

Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών

**«Τρόποι Χρηματοδότησης Επενδύσεων Πράσινης
Ανάπτυξης - Η περίπτωση της Δυτικής Μακεδονίας»**

Αθανάσιος - Περικλής Πιπιλιαγκόπουλος

Υπεύθυνος Καθηγητής

Θωμάς Σίσκου

Μάϊος, 2024

Περίληψη

Η περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας βρίσκεται στο επίκεντρο μιας σημαντικής αλλαγής από το λιγνίτη στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Η αλλαγή αυτή δεδομένης της κλιματικής αλλαγής θεωρείται επιβεβλημένη και απαιτεί σταθερές και σταδιακές κινήσεις, που αποσκοπούν στην βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής. Η παρούσα μελέτη διερευνά τους τρόπους χρηματοδότησης επενδύσεων στον τομέα της πράσινης ανάπτυξης. Αναλυτικότερα, η έρευνα ξεκινά με την κατανόηση της έννοιας της πράσινης ανάπτυξης, επεκτείνοντας την ανάλυση σε σημαντικά κείμενα όπως η Έκθεση Brundtland, το Πρωτόκολλο του Κιότο και τη Διακήρυξη της Πράσινης Ανάπτυξης. Στη συνέχεια, εξετάζονται οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, αναλύοντας τους ορισμούς τους, τα είδη τους, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους, εστιάζοντας επίσης στη σχέση με τη δημιουργία πράσινης απασχόλησης. Μια σημαντική κατηγορία που εξετάζεται είναι η πράσινη επιχειρηματικότητα, αναλύοντας τον ορισμό και την ιστορική εξέλιξή της, με ειδική αναφορά στις ελληνικές πολιτικές που αφορούν τον κλάδο της ενέργειας. Τέλος, η έρευνα επικεντρώνεται στους τρόπους χρηματοδότησης των πράσινων επενδύσεων, παρουσιάζοντας χρηματοδοτικά εργαλεία για την πράσινη μετάβαση και εξετάζοντας ειδικότερα την περίπτωση της Δυτικής Μακεδονίας. Τέλος, η έρευνα αναδεικνύει τη σημασία της χρηματοδότησης ως κρίσιμου παράγοντα για την υλοποίηση πράσινων έργων ανάπτυξης, ενθαρρύνοντας την καινοτομία και προωθώντας την προσαρμογή σε βιώσιμες πρακτικές.

Abstract

The region of Western Macedonia is at the center of a major shift from lignite to Renewable Energy. This change given the climate change is considered imperative and requires stable and gradual movements, aimed at the sustainable development of the region. This study explores ways of financing investments in the field of green development. More specifically, the research begins with an understanding of the concept of green development, extending the analysis to important texts such as the Brundtland Report, the Kyoto Protocol and the Green Development Declaration. Renewable energy sources are then examined, analyzing their definitions, types, as well as their advantages and disadvantages, also focusing on the relationship with green job creation. An important category examined is green entrepreneurship, analyzing its definition and historical evolution, with special reference to Greek policies concerning the energy sector. Finally, the research focuses on the ways of financing green investments, presenting financing tools for the green transition and examining in particular the case of Western Macedonia. Finally, the research highlights the importance of financing as a critical factor in the implementation of green development projects, encouraging innovation and promoting adaptation to sustainable practices.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες προς τον κύριο Σίσκου Θωμά, καθηγητή στο τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, για το ενδιαφέρον και τη βοήθειά του στην ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας μου. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλο το διδακτικό προσωπικό του Πανεπιστημίου, για την υπομονή, την εμπιστοσύνη, αλλά και την πολύτιμη καθοδήγηση και υποστήριξη που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της προσπάθειας του φοιτητικού μου βίου μέχρι την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας. Τέλος, θέλω από τα βάθη της καρδιάς μου να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, για την ανεκτίμητη στήριξή τους, τόσο στην παρούσα εργασία, όσο και στην ολοκλήρωση των σπουδών μου.

Πίνακας Περιεχομένων

1. Η Έννοια της Πράσινης Ανάπτυξης	6
1.1 Ορισμοί	6
1.2 Έκθεση Brundtland	8
1.3 Πρωτόκολλο του Κιότο	10
1.4 Διακήρυξη της Πράσινης Ανάπτυξης (Declaration on Green Growth) ...	12
2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	15
2.1 Ορισμός Ανανεώσιμων Μορφών Ενέργειας	15
2.2 Είδη Ανανεώσιμων Μορφών Ενέργειας	16
2.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας & και Πράσινη Απασχόληση	21
3. Πράσινη Επιχειρηματικότητα	28
3.1 Ορισμός & Ιστορική Αναδρομή Πράσινης Επιχειρηματικότητας	28
3.2 Ελλάδα στατιστικά ΑΠΕ & πολιτικές για Πράσινη Επιχειρηματικότητα στον κλάδο της ενέργειας	29
4. Τρόποι Χρηματοδότησης	38
4.1 Χρηματοδοτικά εργαλεία για την πράσινη μετάβαση	38
4.2 Η Περίπτωση της Δυτικής Μακεδονίας	41
Επίλογος	47
Βιβλιογραφία	52

1. Η Έννοια της Πράσινης Ανάπτυξης

1.1 Ορισμοί

Σύμφωνα με τον ορισμό που διατυπώθηκε από τον OECD (OECD, 2011α), η πράσινη ανάπτυξη σημαίνει τη λήψη μέτρων που ευνοούν την ανάπτυξη και την οικονομική πρόοδο, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι οι φυσικοί πόροι συνεχίζουν να παρέχουν τους πόρους και τις περιβαλλοντικές υπηρεσίες που συμβάλλουν στην ευημερία της εκάστοτε χώρας. Με άλλα λόγια η πράσινη ανάπτυξη επικεντρώνεται στην επιτάχυνση των επενδύσεων και των καινοτομιών που θα στηρίξουν τη βιώσιμη ανάπτυξη και θα παρέχουν νέες οικονομικές ευκαιρίες. Ο Reilly (2012) δηλώνει ότι η ώθηση για πράσινη οικονομική ανάπτυξη εκφράζει την πρόθεση να κατευθύνει την οικονομία προς τις τεχνολογίες και τα πρότυπα κατανάλωσης που δημιουργούν θέσεις εργασίας και οικονομική ανάπτυξη ενώ παράλληλα μειώνουν τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, επιτρέποντας τη μετάβαση σε νέα μοντέλα ανάπτυξης, τα οποία με τη σειρά τους θα αποφύγουν τη υπέρβαση κρίσιμων τοπικών, περιφερειακών και παγκόσμιων περιβαλλοντικών ορίων. Σύμφωνα με τις παραδοχές, οι στρατηγικές πράσινης ανάπτυξης που αναπτύσσονται σε εθνικό επίπεδο θα πρέπει να ενθαρρύνουν τη φιλική προς το περιβάλλον συμπεριφορά των επιχειρήσεων και των καταναλωτών, να βελτιώνουν τη ανακατανομή της εργασίας, του κεφαλαίου και της τεχνολογίας προς πιο «πράσινες» λειτουργίες και να παρέχουν κίνητρα για την ανάπτυξη οικολογικών καινοτομιών (OECD, 2011β; Kijek, Kasztelan, 2013).

Επί του παρόντος, ο κόσμος έχει να αντιμετωπίσει δύο βασικές προκλήσεις:

1. Τον ταχέως αυξανόμενο παγκόσμιο πληθυσμό και
2. Τη σχετική αυξανόμενη πίεση στο περιβάλλον, η οποία θα πρέπει να αποτραπεί γρήγορα, κυρίως μέσω της σωστής εσωτερίκευσης των εξωτερικών επιπτώσεων.

Τα παραπάνω ίσως ήταν και οι βασικοί λόγοι που ώθησαν και την εμφάνιση της έννοιας της πράσινης ανάπτυξης (Satbyul et al., 2014).

Αντιμετώπιση των οικονομικών, περιβαλλοντικών, κοινωνικών και τεχνολογικών πτυχών (UNESCAP, 2012). Επί του παρόντος, ο ΟΟΣΑ είναι ένας κορυφαίος θεσμός που υποστηρίζει την εφαρμογή της πράσινης

ανάπτυξης στις αντίστοιχες χώρες. Επιπλέον, πολλοί άλλοι διεθνείς οργανισμοί (World Bank, Green Growth Leaders), ομάδες προβληματισμού καθώς και εκπρόσωποι του κόσμου της επιστήμης επικεντρώθηκαν στην πράσινη ανάπτυξη, η οποία οδήγησε σε μια σειρά από ορισμούς (Allen and Clouth, 2012).

Στην ομιλία του το 2008 ο Πρόεδρος της Δημοκρατίας της Κορέας Lee Myung-bak (Republic of Korea, 2010), αναφέρει ότι η πράσινη ανάπτυξη είναι η βιώσιμη ανάπτυξη που μετριάξει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και αποτρέπει την υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Είναι επίσης ένα νέο εθνικό παράδειγμα ανάπτυξης που δημιουργεί νέους κινητήρες ανάπτυξης και θέσεις εργασίας μέσω της πράσινης τεχνολογίας και της καθαρής ενέργειας. Αντίστοιχα η κυβέρνηση της Ρουάντα (Republic of Rwanda, 2011), αναφέρει ότι η πράσινη ανάπτυξη αποτελεί μια αναδυόμενη έννοια που αναγνωρίζει ότι η περιβαλλοντική προστασία αποτελεί κινητήρια δύναμη της παγκόσμιας και εθνικής οικονομικής ανάπτυξης. Σύμφωνα με τον ορισμό του OECD (2011), η πράσινη ανάπτυξη στοχεύει στην ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι τα φυσικά περιουσιακά στοιχεία χρησιμοποιούνται με βιώσιμο τρόπο και συνεχίζουν να παρέχουν τους πόρους και τις περιβαλλοντικές υπηρεσίες στις οποίες η ευημερία μας βασίζεται. Στο ίδιο πλαίσιο η World Bank (2012), ορίζει την πράσινη ανάπτυξη ως την ανάπτυξη που είναι αποτελεσματική στη χρήση των φυσικών πόρων και ελαχιστοποιεί τη ρύπανση και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Επιπρόσθετα, η UNESCAP (2012), αναφέρει ότι η πράσινη ανάπτυξη είναι η περιβαλλοντικά βιώσιμη οικονομική πρόοδος για την προώθηση χαμηλών εκπομπών και χωρίς κοινωνικούς αποκλεισμούς ανάπτυξη. Τέλο σύμφωνα με το Global Green Growth Institute (GGGI, 2012), η πράσινη ανάπτυξη αποτελεί ένα νέο επαναστατικό αναπτυξιακό παράδειγμα που συντηρεί την οικονομική ανάπτυξη ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζει κλιματική και περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ, η χάραξη και η εφαρμογή εθνικών στρατηγικών πράσινης ανάπτυξης είναι απαραίτητη επειδή ο αντίκτυπος των κοινωνικών και οικονομικών διαδικασιών στα οικοσυστήματα προκαλεί ανισορροπία, εγκυμονώντας κινδύνους για τις διαδικασίες οικονομικής ανάπτυξης. Επιπλέον, το φυσικό κεφάλαιο, συμπεριλαμβανομένων των

ορυκτών πόρων, συχνά υποτιμάται και, ως εκ τούτου, έχει κακή διαχείριση. Αυτό, με τη σειρά του, δημιουργεί κόστος για την οικονομία και συμβάλλει στην επιδείνωση της συνολικής κοινωνικής ευημερίας (OECD, 2011β). Η έλλειψη συνεπών στρατηγικών για την αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων προκαλεί αβεβαιότητα, θέτοντας σε αναμονή τις επενδύσεις και την καινοτομία, και ως εκ τούτου μπορεί να επιβραδύνει τη διαδικασία της αειφόρου ανάπτυξης. Με άλλα λόγια, σκοπός των εθνικών στρατηγικών και προγραμμάτων πράσινης ανάπτυξης είναι να παρακινήσουν τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές να αναλάβουν πιο φιλικές προς το περιβάλλον δραστηριότητες, να διευκολύνουν την ομαλή και δίκαιη ανακατανομή θέσεων εργασίας, κεφαλαίων και τεχνολογιών και να παράσχουν κατάλληλα κίνητρα και υποστήριξη στο πλαίσιο ανάπτυξη οικολογικών καινοτομιών (OECD, 2012).

1.2 Έκθεση Brundtland

Η έκδοση της Έκθεσης Brundtland, που ονομάστηκε επίσημα «Our Common Future», το 1987 από την Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (WCED), υπό την προεδρία του Gro Harlem Brundtland, σηματοδότησε μια κομβική στιγμή στην παγκόσμια περιβαλλοντική διακυβέρνηση (Brundtland et al., 1987). Η έκθεση όχι μόνο εισήγαγε τον όρο «αειφόρος ανάπτυξη» στο λεξικό της δημόσιας πολιτικής, αλλά πρόσφερε επίσης ένα όραμα που επιδίωκε να εξισορροπήσει την οικονομική ανάπτυξη με την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Πάνω από τρεις δεκαετίες αργότερα, τα βασικά μηνύματα και οι αρχές που περιγράφονται στην έκθεση συνεχίζουν να επηρεάζουν την πολιτική, την έρευνα και την παγκόσμια δράση προς τη βιωσιμότητα.

Κεντρική θέση στην Έκθεση Brundtland είναι ο ορισμός της για τη βιώσιμη ανάπτυξη ως «ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες» (WCED, 1987, σ. 43). Αυτός ο ορισμός δίνει έμφαση στην ισότητα μεταξύ των γενεών και επιμένει στην ενσωμάτωση οικονομικών και οικολογικών εκτιμήσεων στο σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων (Pezzey, 1989). Η έκθεση υποστήριζε μια νέα εποχή οικονομικής ανάπτυξης που είναι ισχυρή και ταυτόχρονα, κοινωνικά και περιβαλλοντικά βιώσιμη.

Οι πολιτικές επιπτώσεις της Έκθεσης Brundtland ήταν εκτενείς, επηρεάζοντας τις εθνικές πολιτικές και τις διεθνείς συμφωνίες (Baker, 2006). Έθεσε τις βάσεις για τη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (UNCED) το 1992, κοινώς γνωστή ως Σύνοδος Κορυφής για τη Γη, η οποία οδήγησε στη Διακήρυξη του Ρίο και στην Ατζέντα 21, ένα ολοκληρωμένο σχέδιο δράσης για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης παγκοσμίως (Ηνωμένα Έθνη, 1992).

Επιπλέον, η έκθεση είχε μόνιμο αντίκτυπο στη συζήτηση γύρω από τη βιώσιμη ανάπτυξη, καταλύοντας μια αλλαγή στην κατανόηση των σχέσεων μεταξύ της οικονομικής ανάπτυξης, της περιβαλλοντικής υγείας και της ανθρώπινης ευημερίας. Αυτή η αλλαγή έθεσε τις βάσεις για μεταγενέστερες παγκόσμιες πρωτοβουλίες βιωσιμότητας, συμπεριλαμβανομένων των Αναπτυξιακών Στόχων της Χιλιετίας (MDGs) και των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs), οι οποίοι εγκρίθηκαν από τα Ηνωμένα Έθνη το 2000 και το 2015, αντίστοιχα (Sachs, 2012; Ηνωμένα Έθνη, 2015).

Παρά τη ευρεία επιρροή της, η έκθεση Brundtland αποτέλεσε αντικείμενο συζήτησης και κριτικής. Οι επικριτές υποστηρίζουν ότι η σύλληψη της έκθεσης για τη βιώσιμη ανάπτυξη είναι υπερβολικά αισιόδοξη όσον αφορά τη συμβατότητα της οικονομικής ανάπτυξης και της διατήρησης του περιβάλλοντος (Redclift, 2005). Άλλοι προτείνουν ότι η έκθεση δεν αντιμετώπισε επαρκώς τις δομικές αιτίες της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και της φτώχειας, όπως οι άνισες σχέσεις εξουσίας και η κατανομή των πόρων (Dauvergne, 2005).

Επιπλέον, υπάρχει μια συνεχής συζήτηση για την πρακτικότητα των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης και των μηχανισμών που προτείνονται για την επίτευξή τους. Οι επικριτές επισημαίνουν την πολυπλοκότητα της εφαρμογής των συστάσεων της έκθεσης σε εθνικό και τοπικό επίπεδο, συχνά λόγω της έλλειψης σαφών κατευθυντήριων γραμμών και της πρόκλησης εξισορρόπησης ανταγωνιστικών οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών στόχων (Horwood, Mellor, & O'Brien, 2005).

Παρά αυτές τις κριτικές, η κληρονομιά της Έκθεσης Brundtland είναι εμφανής στη διαρκή επιρροή της στον λόγο και την πρακτική της βιωσιμότητας. Η έμφαση που δίνει στην ανάγκη για μια παγκόσμια εταιρική σχέση και την κοινή ευθύνη μεταξύ των εθνών παραμένει θεμελιώδης αρχή

για την αντιμετώπιση παγκόσμιων περιβαλλοντικών προκλήσεων (Adams, 2006). Η έκκληση της έκθεσης για ενοποίηση του περιβάλλοντος και της ανάπτυξης αντικατοπτρίζεται στις τρέχουσες οικονομικές και περιβαλλοντικές πολιτικές πολλών εθνών, υπογραμμίζοντας τη συνεχιζόμενη συνάφειά της.

Καθώς ο κόσμος αντιμετωπίζει τις περίπλοκες προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής, της απώλειας βιοποικιλότητας και της κοινωνικής ανισότητας, οι αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης που περιγράφονται στην Έκθεση Brundtland παραμένουν ζωτικής σημασίας. Το πλαίσιο βιώσιμης ανάπτυξης που προώθησε είναι τώρα πιο κρίσιμο από ποτέ, απαιτώντας καινοτόμες προσεγγίσεις και συνεργασία για να ένα πιο βιώσιμο και δίκαιο μέλλον (Kates, Parris, & Leiserowitz, 2005).

