

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**  
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**«ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ - MBA»**

**«ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ»**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**ΜΑΓΕΙΡΑΣ ΗΛΙΑΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ**

**ΛΑΡΙΣΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2024**

## Υπεύθυνη Δήλωση

*«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών του ΠΜΣ Πλήρους Φοίτησης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας «Διοίκηση Επιχειρήσεων - MBA» έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό. Η εργασία αυτή έχοντας εκπονηθεί από εμένα, αντιπροσωπεύει τις προσωπικές μου απόψεις επί του θέματος και το κείμενο είναι γραμμένο με τα δικά μου λόγια και δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής από τρίτες πηγές. Οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής αναφέρονται στο σύνολό τους, δίνοντας πλήρεις αναφορές στους συγγραφείς, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο».*

Ο Δηλών

ΜΑΓΕΙΡΑΣ ΗΛΙΑΣ

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ-ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η διπλωματική μου εργασία με θέμα «Μοντέλα Ενσωμάτωσης της Πράσινης Ενέργειας στις Επιχειρηματικές Τεχνικές», πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Διοίκηση Επιχειρήσεων-MBA». Η παρούσα εργασία αποτελεί το αποτέλεσμα μιας εκτενούς και ενδελεχούς μελέτης που στόχο έχει να αναδείξει τις δυνατότητες και τις προοπτικές της πράσινης ενέργειας στον επιχειρηματικό τομέα.

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας. Πρώτα απ' όλα, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την αμέριστη υποστήριξη και ενθάρρυνσή τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου. Η ανεκτίμητη στήριξή τους ήταν καταλυτική για την επιτυχή ολοκλήρωση του προγράμματος.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον καθηγητή μου, Θεμιστοκλή Λαζαρίδη, για την πολύτιμη καθοδήγηση, τις εύστοχες παρατηρήσεις και τη συνεχή υποστήριξή του καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης αυτής της εργασίας. Η εμπειρία και οι γνώσεις του συνέβαλαν σημαντικά στην ποιοτική ολοκλήρωση του έργου.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές και το διοικητικό προσωπικό του προγράμματος για την άριστη παροχή γνώσεων και την υποστήριξή τους, καθώς και τους συμφοιτητές μου για τη συνεργασία και την αλληλοϋποστήριξη κατά τη διάρκεια των σπουδών μας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία εξετάζει τη σημασία της πράσινης ενέργειας και την εφαρμογή της στην επιχειρηματικότητα, δίνοντας έμφαση στα επιχειρηματικά μοντέλα που προάγουν τη βιώσιμη ανάπτυξη. Αρχικά, το πρώτο κεφάλαιο αναλύει τις έννοιες της πράσινης ενέργειας και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, εξετάζοντας τις βασικές αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Παρουσιάζονται οι κύριες μορφές ανανεώσιμων πηγών, όπως η ηλιακή, αιολική, υδροηλεκτρική, γεωθερμική και βιομάζα, καθώς και οι περιβαλλοντικές και οικονομικές τους επιπτώσεις.

Στα επόμενα κεφάλαια, η εργασία εστιάζει στην πράσινη επιχειρηματικότητα και αναλύει διάφορα πράσινα επιχειρηματικά μοντέλα. Εξετάζεται πώς οι επιχειρήσεις μπορούν να ενσωματώσουν τις αρχές της βιωσιμότητας στις λειτουργίες τους και πώς η πράσινη ενέργεια μπορεί να αποτελέσει κεντρικό άξονα των επιχειρηματικών στρατηγικών. Επιπλέον, αναλύεται η έννοια της κυκλικής οικονομίας, η οποία προωθεί την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και τη μείωση των αποβλήτων, δημιουργώντας ένα πιο αποδοτικό και βιώσιμο επιχειρηματικό περιβάλλον.

Τέλος, η εργασία ασχολείται με το πράσινο μάρκετινγκ, εξετάζοντας πώς οι επιχειρήσεις μπορούν να επικοινωνούν αποτελεσματικά τις πράσινες πρωτοβουλίες τους στους καταναλωτές και να δημιουργούν αξία μέσω βιώσιμων πρακτικών.

**Λέξεις-κλειδιά:** Πράσινη Ενέργεια, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Πράσινη Επιχειρηματικότητα, Πράσινο Μάρκετινγκ

## ABSTRACT

The paper examines the importance of green energy and its application to entrepreneurship, emphasizing business models that promote sustainable development. First, the first chapter analyzes the concepts of green energy and renewable energy sources, examining the basic principles of sustainable development. The main forms of renewable sources such as solar, wind, hydroelectric, geothermal and biomass are presented, as well as their environmental and economic impacts.

In the following chapters, the paper focuses on green entrepreneurship and analyzes various green business models. It examines how businesses can incorporate sustainability principles into their operations and how green energy can be central to business strategies. In addition, the concept of the circular economy is analyzed, which promotes reuse, recycling and waste reduction, creating a more efficient and sustainable business environment.

Finally, the paper addresses green marketing, examining how businesses can effectively communicate their green initiatives to consumers and create value through sustainable practices.

**Keywords:** Green Energy, Renewable Energy, Green Entrepreneurship, Green Marketing

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|                                                     |             |
|-----------------------------------------------------|-------------|
| <b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ-ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....</b>                   | <b>ii</b>   |
| <b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....</b>                               | <b>iii</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                               | <b>iv</b>   |
| <b>Κατάλογος εικόνων.....</b>                       | <b>vii</b>  |
| <b>Συντομογραφίες και σύμβολα.....</b>              | <b>viii</b> |
| <b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>                               | <b>1</b>    |
| <b>A. ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ .....</b>                    | <b>4</b>    |
| A.1 Ορισμός Πράσινης Ενέργειας.....                 | 4           |
| A.2 Δεδομένα και Προκλήσεις.....                    | 5           |
| A.3 Πολιτικοί παράγοντες και πράσινη ενέργεια ..... | 9           |
| A.4 Επιπτώσεις .....                                | 10          |
| A.5 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας .....               | 13          |
| A.5.1 Ηλιακή ενέργεια .....                         | 13          |
| A.5.2 Αιολική ενέργεια .....                        | 14          |
| A.5.3 Υδροηλεκτρική ενέργεια .....                  | 14          |
| A.5.4 Γεωθερμική ενέργεια.....                      | 15          |
| A.5.5 Παλιρροϊκή και Ωκεάνια Ενέργεια .....         | 16          |
| A.5.6 Βιομάζα .....                                 | 17          |
| A.5.7 Βιοκαύσιμα.....                               | 18          |
| A.6 Βιώσιμη Ανάπτυξη .....                          | 18          |
| A.7 Η Πράσινη Συμφωνία .....                        | 20          |
| <b>B. ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ .....</b>          | <b>23</b>   |
| B.1 Επιχειρηματικό μοντέλο .....                    | 23          |
| B.2 Καινοτομία επιχειρηματικού μοντέλου .....       | 23          |
| B.3 Πράσινη επιχειρηματικότητα.....                 | 24          |
| B.4 Πράσινες Επιχειρήσεις.....                      | 26          |

|        |                                                           |           |
|--------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| B.5    | Πράσινα επιχειρηματικά μοντέλα.....                       | 27        |
| B.5.1  | Ενεργειακές Καινοτομίες .....                             | 29        |
| B.5.2  | Ενεργειακή Αποδοτικότητα.....                             | 30        |
| B.5.3  | Ενεργειακά Αποτελεσματικό Μοντέλο .....                   | 30        |
| B.5.4  | Αποτελεσματικότητα υλικών .....                           | 31        |
| B.5.5  | Ενίσχυση των υπαρχουσών τεχνολογιών .....                 | 31        |
| B.5.6  | Αποδοτικότητα Υλικών .....                                | 32        |
| B.5.7  | Εξάλειψη απορριμμάτων .....                               | 33        |
| B.5.8  | Αντικατάσταση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....         | 36        |
| B.5.9  | Υιοθέτηση φυσικών διεργασιών.....                         | 38        |
| B.5.10 | Υβριδικά επιχειρηματικά μοντέλα πράσινης τεχνολογίας..... | 39        |
| B.5.11 | Μοντέλο επιχειρήσεων κοινής ωφελείας.....                 | 40        |
| B.6    | Προβλήματα ενσωμάτωσης πράσινης ενέργειας.....            | 41        |
| B.6.1  | Αξιολόγηση στρατηγικών αποφάσεων.....                     | 43        |
| B.6.2  | Στρατηγικές και Οικονομία των Πράσινων επενδύσεων .....   | 44        |
| B.6.3  | Τεχνολογία.....                                           | 46        |
| B.6.4  | Ενδιαφερόμενα μέρη .....                                  | 47        |
| B.6.5  | Δημιουργία αξίας.....                                     | 48        |
| B.7    | Κυκλική οικονομία .....                                   | 49        |
| B.8    | Πράσινο Marketing.....                                    | 51        |
|        | <b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>                                 | <b>56</b> |
|        | <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>                                 | <b>58</b> |

