνθήκη για τη λειτουργία της ευρωπαϊκής ένωσης. (2020, january 24). Retrieved from <https://www.lawspot.gr/nomikes-plirofories/nomothesia/slee/arthro-122-synthiki-gia-ti-leitoyrgia-tis-eyropaikis-enosis>

Ενεργειακές κοινότητες - υπουργείο περιβάλλοντος και ενέργειας. (2020, november 18). Ανακτήθηκε από <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/eidika-themata/energeiak-es-koinotites/>

Ενεργειακή πολιτική: γενικές αρχές | θεματολογικά δελτία για την ευρωπαϊκή ένωση | ευρωπαϊκό κοινοβούλιο. (n.d.). Ανακτήθηκε από <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/el/sheet/68/energy-policy-general-principles>

Ηλιακή/ φωτοβολταϊκά - υπουργείο περιβάλλοντος και ενέργειας. (2020, december 1). Ανακτήθηκε από <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/technologies/iliaki-fotovoltaika/>

Κανονισμός (εε) 2018/1999 του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου, της 11ης δεκεμβρίου 2018, για τη διακυβέρνηση της ενεργειακής ένωσης και της δράσης για το κλίμα

Κανονισμός (εε) αριθ. 1227/2011 του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου, της 25ης οκτωβρίου 2011, για την ακεραιότητα και τη διαφάνεια στη χονδρική αγορά ενέργειας. (remit)

Κανονισμός (εε) 2023/955 του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 10ης μαΐου 2023 για τη σύσταση κοινωνικού ταμείου για το κλίμα και για την τροποποίηση του κανονισμού (εε) 2021/1060

Οδηγία 2001/77/εκ του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου, της 27ης σεπτεμβρίου 2001, για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσημη εφημερίδα αριθ. L 283 της 27/10/2001 σ. 0033 – 0040. Ανακτήθηκε από <https://eur-lex.europa.eu>

Οδηγία 2005/29/εκ του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου, της 11ης μαΐου 2005, για τις αθέμιτες εμπορικές πρακτικές των επιχειρήσεων προς τους καταναλωτές στην εσωτερική αγορά («οδηγία για τις αθέμιτες εμπορικές πρακτικές»)

Οδηγία 2009/28/εκ του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου, της 23ης απριλίου 2009 , σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών 2001/77/εκ και 2003/30/εκ. Ανακτήθηκε από <https://eur-lex.europa.eu>

Οδηγία 2011/83/εε του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου, της 25ης οκτωβρίου 2011 , σχετικά με τα δικαιώματα των καταναλωτών, την τροποποίηση της οδηγίας 93/13/εοκ του συμβουλίου και της οδηγίας 1999/44/εκ του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου και την κατάργηση της οδηγίας 85/577/εοκ του συμβουλίου και της οδηγίας 97/7/εκ του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου

Οδηγία (εε) 2019/944 του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου, της 5ης ιουνίου 2019, σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της οδηγίας 2012/27/εε

Οδηγία (εε) 2018/2001 του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 11ης δεκεμβρίου 2018 για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (αναδιατύπωση) (κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον εοχ)

Οδηγία (εε) 2019/944 του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου, της 5ης ιουνίου 2019, σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της οδηγίας 2012/27/εε.

Οδηγία (εε) 2023/1791 του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 13ης σεπτεμβρίου 2023 για την ενεργειακή απόδοση και την τροποποίηση του κανονισμού (εε) 2023/955 (αναδιατύπωση) (κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον εοχ) αναρτήθηκε από επίσημη εφημερίδα της ευρωπαϊκής ένωσης

Οδηγία (εε) 2024/825 του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου, της 28^{ης} φεβρουαρίου 2024, για την τροποποίηση των οδηγιών 2005/29/εκ και 2011/83/εε όσον αφορά την ενδυνάμωση των καταναλωτών για την πράσινη μετάβαση μέσω καλύτερης προστασίας από αθέμιτες πρακτικές και μέσω καλύτερης ενημέρωσης (κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον εοχ)

Τομείς δράσης της ΕΕ. (n.d.). Ανακτήθηκε από https://commission.europa.eu/about-european-commission/role-european-commission/law/areas-eu-action_el

European Commission. (2019). Clean Energy for All Europeans Package. Retrieved from <https://ec.europa.eu>

European Commission. (2019). The European Green Deal. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee, and the Committee of the Regions. COM(2019) 640 final. Retrieved from European Commission.

European Commission. (2020). A European Green Deal: Striving to be the first climate-neutral continent. Retrieved from European Commission.

European Commission. (2020). Energy Efficiency First: Commission embeds this principle across energy policies in its latest policy package. Brussels: European Commission. Retrieved from <https://ec.europa.eu>

European Commission. (2020). Guidance to Member States on the Preparation and Integration of National Energy and Climate Plans. Brussels. Available at: https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/necp_guidance_en.pdf

European Commission. (2021). Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive (EU) 2018/2001 on the promotion of the use of energy from renewable sources, and amending Regulation (EU) 2018/1999. COM/2021/557 final. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu>

European Commission. (2021). Fit for 55: Delivering the EU's 2030 Climate Target on the Way to Climate Neutrality. Retrieved from European Commission

European Commission. (2021). Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the EU Emissions Trading System (ETS) and on the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). COM(2021) 551 final. Retrieved from EUR-Lex.

European Commission. (2021). Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the internal market for renewable and low-carbon fuels. COM(2021) 556 final. Retrieved from EUR-Lex

European Commission. (2022). REPowerEU Plan. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0230>.

European Union. (2009). Directive 2009/72/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in electricity and repealing Directive 2003/54/EC. Official Journal of the European Union, L 211/55. Retrieved from EUR-Lex