1.3 Πρωτόκολλο του Κιότο

Το Πρωτόκολλο του Κιότο, που εγκρίθηκε στις 11 Δεκεμβρίου 1997, στο Κιότο της Ιαπωνίας, αντιπροσωπεύει μια συμφωνία ορόσημο στα χρονικά των διεθνών περιβαλλοντικών συνθηκών. Η επικύρωσή του σηματοδότησε την πρώτη φορά που θεσπίστηκαν δεσμευτικοί στόχοι εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (GHG) για τις ανεπτυγμένες χώρες, υπογραμμίζοντας μια παγκόσμια δέσμευση για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Το Πρωτόκολλο, το οποίο τέθηκε σε ισχύ στις 16 Φεβρουαρίου 2005, βασίστηκε στα θεμέλια της Σύμβασης Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC), με στόχο να εφαρμόσει τις αρχές της μέσω ποσοτικοποιήσιμων μειώσεων εκπομπών (UNFCCC, 1997).

Αναλυτικότερα, το Πρωτόκολλο του Κιότο διακρίθηκε με την εισαγωγή ποσοτικών υποχρεώσεων για τη μείωση έξι αερίων του θερμοκηπίου. Έδωσε εντολή στις βιομηχανικές χώρες να μειώσουν τις εκπομπές τους κατά μέσο όρο 5,2% κάτω από τα επίπεδα του 1990 κατά την πρώτη περίοδο δέσμευσης από το 2008 έως το 2012 (Grubb et al., 1999). Αυτό τέθηκε σε λειτουργία μέσω τριών καινοτόμων μηχανισμών:

1. International Emissions Trading (IET)
2. Clean Development Mechanism (CDM) και Joint Implementation (JI).

Αυτοί οι μηχανισμοί βασισμένοι στην αγορά σχεδιάστηκαν για να προσφέρουν ευελιξία και οικονομική αποδοτικότητα στην επίτευξη των στόχων (UNFCCC, 1997).

Το πρωτόκολλο ήταν σημαντικό για πολλούς λόγους. Πρώτον, έθεσε σε λειτουργία την αρχή της UNFCCC για «κοινές αλλά διαφοροποιημένες ευθύνες», αναγνωρίζοντας τις ποικίλες δυνατότητες και ευθύνες των διαφορετικών εθνών στη συμβολή στις παγκόσμιες εκπομπές (Bodansky, 1993). Δεύτερον, με την ενσωμάτωση μηχανισμών της αγοράς, το Πρωτόκολλο του Κιότο προσπάθησε να αξιοποιήσει τις δυνάμεις της αγοράς για να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, πρωτοπορώντας μια νέα προσέγγιση στην περιβαλλοντική διακυβέρνηση (Stavins, 1998). Τέλος, δημιούργησε προηγούμενο για τα διεθνή νομικά μέσα στον τομέα της πολιτικής για το κλίμα, αποδεικνύοντας ότι οι χώρες θα μπορούσαν να καταλήξουν σε συναίνεση σχετικά με μετρήσιμες και νομικά δεσμευτικές περιβαλλοντικές δεσμεύσεις.

Βέβαια, η εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Κιότο αντιμετώπισε πολλές προκλήσεις, συμπεριλαμβανομένης της αποχώρησης των Ηνωμένων Πολιτειών το 2001, οι οποίες εκείνη την εποχή ήταν η χώρα με τις υψηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στον κόσμο (Harris, Roach, & Codur, 2007). Παρά την οπισθοδρόμηση αυτή, πολλές χώρες προχώρησαν στην εφαρμογή εσωτερικών πολιτικών για να επιτύχουν τους στόχους τους στο Κιότο. Η Ευρωπαϊκή Ένωση δημιούργησε το EU Emissions Trading Scheme (EU ETS), ένα σύστημα ανώτατων ορίων και εμπορίου, το οποίο έγινε ο ακρογωνιαίος λίθος της κλιματικής της πολιτικής (Kruger & Pizer, 2004).

Μέχρι το τέλος της πρώτης περιόδου δέσμευσης το 2012, οι μειώσεις των εκπομπών ήταν άниση. Ορισμένες χώρες, όπως αυτές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, πέτυχαν ή υπερέβησαν τους στόχους τους, ενώ άλλες, όπως ο Καναδάς, αποχώρησαν από το Πρωτόκολλο αφού δεν εκπλήρωσαν τις υποχρεώσεις τους (CBC News, 2011). Οι επικριτές υποστηρίζουν ότι ο αποκλεισμός των αναπτυσσόμενων χωρών από δεσμευτικούς στόχους υπονόμωσε την αποτελεσματικότητα της συνθήκης, μετατοπίζοντας ενδεχομένως τις εκπομπές σε χώρες χωρίς υποχρεώσεις (Victor, 2001). Επιπλέον, η απουσία των Ηνωμένων Πολιτειών, μαζί με τις μέτριες συνολικές μειώσεις των εκπομπών, έχουν εγείρει ερωτήματα σχετικά με την ικανότητα

του Πρωτοκόλλου να επηρεάζει την τροχιά της υπερθέρμανσης του πλανήτη (Aldy & Stavins, 2012).

Παρά τις κριτικές αυτές, και η κληρονομιά του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι σημαντική. Προώθησε έναν διεθνή διάλογο για την κλιματική αλλαγή, διευκόλυνε τη δημιουργία συστημάτων εμπορίας εκπομπών και έθεσε το έδαφος για πιο ολοκληρωμένες συμφωνίες, όπως η Συμφωνία του Παρισιού το 2015. Ο Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης του Πρωτοκόλλου διοχέτευσε επίσης επενδύσεις σε έργα βιώσιμης ανάπτυξης στις αναπτυσσόμενες χώρες , προωθώντας μια πιο πράσινη αναπτυξιακή τροχιά (UNFCCC, 2019).

1.4 Διακήρυξη της Πράσινης Ανάπτυξης (Declaration on Green Growth)

Τον Ιούνιο του 2009, η Διακήρυξη για την Πράσινη Ανάπτυξη εγκρίθηκε από τα κράτη μέλη του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) κατά τη σύνοδο του ΟΟΣΑ σε υπουργικό επίπεδο. Η Διακήρυξη αντιπροσώπευε μια συλλογική δέσμευση για την ενίσχυση των στρατηγικών πράσινης ανάπτυξης και την εφαρμογή πολιτικών που θα διασφάλιζαν την οικονομική ανάκαμψη και τη βιώσιμη ανάπτυξη. Η αναγνώριση ότι η προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης και η περιβαλλοντική διαχείριση θα μπορούσαν να αλληλοενισχύονται ήταν μια σημαντική αλλαγή από την παραδοσιακή άποψη όπου οι περιβαλλοντικές ανησυχίες θεωρούνταν συχνά ως εμπόδιο στην οικονομική πρόοδο (OECD, 2009).

Το πλαίσιο του ΟΟΣΑ για την πράσινη ανάπτυξη εστιάζει στη δημιουργία οικονομικών ευκαιριών και στην πραγματοποίηση κοινωνικών οφελών μέσω της προστασίας του περιβάλλοντος. Θέτει αρκετούς στόχους, συμπεριλαμβανομένης της προώθησης μιας οικονομικά αποδοτικής μετάβασης σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, της πρόληψης της απώλειας βιοποικιλότητας και της λειψυδρίας και της υποστήριξης για την ανάπτυξη πράσινων βιομηχανιών. Η πολιτική ατζέντα, επομένως, περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα τομέων από την καινοτομία και την τεχνολογία έως τη φορολογία και τη χρηματοδότηση έως την εκπαίδευση και τις δεξιότητες (OECD, 2011).

Η Διακήρυξη δεν ήταν απλώς μια δήλωση προθέσεων, αλλά ένα κάλεσμα για ενσωμάτωση της πράσινης ανάπτυξης στην καρδιά της οικονομικής πολιτικής και των καθημερινών επιχειρηματικών πρακτικών. Τα κράτη μέλη ενθαρρύνθηκαν να μεταρρυθμίσουν τη φορολογία, να αφαιρέσουν τις επιβλαβείς για το περιβάλλον επιδοτήσεις και να ενθαρρύνουν τις πράσινες επενδύσεις. Αυτές οι πολιτικές στόχευαν στην αύξηση της αποτελεσματικότητας της χρήσης των πόρων, στην ενθάρρυνση της έρευνας και ανάπτυξης στην πράσινη τεχνολογία και στην προώθηση νέων αγορών για περιβαλλοντικά αγαθά και υπηρεσίες (OECD, 2009).

Επιπλέον, η Διακήρυξη αυτή αναγνώρισε τη σημασία της ισχυρής διεθνούς συνεργασίας για την αντιμετώπιση παγκόσμιων περιβαλλοντικών προκλήσεων. Αυτή η προσέγγιση ενισχύθηκε από τις Μελέτες Πράσινης Ανάπτυξης του ΟΟΣΑ, οι οποίες παρείχαν ανάλυση βασισμένη σε στοιχεία για να βοηθήσουν τις χώρες να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν πολιτικές πράσινης ανάπτυξης (OECD, 2011).

Βέβαια, η μετάβαση στην πράσινη ανάπτυξη απαιτεί σημαντικές αλλαγές στη συμπεριφορά των καταναλωτών, στις εταιρικές πρακτικές και στις κυβερνητικές πολιτικές, που συχνά συναντούν αντίσταση λόγω παγιωμένων οικονομικών συμφερόντων και βραχυπρόθεσμων πολιτικών κύκλων. Ο ρυθμός της αλλαγής ήταν πιο αργός από αυτόν που πολλοί υποστηρικτές του περιβάλλοντος θεωρούν απαραίτητο για την αντιμετώπιση επειγόντων περιβαλλοντικών ζητημάτων όπως η κλιματική αλλαγή (Jackson, 2009). Η Διακήρυξη για την Πράσινη Ανάπτυξη, ωστόσο, επηρέασε θετικά τον διεθνή λόγο για τη βιώσιμη ανάπτυξη και συνέβαλε στη διάδοση των στρατηγικών πράσινης ανάπτυξης σε όλο τον κόσμο, εμπνέοντας πρωτοβουλίες όπως το Global Green Growth Institute, το οποίο υποστηρίζει τις αναπτυσσόμενες και τις αναδυόμενες χώρες στη μετάβασή τους σε μια πράσινη οικονομία (GGGI, 2019).

Καθώς τα έθνη εργάζονται για την επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs), οι αρχές που κατοχυρώνονται στη Διακήρυξη παραμένουν επίκαιρες. Η ανάγκη για μια συστημική προσέγγιση για την ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας με τις οικονομικές και κοινωνικές πολιτικές είναι πιο επιτακτική από ποτέ. Η πανδημία COVID-19 έχει επισημάνει περαιτέρω την αναγκαιότητα οικοδόμησης ανθεκτικών, χωρίς

αποκλεισμούς και βιώσιμων οικονομιών, προσφέροντας δυνητικά μια ευκαιρία επαναφοράς των οικονομικών συστημάτων σε μια πιο πράσινη πορεία (OECD, 2020).

2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

2.1 Ορισμός Ανανεώσιμων Μορφών Ενέργειας

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) προέρχονται από πηγές ενέργειας που αναπληρώνονται συνεχώς από τη φύση. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να οριστούν ως «η ενέργεια που λαμβάνεται από συνεχή ή επαναλαμβανόμενα ρεύματα που επαναλαμβάνονται στο φυσικό περιβάλλον» (Twidell & Weir, 1986).

Στο τρέχον στάδιο της τεχνολογικής ανάπτυξης, τα ορυκτά καύσιμα καλύπτουν τις περισσότερες από τις ενεργειακές απαιτήσεις του κόσμου. Αν και υπάρχουν ερωτήματα σχετικά με τη διαθεσιμότητα των ενεργειακών πόρων, την περιβαλλοντική ρύπανση και τους σχετικούς περιορισμούς στη χρήση τους, τα ορυκτά καύσιμα αναμένεται να αποτελέσουν σημαντικό πόρο για την παροχή ενέργειας τις επόμενες δεκαετίες, ιδίως της ηλεκτρικής ενέργειας (Dresselhaus and Thomas, 2001). Ωστόσο, προκειμένου να καλυφθούν οι αυξανόμενες παγκόσμιες ενεργειακές ανάγκες με παράλληλη διατήρηση του περιβάλλοντος και να αφεθεί η δυνατότητα χρήσης ορυκτών καυσίμων στο μέλλον, αναπτύσσονται εναλλακτικές «καθαρές» πηγές ενέργειας που δεν εξαρτώνται από ορυκτές πηγές και έχουν αποδεκτό αντίκτυπο για το περιβάλλον. Οι εναλλακτικές πηγές ενέργειας είναι όλες εκείνες οι πηγές ενέργειας που αποτελούν εναλλακτική των ορυκτών πόρων.

Η έκφραση εναλλακτικές μορφές ενέργειας χρησιμοποιείται συνήθως για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ορίζονται ως κάθε ενεργειακός πόρος που μπορεί να είναι φυσικά ανανεώσιμος με ρυθμό συγκρίσιμο ή ταχύτερο από τον ρυθμό κατανάλωσης ενέργειας αυτού του πόρου ή ως διαρκής πόρος που είναι άφθονα διαθέσιμος στη φύση (van Vliet, 2012). Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι ανεξάντλητες πηγές, δηλαδή αν και οι διαδικασίες μετατροπής ενέργειας τις καταναλώνουν, οι ποσότητες τους εξαντλούνται μόνο προσωρινά και μπορούν πάντα να αντισταθμιστούν ή να ανανεωθούν (Labudonić and Barbir, 2002). Οι Strielkowski et al. (2013) δήλωσε ότι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι σε θέση να υποστηρίξουν την ανεξαρτησία, την απασχόληση και εγγενώς να βελτιώσουν το περιβάλλον. Εκτός από το γεγονός ότι αφήνει

τη δυνατότητα χρήσης ορυκτών καυσίμων στο μέλλον, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχει αντίκτυπο στη διατήρηση του περιβάλλοντος και συμβάλλει στην οικολογική πτυχή της αειφορίας, καθώς η άμεση χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. καταρχήν, δεν ρυπαίνει το περιβάλλον (Denona et al., 2012). Αυτό είναι ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα για την ενθάρρυνση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

Πιο συγκεκριμένα, οι Nezhnikova et al. (2018) υποστήριξε ότι η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια λόγω ορισμένων πλεονεκτημάτων:

(i) Πρώτον, από την άποψη της ενεργειακής ασφάλειας, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να παρέχουν ευκαιρίες για διαφοροποίηση μειγμάτων καυσίμων

(ii) δεύτερον, η ευρεία χρήση ανανεώσιμων πηγών μειώνει τις επιπτώσεις στο περιβάλλον (μείωση των εκπομπών CO₂ και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης).

(iii) τρίτον, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χρησιμοποιούνται ενεργά σε πακέτα μέτρων για την αποκατάσταση της οικονομίας ως απάντηση στην παγκόσμια οικονομική ύφεση

(iv) τέταρτον, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να είναι ένα από τα πιο αποτελεσματικά εργαλεία για την επίλυση του προβλήματος της πρόσβασης στην ενέργεια.

Υπολογίζεται ότι η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχει αυξηθεί κατά περίπου 4 φορές την τελευταία δεκαετία και επί του παρόντος υπερβαίνει το 20% και συνεχίζει να αυξάνεται (Chubraeva and Sergey, 2018).

2.2 Είδη Ανανεώσιμων Μορφών Ενέργειας

Ειδικότερα, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι φυσικοί και σταθεροί ενεργειακοί πόροι που αποτελούν πηγές ενέργειας. Αυτό περιλαμβάνει τη γεωθερμία, τη βιοενέργεια και την υδροηλεκτρική ενέργεια καθώς και άλλες μορφές ενέργειας, οι οποίες και αναλύονται παρακάτω:

- Υδροηλεκτρική ενέργεια (Schraeder et al., 2019): Η υδροηλεκτρική ενέργεια αποτελεί μια πρωταρχική πηγή ενέργειας με βάση το νερό,

που χρησιμοποιείται κυρίως για την επεξεργασία στροβίλων καθώς και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, από μεγαλύτερα έως μικρότερα υψόμετρα. Τα σχέδια φράγματος ταμιευτήρων, τα έργα ροής υδάτων ποταμών και τα έργα ενδιάμεσης ροής που καλύπτουν μια ποικιλία έργων περιλαμβάνουν έργα υδροηλεκτρικής ενέργειας. Οι τεχνολογίες υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι προηγμένες και τα σχέδιά τους επωφελούνται από έναν προσωρινά μεταβλητό πόρο. Οι εργασίες στη δεξαμενή υδροηλεκτρικής ενέργειας αντικατοπτρίζουν επίσης τις πολυάριθμες χρήσεις τους, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης πλημμυρών και ξηρασίας, της άρδευσης, του πόσιμου νερού και της ναυσιπλοΐας. Η βαρύτητα και το ύψος στο οποίο οι καταρράκτες ενώνονται με τον στρόβιλο παρέχουν πρωτογενή ηλεκτρική ενέργεια. Η μάζα νερού και ο βαρυτικός παράγοντας και μια κεφαλή είναι η δυναμική ενέργεια του εναποτιθέμενου νερού ως η απόσταση μεταξύ του ύψους του φράγματος και της στάθμης του νερού. Καθώς απελευθερώνεται νερό και επομένως επηρεάζεται η παραγωγή ενέργειας, η στάθμη της δεξαμενής προσαρμόζεται σε κάποιο βαθμό προς τα κάτω. Παρέχεται προαιρετική ροή νερού για τουρμπίνες. Σχεδόν κανένα σωματίδιο δεν μπορεί να εκκενωθεί, να αναβαθμιστεί και η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να αποθηκευτεί για ώρες.