## **Κατάλογος εικόνων**

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Εικόνα 1. Χρονολόγιο Ενεργειών πριν και μετά την Πράσινη Συμφωνία .....</i> | <i>8</i>  |
| <i>Εικόνα 2. Βασικές δράσεις της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας .....</i>       | <i>21</i> |

## Συντομογραφίες και σύμβολα

ΑΕΠ: Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν

ΑΠΕ: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση

ΕΟΠ: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος

HOQ: House of quality

SE4ALL: Αειφόρος Ενέργεια για Όλους

SDG7: Στόχος 7 της Βιώσιμης Ανάπτυξης

TRIZ: Θεωρία της Εφευρετικής Επίλυσης Προβλημάτων

UNGA: Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παγκόσμιο τοπίο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αλλάζει ραγδαία. Οι πράσινες ενέργειες μειώνουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, διαφοροποιούν τον ενεργειακό εφοδιασμό και μειώνουν την εξάρτηση από ασταθείς και αβέβαιες αγορές ορυκτών καυσίμων. Το μέλλον φαίνεται ελπιδοφόρο για τις πράσινες πηγές ενέργειας, οι οποίες αναλαμβάνουν ολοένα και σημαντικότερο ρόλο, ειδικά στο τρέχον πλαίσιο, καθώς οι κυβερνήσεις προσπαθούν να εντοπίσουν βιώσιμες λύσεις για την ενεργειακή κρίση και να μειώσουν την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Σε παγκόσμιο επίπεδο, υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον και υποστήριξη για τις πράσινες πηγές ενέργειας, παράγοντας που θα μπορούσε να βοηθήσει στην επιτάχυνση της τρέχουσας ενεργειακής μετάβασης. Παρά αυτές τις θετικές εξελίξεις, απομένουν πολλά να γίνουν παγκοσμίως για να γίνει πραγματικότητα η ενεργειακή μετάβαση. Από την άποψη αυτή, τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν δεσμευτεί σε έναν ευρύ στόχο ουδετερότητας, καθιερώνοντας αύξηση του συνολικού μεριδίου ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στο 55% (έως το 2030) και, ταυτόχρονα, μειώνοντας τις καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030 για να επιτευχθεί ο στόχος ουδετερότητας έως το 2050. Οι πράσινες πηγές ενέργειας είναι απαραίτητες για τις μακροπρόθεσμες προσπάθειες για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της ενεργειακής ασφάλειας και της προσβασιμότητας. Οι προσπάθειες κάθε χώρας να ενισχύσει τον ενεργειακό τομέα μέσω της ανάπτυξης πράσινων ενεργειών θα μειώσει τους γεωπολιτικούς κινδύνους και το δυσανάλογο εξωτερικό κόστος για την κοινωνία. Η ευρεία χρήση των πράσινων ενεργειών θα συμβάλει στη βιώσιμη ανάπτυξη (Androniceanu and Sabie, 2022).

Με την πάροδο του χρόνου, ένα σύνολο συμφώνων, στρατηγικών, συμφωνιών, νόμων και πολιτικών σχετικά με τις ανανεώσιμες και πράσινες πηγές ενέργειας, τις δράσεις για την κλιματική αλλαγή, τις εκπομπές θερμοκηπίου και τη βιώσιμη ανάπτυξη έχουν υιοθετηθεί σε διεθνές επίπεδο. Σε αυτό το νέο παγκόσμιο πλαίσιο, η συνεχής ανάπτυξη των τεχνολογιών πράσινης ενέργειας και η διαφοροποίηση της αγοράς διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον ενεργειακό τομέα παγκοσμίως. Περισσότερο από το 90% των εθνών του κόσμου εργάζονται για την επέκταση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ως αποτέλεσμα, οι σύγχρονες κυβερνήσεις όλων των εθνών αναγκάζονται να υιοθετήσουν μια

νέα προοπτική για το μέλλον όσον αφορά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, σε αντίθεση με αυτό που έχουμε δει τις τελευταίες τρεις δεκαετίες (Androniceanu and Sabie, 2022).

Σοβαρά περιβαλλοντικά ζητήματα έχουν οδηγήσει σε σημαντικές αλλαγές στις στάσεις και τις συμπεριφορές τόσο των ανθρώπων όσο και των οργανισμών. Κατά συνέπεια, τα θέματα της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής, οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι, η πράσινη οικονομία, η βιωσιμότητα, οι βιώσιμες επιχειρήσεις και οι πράσινες επιχειρήσεις γίνονται όλο και περισσότερο προτεραιότητα για τους ερευνητές και τους επιχειρηματίες σε όλο τον κόσμο (Toma et al, 2019).

Η παγκόσμια πίεση βιωσιμότητας σε συνδυασμό με τον αυξανόμενο ανταγωνισμό της σημερινής αγοράς επιβάλλουν τους οργανισμούς, ιδιαίτερα τις εταιρείες, να βελτιώσουν τους τρόπους διαχείρισης και συνεργασίας με διάφορους τύπους ενδιαφερόμενων μερών (π.χ. πελάτες, κοινότητες) και οικοσυστήματα. Οι εταιρείες έχουν δείξει όλο και περισσότερο μια ισχυρή σύνδεση μεταξύ της ανώτερης οικονομικής τους απόδοσης και της παροχής υψηλότερης αξίας για την κοινωνία και ως εκ τούτου, μια επιχειρηματική φιλοσοφία προσανατολισμένη στη βιωσιμότητα. Από αυτή την άποψη, ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η παροχή πράσινων προϊόντων και υπηρεσιών αποτελούν καλό παράδειγμα εμβάθυνσης μιας φιλικής προς το περιβάλλον εταιρικής συμπεριφοράς (Toma et al, 2019).

Κυβερνήσεις, οργανισμοί και μελετητές έχουν επενδύσει σημαντικούς οικονομικούς, κοινωνικούς και πνευματικούς πόρους στην έρευνα και την εξερεύνηση τρόπων μετριασμού των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Μαζί, εργάζονται για να προσδιορίσουν μια πορεία προς ένα μέλλον χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Αναγνωρίζοντας την αλληλεξάρτηση μεταξύ της ανάπτυξης των πόρων και των συνήθως απρόβλεπτων συνεπειών της, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη την ευημερία των μελλοντικών γενεών. Η ενσωμάτωση της πράσινης ενέργειας αποτελεί την πιθανή λύση σε όλα τα προβλήματα που σχετίζονται με την περιβαλλοντική αλλαγή και τα μέσα παραγωγής. Έτσι, έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες παγκοσμίως για την προώθηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, περαιτέρω επενδύσεις σε αυτόν τον τομέα είναι απαραίτητες για την επίτευξη αξιοσημείωτης μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Οι βιώσιμες πηγές ενέργειας απαιτούν ανάπτυξη, καινοτομία και εξέταση, και αυτό περιλαμβάνει ορισμένες σημαντικές παγίδες. Σίγουρα, με την πάροδο του χρόνου, οι βιώσιμες πηγές ενέργειας αντιπροσωπεύουν ένα μεγαλύτερο μέρος του γενικού ορίου δημιουργίας ισχύος σε πολλά έθνη (Kumar et al, 2023).

Στο τέλος της ημέρας, όσο περισσότερο τα έθνη εξαρτώνται από βιώσιμες πηγές ενέργειας, τόσο πιο αξιοσημείωτη θα γίνεται αυτή η αγορά και στη συνέχεια σε ολοένα αυξανόμενο βαθμό τα έθνη θα ενθαρρύνουν επιχειρηματικές προσεγγίσεις για να προσελκύσουν άγνωστους οικονομικούς υποστηρικτές στον τομέα των βιώσιμων πηγών ενέργειας. Το ολοκληρωμένο σύστημα θα εξελιχθεί ενσωματώνοντας τις αρχές που έχουν τις ρίζες τους στην ευημερία των μελλοντικών γενεών και στη βιωσιμότητα της ανθρώπινης ύπαρξης, χωρίς απαραίτητα να περιορίζει τα σημερινά πρότυπα κατανάλωσης (Kumar et al, 2023).