- Βιοενέργεια (Guo, Song & Buhain, 2015): Η βιοενέργεια είναι μια μορφή πράσινης ενέργειας βιοκαυσίμων. Η βιοενέργεια είναι μια σημαντική πηγή ενέργειας για τη μεταφορά βιοντίζελ [7], την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και την παραγωγή θερμότητας. Για την ηλεκτρική ενέργεια από ενέργεια που βασίζεται στη βιομάζα χρησιμοποιεί ένα ποικίλο φάσμα υλικών, όπως τα υποπροϊόντα ξυλείας, τα υπολείμματα καλλιέργειας, συμπεριλαμβανομένων των υπολειμμάτων ζαχαροκάλαμου· καθώς και διηθήματα κοπριάς ζώων, συμπεριλαμβανομένης της κοπριάς αγελάδας. Ένα από τα πλεονεκτήματα της ενέργειας που βασίζεται στη βιομάζα είναι ότι η ενέργεια είναι κυρίως υποπροϊόν ή τα υπολείμματα εμπορευμάτων ανήκουν στις προαναφερθείσες πηγές και δεν μπορεί να δημιουργήσει ουσιαστικά ανταγωνισμό μεταξύ της τροφής και του ενεργειακού εδάφους. Επί του παρόντος, η παγκόσμια δημιουργία βιοκαυσίμων

είναι σχετικά περιορισμένη, αλλά συνεχώς αυξάνεται. Οι ΗΠΑ κατανάλωναν 15 δισεκατομμύρια λίτρα βιοντίζελ ετησίως το 2006.

- Ηλιακή ενέργεια (Pavlovic, 2020): Η ηλιακή ενέργεια αντιπροσωπεύει μία από τις κορυφαίες και πλέον διαδεδομένες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας, εκμεταλλευόμενη την απεριόριστη και ισχυρή ενέργεια του ήλιου. Αυτή η ενέργεια αποκτάται μέσω της μετατροπής του ηλιακού φωτός σε ηλεκτρισμό, είτε μέσω φωτοβολταϊκών (PV) συστημάτων, είτε μέσω ηλιακών θερμικών τεχνολογιών (International Energy Agency, IEA, 2021). Οι φωτοβολταϊκές τεχνολογίες χρησιμοποιούν ημιαγωγούς που μετατρέπουν απευθείας το ηλιακό φως σε ηλεκτρική ενέργεια. Η αποδοτικότητα και η αντοχή των φωτοβολταϊκών πλαισίων έχουν βελτιωθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, καθιστώντας τους έναν οικονομικά βιώσιμο επιλογή για την παραγωγή ενέργειας (National Renewable Energy Laboratory, NREL, 2020). Έτσι, η ηλιακή θερμική τεχνολογία, συλλέγει τη θερμότητα του ήλιου για να ζεσταίνει υγρά ή αέρια, τα οποία μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για τη θέρμανση κτιρίων ή την παραγωγή ηλεκτρισμού (Solar Energy Industries Association, SEIA, 2019). Η ηλιακή ενέργεια προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα, όπως τη μείωση των εκπομπών άνθρακα, την ανεξαρτησία από ορυκτά καύσιμα και τη δυνατότητα διασποράς της ενέργειας σε απομακρυσμένες ή απρόσιτες περιοχές (United Nations Development Programme, UNDP, 2021). Παρ' όλα αυτά, η ηλιακή ενέργεια αντιμετωπίζει επίσης προκλήσεις, όπως η ανάγκη για μεγάλες εκτάσεις για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων και η μεταβλητότητα της παραγωγής ενέργειας λόγω των καιρικών συνθηκών (World Bank, 2020). Η συνεχής τεχνολογική καινοτομία και η ανάπτυξη πιο αποδοτικών και οικονομικά βιώσιμων λύσεων αναμένεται να βελτιώσουν κι άλλο τις δυνατότητες της ηλιακής ενέργειας και να αυξήσουν τη συνεισφορά της στην παγκόσμια ενεργειακή αγορά (International Renewable Energy Agency, IRENA, 2021).
- Γεωθερμική ενέργεια (Renner & Reed, 2017): Η γεωθερμική ενέργεια είναι μια μορφή ανανεώσιμης ενέργειας που προέρχεται από την

εσωτερική θερμότητα της Γης. Αυτή η ενέργεια παράγεται από την απορρόφηση της ηλιακής ενέργειας στην επιφάνεια της Γης και από την απελευθέρωση της θερμότητας που προέρχεται από την πυρηνική διάσπαση στον πυρήνα της Γης. Αναλυτικότερα, η γεωθερμική ενέργεια προέρχεται από τρεις κύριες πηγές: την θερμική ενέργεια που αποθηκεύεται στις ζεστές πέτρες κάτω από την επιφάνεια της Γης, το ζεστό νερό (υδροθερμικά συστήματα) και τον ξηρό ατμό. Η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρισμού, τη θέρμανση κτιρίων και σε διάφορες βιομηχανικές διαδικασίες. Οι γεωθερμικές ηλεκτροσταθμές είναι μία από τις κύριες μορφές εκμετάλλευσης αυτής της ενέργειας. Τα κύρια πλεονεκτήματά της είναι ότι είναι ανανεώσιμη, παρέχει σταθερή και αξιόπιστη παροχή ενέργειας και είναι λιγότερο εξαρτημένη από τις καιρικές συνθήκες σε σύγκριση με άλλες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας όπως ο άνεμος ή ο ήλιος. Ενώ η γεωθερμική ενέργεια έχει σχετικά χαμηλές εκπομπές άνθρακα, μπορεί να έχει κάποιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως η εκπομπή αερίων θερμοκηπίου και η διάβρωση του τοπίου. Τέλος, η γεωθερμική ενέργεια αποτελεί μια σημαντική πηγή ενέργειας σε πολλές περιοχές του κόσμου, ιδιαίτερα σε γεωλογικά ενεργές περιοχές όπως η Ισλανδία και η Νέα Ζηλανδία. Το παγκόσμιο δυναμικό της γεωθερμικής ενέργειας είναι τεράστιο, αλλά η πλήρης εκμετάλλευσή του εξαρτάται από την τεχνολογική πρόοδο και την οικονομική βιωσιμότητα (Geothermal Energy Association, 2020).

- **Αιολική Ενέργεια:** Η αιολική ενέργεια έχει λάβει σημαντικό προβάδισμα από τις ανανεώσιμες πηγές ως η κύρια πηγή ηλεκτρικής ενέργειας παγκοσμίως. Οι άνεμοι υπάρχουν σε όλο τον κόσμο και σε ορισμένες τοποθεσίες έχουν σημαντική ενεργειακή πυκνότητα. Η αιολική ενέργεια τροφοδοτείται από την κινητική ενέργεια από τον αέρα που ρέει και έτσι οι ανεμογεννήτριες μετατρέπουν την αιολική ενέργεια σε ισχύ. Αναλυτικότερα, η αιολική ενέργεια αποτελεί μια από τις πλέον σημαντικές και δυναμικά αναπτυσσόμενες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας στον σύγχρονο κόσμο. Χρησιμοποιώντας τη δύναμη του ανέμου, αυτή η τεχνολογία μετατρέπει την κινητική ενέργεια σε ηλεκτρισμό, παρέχοντας μια καθαρή, αποδοτική και βιώσιμη

εναλλακτική στα ορυκτά καύσιμα (Global Wind Energy Council, 2020). Η ιστορία της αιολικής ενέργειας ανάγεται σε αρχαίες εποχές, με την πρώτη γνωστή χρήση αιολικών μηχανημάτων για την άντληση νερού και την άλεση σιτηρών (AWEA, 2019). Στη σύγχρονη εποχή, η αιολική ενέργεια έχει γνωρίσει σημαντική εξέλιξη με την κατασκευή αιολικών πάρκων, τόσο στην ξηρά όσο και στη θάλασσα, αξιοποιώντας περιοχές με ισχυρούς και σταθερούς ανέμους (IEA, 2021). Η τεχνολογία πίσω από τις αιολικές τουρμπίνες είναι αρκετά απλή: οι λεπίδες της τουρμπίνας περιστρέφονται από τον άνεμο, οδηγώντας τη γεννήτρια που παράγει ηλεκτρικό ρεύμα (Renewable Energy World, 2018). Η αιολική ενέργεια προσφέρει πολλαπλά οφέλη, όπως η μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (NREL, 2019). Επιπλέον, η αιολική ενέργεια μπορεί να μειώσει την εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα και να βελτιώσει την ενεργειακή ασφάλεια των χωρών που την αξιοποιούν (IEA, 2021). Παρ' όλα αυτά, η αιολική ενέργεια αντιμετωπίζει προκλήσεις, όπως η ανάγκη για μεγάλες εκτάσεις γης ή θάλασσης για την εγκατάσταση των αιολικών πάρκων και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως η επίδραση στα πτηνά και τα θαλάσσια θηλαστικά (BirdLife International, 2020). Εντούτοις, η συνεχής τεχνολογική πρόοδος και η βελτίωση των πρακτικών εγκατάστασης και λειτουργίας αναμένεται να μειώσει αυτά τα προβλήματα στο μέλλον (NREL, 2019).

- Ωκεάνια ενέργεια (Singh, 2014): Η ενέργεια από τους ωκεανούς, αναφέρεται στην εκμετάλλευση της τεράστιας ενέργειας που αποθηκεύεται στους ωκεανούς της γης. Αυτή η μορφή ενέργειας είναι ανανεώσιμη και προέρχεται κυρίως από τρεις πηγές: την κινητική ενέργεια των κυμάτων, τη θερμική ενέργεια από τη θερμοκρασιακή διαφορά του νερού των ωκεανών (OTEC) και την ενέργεια από τις παλίρροιες (International Renewable Energy Agency, IRENA, 2020). Η τεχνολογία εκμετάλλευσης της ενέργειας αυτής βρίσκεται ακόμη σε σχετικά πρώιμο στάδιο, αλλά έχει το δυναμικό να παρέχει σημαντικό μέρος της παγκόσμιας ενεργειακής ζήτησης. Η ενέργεια από τα κύματα και τις παλίρροιες είναι ιδιαίτερα υποσχόμενη λόγω της υψηλής

πυκνότητας ενέργειας των ωκεανών και της συνεχούς διαθεσιμότητας (Ocean Energy Systems, OES, 2019). Τα συστήματα OTEC εκμεταλλεύονται τη θερμική διαφορά μεταξύ του θερμού επιφανειακού νερού και του ψυχρότερου βαθέος νερού για να παράγουν ενέργεια, προσφέροντας μια συνεχή πηγή ενέργειας (National Renewable Energy Laboratory, NREL, 2021). Παρά το μεγάλο δυναμικό της, η ενέργεια των ωκεανών αντιμετωπίζει προκλήσεις όπως τα υψηλά αρχικά κόστη επένδυσης, οι τεχνικές δυσκολίες στην εγκατάσταση και συντήρηση των συστημάτων σε θαλάσσιο περιβάλλον και οι περιβαλλοντικές επιδράσεις στη θαλάσσια ζωή (European Marine Energy Centre, EMEC, 2020). Η συνεχής έρευνα και ανάπτυξη είναι κρίσιμη για την υπέρβαση αυτών των προκλήσεων και την αξιοποίηση του τεράστιου δυναμικού της ωκεανικής ενέργειας για μια βιώσιμη ενεργειακή μετάβαση (International Energy Agency, IEA, 2021).

2.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας & και Πράσινη Απασχόληση

Παράλληλα με το αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη διαθεσιμότητα των ορυκτών πόρων ενέργειας και την εκθετική αύξηση της ζήτησης ενέργειας τις τελευταίες δεκαετίες, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας γίνονται ένας σημαντικός πρόσθετος ενεργειακός πόρος για την κάλυψη των αναγκών, ιδίως για ηλεκτρική ενέργεια. Η αξιοποίηση των φυσικών, απεριόριστων ενεργειακών πόρων από το περιβάλλον με στόχο τη μετατροπή τους σε ηλεκτρική ενέργεια, διασφαλίζοντας παράλληλα την περιβαλλοντική πτυχή, προσδίδει στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας πολυάριθμα πλεονεκτήματα στη χρήση τους, με κυρίαρχη την προστασία του περιβάλλοντος. Αυτό είναι ιδιαίτερα εμφανές από το γεγονός ότι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ευθύνονται για το μηδέν% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και άλλης ατμοσφαιρικής ρύπανσης (Πρόγραμμα Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών, 2000).

Στον συνολικό κύκλο ζωής τους, οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής που χρησιμοποιούν συμβατικές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η αιολική ή η υδροηλεκτρική ενέργεια, έχουν ασήμαντες ποσότητες εκπομπών αερίων

θερμοκηπίου, γεγονός που επιβεβαιώνει την περιβαλλοντική αποδοχή τους. Είναι ακριβώς οι αρνητικές εξωτερικές επιδράσεις που προκαλούνται από τη ρύπανση από την καύση συμβατικών, ορυκτών καυσίμων που αποτελούν ένα από τα κύρια επιχειρήματα για την προώθηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ως φιλικό προς το περιβάλλον ενεργειακό πόρο, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εμφανίζονται κυρίως στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας ως πρόσθετη υποστήριξη σε ήδη υπάρχουσες συμβατικές μονάδες ενέργειας για την παροχή πρόσθετων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό επηρεάζει άμεσα τη μείωση της ενέργειας από ορυκτά καύσιμα που διαφορετικά θα καταναλωνόταν σε μια συμβατική μονάδα παραγωγής ενέργειας για την παραγωγή ίσης ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μειώνουν την εξάρτηση από εισαγωγές, πρωτίστως ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και την εισαγωγή των απαραίτητων ορυκτών ενεργειακών πόρων – καυσίμων που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια. Ένα άλλο πλεονέκτημα στη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας εκδηλώνεται στην ενθάρρυνση της οικονομικής ανάπτυξης, δηλαδή στην ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα και όλων των συναφών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με αυτόν τον κλάδο. Οι ανανεώσιμες πηγές έχουν σημαντική πολλαπλασιαστική επίδραση σε εκείνες τις χώρες των οποίων η βιομηχανία είναι ικανή να παράγει ενεργειακά μηχανήματα και εξοπλισμό με βάση τις τεχνολογικές καινοτομίες, ειδικά στις εξαγωγές τους (Granić, 2010).

Η καινοτομία που προωθεί τις τεχνολογικές αλλαγές στις νέες δομές της αγοράς έχει προσδιοριστεί ως το πιο σημαντικό όφελος από τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Fankhauser et al., 2008). Στην πραγματικότητα, οι καινοτομίες σχετίζονται με νέες τεχνολογικές διαδικασίες στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που οδηγούν στη βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών και στην οικονομική ανάπτυξη. Επίσης, οι τεχνολογικές αλλαγές και η καινοτομία, καθώς και η σταδιακή ανάπτυξη των τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αυξάνουν τη ζήτηση για εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό, ενισχύοντας έτσι άμεσα την απασχόληση. Εκτός από τα παραπάνω, επισημαίνονται μέτρα πολιτικής που συμβάλλουν στη διατήρηση του περιβάλλοντος και στην αειφόρο ανάπτυξη. Ένα τέτοιο μέτρο είναι η λεγόμενη οικονομική ανάπτυξη με βάση την ενέργεια, η οποία

ενσωματώνει την οικονομική ανάπτυξη και την ενεργειακή πολιτική και το σχεδιασμό σε ένα νέο πεδίο διαχείρισης των εθνικών οικονομιών. Η οικονομική ανάπτυξη με βάση την ενέργεια ορίζεται ως η διαδικασία κατά την οποία οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων στον οικονομικό και ενεργειακό σχεδιασμό και ανάπτυξη, κυβερνητικοί αξιωματούχοι και άλλες δημόσιες αρχές, ρυθμιστικές αρχές ενέργειας, εκπρόσωποι της βιομηχανίας και άλλοι συμμετέχοντες στην αγορά τείνουν να αυξήσουν την ενεργειακή απόδοση ή/και τη διαφοροποίηση των ενεργειακών πόρων με τρόπο που δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας, διατηρεί την απασχόληση και ενθαρρύνει την ευημερία της περιοχής (Carley et al., 2011).

Η ουσία της έννοιας της οικονομικής ανάπτυξης με βάση την ενέργεια έγκειται στην κάλυψη των αναγκών οικονομικής και ενεργειακής ανάπτυξης. Έτσι, οι θεμελιώδεις στόχοι σχετίζονται με την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης, τη διαφοροποίηση των πόρων και την αυτάρκεια, τη βελτίωση της βιομηχανίας και της οικονομικής ανάπτυξης, την ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας, την ενθάρρυνση της τεχνολογικής καινοτομίας, την αύξηση του επιπέδου απασχόλησης και εξειδίκευσης κ.λπ. Οι πρωτοπόροι στην ανάπτυξη καθαρών «πράσινων» τεχνολογιών έχουν την ευκαιρία να γίνουν περιφερειακοί ή και παγκόσμιοι ηγέτες στον κλάδο. Εδώ πρέπει να επισημανθεί το παράδειγμα της Γερμανίας, καθώς η χώρα αυτή κατέχει ηγετική θέση στις εξαγωγές τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Fankhauser et al., 2008· Simas and Pacca, 2013).

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας γενικά θεωρείται ότι έχουν ισχυρή επίδραση στην αύξηση της απασχόλησης, ειδικά στην απασχόληση του τοπικού πληθυσμού όπου βρίσκεται μια συγκεκριμένη ανανεώσιμη πηγή. Έρευνες έχουν δείξει ότι αυτό δεν είναι απολύτως σωστό, αλλά διαφέρει σημαντικά ανάλογα με τον βαθμό δραστηριότητας του κύκλου ζωής που εκμεταλλεύεται την ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Αν και κάθε τμήμα της ανανεώσιμης ενέργειας έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, όλα έχουν έναν κοινό κύκλο ζωής που περιλαμβάνει πέντε φάσεις (Llera-Sastresa et al., 2010):

1. Έρευνα και σχεδιασμός
2. Ανάπτυξη και κατασκευή
3. Κατασκευή και εγκατάσταση

4. Λειτουργία και συντήρηση
5. Ενημέρωση ή/και αποσυναρμολόγηση.

Προκειμένου να παρουσιαστεί επαρκώς ο αντίκτυπος του κύκλου ζωής μιας μονάδας ηλεκτροπαραγωγής στην ποσότητα και την ποιότητα της απασχόλησης, τον τόπο και τη διάρκεια της απασχόλησης και την έμμεση ανάπτυξη της «πράσινης» οικονομίας, οι προαναφερθείσες πέντε φάσεις τροποποιούνται σε τρεις κύριες φάσεις (Maradin et al., 20170):

- (1) τεχνολογική ανάπτυξη
- (2) εγκατάσταση/απεγκατάσταση σταθμού ηλεκτροπαραγωγής και
- (3) λειτουργία ή διαχείριση και συντήρηση τεχνολογικών εγκαταστάσεων.