## **A. ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ**

### **A.1 Ορισμός Πράσινης Ενέργειας**

Οι πράσινες πηγές ενέργειας είναι ανανεώσιμες και καθαρές πηγές ενέργειας, συμπεριλαμβανομένου του ήλιου, του ανέμου, της γεωθερμίας, της υδροηλεκτρικής ενέργειας και της βιομάζας. Η πράσινη ενέργεια αναφέρεται σε οποιαδήποτε μορφή ενέργειας που παράγεται χρησιμοποιώντας φυσικούς πόρους. Η κρίσιμη πτυχή της χρήσης αυτών των πηγών ενέργειας είναι η διασφάλιση ότι δεν επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον, για παράδειγμα, εκπέμποντας αέρια θερμοκηπίου. Η πράσινη ενέργεια είναι ένας τύπος ενέργειας που λαμβάνεται συχνά από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως ο ήλιος, ο άνεμος, η υδροηλεκτρική ενέργεια, η γεωθερμία, η βιομάζα και τα βιοκαύσιμα. Κάθε μία από αυτές τις τεχνολογίες λειτουργεί διαφορετικά, είτε με την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας, όπως με τα ηλιακά πάνελ, είτε με την παραγωγή ενέργειας μέσω του ανέμου, της ροής του νερού ή με τη λήψη ενέργειας από τα επιφανειακά κύματα του ωκεανού (Bilgen et al, 2010).

Η πράσινη ενέργεια είναι θεμελιώδης για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης και είναι φιλική προς το περιβάλλον. Είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, αλλά για να θεωρηθεί ως πράσινη ενέργεια, πρέπει να έχει μηδενικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, που σημαίνει ότι δεν εκπέμπει αέρια θερμοκηπίου. Επομένως, δεν είναι όλες οι πηγές που χρησιμοποιούνται στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας οικολογικές και πράσινες. Για παράδειγμα, ενώ η καύση οργανικού υλικού που προέρχεται από δάση με αειφόρο διαχείριση μπορεί να είναι ανανεώσιμη, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από τη διαδικασία καύσης καθιστούν λιγότερο πιθανό ότι η παραγόμενη ενέργεια είναι φιλική προς το περιβάλλον. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η διαδικασία εξόρυξης που απαιτεί την καύση μεγάλων ποσοτήτων φυσικού αερίου στη διαδικασία διύλισης (Androniceanu and Sabie, 2022).

Η σύλληψη ενός καθαρού περιβάλλοντος έχει αποκτήσει σημασία στη σημερινή κοινωνία και η χρήση πράσινης ενέργειας αποτελεί μέσο για την επίτευξη αυτού του στόχου. Η ωφέλιμη αξία της πράσινης ενέργειας και είναι καθοριστική για την επιβράδυνση του ρυθμού της κλιματικής αλλαγής έγινε πραγματικότητα με τη θέσπιση του νόμου για την πράσινη ενέργεια του Οντάριο το 2009, ο οποίος θεωρείται ως μία από τις επιτυχημένες πολιτικές για το κλίμα και τα έργα αιολικής, ηλιακής ενέργειας και βιομάζας (Byrne et al, 2007).

Η πράσινη ενέργεια αντικατοπτρίζει υποσυνείδητα την καθαρή ενέργεια ελαχιστοποιώντας τα απόβλητα και μειώνοντας την αρνητική εξωτερική επίδραση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγής ενέργειας. Οι επιστήμονες προτείνουν ότι η χρήση πράσινης ενέργειας θα επιβραδύνει τον ρυθμό της κλιματικής αλλαγής, καθιστώντας την μια βιώσιμη επιλογή για βιώσιμη διαβίωση (Kumar et al, 2020).

Οι πελάτες ή οι επιχειρήσεις μπορούν να αγοράσουν πράσινες πηγές ενέργειας για να υποστηρίξουν τη ζωή που είναι φιλική προς το περιβάλλον και να μειώσουν τις αρνητικές επιπτώσεις της παραγωγής ενέργειας. Διατίθενται ενεργειακά πιστοποιητικά ή πιστοποιητικά για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την ενθάρρυνση της εφαρμογής πράσινων μέτρων. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, περισσότερα από 1 εκατομμύριο σπίτια στις ΗΠΑ και 35 εκατομμύρια κατοικίες στην Ευρώπη χρησιμοποιούν Πράσινα Πιστοποιητικά για να υποδηλώσουν τη χρήση πράσινης ενέργειας (Kumar et al, 2020).

Το παγκόσμιο τοπίο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αλλάζει ραγδαία. Οι πράσινες ενέργειες μειώνουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, διαφοροποιούν τον ενεργειακό εφοδιασμό και μειώνουν την εξάρτηση από ασταθείς και αβέβαιες αγορές ορυκτών καυσίμων. Το μέλλον φαίνεται ελπιδοφόρο για τις πράσινες πηγές ενέργειας, οι οποίες αναλαμβάνουν ολοένα και σημαντικότερο ρόλο, ειδικά στο τρέχον πλαίσιο, καθώς οι κυβερνήσεις προσπαθούν να εντοπίσουν βιώσιμες λύσεις για την ενεργειακή κρίση και να μειώσουν την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Σε παγκόσμιο επίπεδο, υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον και υποστήριξη για τις πράσινες πηγές ενέργειας, παράγοντας που θα μπορούσε να βοηθήσει στην επιτάχυνση της τρέχουσας ενεργειακής μετάβασης (Androniceanu and Sabie, 2022).

Η αγορά ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η οποία αποτιμήθηκε σε 881,7 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 2020, αναμένεται να αυξηθεί με σύνθετο ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης 8,4% από το 2021 έως το 2030, φτάνοντας τα 1977,6 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ. Σύμφωνα με έρευνα αγοράς, η ζήτηση για εναλλακτικές λύσεις καθαρής ενέργειας αυξάνεται με εκθετικό ρυθμό και οι υποστηρικτικές κυβερνητικές πολιτικές είναι απαραίτητες για την προώθηση της μετάβασης (Androniceanu and Sabie, 2022).

## **A.2 Δεδομένα και Προκλήσεις**

Μερικές από τις πραγματικές προκλήσεις σχετικά με τα ανανεώσιμα συστήματα πράσινης ενέργειας προέρχονται από τη συγκεκριμένη πηγή τους, που σημαίνει τη φύση

της πηγής, η οποία μπορεί να κάνει τον τύπο της ενέργειας διακοπτόμενο, σε μεγάλο βαθμό ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες ή τον τύπο της τεχνολογίας χρησιμοποιείται, η χωρητικότητα αποθήκευσης, η εκπαιδευμένη υποστήριξη που απαιτείται όπου είναι εγκατεστημένη η υποδομή και η έλλειψη συστημάτων συντήρησης (Androniceanu and Sabie, 2022).

Η φθηνότερη και πιο πράσινη πηγή ενέργειας είναι ανανεώσιμη και δεδομένου ότι μπορεί να παραχθεί εγχώρια, ελαχιστοποιεί τη ζήτηση για εισαγωγές ενέργειας. Το 2021, το κόστος της πράσινης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές συνέχισε την πτωτική του τάση, καθώς οι δυσκολίες στην αλυσίδα εφοδιασμού και η κλιμάκωση των τιμών των εμπορευμάτων δεν είχαν ακόμη δείξει πλήρως την επίδρασή τους στο κόστος του έργου. Σε σύγκριση με το 2020, η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από την ξηρά αιολική ενέργεια μειώθηκε κατά 15%, η υπεράκτια αιολική ενέργεια μειώθηκε κατά 13%, και τα ηλιακά φωτοβολταϊκά μειώθηκαν κατά 13%. Σύμφωνα με έκθεση της IRENA σχετικά με το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, σχεδόν τα δύο τρίτα ή 163 γιγαβάτ, των πρόσφατα εγκατεστημένων ανανεώσιμων πηγών το 2021 είχαν χαμηλότερο κόστος από αυτό της φθηνότερης επιλογής στον κόσμο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από άνθρακα στην G20 (IRENA, 2022).

Την τελευταία δεκαετία, μπορεί να παρατηρηθεί ότι η δυναμικότητα και η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στο σύνολό τους σημείωσαν αυξητική τάση. Παγκοσμίως, η υψηλότερη καθαρή παραγωγική ικανότητα σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και άλλων εγκαταστάσεων που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια με χρήση ανανεώσιμων πηγών πράσινης ενέργειας έχει αυξηθεί κατά πάνω από 50%. Τα τελευταία 10 χρόνια, η μεγαλύτερη αύξηση στην ικανότητα παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές καταγράφηκε από τις ακόλουθες χώρες: Κίνα, Κόστα Ρίκα, Γαλλία, Γερμανία, Νορβηγία, Ηνωμένο Βασίλειο και ΗΠΑ. Στον αντίθετο πόλο βρίσκονταν άλλες χώρες όπως η Ρωσική Ομοσπονδία ή η Βουλγαρία (IRENA, 2022).

Κοιτάζοντας σε παγκόσμιο επίπεδο, το συνολικό ποσοστό της παγκόσμιας δυναμικότητας παραγωγής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αυξήθηκε από 36,6% το 2020 σε 38,3% το 2021. Η δυναμικότητα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυξήθηκε κατά 257 GW μέχρι το τέλος του 2021, σημειώνοντας αύξηση 9,1% σε σχέση με το έτος. Η σημαντική ετήσια αύξηση της παραγωγικής ικανότητας ανανεώσιμων πηγών ενέργειας οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στη γεωθερμική ηλεκτρική

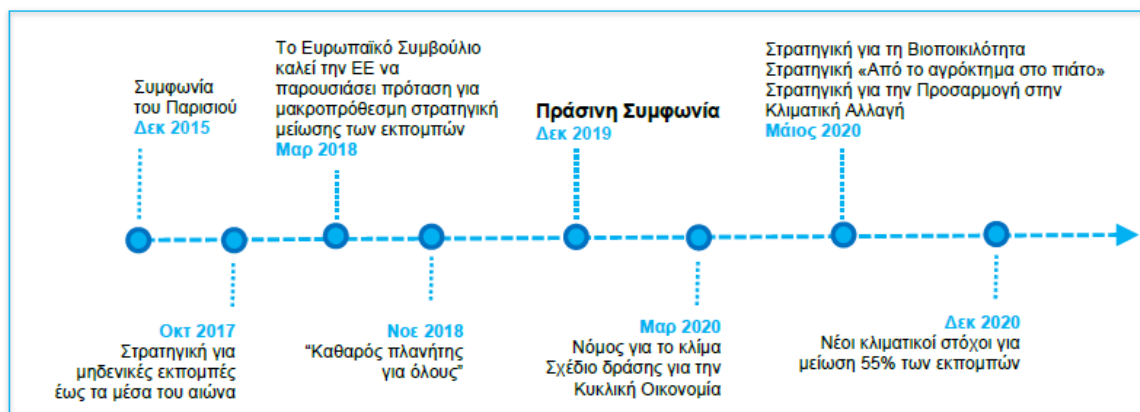
ενέργεια, η οποία παρουσιάζει μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης από την αιολική και την ηλιακή (IRENA, 2022).

Με την πάροδο του χρόνου, έχουν αναπτυχθεί διάφορα σύμφωνα, πρωτοβουλίες, συμφωνίες, κανονισμοί και πολιτικές που σχετίζονται με τη βιώσιμη ανάπτυξη, τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, τις ανανεώσιμες και πράσινες πηγές ενέργειας και τη διεθνή συνεργασία. Η Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών (UNGA) ανακήρυξε το 2012 διεθνές έτος «Αειφόρου Ενέργειας για Όλους» (SE4ALL) σε μια προσπάθεια να καταλύσει τη διεθνή συνεργασία για τη μεταρρύθμιση και την υιοθέτηση της καθαρής ενέργειας (Ki-moon, 2012).

Επιπλέον, η Ατζέντα 21 έθεσε ένα πρώιμο αίτημα ενεργειακής πολιτικής προς τα έθνη του κόσμου. Το αίτημα αυτό αποσκοπούσε στην ενθάρρυνση της έρευνας και της μεταφοράς τεχνολογίας σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, καθώς και για τη διεξαγωγή ανάλυσης των διαφόρων τύπων ενεργειακών προμηθειών (UNSD, 2022).

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, εγκρίθηκαν άλλοι σημαντικοί νόμοι και πολιτικές, όπως η Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 11ης Δεκεμβρίου 2018 για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (αναδιατύπωση), Οδηγία (ΕΕ) 2018/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για την τροποποίηση της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση (σχέδιο REPowerEU). Το 2021, ως μέρος της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθέτησε έναν ενδιάμεσο στόχο μείωσης των εκπομπών κατά 55% έως το έτος 2030, με απώτερο στόχο την επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050 με την επίτευξη μηδενικών καθαρών εκπομπών (European Parliament, 2022).

Η Συμφωνία του Παρισιού (2015) θέσπισε σημαντικούς κλιματικούς στόχους, όπως η μέγιστη αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2 βαθμούς Κελσίου όσον αφορά τη θέρμανση της Γης. Αυτοί οι στόχοι δεν μπορούν να επιτευχθούν εάν δεν δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στις αποδοτικές ενεργειακές πρακτικές. Μεταξύ της έγκρισης των συμφωνιών του Κιότο και του Παρισιού, οι χώρες εργάζονται για την υιοθέτηση μιας μεγάλης ποικιλίας πολιτικών σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Στην παρακάτω *Εικόνα 1* φαίνεται το χρονικό της συμφωνία τους Παρισιού καθώς και άλλων μεγάλων συμφωνιών που ακολούθησαν από την ΕΕ.



*Εικόνα 1. Χρονολόγιο Ενεργειών πριν και μετά την Πράσινη Συμφωνία*

Από τη σκοπιά του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου, η αποδοτική τιμή των ορυκτών καυσίμων λαμβάνει υπόψη τόσο το κόστος προσφοράς όσο και το περιβαλλοντικό κόστος της κατανάλωσης καυσίμου, το οποίο είναι απαραίτητο για την αποτελεσματική κατανομή των περιορισμένων πόρων και των επενδύσεων μιας οικονομίας μεταξύ τομέων και δραστηριοτήτων. Η υποχρέωση ενθαρρύνει την υπερβολική χρήση ορυκτών καυσίμων, η οποία επιδεινώνει ζητήματα βιώσιμης περιβαλλοντικής ανάπτυξης, όπως η απώλεια ζωών λόγω τοπικής ατμοσφαιρικής ρύπανσης, υπερβολικής κυκλοφορίας και ατυχημάτων, και επιταχύνει την υπερθέρμανση του πλανήτη. Το 2020, οι επιδοτήσεις ορυκτών καυσίμων αντιπροσώπευαν 5,9 τρισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ ή 6,8 τοις εκατό του παγκόσμιου ΑΕΠ. Μέχρι το 2025, προβλέπεται να φτάσουν το 7,4 τοις εκατό του παγκόσμιου ΑΕΠ, καθώς το ποσοστό της κατανάλωσης καυσίμου στις αναδυόμενες χώρες (όπου οι αποκλίσεις τιμών είναι συχνά μεγαλύτερες) συνεχίζει να αυξάνεται. Επιπλέον, το 8 τοις εκατό της επιδότησης του 2020 αποδόθηκε σε υποτιμολογημένο κόστος προμήθειας (ρητές επιδοτήσεις), ενώ το 92 τοις εκατό αποδόθηκε σε υποτιμολογημένο περιβαλλοντικό κόστος και φορολογικούς συντελεστές (σιωπηρές επιδοτήσεις). Ο μεγαλύτερος συνεισφέρων στις διεθνείς επιδοτήσεις ορυκτών καυσίμων είναι το υποτιμημένο τοπικό κόστος ατμοσφαιρικής ρύπανσης, το οποίο αντιπροσωπεύει το 42 τοις εκατό του συνόλου. Ακολουθεί το κόστος που σχετίζεται με την υπερθέρμανση του πλανήτη, το οποίο αντιπροσωπεύει το 29%, καθώς και άλλες τοπικές εξωτερικές επιπτώσεις, όπως η κυκλοφοριακή συμφόρηση και τα τροχαία ατυχήματα, που αντιπροσωπεύουν το 15%, οι ρητές επιδοτήσεις που αποτελούν επίσης το 8% και τα διαφυγόντα έσοδα από φόρος κατανάλωσης, ο οποίος αντιστοιχεί στο 6 τοις εκατό (Coady et al, 2020; IMF, 2022).

Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης δεσμεύτηκαν σε έναν ευρύ στόχο ουδετερότητας που ορίζεται στο Ευρωπαϊκό Δίκαιο για το Κλίμα και στην Ευρωπαϊκή

Πράσινη Συμφωνία. Τα κράτη μέλη της ΕΕ πρέπει να αυξήσουν το μερίδιό τους στη χρήση πράσινης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη συνολική κατανάλωση ενέργειας, εάν θέλουν να εκπληρώσουν τον ενδιάμεσο στόχο της μείωσης των καθαρών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990 (Fragkos et al, 2017).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνιστά να αυξηθεί ο στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για το 2030 από το σημερινό 40% στο 45% και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ήδη προτείνει να αυξηθεί ο στόχος στο 55%. Έως το 2030, το σχέδιο REPowerEU θα πρέπει να αυξήσει τη συνολική παραγωγή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από πράσινες πηγές σε 1236 GW, από το Fit για την πρόβλεψη του 55 στα 1067 GW. Η εφαρμογή της φωτοβολταϊκής ενέργειας θα επιταχυνθεί από τη στρατηγική της ΕΕ για την ηλιακή ενέργεια. Αυτή η στρατηγική, η οποία αποτελεί στοιχείο του σχεδίου REPowerEU, σκοπεύει να διπλασιάσει την ηλιακή φωτοβολταϊκή ισχύ έως το 2025 σε πάνω από 320 GW και να φτάσει τα 600 GW έως το 2030. Μέχρι το 2027, αυτή η πρόσθετη χωρητικότητα που αλλάζει το παιχνίδι θα αντικαταστήσει την ετήσια χρήση 9 bcm φυσικού αερίου (European Commission, 2022).

### **A.3 Πολιτικοί παράγοντες και πράσινη ενέργεια**

Οι κοινωνικές και πολιτικές προοπτικές αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για τις δημόσιες πολιτικές για τις ανανεώσιμες πηγές πράσινης ενέργειας, τη λήψη αποφάσεων και την τεχνολογική ανάπτυξη. Μακροπρόθεσμα σχέδια ή αποφάσεις για την ανάπτυξη ή την ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να έχουν αντίκτυπο στην κοινωνία. Οι δημόσιες ανασκοπήσεις και αντιλήψεις λαμβάνονται όλο και περισσότερο υπόψη στον ενεργειακό σχεδιασμό και τις πολιτικές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας πρέπει να λαμβάνει υπόψη τον τρέχοντα σχεδιασμό του τοπίου, ιδιαίτερα σε αστικά περιβάλλοντα. Οι συγκρούσεις μπορεί να οδηγήσουν έργα σε σημαντική καθυστέρηση ή ακόμη και εγκατάλειψη. Η εύρεση κοινωνικών πλεονεκτημάτων είναι απαραίτητη για την έγκριση έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Diakoulaki and Karangelis, 2007).

Οι πολιτικοί παράγοντες διαδραματίζουν ιδιαίτερο ρόλο στην αγορά ενέργειας και καταδεικνύουν τη σημασία της ανάπτυξης και χρήσης της πράσινης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Και οι τέσσερις κύριες φάσεις του κύκλου ζωής ενός έργου ανανεώσιμης πράσινης ενέργειας (σχεδιασμός και διαμόρφωση πολιτικής, κατασκευή και

εκτέλεση, λειτουργία και συντήρηση και απενεργοποίηση ή εγκατάλειψη) έχουν κοινωνικοπολιτικές επιπτώσεις. Οι κυβερνήσεις και οι πολιτικοί λαμβάνουν υπόψη τα αυξανόμενα οικονομικά πλεονεκτήματα του τομέα της πράσινης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Αυτός ο τομέας ενισχύει τη δημιουργία θέσεων εργασίας και επιχειρηματικές ευκαιρίες συμβάλλει σημαντικά στη ρύθμιση (ή στην απορρύθμιση) των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας, παρέχει χρηματοδότηση για εθνικά έργα, διασφαλίζει τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς και τα πρότυπα και βοηθά τους ανθρώπους να κατανοήσουν πώς είναι οι επιχειρήσεις κοινής ωφελείας. Όσον αφορά τον πολιτικό παράγοντα, υπάρχει συναίνεση σε παγκόσμιο επίπεδο των κρατών που έχουν προσχωρήσει σε αυτά τα σύμφωνα και συμφωνίες για να μειώσουν την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, να μην επηρεάζονται πλέον από την αστάθεια των τιμών και να αποφύγουν τον πανικό της αγοράς (Li et al, 2022).

## **A.4 Επιπτώσεις**

Η ανανεώσιμη πράσινη ενέργεια είναι ζωτικής σημασίας για το περιβάλλον, καθώς προσφέρει περιβαλλοντικά προτιμότερα υποκατάστατα για τις επιβλαβείς συνέπειες των ορυκτών καυσίμων. Η πράσινη ενέργεια προέρχεται από φυσικούς πόρους και είναι ως επί το πλείστον καθαρή, ανανεώσιμη και εκπέμπει ελάχιστα ή καθόλου αέρια θερμοκηπίου και, πολύ σημαντικό, είναι επίσης προσβάσιμη και χαμηλού κόστους. Καθώς αυτές οι πηγές παράγονται συχνά τοπικά και επηρεάζονται λιγότερο από τη διεθνή κρίση, τις αυξήσεις των τιμών ή τις διακοπές της αλυσίδας εφοδιασμού, μπορούν επίσης να οδηγήσουν σε σταθερές τιμές ενέργειας (Androniceanu and Sabie, 2022).

Τα οικονομικά πλεονεκτήματα περιλαμβάνουν επίσης την ανάπτυξη θέσεων εργασίας για όσους χτίζουν την υποδομή που γενικά βοηθά τις γειτονιές όπου εργάζονται οι εργαζόμενοι. Έντεκα εκατομμύρια νέες θέσεις εργασίας δημιουργήθηκαν ή μετασχηματίστηκαν παγκοσμίως στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας το 2018, και ο αριθμός αυτός αναμένεται να αυξηθεί καθώς τα κράτη εργάζονται για την επίτευξη στόχων όπως οι μηδενικές εκπομπές ρύπων. Η υποδομή του ενεργειακού δικτύου είναι πλέον πιο προσαρμόσιμη, λιγότερο εξαρτώμενη από κεντρικές πηγές που θα μπορούσαν να προκαλέσουν διαταραχές και πιο ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή που σχετίζεται με τις καιρικές συνθήκες λόγω της τοπικής φύσης της παραγωγής ενέργειας από πόρους όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια (Shakou et al, 2019).

Η χρήση ΑΠΕ στη δημιουργία ηλεκτρικής ενέργειας βοηθά στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, γεγονός που με τη σειρά του βοηθά στην επιβράδυνση της εξέλιξης της κλιματικής αλλαγής και μειώνει τους περιβαλλοντικούς κινδύνους και την υγεία που συνδέονται με τη ρύπανση που προκαλείται από πηγές ενέργειας που βασίζονται σε ορυκτά. Η κατανάλωση όλων των μορφών πράσινης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές αυξήθηκε κατά ένα τέταρτο κατά τη διάρκεια αυτής της χρονικής περιόδου (Hassan et al, 2022).

Σύμφωνα με την οικονομική μελέτη των Blazejczak et al (2014) η επέκταση της πράσινης ενέργειας στη Γερμανία έχει θετική καθαρή επίδραση στην οικονομική ανάπτυξη. Ένας σημαντικός παράγοντας για αυτό το αποτέλεσμα, που παραμένει ισχυρός για διαφορετικές εκδόσεις μοντέλων, είναι η αυξημένη επενδυτική δραστηριότητα. Η ανάλυση επίσης δείχνει ότι η επέκταση της πράσινης ενέργειας πυροδοτεί επίσης τομεακές αναδιαρθρώσεις, καθώς οδηγεί σε ανακατανομή των οικονομικών πόρων. Ειδικότερα, τόσο το πάγιο όσο και το ανθρώπινο κεφάλαιο επενδύονται σε τεχνολογίες πράσινης ενέργειας αντί για συμβατικές ενεργειακές τεχνολογίες. Αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη για πολιτικές για την αγορά εργασίας, ιδίως για πρόσθετα μέτρα κατάρτισης.