Η απασχόληση είναι ιδιαίτερα υψηλή στη φάση εγκατάστασης/απεγκατάστασης, λόγω του εργατικού δυναμικού που απαιτείται στη διαδικασία κατασκευής και εγκατάστασης, εκσυγχρονισμού ή/και αποσυναρμολόγησης του σταθμού ηλεκτροπαραγωγής. Το δυσμενές οικονομικό αποτέλεσμα σε αυτή τη φάση είναι η προσωρινή απασχόληση, διότι από τη στιγμή που θα κατασκευαστεί ή αποσυναρμολογηθεί η μονάδα, δεν υπάρχει πλέον ανάγκη για τέτοιο εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό. Από την άλλη πλευρά, η διαχείριση και η συντήρηση των σταθμών παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές δεν απαιτεί πολύ εργατικό δυναμικό, ιδιαίτερα στην περίπτωση της βιομηχανίας αιολικής ενέργειας (Maradin et al., 2017).

Μελέτες δείχνουν ότι 20 MW εγκατεστημένης ισχύος αιολικού πάρκου απαιτεί μόνο έναν ή δύο εργαζόμενους πλήρους απασχόλησης για τη λειτουργία και τη συντήρηση ενός αιολικού πάρκου κατά τη διάρκεια του προσδόκιμου ζωής των 20 έως 30 ετών (Maradin, 2015).

Κάθε εθνική οικονομία φιλοδοξεί να επιτύχει τη φάση της τεχνολογικής ανάπτυξης, που εξασφαλίζει το μεγαλύτερο οικονομικό αποτέλεσμα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Αν και η ποσότητα της απασχόλησης σε αυτή τη φάση είναι μεσαίου επιπέδου πολυπλοκότητας, η ποιότητα της απασχόλησης είναι πολύ υψηλή, επειδή εφαρμόζονται πολλά τεχνικά και τεχνολογικά επιτεύγματα και βελτιώσεις. Το ουσιαστικό όφελος αυτής της φάσης είναι η μόνιμη απασχόληση (Maradin et al., 2017).

Εκτός από τα πολλά οφέλη από τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όσον αφορά τα περιβαλλοντικά οφέλη, τη μείωση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων και της εξάρτησης από τις εισαγωγές, την τόνωση της οικονομικής ανάπτυξης και τον αντίκτυπο στην αύξηση της απασχόλησης, η παρουσία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις αγροτικές περιοχές, ιδιαίτερα στις υπανάπτυκτες, μπορεί συμβάλλουν στην οικονομική τους ανάπτυξη και γενικότερα στην πολιτισμική ανάγκη για ηλεκτρική ενέργεια. Αυτό το περιβάλλον είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κυρίως λόγω της έλλειψης εναλλακτικών αναπτυξιακών έργων στην περιοχή αυτή. Με αυτόν τον τρόπο, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας παρέχουν την απαραίτητη ηλεκτρική ενέργεια σε περιοχές όπου το ηλεκτρικό δίκτυο είναι ανεπαρκώς ανεπτυγμένο ή δεν υπάρχει, όπως απομακρυσμένα χωριά ή νησιά (Sreeraj et al., 2010).

Η επέκταση του ηλεκτρικού δικτύου στις αγροτικές περιοχές δεν είναι οικονομικά βιώσιμη λόγω του υψηλού κόστους διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Ως εκ τούτου, η ηλεκτρική ενέργεια εκτός δικτύου που παράγεται στο υβριδικό σύστημα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας επιτρέπει τη διαδικασία ηλεκτροδότησης της υπαίθρου και αποφέρει οφέλη για την κοινότητα (Borhanazad et al., 2013).

Από την άλλη πλευρά, εκτός από τα πολλαπλά πλεονεκτήματα της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, υπάρχουν ορισμένα μειονεκτήματα και περιορισμοί στην καθημερινή χρήση τους, οι οποίοι οφείλονται κυρίως στα φυσικά χαρακτηριστικά τους και στο ότι οι ανανεώσιμες πηγές εξαρτώνται εξ ολοκλήρου από τη γεωγραφική θέση και τις καιρικές συνθήκες, δηλαδή η αστάθεια και η μη προβλεψιμότητα της ανανεώσιμης πηγής αποτελεί σημαντικό περιορισμό και δυσκολία στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτός ο περιορισμός μπορεί να αμβλυωθεί με ποιοτικό σχεδιασμό και προσεκτική επιλογή τοποθεσίας για μια συγκεκριμένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, καθώς και με τη διεξαγωγή μετρήσεων και την πραγματοποίηση περιβαλλοντικών μελετών. Επίσης, λόγω των μεγάλων καθημερινών ταλαντώσεων στη διαθεσιμότητα μιας ανανεώσιμης πηγής με βάση την οποία παράγεται η ηλεκτρική ενέργεια, είναι απαραίτητο να εξεταστούν οι δυνατότητες αποδοχής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας. Πρέπει πάντα να υπάρχει επαρκές απόθεμα

στο δίκτυο του ηλεκτρικού συστήματος με τη μορφή διαθέσιμης εγκατεστημένης ισχύος του σταθμού ηλεκτροπαραγωγής που μπορεί να εξαλείψει την ανεπάρκεια που εμφανίζεται όταν μια συγκεκριμένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας δεν είναι διαθέσιμη. Επιπλέον, το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία μπορεί να λάβει μόνο μια συγκεκριμένη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς τον κίνδυνο υπερφόρτωσης ή/και διατάραξης της ευστάθειας του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας. Επισημαίνεται ότι οι μεγαλύτερες δυσκολίες αποδοχής ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο παρουσιάζονται από τις αιολικές εταιρείες, κυρίως λόγω της σχετικά μεγάλης εγκατεστημένης ισχύος των αιολικών πάρκων και ως εκ τούτου η ισχύς τους πρέπει να είναι περιορισμένη σε κάθε σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας για να διασφαλίζεται σταθερή και ασφαλής λειτουργία του σε ολόκληρο τον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας (<http://www.hep.hr/oie/oie/nestalnostlzvora.aspx>).

Οι ανανεώσιμες δεν είναι σε θέση να παράγουν τόσο μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας όσο οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με ορυκτά καύσιμα. Προκειμένου να περιοριστεί αυτή η ανεπάρκεια, είναι απαραίτητο να γίνουν περαιτέρω επενδύσεις στην ανάπτυξη τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αλλά και απλώς να κατασκευαστούν περισσότερες μονάδες ανανεώσιμης ενέργειας (Agboola, 2014). Επιπλέον, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν επίσης χαμηλότερο λόγο εγκατεστημένης ισχύος στα εργοστάσια (σε MW) ή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (σε GWh) προς την περιοχή της τοποθεσίας (σε m²) που καταλαμβάνει ο σταθμός ηλεκτροπαραγωγής, σε σύγκριση με τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής ορυκτών καυσίμων. Αυτό σημαίνει ότι οι μονάδες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα πρέπει να έχουν πολύ μεγαλύτερη έκταση από τις θερμοηλεκτρικές μονάδες στην παραγωγή της ίδιας ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας. Εκτός από την απαιτούμενη επιφάνεια, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας επιτυγχάνουν επίσης σχετικά χαμηλότερη ενεργειακή απόδοση, με εξαίρεση τους υδάτινους πόρους και τα αιολικά πάρκα. Η απόδοση στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να οριστεί ως η αναλογία μεταξύ της χρησιμοποιήσιμης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται σε μια οντότητα παραγωγής σε μια δεδομένη μονάδα χρόνου και της ενεργειακής

αξίας των ενεργειακών πόρων που παραδίδονται στην οντότητα παραγωγής ταυτόχρονα (Honorio et al., 2003).

Αξίζει να αναφερθεί ότι οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής βιομάζας και βιοαερίου έχουν απόδοση από 30 έως 40%, οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής αποβλήτων από 22 έως 28%, ενώ οι φωτοβολταϊκοί και οι γεωθερμικοί σταθμοί έχουν τη χαμηλότερη ενεργειακή απόδοση 15% (Honorio et al., 2003). Από την άλλη πλευρά, οι μεγάλοι υδροηλεκτρικοί σταθμοί έχουν την υψηλότερη ενεργειακή απόδοση 95%. Ομοίως, εξαιρετικά υψηλή απόδοση έως και 90% διαθέτουν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας «σε υδάτινους πόρους», δηλαδή οι μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί και οι παλιρροϊκοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής. Αν και αναφέρεται ότι ο μέσος αιολικός σταθμός έχει ενεργειακή απόδοση περίπου 35%, στις πιο σύγχρονες ανεμογεννήτριες μπορεί να φτάσει το 45%. (<http://www.vjetroelektrane.com/moderni-vjetroagregati-i-pretvorbaenergije?showall=1>). Αυτό σημαίνει ότι, στην πραγματικότητα, λιγότερο από το ήμισυ της κινητικής ενέργειας του ανέμου μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως χρήσιμη ηλεκτρική ενέργεια σε αιολικούς σταθμούς.

Ομοίως, λόγω των φυσικών τους χαρακτηριστικών και της διαθεσιμότητας ενέργειας, οι ανανεώσιμες πηγές γενικά λειτουργούν για μικρότερη χρονική περίοδο σε ώρες σε 1 έτος με πλήρη ισχύ (με τη μέγιστη χρησιμοποιούμενη ισχύ) σε σύγκριση με τους σταθμούς παραγωγής ενέργειας ορυκτών. Για παράδειγμα, σημειώνοντας ότι ένα ημερολογιακό έτος περιέχει 8760 ώρες, οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα ή αερίου και οι πυρηνικοί σταθμοί μπορούν να λειτουργούν κατά μέσο όρο έως και 7500 ώρες/έτος με εγκατεστημένη (πλήρη) ισχύ, ενώ οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (αιολική ή ηλιακή ενέργειας) κατά μέσο όρο λειτουργούν μόνο με περίπου 2000 ώρες/έτος στη μέγιστη ισχύ (Blesl et al., 2008). Αναφέρεται ότι οι χερσαίοι αιολικοί σταθμοί λειτουργούν τυπικά από 2000 έως 2500 h/έτος, ενώ οι υπεράκτιοι αιολικοί σταθμοί λειτουργούν έως και 4000 h/έτος στη μέγιστη δυναμικότητα, κυρίως λόγω λιγότερων ανέμων και υψηλότερης ταχύτητας ανέμου.

3. Πράσινη Επιχειρηματικότητα

3.1 Ορισμός & Ιστορική Αναδρομή Πράσινης Επιχειρηματικότητας

Η πράσινη επιχειρηματικότητα είναι ένας αναδυόμενος και σημαντικός τομέας που διασταυρώνεται με την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και τις καινοτόμες επιχειρηματικές πρακτικές. Περιλαμβάνει τη δημιουργία και τη λειτουργία επιχειρήσεων με πρωταρχικό στόχο την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων ή την αντιμετώπιση θεμάτων αειφορίας. Η πράσινη επιχειρηματικότητα ορίζεται ως επιχειρηματικές δραστηριότητες που δεν έχουν μόνο κέρδος αλλά και επιδιώκουν την επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων. Οι Cohen και Winn (2007) τονίζουν ότι οι πράσινοι επιχειρηματίες οδηγούνται από μια αποστολή να μειώσουν τις περιβαλλοντικές βλάβες μέσω καινοτόμων λύσεων. Οι Schaltegger και Wagner (2011) επεκτείνονται σε αυτό τονίζοντας ότι η πράσινη επιχειρηματικότητα περιλαμβάνει τη δημιουργία επιχειρήσεων που συμβάλλουν στη βιώσιμη ανάπτυξη, συνδυάζοντας οικονομικούς στόχους με μια ισχυρή δέσμευση για περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

Η έννοια της πράσινης επιχειρηματικότητας έχει εξελιχθεί παράλληλα με τα αυξανόμενα κινήματα περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και βιωσιμότητας. Η Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Ανθρώπινο Περιβάλλον το 1972 σηματοδότησε μια σημαντική καμπή στην παγκόσμια περιβαλλοντική συνείδηση (United Nations, 1972). Η Έκθεση Brundtland του 1987, επίσης γνωστή ως «Our Common Future», επέδρασε περαιτέρω σε αυτή τη συνειδητοποίηση, εισάγοντας την έννοια της αειφόρου ανάπτυξης (World Commission on Environment and Development, 1987).

Στη δεκαετία του 1990, η Σύνοδος Κορυφής για τη Γη του Ρίο το 1992 έθεσε μια διεθνή ατζέντα για την περιβαλλοντική και βιώσιμη ανάπτυξη (Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, 1992). Αυτή την περίοδο έκαναν την εμφάνισή τους οι πράσινες επιχειρήσεις, οι οποίες ανταποκρίνονται στις αυξανόμενες περιβαλλοντικές ανησυχίες και τις απαιτήσεις της αγοράς για βιώσιμα προϊόντα και υπηρεσίες.

Τα τελευταία χρόνια, η πράσινη επιχειρηματικότητα έχει αποκτήσει δυναμική, καθοδηγούμενη από τις τεχνολογικές εξελίξεις και τις μετατοπίσεις

των προτιμήσεων των καταναλωτών. Η Συμφωνία του Παρισιού του 2015, μια διεθνής συνθήκη ορόσημο για την αλλαγή του κλίματος, ώθησε περαιτέρω τις επιχειρηματικές δραστηριότητες με στόχο τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής (Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, 2015). Οι Schaltegger και Wagner (2011) σημειώνουν ότι οι τρέχουσες τάσεις στην πράσινη επιχειρηματικότητα περιλαμβάνουν εστίαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τη βιώσιμη γεωργία, τη διαχείριση απορριμμάτων και τις πράσινες τεχνολογίες. Ο ρόλος των ψηφιακών τεχνολογιών στη διευκόλυνση των πράσινων επιχειρήσεων ήταν επίσης σημαντικός, όπως συζητήθηκε από τους Cohen και Winn (2007), οι οποίοι υπογραμμίζουν τις δυνατότητες των ψηφιακών πλατφορμών για την προώθηση βιώσιμων επιχειρηματικών πρακτικών.

Συνεπώς, η πράσινη επιχειρηματικότητα αντιπροσωπεύει ένα δυναμικό και εξελισσόμενο πεδίο, ζωτικής σημασίας για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων και την προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης. Ενσωματώνει ένα επιχειρηματικό ήθος που ενσωματώνει την κερδοφορία με την περιβαλλοντική διαχείριση, αντανakλώντας μια ευρύτερη στροφή προς τη βιωσιμότητα στην παγκόσμια οικονομία.

3.2 Ελλάδα στατιστικά ΑΠΕ & πολιτικές για Πράσινη Επιχειρηματικότητα στον κλάδο της ενέργειας

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται το μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (σε % της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας).

Πίνακας 1. Το μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές

	2004	2013	2014	2015	2016	2017
ΕΕ	8,5	15,2	16,1	16,7	17	17,4
Ελλάδα	6,9	15	15,3	15,4	15,2	15,5

Πίνακας 2. Εγκαταστάσεις Παραγωγής ΑΠΕ Μονάδες Ισχύς MW

	2018	2018
	Units	MW Capacity
Υδροηλεκτρικά	120	3.382

Βιομάζα	85	83,8
Αιολική	295	2.828,5
Ηλιακή	14.417	2.445
Σύνολο	14.865	8.738,5

Πηγή: CS Athens

Τα κράτη μέλη της ΕΕ συμφώνησαν σε έναν νέο στόχο της ΕΕ για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τουλάχιστον 27% έως το 2030. Η Ελλάδα σχεδόν διπλασίασε το μερίδιό της από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, από 6,9% της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας το 2004, σε 15,5% το 2017. Στόχος της κυβέρνησης είναι να υπερβεί τον στόχο της ΕΕ για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας του 2030 κατά 27%. Αυτοί οι στόχοι είναι νομικά δεσμευτικοί, λόγω των κανονισμών της ΕΕ και της συμφωνίας του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

Ο Ειδικός Χωροταξικός Σχεδιασμός ΑΠΕ που υποβλήθηκε, ο οποίος ενσωμάτωσε τις πιο πρόσφατες ευρωπαϊκές κατευθυντήριες γραμμές, για την επίλυση χρόνιων προβλημάτων, κατέλαβε την 3η θέση μεταξύ άλλων χωρών της Ε.Ε. Περιλάμβανε μια καλή περιγραφή πολιτικών και μέτρων, παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με τον αναμενόμενο αντίκτυπο των σχεδιαζόμενων πολιτικών, αλλά ήταν αδύναμη ως προς τη διάσταση φιλοδοξίας της αξιολόγησης της ΕΕ.

Ειδικότερα όσον αφορά στην αιολική ενέργεια: οι αιολικοί πόροι στην Ελλάδα είναι από τους πιο ελκυστικούς για παραγωγή ενέργειας στην Ευρώπη, με προφίλ άνω των 8 μέτρων/δευτερόλεπτο ή/και 2.500 ώρες ανέμου σε πολλές περιοχές της χώρας. Η δυναμικότητα αυξήθηκε κατά μέσο όρο 30% ετησίως μεταξύ 1990 και 2003 και σχεδόν το 30% της συνολικής δυναμικότητας εγκαταστάθηκε την περίοδο 2003 - 2004. Σύμφωνα με τον Ελληνικό Σύνδεσμο Αιολικών Παρκών στην Ελλάδα η ΑΠΕ από αιολική ενέργεια αυξήθηκε σημαντικά το 2018. Πιο συγκεκριμένα, τα τελευταία έτη 103 νέες ανεμογεννήτριες συνδέθηκαν στο δίκτυο συνολικής ισχύος 191,6 MW, που αντιστοιχεί σε ετήσιο ρυθμό αύξησης 7,2% σε σύγκριση με το τέλος του 2017. Την ίδια περίοδο απεγκαταστάθηκαν 15,43 MW παλαιότερων ανεμογεννητριών και έχουν ήδη αντικατασταθεί από νέα (repowering). Έτσι,

το σύνολο της αιολικής ισχύος στο τέλος του 2018 είτε σε εμπορική είτε σε δοκιμαστική λειτουργία διαμορφώθηκε στα 2.828,5 MW. Η ισχύς αυτή είναι εγκατεστημένη κυρίως στο διασυνδεδεμένο σύστημα (2.518,5 MW) και στα μη συνδεδεμένα νησιά (310 MW εκ των οποίων τα 15,43 MW σε ανατροφοδότηση). Επιπλέον, στο τέλος του 2018 πάνω από 500 MW νέων αιολικών πάρκων ήταν υπό κατασκευή.