Οι πρώτες προβλέψεις του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) δείχνουν ότι το 22% της ενέργειας που χρησιμοποιήθηκε στην ΕΕ το 2021 προήλθε από ανανεώσιμες πηγές. Η σημαντική αύξηση της κατανάλωσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας το 2021 τροφοδοτήθηκε από την αύξηση της παραγωγής ηλιακής ηλεκτρικής ενέργειας και την αυξανόμενη εφαρμογή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη βιομηχανία θέρμανσης. Ωστόσο, μετά την επιδημία του COVID-19, αυτό επισκιάστηκε από τη μείωση της ταχύτητας του ανέμου και τη γρήγορη επιστροφή των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι μακροπρόθεσμες προοπτικές ενδέχεται να μην επιτύχουν τον τρέχοντα στόχο του 32% για το 2030 που περιγράφεται στο σχέδιο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το ευρωπαϊκό ενεργειακό δίκτυο θα πρέπει να υποστεί σημαντικές αλλαγές προκειμένου να επιτευχθεί ο πρόσφατα ανακοινωθείς αναθεωρημένος στόχος του 45%. Το ποσοστό της ανανεώσιμης ενέργειας που παρήχθη στην ΕΕ αυξήθηκε μόνο κατά 0,1 ποσοστιαίες μονάδες κατά τα έτη 2020 και 2021, αυξάνοντας από 22,1% σε 22,2% της συνολικής παραγωγής ενέργειας. Ωστόσο, εξετάζοντας τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανάλωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυξήθηκε κατά περισσότερους από 13 εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου πετρελαίου (Mtoe) το 2021. Αυτό αντιπροσωπεύει τη μεγαλύτερη αύξηση από το 2012 (EEA, 2022).

Περίπου το 76% του συνόλου των εκπομπών του θερμοκηπίου αποδίδεται στους τομείς της ηλεκτρικής ενέργειας, της θερμότητας, των μεταφορών και της βιομηχανίας, με το υπόλοιπο 24% να προέρχεται από τη γεωργία και τη χρήση γης. Ένα από τα πιο δύσκολα ζητήματα που αντιμετωπίζει η παγκόσμια κοινωνία είναι η μετάβαση σε μακροπρόθεσμα βιώσιμα ενεργειακά συστήματα. Μέχρι το 2050, οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου δεν πρέπει μόνο να ελαχιστοποιηθούν από όλους τους τομείς που σχετίζονται με την ενέργεια, συμπεριλαμβανομένης της ενέργειας, της θερμότητας, των μεταφορών και της βιομηχανίας, αλλά και αυτοί οι τομείς πρέπει να συνδέονται στενά μεταξύ τους για βέλτιστη απόδοση και συνέργεια. Ακόμη και στην περίπτωση των έντονων καιρικών συνθηκών και ενός κλάδου έντασης ενέργειας, εξακολουθεί να είναι εύλογο να γίνει η μετάβαση σε ένα σύστημα που τροφοδοτείται εξ ολοκλήρου από βιώσιμη και ανανεώσιμη πράσινη ενέργεια μέχρι το έτος 2050 (Bogdanov, 2021).

Το ενεργειακό σύστημα πρέπει να απελευθερωθεί περαιτέρω από τις ανθρακούχες εκπομπές προκειμένου να επιτευχθούν οι κλιματικοί στόχοι για το 2030 και το 2050. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, περισσότερο από το 75% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου της ΕΕ αποδίδεται στην παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας σε όλους τους οικονομικούς τομείς. Είναι απαραίτητο να δοθεί προτεραιότητα στην ενεργειακή απόδοση. Είναι υποχρεωτικό να δημιουργηθεί ένας τομέας ηλεκτρικής ενέργειας που να βασίζεται κυρίως σε ΑΠΕ, με τη γρήγορη σταδιακή κατάργηση του άνθρακα και την απαλλαγή του φυσικού αερίου ως εφεδρικά. Θα πρέπει να αναπτυχθούν νέες δημόσιες πολιτικές προκειμένου να επιτευχθεί η απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές με το χαμηλότερο δυνατό κόστος, να επιταχυνθούν οι επενδύσεις στην πράσινη ενέργεια και στην ενεργειακή απόδοση και να μειωθεί η ενεργειακή ένταση σε περιόδους οικονομικής επέκτασης (Li et al, 2022).

Όσο αφορά τις βιομηχανίες, ο κλάδος θέρμανσης και ψύξης σημείωσε τη μεγαλύτερη αύξηση στη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας το 2021, φτάνοντας το μερίδιο ΑΠΕ στο 23,6%. Αυτό κατέστη δυνατό λόγω της αυξανόμενης χρήσης αντλιών θερμότητας και βιομάζας ως πηγές ενέργειας (EEA, 2022).

Η ανάγκη για ενέργεια στα κτίρια θα αυξηθεί με την πάροδο του χρόνου. Μια πιθανή αύξηση των επιλογών εργασίας από το σπίτι θα μπορούσε να επιταχύνει αυτήν την τάση. Αυτές οι εξελίξεις προσφέρουν την ευκαιρία να ενσωματωθούν οι πράσινες πηγές ενέργειας και η ενεργειακή απόδοση στον κατασκευαστικό τομέα, μαζί με υποστηρικτικές δράσεις, όπως η εκπαίδευση διαφόρων ενδιαφερομένων και μελών του προσωπικού. Η

ενεργειακά αποδοτική κατασκευή και ανακαίνιση υφιστάμενων κτιρίων προσφέρει σημαντικές δυνατότητες ανάπτυξης απασχόλησης, εκτός από τη μείωση του ενεργειακού κόστους (Zakeri et al, 2022).

Συμπερασματικά, η βιώσιμη ανάπτυξη χρειάζεται ένα σχέδιο πράσινης ανάκαμψης που μπορεί να θέσει τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, την ενεργειακή απόδοση και την ψηφιοποίηση στην πρώτη γραμμή των ενεργειακών τομέων τελικής χρήσης, όπως η θέρμανση και η ψύξη, για κτίρια, μεταφορές και τη βιομηχανία ηλεκτρικής ενέργειας.

## **A.5 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας**

### **A.5.1 Ηλιακή ενέργεια**

Αυτή η ευρέως διαδεδομένη μορφή ανανεώσιμης ενέργειας παράγεται συχνά από φωτοβολταϊκά στοιχεία, τα οποία είναι σχεδιασμένα να απορροφούν το φως από τον ήλιο και να το μετατρέπουν σε ηλεκτρικό ρεύμα. Ο ήλιος έχει μεγάλες δυνατότητες να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες. Τα ηλιακά συστήματα ενέργειας δεν είναι μόνο φιλικά προς το περιβάλλον επειδή δεν παράγουν αέρια θερμοκηπίου ή ατμοσφαιρική ρύπανση, αλλά είναι επίσης καθαρές πηγές ενέργειας. Από την ανάλυση της βιβλιογραφίας προκύπτει η ιδέα ότι τα ηλιακά πάνελ μπορούν επίσης να χαρακτηριστούν ως πράσινη ενέργεια εάν παράγονται και κατασκευάζονται με τρόπο που να έχει ελάχιστες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιείται σε παγκόσμια κλίμακα και γίνεται όλο και πιο κοινό μέσο αφαλάτωσης νερού, θέρμανσης κατοικιών και παραγωγής ενέργειας, ενώ η τιμή παραγωγής ηλιακών συλλεκτών έχει μειωθεί σημαντικά την τελευταία δεκαετία (Rabaia et al, 2021).

Οι εφαρμογές ηλιακής ενέργειας χαμηλής θερμοκρασίας περιλαμβάνουν ηλιακή θέρμανση νερού και θέρμανση. Η ηλιοφάνεια χτυπά κάποια επιφάνεια, συνήθως μαύρη για μέγιστη ηλιακή απορρόφηση, που με τη σειρά του θερμαίνει αέρα ή νερό. Ένα προστατευτικό στρώμα γυαλιού βοηθά στη διατήρηση της θερμότητας. Η ηλιακή θερμότητα μπορεί να αποθηκευτεί σε υλικά μεγάλης μάζας όπως νερό ή πέτρα. Η ηλιακή ενέργεια χαμηλής θερμοκρασίας χρησιμοποιεί συνήθως απλές και δοκιμασμένες τεχνολογίες. Η ηλιακή θέρμανση νερού είναι ήδη οικονομικά ανταγωνιστική με τα ορυκτά καύσιμα σε πολλά κλίματα (Timmons et al, 2014).

Η ηλιακή ενέργεια μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αντί για θερμότητα. Τα φωτοβολταϊκά κύτταρα χρησιμοποιούν υλικό

ημιαγωγών για να παράγουν μια ροή ηλεκτρικής ενέργειας όταν χτυπηθεί από το φως του ήλιου. Αν και η τεχνολογία είναι τώρα καλά ανεπτυγμένη και αξιόπιστη, είναι επίσης ακριβή σε σύγκριση με τις τρέχουσες πηγές ενέργειας (Timmons et al, 2014).

### **A.5.2 Αιολική ενέργεια**

Η αιολική ενέργεια εκμεταλλεύεται τη δύναμη της κίνησης του αέρα γύρω από τον πλανήτη για να περιστρέφει τουρμπίνες, οι οποίες σε αντάλλαγμα παράγουν ηλεκτρική ενέργεια. Αυτός ο τύπος ενέργειας χρησιμοποιείται καλύτερα σε τοποθεσίες που είναι υπεράκτιες ή σε ορεινές περιοχές. Στην ξηρά, οι ανεμογεννήτριες πρέπει να βρίσκονται σε περιοχές με ισχυρούς ανέμους, όπως κορυφές λόφων, ανοιχτούς χώρους και πεδιάδες. Η υπεράκτια αιολική ενέργεια έχει αυξηθεί σταθερά με τα χρόνια, με τα αιολικά πάρκα να προσφέρουν έναν εξαιρετικό τρόπο παραγωγής ενέργειας, ενώ ξεπερνούν τις περισσότερες από τις ανησυχίες ότι είναι θορυβώδεις ή ενοχλητικές στην ξηρά. Πράγματι, λόγω του εχθρικού περιβάλλοντος στο οποίο πρέπει να λειτουργούν οι τουρμπίνες, η υπεράκτια λειτουργία έχει τα δικά της μειονεκτήματα. Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι ένα σημαντικό όφελος που τυγχάνει σημαντικής οικονομικής και τεχνικής προσοχής. Αντιπροσωπεύει επίσης μια εξαιρετική λύση επειδή τα συστήματα αιολικής ενέργειας δεν εκπέμπουν αέριους ρύπους, όπως CO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> και σωματίδια όπως αιθάλη ή οποιουδήποτε άλλους ατμοσφαιρικούς ρύπους ενώ βρίσκονται σε λειτουργία. Το κανονικό αποτύπωμα άνθρακα ενός έργου αιολικής ενέργειας αποπληρώνεται σε λιγότερο από έξι μήνες και στη συνέχεια η μονάδα παράγει ηλεκτρική ενέργεια για δεκαετίες, χωρίς καθόλου εκπομπές (Roberts et al, 2007; Lindott et al, 2016).

Οι ανεμογεννήτριες αξιοποιούν την κινητική ενέργεια του ανέμου και τη μετατρέπουν σε χρησιμοποιήσιμη ηλεκτρική ενέργεια 24 ώρες την ημέρα, κάθε μέρα, σε όλο τον κόσμο. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της χρήσης του ανέμου διαδραματίζει ολοένα και πιο ουσιαστικό ρόλο στον τρόπο με τον οποίο ο πλανήτης μας τροφοδοτείται με τρόπο καθαρό, πράσινο και βιώσιμο (Androniceanu and Sabie, 2022).

### **A.5.3 Υδροηλεκτρική ενέργεια**

Παρόμοια με την αιολική ενέργεια, η υδροηλεκτρική ενέργεια παράγει ηλεκτρική ενέργεια περιστρέφοντας τα πτερύγια του στροβίλου μιας γεννήτριας. Σε ορισμένες πολιτείες, η υδροηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται συχνά επειδή περιστρέφει τα πτερύγια των στροβίλων με ταχέως κινούμενο νερό από ποτάμια ή καταρράκτες. Αν και η αιολική ενέργεια κλείνει γρήγορα το χάσμα, η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι πλέον η

μεγαλύτερη πηγή ανανεώσιμης ενέργειας στις ΗΠΑ. Παρόλο που τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια παράγουν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, δεν είναι απαραίτητα «πράσινες» πηγές ενέργειας. Το γεγονός ότι πολλά από τα μεγαλύτερα φράγματα ανακατευθύνουν τις φυσικές πηγές νερού έχει αρνητικές επιπτώσεις τόσο στους ανθρώπους όσο και στα ζώα, λόγω της παρεμποδισμένης πρόσβασης των τελευταίων στην παροχή νερού. Οι μικρότεροι υδροηλεκτρικοί σταθμοί ανακατευθύνουν μόνο ένα μικρό μέρος της ροής του νερού. Επομένως, εάν γίνει σωστή διαχείριση, δεν θα έχουν τις ίδιες καταστροφικές επιπτώσεις στην τοπική οικολογία (Androniceanu and Sabie, 2022).

Η υδροηλεκτρική ενέργεια από μόνη της αντιπροσωπεύει το 17% της παγκόσμιας παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, και μεταξύ όλων των άλλων τεχνολογιών, προσφέρει απόδοση περίπου 90% (Førsund, 2015). Η χρήση αυτού του τύπου ανανεώσιμης πράσινης πηγής ενέργειας χρησιμοποιείται σε μεγάλη κλίμακα παγκοσμίως και συμβάλλει στην επίτευξη του Στόχου 7 της Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDG7). Επιπλέον, η χρήση της υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι ευέλικτη. Υπάρχουν υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις που μπορούν να μεταβούν γρήγορα από τη μη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στη μέγιστη χωρητικότητά τους. Η ικανότητα των υδροηλεκτρικών σταθμών να δημιουργούν άμεσα ενέργεια και να την προσθέτουν στο δίκτυο, τους καθιστά κρίσιμη πηγή εφεδρικής ενέργειας σε περίπτωση σημαντικών διακοπών ή διαταραχών ηλεκτρικής ενέργειας (Androniceanu and Sabie, 2022).

Το κόστος της υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι σχετικά χαμηλό. Σε σύγκριση με άλλους τύπους ενέργειας, η υδροηλεκτρική ενέργεια παράγει ηλεκτρική ενέργεια με χαμηλότερο κόστος, ενώ διατηρεί τη σταθερότητά της διαχρονικά. Η χρήση σημερινών κτιρίων, όπως γέφυρες, σήραγγες και φράγματα, μπορεί ακόμη και να συμβάλει στη μείωση του συνολικού κόστους του κατασκευαστικού έργου. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα αυτού του τύπου πράσινων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι όταν υπάρχει σημαντική ζήτηση για ενέργεια, τεχνολογίες όπως η αντλούμενη υδροηλεκτρική ενέργεια αποθήκευσης, η οποία αποθηκεύει ενέργεια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η αιολική και η ηλιακή εξουσία (Androniceanu and Sabie, 2022).

#### **A.5.4 Γεωθερμική ενέργεια**

Η θερμική ενέργεια που εναποτίθεται ακριβώς κάτω από την επιφάνεια του εδάφους χρησιμοποιείται από αυτή τη μορφή φιλικής προς το περιβάλλον ενέργειας. Παρόλο που η πρόσβαση σε αυτόν τον πόρο απαιτεί γεώτρηση, γεγονός που εγείρει ανησυχίες σχετικά με

τον πιθανό αντίκτυπο του στο περιβάλλον, αφού αξιοποιηθεί, ο πόρος παρουσιάζει μεγάλες δυνατότητες. Όσον αφορά τα συστήματα γεωθερμικής ενέργειας, υπάρχουν ορισμένες ανησυχίες σχετικά με τη ρύπανση του αέρα και των υδάτων, καθώς και την πιθανότητα υποβάθμισης των οικοσυστημάτων και την αλλαγή των οικοτόπων των ειδών και της χλωρίδας (Hosseini and Wahid, 2019).

Η γεωθερμική ενέργεια έχει πράγματι υιοθετηθεί εδώ και εκατοντάδες χρόνια για τη θέρμανση των θερμών πηγών για κολύμβηση, και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ατμού για την τροφοδοσία τουρμπίνων και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Μόνο η ενέργεια κάτω από τις ΗΠΑ θα μπορούσε να παράγει δέκα φορές περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια από ότι ο άνθρακας τώρα. Ενώ ορισμένες χώρες, όπως η Ισλανδία, έχουν άμεσα διαθέσιμους γεωθερμικούς πόρους, αυτοί οι πόροι βασίζονται στη θέση τους για προσβασιμότητα χρήσης και απαιτείται προσεκτική επίβλεψη προκειμένου οι γεωτρήσεις να είναι πραγματικά πράσινες και βιώσιμες (Hosseini and Wahid, 2019).