Όσον αφορά τη γεωθερμική ενέργεια, η Ελλάδα βρίσκεται σε μια γεωγραφική θέση που είναι ευνοϊκή για τους γεωθερμικούς πόρους, τόσο σε υψηλές όσο και σε χαμηλές θερμοκρασίες. Πόροι υψηλής θερμοκρασίας, κατάλληλοι για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε συνδυασμό με θέρμανση και ψύξη, βρίσκονται σε βάθη 1-2 χιλιομέτρων στα νησιά του Αιγαίου, Μήλο, Σαντορίνη και Νίσυρο. Άλλες τοποθεσίες που είναι ελπιδοφόρες σε βάθη 2-3 χιλιομέτρων είναι στα νησιά της Λέσβου, της Χίου και της Σαμοθράκης καθώς και στις λεκάνες της Κεντροανατολικής Μακεδονίας και Θράκης. Γεωθερμικοί πόροι χαμηλής θερμοκρασίας βρίσκονται στις πεδιάδες της Μακεδονίας - Θράκης και στην περιοχή των 56 θερμών πηγών σε όλη την Ελλάδα. Στις περιοχές αυτές περιλαμβάνονται τα Λουτρά -Σαμοθράκης, η Λέσβος, η Χίος, η Αλεξανδρούπολη, οι Σέρρες, οι Θερμοπύλες και η Χαλκιδική. Τον Απρίλιο του 2017, ο Υπουργός Περιβάλλοντος και Ενέργειας υπέγραψε Υπουργική Απόφαση με την οποία χορηγείται άδεια στον Δήμο Αλεξανδρούπολης για τη διανομή θερμικής ενέργειας από το γεωθερμικό πεδίο Αντια-Αριστίνας, θερμικής ισχύος 9,8 MWth.

Όσον αφορά στην ενέργεια βιομάζας και τα βιοκαύσιμα, η Ελλάδα δεσμεύεται να αυξήσει το μερίδιό της στα βιοκαύσιμα στο 10% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας βάσει του Ν. 3851/2010, ο οποίος θέτει τον εθνικό στόχο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε συμμόρφωση με την Οδηγία της ΕΕ για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Από 17 μονάδες το 2010, έως τον Απρίλιο του 2019 με 20 μονάδες βιομάζας και 45 μονάδες βιομάζας. Αν και η Ελλάδα δεν αναπτύσσει γρήγορα την παραγωγή βιοαερίου, η χρήση του υποστρώματος επικεντρώνεται ουσιαστικά στην αξιοποίηση των απορριμμάτων: οι εγκαταστάσεις υγειονομικής ταφής και λυμάτων είναι μαζικές στη χώρα και βασίζονται αποκλειστικά στα απόβλητα. Οι 20 μικρές γεωργικές εγκαταστάσεις χρησιμοποιούν κυρίως αγροτικά υπολείμματα (92%

της συνολικής χρήσης υποστρώματος) και μόνο το 2% ενεργειακών καλλιεργειών.

Η βιομάζα και τα βιοκαύσιμα είναι ισχυρές αγορές με υψηλές δυνατότητες ανάπτυξης. Στην Ελλάδα, ο αγροτικός τομέας αντιστοιχεί σε περισσότερο από το 5% του ΑΕΠ, περισσότερο από τρεις φορές τον μέσο όρο της ΕΕ που είναι 1,8%. Οι εταιρείες που ασχολούνται με τη βιομάζα και τα βιοκαύσιμα έχουν επομένως άφθονες πηγές πρώτων υλών.

Όσον αφορά την αιολική ενέργεια η Ελλάδα διαθέτει εξαιρετικούς αιολικούς πόρους – από τους καλύτερους στην Ευρώπη. Υπάρχουν έτσι σημαντικές ευκαιρίες εισόδου στην αναδυόμενη αγορά, με υψηλές τιμές τροφοδοσίας και μεγάλη ποικιλία συνεργιστικών εφαρμογών. Στην περίπτωση της βιομάζας και των βιοκαυσίμων, υπάρχουν άφθονες πρώτες ύλες, υψηλές τιμές τροφοδοσίας, δεσμευτικές εθνικές δεσμεύσεις για τη χρήση βιοκαυσίμων καθώς και ευνοϊκό, μακροπρόθεσμο νομοθετικό πλαίσιο, που διασφαλίζει την αξιοπιστία των επενδύσεων.¹

Η αναβάθμιση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές θα είναι απαραίτητη για να καταστεί δυνατή η ενέργεια χαμηλού κόστους και χαμηλών εκπομπών ως εναλλακτική λύση στα ορυκτά καύσιμα. Η χρήση ενέργειας παράγει το 70% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα ενώ η χρήση περισσότερων ανανεώσιμων πηγών στην ενεργειακή βιομηχανία, για παράδειγμα για την αντικατάσταση του λιγνίτη για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θα επέτρεπε περικοπές έως και στο ήμισυ αυτών των εκπομπών. Το άλλο μισό των εκπομπών μπορεί να μειωθεί με την προσαρμογή άλλων τομέων ώστε να χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές. Αυτό θα απαιτήσει την επέκταση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την παραγωγή περισσότερης ηλεκτρικής ενέργειας συνολικά (ΔΕΣΦΑ, 2022).

Τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας ο άνθρακας αντικαταστάθηκε κυρίως με φυσικό αέριο, καθώς η τιμολόγηση του άνθρακα έκανε τον άνθρακα λιγότερο ανταγωνιστικό στο φυσικό αέριο (η εξάρτηση της Ελλάδας από τις ρωσικές εισαγωγές ενέργειας συζητείται στον ΟΟΣΑ (2023)). Η αντικατάσταση του άνθρακα με αέριο μπορεί να προσφέρει πιο περιορισμένες μειώσεις

¹ <https://www.privacyshield.gov/ps/article?id=Greece-Renewable-Energy>

εκπομπών ενώ η παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές επεκτείνεται, καθώς το φυσικό αέριο παράγει περίπου ένα τρίτο λιγότερες εκπομπές CO₂ από τον άνθρακα για την παραγωγή ισοδύναμης ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας (ΟΟΣΑ, 2022). Μακροπρόθεσμα, η μετασκευή μονάδων παραγωγής αερίου με δέσμευση άνθρακα ή για λειτουργία με υδρογόνο μπορεί να μειώσει περαιτέρω τις εκπομπές από το φυσικό αέριο, αν και το κόστος μπορεί να είναι υψηλό (IEA, 2021). Η Ελλάδα δεν σκοπεύει να αναπτύξει πυρηνική ενέργεια και θα απαγορεύσει τα στερεά ορυκτά καύσιμα, όπως ο λιγνίτης, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2028.

Η Ελλάδα έχει φιλόδοξους στόχους να εκμεταλλευτεί το μεγάλο δυναμικό της για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της ηλιακής και της αιολικής ενέργειας (ΟΟΣΑ, 2020). Το μερίδιό της στην ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές αυξήθηκε ταχύτερα από τον μέσο όρο της ΕΕ τα τελευταία χρόνια, λόγω των γενναιόδωρων προμοδοτήσεων τροφοδοσίας. Επίσης, η Ελλάδα σχεδιάζει να αυξήσει σημαντικά το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών για την τελική κατανάλωση ενέργειας, βασιζόμενη κυρίως στην ηλιακή και την αιολική ενέργεια. Η επίτευξη μεριδίου 70% των ανανεώσιμων πηγών κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας θα επιτρέψει την επίτευξη του στόχου για τις εκπομπές GHG το 2030 εστιάζοντας στη μείωση των εκπομπών από τη χρήση ενέργειας. Αυτό θα απαιτούσε την επέκταση της μετοχής περίπου τέσσερις φορές πιο γρήγορα από την προηγούμενη δεκαετία. Για παράδειγμα, η παροχή του αυξημένου μεριδίου μόνο μέσω της αιολικής ενέργειας για την κάλυψη της προβλεπόμενης ζήτησης για το 2030 θα αντιστοιχούσε στην εγκατάσταση περισσότερων από 310 μεγάλων ανεμογεννητριών (με βάση την ισχύ 10 MW και λειτουργούν στην πλήρη ισχύ τους κατά μέσο όρο 35% του χρόνου) κάθε χρόνο (ΔΕΣΦΑ, 2022).

Η Ελλάδα ενθαρρύνει και απλοποιεί τις επενδύσεις για την κλιμάκωση της δυναμικότητας ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ένα πρόγραμμα 2,27 δισεκατομμυρίων ευρώ (1,2% του ΑΕΠ του 2021) παρέχει οικονομικά κίνητρα για την ανάπτυξη της παραγωγικής ικανότητας μέσω ενός συμβολαίου για τη διαφορά, διασφαλίζοντας μια σταθερή τιμή –που καθορίζεται μέσω ανταγωνιστικών δημοπρασιών– στους προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021). Η νέα νομοθεσία, που

απαιτεί από τα περισσότερα κτίρια μεγαλύτερα από 500m² να εγκαθιστούν ηλιακούς συλλέκτες που καλύπτουν τουλάχιστον το 30% της καλυπτόμενης περιοχής του κτιρίου, θα προσθέσει περαιτέρω χωρητικότητα από ανανεώσιμες πηγές.

Οι προγραμματισμένες μεταρρυθμίσεις των διαδικασιών αδειοδότησης και τα ειδικά χωροταξικά σχέδια για ανανεώσιμες πηγές αποσκοπούν στην επιτάχυνση των διαδικασιών υλοποίησης επενδύσεων. Η Ελλάδα επεκτείνει το ηλεκτρικό της δίκτυο για να της επιτρέψει να εκμεταλλευτεί καλύτερα το δυναμικό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η περιορισμένη χωρητικότητα δικτύου αναδεικνύεται ως σημαντικός περιορισμός για την κλιμάκωση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Οι επενδύσεις στο δίκτυο μεταφοράς και διανομής θα επιτρέψουν τη σύνδεση μεγαλύτερης ισχύος από ανανεώσιμες πηγές στο ηλεκτρικό του δίκτυο (ΑΔΜΗΕ, 2021).

Επιπλέον, το Greece 2.0 Resilience and Recovery Plan προβλέπει συνεχείς επενδύσεις για τη σύνδεση των νησιών με το ηπειρωτικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό θα επιτρέψει την πληρέστερη εκμετάλλευση του μεγάλου δυναμικού για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στα νησιά (ΟΟΣΑ, 2020[8]). Εν τω μεταξύ, οι τιμές για το κόστος του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας είναι χαμηλότερες σε σύγκριση με άλλες χώρες της ΕΕ (ACER, 2021). Η διασφάλιση ότι οι τιμές για τη χρήση του δικτύου παρέχουν επαρκή κεφάλαια για τη διατήρηση και την επέκταση του δικτύου μπορεί να υποστηρίξει περαιτέρω την αναβάθμιση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

Θα χρειαστούν βέβαια περαιτέρω επενδύσεις στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας της Ελλάδας για να διασφαλιστεί ότι ο εφοδιασμός είναι αξιόπιστος, καθώς περισσότερη ενέργεια θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Η αβεβαιότητα σχετικά με το πότε φυσάει ο άνεμος ή ο ήλιος καθιστά δύσκολη την πρόβλεψη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, ενώ οι περίοδοι αιχμής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας γενικά δεν ευθυγραμμίζονται με την προσφορά αιχμής. Η μεγαλύτερη εξισορρόπηση της ικανότητας από πηγές που μπορούν να ενεργοποιηθούν και να απενεργοποιηθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα και ο καλύτερος περιορισμός της μη βασικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας όταν η παραγωγή είναι χαμηλή, μπορεί να συμβάλει στην ευθυγράμμιση της

προσφοράς και της ζήτησης ενέργειας (OECD/NEA, 2012; NEA, 2019). Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, θα συμπληρώσει αυτές τις προσπάθειες.

Η Ελλάδα σχεδιάζει να ενισχύσει την ικανότητα παροχής ενέργειας όταν η παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές είναι χαμηλή. Το Greece 2.0 περιλαμβάνει επιχορηγήσεις για εγκατάσταση χωρητικότητας αποθήκευσης έως 1400 MW. Η Ελλάδα έχει προτείνει τη δημιουργία ενός στρατηγικού αποθεματικού μηχανισμού για την παροχή επαρκούς ικανότητας εξισορρόπησης μέχρι το 2023. Το 2023, θα ξεκινήσει να λειτουργεί μια νέα μονάδα παραγωγής με καύση άνθρακα, η οποία σχεδιάζεται να στραφεί προς το φυσικό αέριο αργότερα αυτή τη δεκαετία. Από το 2023 η Ελλάδα προτείνει ένα σύστημα αποδοχών παραγωγικής ικανότητας για να ενθαρρύνει τους ιδιώτες επενδυτές να παρέχουν ικανότητα εξισορρόπησης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021).

Η καλύτερη ενοποίηση του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας της Ελλάδας με τις γειτονικές χώρες θα προσθέσει επιπλέον χωρητικότητα διευρύνοντας τη δεξαμενή δυνητικού ενεργειακού εφοδιασμού. Η Ελλάδα σημείωσε σημαντική πρόοδο στη σύνδεση της χονδρικής της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας με τις γειτονικές χώρες, εφαρμόζοντας το μοντέλο-στόχο της ΕΕ τον Νοέμβριο του 2020 (Ioannidis et al., 2021), και λαμβάνει πολλά βήματα για τη βελτίωση της ικανότητας για το διασυνοριακό εμπόριο (ΑΔΜΗΕ, 2021; Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021).

Εάν η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανταποκρίνεται περισσότερο στις συνθήκες τροφοδοσίας, για παράδειγμα με τον προγραμματισμό ενεργοβόρων εργασιών για περιόδους που η προσφορά είναι άφθονη σε σχέση με τη ζήτηση, αυτό θα μείωνε την πίεση του συστήματος και την ανάγκη για εξισορρόπηση χωρητικότητας (IEA, 2021). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της διάδοσης έξυπνων μετρητών, οι οποίοι ενημερώνουν τους καταναλωτές για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε πραγματικό χρόνο, σε συνδυασμό με τη δυναμική τιμολόγηση, η οποία παρέχει οικονομικά κίνητρα για τη μετατόπιση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας σε περιόδους που η προσφορά είναι πιο άφθονη. Τα μέτρα στην Ελλάδα 2.0 θα προωθήσουν την ανάπτυξη έξυπνων μετρητών, ενώ το μερίδιο των καταναλωτών με δυναμικά συμβόλαια τιμολόγησης, που αντικατοπτρίζουν

περισσότερο το τρέχον κόστος παραγωγής, είναι χαμηλό (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2022).

Πρώθηση διαφοροποιημένων τιμολογίων με ταυτόχρονη ενημέρωση των πελατών για τους κινδύνους και τα οφέλη, αντικατάσταση των επιδοτήσεων τιμών με μεταφορές εισοδήματος όπως αναφέρθηκε παραπάνω (ACER/CEER, 2021) και απλοποίηση των λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας αφαιρώντας στοιχεία που δεν σχετίζονται με το ενεργειακό κόστος (IEA, 2017), θα μπορούσε να ενθαρρύνει την υιοθέτηση δυναμικών συμβάσεων.

Οι τιμές χονδρικής ηλεκτρικής ενέργειας ήταν γενικά υψηλότερες στην Ελλάδα από ό,τι σε άλλες χώρες του ΟΟΣΑ και ήταν από τις υψηλότερες στην Ευρώπη κατά την άνοδο των τιμών 2021-2022 (ACER, 2021), κυρίως λόγω της μεγάλης εξάρτησης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το φυσικό αέριο. Ενώ μια επιτυχημένη μετάβαση πιθανότατα θα μείωνε τελικά το ενεργειακό κόστος (IEA, 2021), αρκετοί παράγοντες μπορεί να συμβάλουν στην αύξηση των τιμών της ηλεκτρικής ενέργειας, ιδίως βραχυπρόθεσμα έως μεσοπρόθεσμα.

Τα ορυκτά καύσιμα θα γίνουν ακριβότερα καθώς οι τιμές τους ενσωματώνουν το περιβαλλοντικό κόστος των εκπομπών άνθρακα, ενώ οι επενδύσεις στην εξερεύνηση και την παραγωγή μειώνονται. Η αντικατάσταση των εγκαταστάσεων ορυκτών καυσίμων που αποσύρονται με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας απαιτεί σημαντικές επενδύσεις, το κόστος των οποίων πιθανότατα θα μετακυλίεται στους πελάτες (IEA, 2021). Ενώ οι νέες εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι ολοένα και πιο ανταγωνιστικές με τα ορυκτά καύσιμα, συνεπάγονται αυξανόμενο συστημικό κόστος, για παράδειγμα για την παροχή αποθήκευσης, καθώς αυξάνεται το μερίδιό τους στη συνολική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας (IEA/NEA, 2020).

Επιπλέον, οι τιμές χονδρικής βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στο μεταβλητό κόστος παραγωγής. Καθώς περισσότερη ενέργεια προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές, οι τιμές θα μπορούσαν να κυμαίνονται σημαντικά ανάλογα με το αν υπάρχει επαρκής προσφορά από ανανεώσιμες πηγές για την ικανοποίηση της ζήτησης. Η επίτευξη χαμηλών τιμών ηλεκτρικής ενέργειας, με τη βελτίωση του ανταγωνισμού στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και τη μείωση του συστημικού κόστους μέσω της ευέλικτης ζήτησης και την παροχή ικανότητας εξισορρόπησης, θα είναι το κλειδί για τον

περιορισμό του κόστους και τη στήριξη της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων. Οι πιο ανταγωνιστικές αγορές χονδρικής και λιανικής θα έκαναν την ηλεκτρική ενέργεια πιο προσιτή. Οι τιμές λιανικής είναι γενικά χαμηλότερες σε χώρες με λιγότερο συγκεντρωμένες αγορές ηλεκτρικής ενέργειας (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2022).

Ενώ η Ελλάδα βελτίωσε σημαντικά τον ανταγωνισμό τόσο στις αγορές χονδρικής όσο και λιανικής τα τελευταία χρόνια (IEA, 2017; Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021), η συγκέντρωση της αγοράς στη λιανική αγορά παραμένει υψηλή και οι πελάτες αλλάζουν προμηθευτές – που αυξάνει την ανταγωνιστική πίεση επιτρέποντας στους πελάτες να στραφούν σε πιο ανταγωνιστικούς προμηθευτές – λιγότερο συχνά από ό,τι σε άλλες χώρες. Η προώθηση εργαλείων σύγκρισης τιμών, για παράδειγμα με ενημερωτικές εκστρατείες βάσει δεδομένων που στοχεύουν στην προσέλκυση νέων χρηστών (ACER/CEER, 2021), θα προωθούσε τον ανταγωνισμό και θα συνέβαλε στη μείωση των λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας.

Στις αγορές χονδρικής, ένα πλαίσιο για την ανταπόκριση από την πλευρά της ζήτησης τέθηκε σε ισχύ στο τέλος του 2022 (Ελληνική Δημοκρατία, 2022[44]). Ο ανταγωνισμός θα βελτιωθεί επιτρέποντας σε όλους τους οικιακούς και μη οικιακούς καταναλωτές να πουλήσουν την ανταπόκριση της ζήτησης σε τρίτους και διασφαλίζοντας ότι όλοι οι πάροχοι χωρητικότητας θα είναι σε θέση να συμμετάσχουν στο νέο σύστημα αμοιβών χωρητικότητας της Ελλάδας (ACER/CEER, 2021; Vitale and Terrero, 2022).

Συμπερασματικά, σε όλες τις χώρες του ΟΟΣΑ, πιο ανεξάρτητες και καλά διοικούμενες ρυθμιστικές αρχές συνδέονται με πιο ευνοϊκές για τον ανταγωνισμό λήψη αποφάσεων, καλύτερες εταιρικές επιδόσεις και υψηλότερες επενδύσεις σε βιομηχανίες δικτύου (Sutherland et al., 2011; Koop and Hanretty, 2018; Demmou and Franco, 2020). Οι αρχές βέλτιστης πρακτικής (ΟΟΣΑ, 2014), που συμπληρώνουν τη Σύσταση του Συμβουλίου του ΟΟΣΑ για τη Ρυθμιστική Πολιτική και τη Διακυβέρνηση, προτείνουν ότι περαιτέρω διασφάλισης για την ανεξαρτησία της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας της Ελλάδας θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν την επιλογή επικεφαλής και μελών διοικητικών συμβουλίων από μια ανεξάρτητη επιτροπή, αντί από την κυβέρνηση και περιορίζοντας την κυβερνητική καθοδήγηση στο πρόγραμμα εργασίας της (Vitale and Terrero, 2022).

4. Τρόποι Χρηματοδότησης

4.1 Χρηματοδοτικά εργαλεία για την πράσινη μετάβαση

Η βεβαιότητα και η σταθερότητα πολιτικής υποστηρίζουν τις πράσινες επενδύσεις. Η παροχή μιας προβλέψιμης και σταθερής διαδρομής για τις πολιτικές για τη μετάβαση της πράσινης οικονομίας βοηθά τις επιχειρήσεις και τους εργαζόμενους να σχεδιάζουν και να προσαρμοστούν και βελτιώνει την αποδοχή των κλιματικών πολιτικών (Coady, Parry and Shang, 2018; IMF, 2019). Οι χώρες με υψηλότερη αβεβαιότητα περιβαλλοντικής πολιτικής έχουν υποφέρει από χαμηλότερες επενδύσεις για τη στήριξη της μετάβασης της πράσινης οικονομίας. Οι σταθερές και προβλέψιμες διαδρομές πολιτικής είναι το κλειδί για την υποστήριξη των μακροπρόθεσμων αποφάσεων των ιδιωτών επενδυτών και τη μείωση των κινδύνων μετάβασης, όπως οικονομικές απώλειες που προέρχονται από λανθάνοντα περιουσιακά στοιχεία (Tandon, 2021).

Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα της Ελλάδας και ο Νέος Νόμος για το Κλίμα (Πλαίσιο 1) συμβάλλουν στην παροχή αυτής της βεβαιότητας εάν υλοποιηθούν οι στόχοι τους. Η εφαρμογή μηχανισμών που συμβάλλουν στην αποφυγή ανατροπών πολιτικών μπορεί να συμβάλει στην επίτευξη αυτού του στόχου. Άλλες χώρες του ΟΟΣΑ, που συζητήθηκαν στο Πλαίσιο 10, διαπίστωσαν ότι ένας ανεξάρτητος θεσμικός φορέας που παρακολουθεί και αναφέρει την πρόοδο προς την επίτευξη μακροπρόθεσμων στόχων μπορεί να βοηθήσει στη διατήρηση της πολιτικής προσπάθειας (Quemin and Pahle, 2021). Η Ελλάδα μπορεί να βελτιώσει τη βεβαιότητα των πράσινων επενδύσεων των εταιρειών, διασφαλίζοντας εκπτώσεις φόρου ή επιδοτήσεις για πράσινη ενέργεια ή επενδύσεις στην πράσινη τεχνολογία σε μακροχρόνιους ορίζοντες (Cammerraat, Dechezleprêtre and Lalanne, 2022). Ο πρόσφατος νόμος που χορηγεί εκπτώσεις σε πράσινες και ψηφιακές δαπάνες και επενδύσεις από το 2023 έως το 2025 είναι ένα βήμα προς τη σωστή κατεύθυνση.

Κεντρικό στοιχείο των διαφόρων προγραμμάτων και πολιτικών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) και της Ελλάδας, που στοχεύουν στη βιώσιμη ανάπτυξη και στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής αποτελεί το Εταιρικό

Σύμφωνο Περιφερειακής Ανάπτυξης (Ε.Σ.Π.Α.) για την περίοδο 2021-2027, το οποίο αποτελεί κύριο εργαλείο για την εφαρμογή της νέας πολιτικής συνοχής της ΕΕ. Σε αυτό αναφέρονται οι πέντε βασικοί πυλώνες-στόχοι με έμφαση στη δημιουργία μιας πιο πράσινης και ανθεκτικής Ευρώπης. Συζητούνται ευκαιρίες για δράσεις σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, με ιδιαίτερη έμφαση στην ενεργειακή μετάβαση, το φυσικό περιβάλλον, τους υδάτινους πόρους, την αλιεία, το αστικό περιβάλλον και τις μεταφορές και επισημαίνεται η σημασία της ενεργειακής μετάβασης μέσω ανεξάρτητων πηγών ενέργειας και η ανάγκη ενίσχυσης της ενεργειακής απόδοσης.

Αναλυτικότερα, η Ελλάδα προσπαθεί να χρησιμοποιεί ενεργά μια ποικιλία χρηματοδοτικών εργαλείων για την προώθηση της πράσινης μετάβασής της, ευθυγραμμίζοντας τις οικονομικές στρατηγικές της με τους στόχους της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και της δράσης για το κλίμα. Αυτή η μετάβαση περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα πρωτοβουλιών, που κυμαίνονται από την ενεργειακή απόδοση και τη βιώσιμη μεταφορά έως τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) και τον ψηφιακό μετασχηματισμό.

Σημαντική οικονομική πρωτοβουλία είναι η στήριξη του Ομίλου της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων (ΕΙΒ), ο οποίος το 2022 χορήγησε 2,2 δισ. ευρώ σε χρηματοδότηση για την Ελλάδα, με 1,4 δισ. ευρώ αφιερωμένα στη δράση για το κλίμα και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Αυτή η υποστήριξη διευκολύνει ένα ευρύ φάσμα έργων, συμπεριλαμβανομένων έργων ανανεώσιμης ενέργειας, καθαρών μεταφορών, ενεργειακής ασφάλειας και αποδοτικότητας. Ένας άλλος ακρογωνιαίος λίθος της πράσινης μετάβασης της Ελλάδας είναι το Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, γνωστό ως «Greece 2.0». Αυτό το σχέδιο έχει σχεδιαστεί για να διαθέσει σημαντικούς πόρους για την πράσινη και ψηφιακή μετάβαση, συνολικού ύψους 30,5 δισεκατομμυρίων ευρώ έως το 2026, που περιλαμβάνει τόσο επιχορηγήσεις όσο και δάνεια. Αυτό το πρόγραμμα δομείται γύρω από τέσσερις πυλώνες: πράσινη μετάβαση, ψηφιακή μετάβαση, δεξιότητες απασχόλησης και κοινωνική συνοχή και ιδιωτικές επενδύσεις και μετασχηματισμός της οικονομίας. Αξιοσημείωτα έργα περιλαμβάνουν την ανάπτυξη σημείων φόρτισης ηλεκτρικής ενέργειας, πράσινων λεωφορείων αστικών συγκοινωνιών και επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Η προσέγγιση της Ελλάδας στην πράσινη μετάβαση περιλαμβάνει επίσης την προώθηση ενεργειακών κοινοτήτων, ιδιαίτερα στις λιγνιτικές περιοχές της, ως μέσο μετάβασης από την εξάρτηση από τον άνθρακα στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αυτές οι κοινότητες εμπλέκουν τις τοπικές αρχές, τις επιχειρήσεις και τους πολίτες που εργάζονται από κοινού για την υλοποίηση της Δίκαιης Μετάβασης, με δραστηριότητες που κυμαίνονται από έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έως πρωτοβουλίες μείωσης του ενεργειακού κόστους. Η Green Tank, , έχει συμμετάσχει ενεργά στην υπεράσπιση της βιώσιμης τοπικής ανάπτυξης και της Δίκαιης Μετάβασης στην Ελλάδα, υπογραμμίζοντας τη σημασία της ενεργού συμμετοχής των πολιτών και τον ρόλο των τοπικών κοινωνιών στην επίτευξη ενεργειακής δημοκρατίας και βιωσιμότητας.

Τέλος, το Πράσινο Ταμείο της Ελλάδας, το Ταμείο Συνοχής και το Ευρωπαϊκό Ταμείο Στρατηγικών Επενδύσεων, αποτελούν σημαντικά μέσα που στοχεύουν στην προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας:

Πράσινο Ταμείο της Ελλάδας: Το Πράσινο Ταμείο επιδιώκει τη χρηματοδότηση έργων που συμβάλλουν στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και την προώθηση βιώσιμης ανάπτυξης.

Ταμείο Συνοχής: Το Ταμείο Συνοχής στοχεύει στη μείωση των ανισοτήτων μεταξύ των περιφερειών και την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης. Οι πόροι χρησιμοποιούνται για έργα υποδομής, ανάπτυξης, περιβαλλοντικής προστασίας και προώθησης της βιώσιμης ανάπτυξης στις λιγότερο ανεπτυγμένες περιοχές.

Ευρωπαϊκό Ταμείο Στρατηγικών Επενδύσεων (ΕΤΣΕ): Το ΕΤΣΕ στοχεύει στην προώθηση των επενδύσεων που συνδέονται με την ανάπτυξη καινοτόμων προγραμμάτων και έργων. Οι πόροι χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας, την υποστήριξη της αειφόρου ανάπτυξης, και την προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας.

Αυτά τα ταμεία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην χρηματοδότηση προγραμμάτων για την πράσινη μετάβαση στην Ελλάδα, καλύπτοντας πολλούς τομείς που συνδέονται με την ενέργεια, το περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη.

4.2 Η Περίπτωση της Δυτικής Μακεδονίας

Η Δυτική Μακεδονία, μια περιοχή της Ελλάδας που χαρακτηρίζεται από την πλούσια ιστορία, τον πολυπολιτισμικό χαρακτήρα της, και τη φυσική της ομορφιά, βρίσκεται στο επίκεντρο μιας σημαντικής συζήτησης σχετικά με την ενέργεια. Με την αύξηση της παγκόσμιας επίγνωσης για την κλιματική αλλαγή και τη μετάβαση προς βιώσιμες πηγές ενέργειας, η περιοχή αυτή βρίσκεται σε μια σημαντική στιγμή, προσαρμοζόμενη σε νέες ενεργειακές πρακτικές και εξετάζοντας τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να συμβάλει στην παγκόσμια προσπάθεια για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Η Δυτική Μακεδονία λοιπόν έχει ιστορική σχέση με την εξόρυξη και χρήση του λιγνίτη, με τον ορυκτό αυτό να αποτελεί σημαντική πηγή ενέργειας για όλη την Ελλάδα. Οι λιγνιτικές δραστηριότητες έχουν συμβάλει στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής, αλλά παράλληλα έχουν αναδείξει προκλήσεις σχετικά με το περιβάλλον, την υγεία και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Ωστόσο, η προοπτική της απολιγνιτοποίησης έχει γίνει ολοένα και πιο επίκαιρη, καθώς η Ευρωπαϊκή Ένωση και πολλά κράτη μέλη επιδιώκουν τη μείωση της εξάρτησής τους από αυτές τις πηγές ενέργειας για λόγους περιβαλλοντικής αειφορίας και μείωσης των εκπομπών CO₂.

Στο πλαίσιο αυτό, η απολιγνιτοποίηση περιλαμβάνει τη σταδιακή μείωση της χρήσης του λιγνίτη και την αναζήτηση εναλλακτικών και πιο βιώσιμων πηγών ενέργειας. Συγκεκριμένα, αυτή η διαδικασία μπορεί να περιλαμβάνει τα εξής:

Υποκατάσταση με Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Η εισαγωγή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να αντικαταστήσει σταδιακά τη χρήση του λιγνίτη.

Έρευνα και Ανάπτυξη: Επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη για νέες τεχνολογίες ενέργειας, όπως η αποθήκευση ενέργειας και το υδρογόνο, μπορούν να δημιουργήσουν πιο βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις.

Η απολιγνιτοποίηση απαιτεί σχεδιασμό, συνεργασία με ενδιαφερόμενα μέρη και στρατηγική μετάβαση που λαμβάνει υπόψη τις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις σε τοπικό επίπεδο. Η διαδικασία αυτή προσφέρει τη δυνατότητα για μια πιο βιώσιμη, περιβαλλοντικά φιλική και κοινωνικά δίκαιη

ενεργειακή μελλοντική πορεία. Αξίζει να αναφερθεί ότι κατά την επίσκεψη του κυβερνητικού κλιμακίου στον Περιφερειάρχη Γιώργου Κασαπίδη στη Δυτική Μακεδονία τον Αύγουστο του 2023, επισημάνθηκε η σημασία του Υδρογόνου ως καύσιμου του μέλλοντος και η στρατηγική σημασία των επενδύσεων για την οικονομική αναδιοργάνωση της περιοχής. Οι συζητήσεις επίσης αναδείκνυαν τις προσπάθειες της κυβέρνησης για τη μετάβαση σε ένα νέο αναπτυξιακό και παραγωγικό μοντέλο, με επίκεντρο την πράσινη ανάπτυξη και την κυκλική οικονομία. Επισημάνθηκε ότι τα σχεδιαζόμενα έργα, με προϋπολογισμό 4 δισεκατομμυρίων ευρώ, θα έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην περιοχή μέχρι το 2030.²

Αναλυτικότερα, σε συνέντευξη του ο Περιφερειάρχης Δυτικής Μακεδονίας, Γιώργος Κασαπίδης, τόνισε το ζήτημα της απολιγνιτοποίησης και τη στροφή προς τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) στη Δυτική Μακεδονία. Κεντρικά σημεία της συνέντευξης του είναι τα εξής:

- Η ιστορία της εξόρυξης και χρήσης του λιγνίτη στην περιοχή, υπήρξε καθοριστική για την οικονομική και ενεργειακή σημασία στην παρελθοντική ανάπτυξη της περιοχής.
- Δίκαιη Μετάβαση: Επισημαίνει την αναγκαιότητα της δίκαιης μετάβασης από τον λιγνίτη στις ΑΠΕ, με έμφαση στην ανάπτυξη οργανωμένων χωροθετήσεων ΑΠΕ, υποστηρίζοντας την ανάγκη για έξυπνη εξειδίκευση και προστασία των παραγωγικών ζωνών.
- Στρατηγικοί Άξονες: Παρουσιάζει πέντε στρατηγικούς άξονες για την ανάπτυξη της περιοχής, περιλαμβάνοντας ενεργειακή ανεξαρτησία, βιομηχανία, αγροτική παραγωγή, τουρισμό και επενδύσεις στη γνώση και καινοτομία.
- Ενεργειακή Κοινότητα: Συζητά τη δημιουργία της Ενεργειακής Κοινότητας Δυτικής Μακεδονίας, μιας συνεργασίας μεταξύ τοπικών φορέων για την προώθηση πράσινης ανάπτυξης.
- Έργα και Προτάσεις: Αναφέρει πολλαπλά σημαντικά έργα, όπως την παραγωγή πράσινου υδρογόνου, βιομηχανικά πάρκα, αγροτικές

² <https://ypodomes.com/neo-energeiako-topio-diamorfonetai-sti-dytiki-makedonia-o-rolos-ton-ependyseon-se-ydrogono>

παραγωγικές μονάδες και άλλες πρωτοβουλίες για την πράσινη ανάπτυξη.³

Αναλυτικότερα, στην υπό μελέτη περιοχή παρόλο που ο λιγνίτης είχε κεντρικό ρόλο στην οικονομία της περιοχής και στον εξηλεκτρισμό της Ελλάδας, δημιουργώντας θέσεις εργασίας, είχε σοβαρές αρνητικές συνέπειες. Αυτές περιλαμβάνουν ατμοσφαιρική ρύπανση, αντίκτυπο στη δημόσια υγεία, καταστροφή αγροτικών εκτάσεων και επιβάρυνση υδάτινων πόρων. Η ζημιά αυτή δεν αντισταθμίστηκε ποτέ πλήρως. Η κυριαρχία του λιγνίτη στην τοπική οικονομία «έπνιξε» τις άλλες οικονομικές δυνατότητες της περιοχής και συνέβαλε στον μαρασμό άλλων τομέων. Η Δυτική Μακεδονία σταθερά καταγράφει υψηλή ανεργία, αν και υπήρξαν πολλές θέσεις εργασίας στη ΔΕΗ και τα ορυχεία. Η ανάγκη για μια "Πράσινη Μετάβαση" επισημαίνεται ως κρίσιμη για την επίτευξη βιώσιμης ευημερίας και δικαιότερης οικονομίας. Η πρόταση για την Πράσινη Μετάβαση περιλαμβάνει επτά βήματα για την αναγέννηση της περιοχής, όπως η ανάπτυξη καθαρής ενέργειας, η προστασία του φυσικού πλούτου, οι επενδύσεις σε βιώσιμες πρακτικές, η αναβάθμιση της τοπικής οικονομίας και η ενίσχυση της σιδηροδρομικής υποδομής. Τονίζεται η ανάγκη για θεσμικές μεταρρυθμίσεις, όπως η δημιουργία ενός Φορέα Δίκαιης Μετάβασης, και η εφαρμογή πολιτικών που υποστηρίζουν την εργασία, την κοινωνική αλληλεγγύη και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Τέλος, μέχρι τώρα οι πολιτικές επιλογές που έχουν γίνει για την ενεργειακή μετάβαση, έχουν ανεπαρκή στήριξη σε μικρές και μεσαίες τοπικές επιχειρήσεις και υπερβολική σε μεγάλες επενδύσεις που απομονώνουν την τοπική κοινωνία. Υπογραμμίζεται λοιπόν η ανάγκη για πιο ενεργή συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας στη διαδικασία μετάβασης και για πιο ολοκληρωμένες και δικαιότερες πολιτικές, που δεν αποκλείουν τις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις.

Έτσι λοιπόν, η Δυτική Μακεδονία, μία περιοχή ιστορικά συνδεδεμένη με την εξόρυξη και καύση του λιγνίτη, βρίσκεται στο σταυροδρόμι μιας σημαντικής μετάβασης προς την πράσινη ενέργεια και την αειφορία. Η περιοχή, χάρη στον πλούσιο φυσικό πλούτο και την υπάρχουσα υποδομή, έχει τη δυνατότητα να καταστεί πρωτοπόρος στην αποθήκευση καθαρής

³ <https://www.amna.gr/special/article/547438/G-Kasapidis-I-Dutiki-Makedonia-mporei-na-ginei-i-pio-prasini-Perifereia>

ενέργειας. Η αξιοποίηση αυτή μπορεί να συμβάλει στη διατήρηση θέσεων εργασίας και να δώσει νέα ταυτότητα στην περιοχή, ενισχύοντας παράλληλα άλλους οικονομικούς τομείς.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση παίζει κρίσιμο ρόλο στην πράσινη μετάβαση μέσω της χρηματοδότησης και της πολιτικής υποστήριξης. Σημαντικό ποσοστό των κονδυλίων του Ταμείου Ανάκαμψης και του νέου ΕΣΠΑ θα επικεντρωθεί στην επίτευξη κλιματικών στόχων, ενώ νέα χρηματοδοτικά εργαλεία όπως το REACT-EU θα συμβάλουν επίσης στην προσπάθεια. Επιπλέον, η Ελλάδα θα λάβει σημαντικά κονδύλια από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης, τα οποία πρέπει να επενδυθούν στην σταδιακή αναγέννηση της περιοχής.⁴

Μέχρι σήμερα έχουν λάβει χώρα σημαντικές νέες επενδύσεις σε ΑΠΕ σε όλη την Ελλάδα, αλλά η Δυτική Μακεδονία “φιλοξενεί” τις περισσότερες νέες επενδύσεις σε «πράσινη» ενέργεια που έχουν προχωρήσει αδειοδοτικά και είναι οι εξής:

- κατασκευή φωτοβολταϊκού σταθμού στα Γρεβενά. Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας ισχύος 19MW με ενσωματωμένη διάταξη αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας μέγιστης ισχύος έγχυσης 18,75MW και μέγιστης ισχύος απορρόφησης 18,75MW και συνοδά έργα υποδομής στα Γρεβενά. Φορέας υλοποίησης του έργου είναι η εταιρεία PLAIN SOLAR.
- Νέο έργο φωτοβολταϊκών στα Γρεβενά, με «Φωτοβολταϊκό σταθμό ισχύος 19,99140MW, στη θέση «ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙ 1» Δημοτικής ενότητας Βεντζίου, Δήμου Γρεβενών, Περιφερειακής Ενότητας Γρεβενών, Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας». Ο ΦΣΠΗΕ πρόκειται να αναπτυχθεί σε εκτάσεις συνολικού εμβαδού E=426.006,48τ.μ. και αποτελείται από δώδεκα (12) πολύγωνα. Το έργο διοικητικά υπάγεται στην Αποκεντρωμένη Διοίκηση Ηπείρου – Δυτ. Μακεδονίας. Φορέας της επένδυσης είναι η «ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΕ».
- Φωτοβολταϊκός Σταθμό Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΦΣΠΗΕ) ισχύος 100MW και Υποσταθμός στη θέση «Πέντε Αδέλφια» Δ.Ε.

⁴ https://prasinoi.eu/wp-content/uploads/2021/10/PRASINOI_protasi-dialogou-apolignitopoiisi-d-makedonia_10-2021.pdf

Χασιών, Δήμου Δεσκάτης, Π.Ε. Γρεβενών, Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας. Φορέας υλοποίησης της επένδυσης στον φωτοβολταϊκό σταθμό στα Γρεβενά είναι η εταιρεία ΤΡΙΦΥΛΛΙ ΗΛΙΑΚΗ.

- Με έδρα στην Κοζάνη, ο Φ/Β σταθμός αποτελεί μέρος τριών συνολικών Φ/Β σταθμών, συνολικής ισχύος 86 MW, σε γειτονικά γήπεδα με την ίδια επωνυμία. Το πρώτο τμήμα, αφορά στην εγκατάσταση και λειτουργία ΦΣΠΗΕ συνολικής ισχύος 19MW και συνοδών έργων υποδομής, διοικητικά υπαγόμενο στην Αποκεντρωμένη Διοίκηση Ηπείρου–Δυτ.Μακεδονίας. Το δεύτερο τμήμα, αφορά στην κατασκευή & λειτουργία Φωτοβολταϊκού Σταθμού Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΦΣΠΗΕ) συνολικής ισχύος 19MW, το οποίο θα εγκατασταθεί σε γήπεδο εμβαδού 532.332,87m² στη θέση “ΤΡΑΝΟ ΙΙ” η οποία ανήκει διοικητικά στα όρια της της Τοπικής Κοινότητας Σιδερών, της Δ.Ε. Δημητρίου Υψηλάντη, του Δήμου Κοζάνης. Φορέας υλοποίησης είναι η εταιρεία NOTIAS MONOΠΡΟΣΩΠΗ SA.
- Επένδυση της εταιρείας ΔΕΗ Ανανεώσιμες Μονοπρόσωπη Α.Ε. στη Φλώρινα, για την κατασκευή και λειτουργία του έργου Α' Κατηγορίας: «Φωτοβολταϊκός Σταθμός της ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε. ισχύος 55MW στη θέση 'ΚΛΕΙΔΙ' Δ.Ε. Αμυνταίου & Μελίτης-Δ.Αμυνταίου & Φλώρινας-Π.Ε. Φλώρινας Περιφέρεια Δυτ. Μακεδονίας».
- Φωτοβολταϊκό Σταθμό Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας συνολικής ισχύος 60 MW, στη θέση 'Άσπρη Πέτρα', των Τοπικών Κοινοτήτων Ξινού Νερού και Φανού και της Δημοτικής Κοινότητας Αμυνταίου, του Δήμου Αμυνταίου, της Περιφερειακής Ενότητας Φλώρινας στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας. Ο προτεινόμενος Φ/Β Σταθμός οδεύει προς υλοποίηση από την εταιρεία GREEN REPOWER PHOTOVOLTAIC Μονοπρόσωπη Ι.Κ.Ε.
- Νέα μεγάλη επένδυση σε ΑΠΕ στην Κοζάνη, αυτή την φορά για αποθήκευση ενέργειας. Το έργο, αφορά στην εγκατάσταση και λειτουργία ενός Σταθμού Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΣΑΗΕ) με την χρήση συσσωρευτών αποθήκευσης (μπαταρίες τύπου ιόντων λιθίου) με μέγιστη ισχύς έγχυσης 194,78 MW καθώς και ενός νέου Κέντρου Υψηλής Τάσης (ΚΥΤ) ανύψωσης 33/400kV, διοικητικά υπαγόμενα στην Αποκεντρωμένη Διοίκηση Ηπείρου–Δυτικής

Μακεδονίας. Φορέας υλοποίησης της επένδυσης σε αποθήκευση ενέργειας είναι η εταιρεία ΑΙΟΛΟΣ ΚΡΗΤΗΣ.⁵

⁵ <https://ypodomes.com/poia-perifereia-krata-ta-skiptra-stis-ependyseis-se-prasini-energeia-teleytaia/>

Επίλογος

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) στο πλαίσιο τριών συνεχιζόμενων απειλών: ενεργειακή, κλιματική, και ο κίνδυνος αποβιομηχάνισης, δέχεται διαρκείς προκλήσεις. Παράλληλα, η ΕΕ επιδιώκει να επιτύχει στόχους που επιβάλλονται από τις νέες συνθήκες και τις αυξανόμενες προκλήσεις, όπως η εξασφάλιση της ενεργειακής αυτάρκειας σε προσιτές οικονομικές συνθήκες, η ενίσχυση της ευρωπαϊκής βιομηχανίας, η επίτευξη των κλιματικών στόχων, και η αναδιαμόρφωση των εφοδιαστικών αλυσίδων για προϊόντα στρατηγικής σημασίας. Στο πλαίσιο αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότείνει συγκεκριμένους κανονισμούς για να αντιμετωπίσει τις γεωοικονομικές προκλήσεις και να ενισχύσει το ρυθμιστικό πλαίσιο σε κεντρικούς τομείς της Πράσινης Συμφωνίας. Ενδεικτικά αναφέρονται ο Κανονισμός για τη Βιομηχανία μηδενικών καθαρών εκπομπών, η Τράπεζα Υδρογόνου, το Βιομηχανικό Σχέδιο Πράσινης Συμφωνίας και ο Κανονισμός για τις κρίσιμες πρώτες ύλες. Ωστόσο, αυτές οι πρωτοβουλίες αντιμετωπίζουν χρηματοοικονομικούς περιορισμούς που συνδέονται με τη φύση του ευρωπαϊκού οικοδομήματος, τις πολύπλοκες διαδικασίες λήψης αποφάσεων και τις διαφορετικές δυνατότητες των κρατών-μελών να ασκήσουν οικονομική πολιτική. Επιπλέον, η έλλειψη μιας ενιαίας δημοσιονομικής πολιτικής και οι σημαντικές επενδυτικές δαπάνες που απαιτούνται για την αντιμετώπιση της τριπλής κρίσης θέτουν ερωτηματικά σχετικά με την εφικτότητα της ομαλής υλοποίησης αυτών των πολιτικών και στόχων, ειδικά σε ένα πλαίσιο αβέβαιων οικονομικών προοπτικών, νομισματικής σύσφιξης και δημοσιονομικής περιστολής.

Η πράσινη χρηματοδότηση, θεωρείται ως η μεγαλύτερη πρόκληση της τρέχουσας δεκαετίας, καθώς η επείγουσα ανάγκη για κλιματική και ενεργειακή μετάβαση, απαιτεί σημαντικές επενδύσεις. Η χρηματοδότηση αυτών των επενδύσεων αναδεικνύει τρία κρίσιμα ζητήματα:

- Το επίπεδο χρηματοδότησης: Δηλαδή, εάν ο σχεδιασμός και η κινητοποίηση κεφαλαίων θα γίνει σε κεντρικό επίπεδο από την ΕΕ ή σε εθνικό από τα κράτη-μέλη.

- Ο ρόλος του δημόσιου τομέα: Αφορά το πώς ο δημόσιος τομέας θα συμβάλει στην επίτευξη των κλιματικών και ενεργειακών στόχων.
- Ο ρόλος των εργαλείων οικονομικής πολιτικής: Περιλαμβάνει την αξιολόγηση και την εφαρμογή διαφόρων εργαλείων οικονομικής πολιτικής για την υποστήριξη της μετάβασης.

Η έκθεση του Διεθνούς Οργανισμού Ανανεώσιμης Ενέργειας (IRENA) υπογραμμίζει ότι οι ετήσιες επενδύσεις σε τεχνολογίες καθαρής ενέργειας πρέπει να υπερβαίνουν τα 5 τρισεκατομμύρια δολάρια παγκοσμίως για να επιτευχθεί ο στόχος του 2050 για τη μετάβαση σε καθαρή ενέργεια. Αντίστοιχα, ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας εκτιμά ότι οι αναγκαίες επενδύσεις σε καθαρή ενέργεια ανέρχονται σε 44 τρισεκατομμύρια δολάρια, με το 80% αυτών των επενδύσεων να στοχεύουν σε τεχνολογίες ενέργειας. Έχοντας ως αφηγηριακή παραδοχή ότι ο ιδιωτικός τομέας δεν αρκεί για την κινητοποίηση κεφαλαίων μεγάλης κλίμακας (θέση που έχει υποστηριχθεί και από το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ του Νταβός), καθώς και ότι ορισμένες επενδύσεις δεν ανταποκρίνονται πάντα στο κριτήριο μεγιστοποίησης κέρδους (πχ υποδομές μεγάλης κλίμακας με τεράστια αρχική επένδυση, βιώσιμες δημόσιες μεταφορές, υποδομές για την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής), γίνεται αντιληπτό ότι η πράσινη μετάβαση προϋποθέτει σημαντική εμπλοκή του δημόσιου τομέα. Ακολούθως, ο ρόλος που αναγνωρίζεται στις δημόσιες επενδύσεις εγείρει ανησυχίες σχετικά με το ενδεχόμενο αποκλίσεων μεταξύ κρατών-μελών. Κράτη με στενά δημοσιονομικά περιθώρια είναι εκ των πραγμάτων σε δυσμενέστερη θέση έναντι άλλων που παρουσιάζουν περιθώρια δημοσιονομικής ευελιξίας και μπορούν να προχωρούν σε δημόσιες επενδύσεις. Συνάγεται, επομένως, ότι οι «κίνδυνοι μετάβασης», οι κίνδυνοι δηλαδή που περιγράφουν το οικονομικό και δημοσιονομικό κόστος των πολιτικών που σχετίζονται με τον μετριασμό και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, είναι διαφοροποιημένοι μεταξύ των κρατών-μελών.

Για χώρες με μειωμένα επίπεδα δημοσιονομικής βιωσιμότητας (όπως η Ελλάδα), αυτό σημαίνει ότι η προσαρμογή στις νέες κλιματικές συνθήκες καθίσταται αυτομάτως δυσκολότερη. Προκύπτει συνεπώς μια διπλή

ευαλωτότητα (δημοσιονομική και κλιματική) με ορατούς κινδύνους για την οικονομική μεγέθυνση και την κοινωνική συνοχή εν γένει. Παράλληλα, η πράσινη μετάβαση δημιουργεί σημαντικές ευκαιρίες για νέους βιομηχανικούς κλάδους και πράσινη καινοτομία. Ωστόσο, η έλλειψη κοινής ευρωπαϊκής βιομηχανικής πολιτικής, σε συνδυασμό με τις υπάρχουσες ανισότητες μεταξύ κρατών-μελών, αλλά και με την αυστηρότητα των ευρωπαϊκών δημοσιονομικών κανόνων, υποδηλώνει ότι τα κράτη μέλη αφενός θα επωμιστούν άνισα το κόστος νέων πράσινων βιομηχανικών πολιτικών και ρυθμίσεων, αφετέρου δεν θα συμμετάσχουν επί ίσοις όροις στις αναπτυξιακές ευκαιρίες της πράσινης βιομηχανίας. Τα κρίσιμα ερωτήματα έχουν να κάνουν με το κατά πόσο η πολιτική που ακολουθείται επαρκεί για την κάλυψη των επενδυτικών αναγκών, καθώς και αν θα υπάρξει κοινός σχεδιασμός σε ευρωπαϊκό επίπεδο ή αν τα κράτη-μέλη θα επωμιστούν μεμονωμένα το οικονομικό βάρος. Εν κατακλείδι, οι ανωτέρω προκλήσεις επιτάσσουν τη θέσπιση ενός ολιστικού και μακρόπνοου επενδυτικού σχεδίου εκ μέρους της Ε.Ε που θα μετουσιώσει τις αρχές και τους στόχους της Πράσινης Συμφωνίας σε βιώσιμα επενδυτικά projects, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαίτερες συνθήκες και ανάγκες κάθε κράτους και περιφέρειας.

Όσον αφορά στην Ελλάδα βρίσκεται σε μια κρίσιμη φάση ενεργειακής μετάβασης, επιδιώκοντας να αναπτύξει και να ενθαρρύνει την Πράσινη Επιχειρηματικότητα στον κλάδο της ενέργειας. Η πολιτική προσέγγιση της χώρας εστιάζεται στην εξεύρεση βιώσιμων λύσεων που συμβαδίζουν με τις αρχές της Πράσινης Ανάπτυξης και συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Μια κύρια πτυχή των πολιτικών για την Πράσινη Επιχειρηματικότητα είναι η προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ). Σημαντικές επενδύσεις κατευθύνονται προς την κατασκευή αιολικών και ηλιακών πάρκων, προωθώντας τη βιωσιμότητα και τη μείωση της εξάρτησης από τις παραδοσιακές μορφές ενέργειας. Ενδεικτικά, ο εθνικός στόχος για το 2030 περιλαμβάνει την κάλυψη του 35% της κατανάλωσης ενέργειας από ΑΠΕ. Επιπλέον, η δημιουργία ολοκληρωμένων πολιτικών που ευνοούν την ενεργειακή απόδοση αποτελεί κεντρικό στοιχείο της ελληνικής προσέγγισης. Διάφορα προγράμματα, όπως το Εθνικό Πρόγραμμα Ενεργειακής Απόδοσης και η Στρατηγική για την Ενεργειακή Αναβάθμιση των Δημόσιων Κτιρίων, επικεντρώνονται στην επίτευξη πρακτικών αλλαγών,

προωθώντας προγράμματα ενίσχυσης για την αναβάθμιση και την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.

Σε επίπεδο πολιτικής ενίσχυσης της Πράσινης Επιχειρηματικότητας, οι βιομηχανικές πολιτικές και ευνοϊκά προνόμια επιδιώκουν να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη επιχειρήσεων που υιοθετούν βιώσιμες πρακτικές. Η πολιτική για την Πράσινη Επιχειρηματικότητα στον κλάδο της ενέργειας στην Ελλάδα επιδιώκει την ισορροπία μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Η ενεργός υιοθέτηση πολιτικών που προάγουν την Πράσινη Επιχειρηματικότητα αποτελεί κρίσιμη προϋπόθεση για τη δημιουργία ενός βιώσιμου και ανταγωνιστικού ενεργειακού τομέα στην χώρα.

Η χρηματοδότηση των επενδύσεων στην πράσινη ανάπτυξη αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για την επιτυχή υλοποίηση πρωτοβουλιών που στοχεύουν στη βιώσιμη ανάπτυξη και τη μείωση του οικολογικού αποτυπώματος. Στην Ελλάδα, η χρηματοδότηση της πράσινης ανάπτυξης υποστηρίζεται από διάφορα χρηματοδοτικά εργαλεία και προγράμματα που προωθούνται τόσο από την εθνική κυβέρνηση όσο και από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Ένα σημαντικό μέσο χρηματοδότησης για πράσινες επενδύσεις στην Ελλάδα αποτελεί το Πράσινο Ταμείο. Το Ταμείο αυτό αναπτύχθηκε με σκοπό την υποστήριξη έργων που προωθούν την ενεργειακή απόδοση, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τη γενικότερη πράσινη ανάπτυξη. Συγκεκριμένα, το Ταμείο χρηματοδοτεί προγράμματα που αφορούν την ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων, την εγκατάσταση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα.

Επιπλέον, η Ελλάδα επωφελείται από προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης που προάγουν την πράσινη ανάπτυξη. Το Ταμείο Συνοχής αναλαμβάνει σημαντικό ρόλο στην παροχή χρηματοδότησης για έργα υποδομής που στοχεύουν στη βελτίωση του περιβάλλοντος, όπως έργα αποχέτευσης και επεξεργασίας λυμάτων, ενώ το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης χρηματοδοτεί προγράμματα που προωθούν την καινοτομία και την περιβαλλοντική αειφορία. Επιπλέον, η χρηματοδότηση των πράσινων επενδύσεων συχνά υποστηρίζεται από τράπεζες και χρηματοπιστωτικά ιδρύματα με την παροχή προνομίων και πιστώσεων για περιβαλλοντικά φιλικά έργα. Οι επιχειρήσεις μπορούν να απολαμβάνουν

ευνοϊκές χρηματοδοτικές συνθήκες εάν επενδύσουν σε τεχνολογίες και πρακτικές που σέβονται το περιβάλλον.

Σε κλίμα αυξημένης προσοχής προς το περιβάλλον, η χρηματοδότηση των πράσινων επενδύσεων αποτελεί προτεραιότητα. Η συνδυασμένη επίδραση των εθνικών προγραμμάτων και της ευρωπαϊκής χρηματοδότησης διαμορφώνει ένα ολοκληρωμένο πεδίο δυναμικής ανάπτυξης, ενθαρρύνοντας τις επιχειρήσεις να υιοθετήσουν πρακτικές που συμβάλλουν στη δημιουργία ενός βιώσιμου, πράσινου μέλλοντος.

Βιβλιογραφία

ACER (2021), ACER's Preliminary Assessment of Europe's high energy prices and the current wholesale electricity market design.

ACER/CEER (2021), Annual Report on the Results of Monitoring the Internal Electricity and Natural Gas Markets in 2020: Electricity Wholesale Markets Volume.

Adams, W. M. (2006). The future of sustainability: Re-thinking environment and development in the twenty-first century. Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting.

Agboola, A. (2014), Public sensitization on the adoption of renewable energy in Nigeria: Communicating the way forward. IOSR Journal of Humanities and Social Science, 19(5), 74-81.

Aldy, J. E., & Stavins, R. N. (2012). The Promise and Problems of Pricing Carbon: Theory and Experience. Journal of Environment & Development, 21(2), 152–180.

Allen, C., Clouth, S. (2012). A Guidebook to the Green Economy. Issue 1: Green Economy, Green Growth, and Low-Carbon Development – History, Definitions and a Guide to Recent Publications. UN Division for Sustainable Development.

American Wind Energy Association (AWEA) (2019). "Wind Energy Facts at a Glance."

Baker, S. (2006). Sustainable Development. Routledge.

Bird Life International (2020). "The Impact of Wind Farms on Birds and Other Wildlife."

Blesl, M., Wissel, S., Mayer-Spohn, O. (2008), Private costs of electricity and heat generation. Cost Assessment of Sustainable Energy Systems, 1, 1-47.

- Bodansky, D. (1993). The United Nations Framework Convention on Climate Change: A Commentary. *Yale Journal of International Law*, 18, 451-558.
- Borhanazad, H., Mekhilef, S., Saidur, R., Boroumandjazi, G. (2013), Potential application of renewable energy for rural electrification in Malaysia. *Renewable Energy*, 59, 210-219
- Brundtland, G. H., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., Chidzero, B., Fadika, L., ... & Singh, M. (1987). *Our Common Future* ('Brundtland report'). Oxford University Press.
- Carley, S., Lawrence, S., Brown, A., Nourafshan, A., Benami, E. (2011), Energy-based economic development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(1), 282-295
- CBC News. (2011). Canada formally abandons Kyoto Protocol on climate change. Retrieved from [<https://www.cbc.ca/news>]
- Chubraeva, L., Sergey, T. (2018), Project of Autonomous Power Plant with High-Temperature Superconductive Devices. In: 2018 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon), Institute of Electrical and Electronics Engineers. p1-5
- Coady, D., I. Parry and B. Shang (2018), "Energy Price Reform: Lessons for Policymakers", *Review of Environmental Economics and Policy*, Vol. 12/2, pp. 197-219, <https://doi.org/10.1093/reep/rey004>.
- Cohen, B., & Winn, M. I. (2007). Market imperfections, opportunity and sustainable entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 22(1), 29-49.
- Dauvergne, P. (2005). *The shadows of consumption: Consequences for the global environment*. MIT Press.
- Demmou, L. and G. Franco (2020), "Do sound infrastructure governance and regulation affect productivity growth? New insights from firm level data",

OECD Economics Department Working Papers No. 1609,
<https://dx.doi.org/10.1787/410535403555>.

Denona, B.N., Cerović, L.J., Maradin, D. (2012), The security of electricity supply as the determinant of sustainable development. *Marketing and Management of Innovations*, 3(2), 254-265

DESFA (2022), Energy demand to 2050.

Dresselhaus, M., Thomas, I. (2001), Alternative energy technologies. *Nature*, 414, 332-337.

European Commission (2021), Market Reform Plan for Greece: Preliminary for consultation,
https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/greece_market_reform_plan.pdf.

European Commission (2021), State aid: Commission approves €2.27 billion Greek aid scheme to support electricity production from renewable energy sources and high efficiency combined heat and power,
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6261

European Commission (2022), Quarterly report: On European electricity markets.

European Marine Energy Centre (EMEC) (2020). "Environmental Impact of Ocean Energy."

Fankhauser, S., Sehleier, F., Stern, N. (2008), Climate change, innovation and jobs. *Climate Policy*, 8(4), 421-429.

Global Green Growth Institute (GGGI) (2012). Green Growth Planning GGGI Country Programs. [Retrieved 2015-10-05] Available at:
<http://www.gggi.org/project/main>

Global Wind Energy Council (2020). "Global Wind Report."

- Granić, G. (2010), Kako Promišljati Energetsku Budućnost? [How to Rethink Energy Future?]. Zagreb, Croatia: Poslovna biblioteka, Energy Institute Hrvoje Pozar
- Grubb, M., Vrolijk, C., & Brack, D. (1999). The Kyoto Protocol: A Guide and Assessment. Royal Institute of International Affairs, Energy and Environmental Programme.
- Guo, M., W. Song, and J. Buhain, "Bioenergy and biofuels: History, status, and perspective," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2015, doi: 10.1016/j.rser.2014.10.013.
- Harris, P. G., Roach, B., & Codur, A.-M. (2007). The United States and the International Climate Change Regime: International Relations and Global Climate Change. In Urs Luterbacher & Detlef F. Sprinz (Eds.), *International Relations and Global Climate Change* (pp. 77-107). MIT Press.
- Hellenic Republic (2022), National Reform Programme 2022.
- Honorio, L., Bartaire, J.G., Bauerschmidt, R., Ohman, T., Tihanyi, Z., Zeinhofer, H., Scowcroft, J.F., de Janeiro, V., Kruger, H., Meier, H.J., Offermann, D., Langnickel, U. (2003), *Efficiency in Electricity Generation*. Brussels, Belgium: Eurelectric Union of the Electricity Industry
- Hopwood, B., Mellor, M., & O'Brien, G. (2005). Sustainable development: mapping different approaches. *Sustainable Development*, 13(1), 38-52.
- IEA (2017), *Energy Policies of IEA Countries: Greece 2017 Review*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264285316-en>.
- IEA (2021), *Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector*.
- IEA/NEA (2020), *Projected Costs of Generation Electricity*.
- IMF (2019), *Fiscal Monitor: How to Mitigate Climate Change*

- International Energy Agency (IEA) (2021). "Renewables 2021 - Analysis and Forecast to 2026."
- International Energy Agency (IEA) (2021). "Solar PV - Technology and Innovation."
- International Renewable Energy Agency (IRENA) (2020). "Ocean Energy."
- International Renewable Energy Agency (IRENA) (2021). "Renewable Energy Statistics."
- IPTO (2021), Ten year network development plan of the transmission system: 2023-2032 Executive Summary.
- Jackson, T. (2009). Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet. Earthscan.
- Kates, R. W., Parris, T. M., & Leiserowitz, A. A. (2005). What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 47(3), 8-21.
- Kijek, T., Kasztelan, A. (2013). Eco-Innovation as a Factor of Sustainable Development. *Problemy Ekorozwoju/Problems of Sustainable Development*, 8(2), 103–112.
- Koop, C. and C. Hanretty (2018), "Political Independence, Accountability, and the Quality of Regulatory Decision-Making", *Comparitive Political Studies*, Vol. 51/1, pp. 38-75, <https://doi.org/10.1177/0010414017695329>
- Kruger, J., & Pizer, W. A. (2004). The EU Emissions Trading Directive: Opportunities and Potential Pitfalls. *Journal of Economic Perspectives*, 18(1), 201–220.
- Labudović, B., Barbir, F. (2002), *Obnovljivi Izvori Energije*. [Renewable Energy Sources]. Zagreb, Croatia: Energetika Marketing.

- Llera-Sastresa, E., Aranda-Usón, A., Bribián, I.Z., Scarpellini, S. (2010), Local impact of renewables on employment: Assessment methodology and case study. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(2), 679-690
- Maradin, D. (2015), *The Efficiency of Wind Power Companies in Electricity Generation*. Doctoral Dissertation. Rijeka, Croatia: University of Rijeka Faculty of Economics and Business.
- Maradin, D., Cerović, L.J., Mjeda, T. (2017), Economic effects of renewable energy technologies. *Naše gospodarstvo/Our economy*, 63(2), 49-59
- National Renewable Energy Laboratory (NREL) (2019). "The Benefits of Renewable Energy."
- National Renewable Energy Laboratory (NREL) (2020). "Photovoltaics Research."
- National Renewable Energy Laboratory (NREL) (2021). "Ocean Thermal Energy Conversion."
- NEA (2019), *Nuclear Power in a Clean Energy System*.
- Nezhnikova, E.V., Okhremenko, I.V., Papelniuk, O.V. (2018), Investigation of the features of investment in the development of renewable energy sources: Main consumers, legal regulation, equipment, rates and delivery. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 8(4), 178-186
- Ocean Energy Systems (OES) (2019). "An Overview of Ocean Energy Activities."
- OECD (2011a). *Green Growth Strategy*, Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- OECD (2011b). *Towards Green Growth*, Paris: Organization for Economic Cooperation and Development

- OECD (2012). Inclusive Green Growth: For the Future We Want, Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- OECD (2014), The Governance of Regulators, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264209015-en>.
- OECD (2020), OECD Environmental Performance Reviews: Greece 2020, <https://doi.org/10.1787/cec20289-en>.
- OECD (2022), Accounting for the energy transition in the OECD global long-term model: a proposed approach.
- OECD (2023), OECD Economic Surveys: Greece, <https://doi.org/10.1787/19990286>
- OECD. (2009). Declaration on Green Growth. OECD.
- OECD. (2020). Building Back Better: A Sustainable, Resilient Recovery after COVID-19. OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19). OECD.
- OECD/NEA (2012), Nuclear Energy and Renewables: System Effects in Low-carbon Electricity Systems.
- Pavlovic, T. (2020). Solar energy, in Green Energy and Technology, 2020.
- Pezzey, J. (1989). Economic analysis of sustainable growth and sustainable development. Environment Department Working Paper No. 15, The World Bank.
- Quemin, S. and M. Pahle (2021), “Financials threaten to undermine the functioning of emissions markets”, SSRN Electronic Journal, <https://doi.org/10.2139/ssrn.3985079>.
- Redclift, M. R. (2005). Sustainable development (1987–2005): an oxymoron comes of age. Sustainable Development, 13(4), 212-227.

- Reilly, J. M. (2012). Green Growth and the Efficient Use of Natural Resources. *Energy Economics*, 34, 585–593. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.033>
- Renewable Energy World (2018). "How Do Wind Turbines Work?"
- Renner J.L., Reed, M.J. (2017). *Geothermal energy, Energy Conversion*, Second Edition.
- Republic of Korea (2010). Framework Act on Low Carbon, Green Growth. Act No. 9931, Jan. 13, 2010, Seoul: Ministry of Government Legislation
- Republic of Rwanda (2011). Green Growth and Climate Resilience. [Retrieved 2015-11-03] Available at: <http://www.smithschool.ox.ac.uk/wp-content/uploads/2011/03/RwandaGreen-Growth-Strategy-FINAL.pdf>
- Sachs, J. D. (2012). From millennium development goals to sustainable development goals. *The Lancet*, 379(9832), 2206-2211.
- Satbyul, K. E., Ho, K., Yeora, C. (2014). A New Approach to Measuring Green Growth: Application to the OECD and Korea. *Futures*, 63, 37–48. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.08.002>
- Schaltegger, S., & Wagner, M. (2011). Sustainable entrepreneurship and sustainability innovation: categories and interactions. *Business Strategy and the Environment*, 20(4), 222-237.
- Schrader, F., A. Kamolidinov, M. Bekchanov, M. Laldjebaev, and S. Tsani, "Hydropower," in *The Aral Sea Basin: Water for Sustainable Development in Central Asia*, 2019.
- Simas, M., Pacca, S. (2013), Socio-economic benefits of wind power in Brazil. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, 1, 27-40.
- Singh, P. (2014). Surface plasmon resonance.

- Solar Energy Industries Association (SEIA) (2019). "Solar Thermal Technology."
- Sreeraj, E.S., Chatterjee, K., Bandyopadhyay, S. (2010), Design of isolated renewable hybrid power systems. *Solar Energy*, 84(7), 1124-1136
- Stavins, R. N. (1998). What Can We Learn from the Grand Policy Experiment? Lessons from SO₂ Allowance Trading. *Journal of Economic Perspectives*, 12(3), 69-88.
- Strielkowski, W., Krška, Š., Lisin, E. (2013), Energy economics and policy of renewable energy sources in the European Union. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 3(4), 333-340
- Sutherland, D. et al. (2011), "Public Policies and Investment in Network Infrastructure", *OECD Journal: Economic Studies*, Vol. 2011/1, <https://doi.org/10.1787/19952856>.
- Tandon, A. (2021), "Transition finance: Investigating the state of play: A stocktake of emerging approaches and financial instruments", *OECD Environment Working Papers No. 179*, <https://dx.doi.org/10.1787/68becf35-en>
- Twidell, J and Weir, A.1(1986). *Renewable Energy Resources*. E & FN Spon, London.
- UNESCAP (2012). *Green Growth, Resources and Resilience. Environmental Sustainability in Asia and the Pacific*. Bangkok. ISBN 978-92-1-120635-7
- UNFCCC. (1997). *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. United Nations.
- UNFCCC. (2019). *Clean Development Mechanism (CDM)*. Retrieved from [<https://cdm.unfccc.int>]

- United Nations Conference on Environment and Development. (1992). Rio Declaration on Environment and Development. Rio de Janeiro: United Nations.
- United Nations Development Programme (UNDP) (2021). "Solar Energy for Sustainable Development."
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2015). Paris Agreement. Paris: United Nations.
- United Nations. (1972). Report of the United Nations Conference on the Human Environment. Stockholm, Sweden: United Nations.
- United Nations. (1992). Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development. Rio Declaration on Environment and Development.
- United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1.
- van Vliet, B. (2012), Renewable resources. In: Southerton, D., editors. Encyclopedia of Consumer Culture. Thousand Oaks, California, USA: SAGE Publications, Inc., p1212-1214.
- Victor, D. G. (2001). The Collapse of the Kyoto Protocol and the Struggle to Slow Global Warming. Princeton University Press.
- Vitale, C. and J. Terrero (2022), Analysis of the links between National Recovery and Resilience Plan and OECD Product Market Regulation Indicators: Greece
- World Bank (2012). Inclusive Green Growth: The Pathway to Sustainable Development. Washington D.C.: The World Bank. [Retrieved 2015-11-03] Available at: http://siteresources.worldbank.org/EXTSDNET/Resources/Inclusive_Green_Growth_May_2012.pdf
- World Bank (2020). "The World Bank and Solar Energy."

World Commission on Environment and Development. (1987). Our Common Future. Oxford: Oxford University Press.