Σε χώρες όπως το Ελ Σαλβαδόρ, η Νέα Ζηλανδία, η Κένυα και οι Φιλιππίνες, αυτή η βασική ανανεώσιμη πηγή καλύπτει ένα μεγάλο μέρος της ανάγκης για ενέργεια. Οι εγκαταστάσεις γεωθερμικής ενέργειας μπορούν να παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια βασικού φορτίου και, σε ορισμένες περιπτώσεις, βοηθητικές υπηρεσίες για βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη ευελιξία, λόγω των βασικών πλεονεκτημάτων τους ότι είναι ανεξάρτητες από τις καιρικές συνθήκες και των παραγόντων εξαιρετικά υψηλής χωρητικότητας. Οι γεωθερμικοί πόροι έχουν σημαντικές δυνατότητες να παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια που δεν είναι μόνο ανανεώσιμη, αλλά και αξιόπιστη και στιβαρή. Για τους λόγους αυτούς, η παραγωγή γεωθερμικής ενέργειας έχει τη δυνατότητα να έχει ευνοϊκό αντίκτυπο στις οικονομίες των γύρω περιοχών (Sakakibara and Kanamura, 2020).

#### **A.5.5 Παλιρροϊκή και Ωκεάνια Ενέργεια**

Τα ωκεάνια και θαλάσσια ρεύματα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή παλιρροιακής ενέργειας. Επειδή οι γεννήτριες είναι παρόμοιες με αυτές που χρησιμοποιούνται για την αιολική ενέργεια και έχουν τον ίδιο τύπο πτερυγίων που προωθούνται από ρεύματα, έχουν λιγότερο σημαντική επίδραση στα οικοσυστήματα. Αυτός ο τύπος ενέργειας έχει την ικανότητα να γίνει συστατικό της μελλοντικής γενιάς πηγών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενέργειας, παρά το γεγονός ότι δεν χρησιμοποιείται ακόμη ευρέως (Androniceanu and Sabie, 2022).

Υπολογίζεται ότι υπάρχουν περίπου 20 τοποθεσίες στον πλανήτη όπου πληρούνται οι απαραίτητες συνθήκες για την αποτελεσματική εκμετάλλευση της παλιρροιακής ενέργειας. Οι ακτές του Ατλαντικού της Γαλλίας, της Μεγάλης Βρετανίας, των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής, του Καναδά και της ανατολικής Κίνας είναι μόνο μερικά από τα μέρη που εμπίπτουν σε αυτήν την κατηγορία. Εάν ήταν δυνατή η πλήρης δέσμευση αυτής της ενέργειας σε παλιρροϊκούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, η ποσότητα ενέργειας που είναι διαθέσιμη αυτή τη στιγμή θα παρήγαγε σχεδόν 100.000 φορές περισσότερη ισχύ από όλους τους υδροηλεκτρικούς σταθμούς που λειτουργούν αυτήν τη στιγμή σε όλο τον κόσμο. Η Πορτογαλία, η Σκωτία και η Μεγάλη Βρετανία είναι τα τρία ευρωπαϊκά έθνη που έχουν ήδη σε εφαρμογή προγράμματα για την εξόρυξη αυτού του εναλλακτικού πόρου. Η ισχύς που δημιουργείται από τον ωκεανό και τα κύματα του μπορεί να αξιοποιηθεί και να χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, της διαδικασίας αφαλάτωσης και της πλήρωσης μεγάλων δεξαμενών με νερό (Androniceanu and Sabie, 2022).

Ρίχνοντας μια ματιά στο σημερινό παλιρροϊκό και ωκεάνιο ενεργειακό τοπίο, και ιδιαίτερα στη συνεχή ανάπτυξη της τεχνολογίας, γίνεται σαφές ότι αργά ή γρήγορα, αυτός ο τύπος ανανεώσιμων και πράσινων πόρων θα αξιοποιηθεί σε μεγαλύτερη κλίμακα στο εγγύς μέλλον. Αυτού του είδους οι ανανεώσιμοι πόροι προετοιμάζουν το έδαφος για μια νέα βιομηχανική επανάσταση που θα επικεντρωθεί στους ωκεανούς και τις θάλασσες και την εκβιομηχάνιση αυτών των πόρων (Androniceanu and Sabie, 2022).

### **A.5.6 Βιομάζα**

Οργανικά υλικά τόσο από φυτά όσο και από ζώα, όπως συγκομιδές, δέντρα και παλιοσίδερα, χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενέργειας από βιομάζα. Η καύση αυτής της βιομάζας παράγει θερμότητα, η οποία οδηγεί μια γεννήτρια ατμού και παράγει ηλεκτρική ενέργεια. Η αεριοποίηση είναι μια άλλη ευρέως χρησιμοποιούμενη διαδικασία που μετατρέπει τη βιομάζα σε ενέργεια για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτές οι διαδικασίες είναι απαραίτητες για την αντικατάσταση των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Αν και η βιομάζα μπορεί πράγματι να είναι ανανεώσιμη όταν λαμβάνεται με βιώσιμο τρόπο, υπάρχουν πολλές καταστάσεις στις οποίες δεν πρόκειται για πράσινη ή καθαρή ενέργεια. Η έρευνα έχει δείξει ότι η βιομάζα από τα δέντρα μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στη βιοποικιλότητα και να παράγει περισσότερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τα ορυκτά καύσιμα (Banerjee, 2022).

Παρόλα αυτά, υπό τις κατάλληλες συνθήκες, ορισμένοι τύποι βιομάζας παρέχουν μια εναλλακτική λύση χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Προκειμένου αυτός ο ανανεώσιμος πόρος να χαρακτηριστεί ως πηγή «πράσινης ενέργειας», είναι επίσης απαραίτητη η σωστή διαχείριση. Αν και αυτά τα υλικά παράγουν αέρια θερμοκηπίου όταν καίγονται, οι εκροές τους εξακολουθούν να είναι σημαντικά μικρότερες από αυτές των καυσίμων που βασίζονται στο πετρέλαιο. Ωστόσο, με τη μείωση των εκπομπών και την προσφορά μιας βιώσιμης πηγής ενέργειας και φυσικού αερίου, η αποτελεσματικότερη χρήση της βιομάζας που παρέχεται από την προηγμένη τεχνολογία έχει τη δυνατότητα να συμβάλει στην καθαρή και βιώσιμη περιβαλλοντική ανάπτυξη. Επομένως, η χρήση βιομάζας σε συνδυασμό με άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορεί να βοηθήσει στην κάλυψη των διευρυνόμενων αναγκών πράσινης ενέργειας στον κόσμο (Zafar et al, 2021).

### **A.5.7 Βιοκαύσιμα**

Αυτοί οι οργανικοί πόροι μπορούν να μετατραπούν σε καύσιμα όπως η αιθανόλη και το βιοντίζελ αντί να αποτεφρώσουν βιομάζα, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως. Μέχρι το 2050, προβλέπεται ότι η χρήση βιοκαυσίμων θα είναι σε θέση να καλύψει περισσότερο από το 25% της παγκόσμιας ζήτησης για καύσιμα μεταφορών, από μόλις 2,7% το 2010. Συνήθως πιστεύεται ότι η χρήση βιοκαυσίμων μπορεί να οδηγήσει σε έναν αριθμό θετικών αποτελεσμάτων, όπως η αυξημένη βιωσιμότητα, οι μειωμένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και η πιο αξιόπιστη παροχή. Όταν καίγεται ως καύσιμο, το βιοντίζελ μειώνει σημαντικά την ποσότητα των τοξικών και άλλων εκπομπών που παράγονται, εκτός από το ότι είναι μη εύφλεκτο, μη εκρηκτικό, βιοδιασπώμενο και μη τοξικό. Τα οφέλη από τη χρήση βιοντίζελ ως καύσιμο ντίζελ περιλαμβάνουν τη φορητότητά του, τη διαθεσιμότητα, την ανανεώσιμη ικανότητα, την υψηλότερη απόδοση καύσης, τη χαμηλότερη περιεκτικότητα σε θείο και αρωματικά, υψηλότερο ποσοστό κετανίου και αυξημένη βιοδιασπασιμότητα (Kralova and Sjöblom, 2010).

### **A.6 Βιώσιμη Ανάπτυξη**

Η διατήρηση του περιβάλλοντος και η οικονομική επέκταση έχουν συνδυαστεί από πολιτικούς και επιχειρηματικούς ηγέτες ως βασικά στοιχεία της έννοιας της βιώσιμης ανάπτυξης. Δεδομένου ότι η Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (WCED) όρισε αρχικά την έννοια πριν από περισσότερα από δέκα χρόνια, η έκφραση «αειφόρος ανάπτυξη» έχει αποκτήσει ένα πρωτοφανές επίπεδο δημοτικότητας. Η αειφόρος ανάπτυξη, στοχεύει να διασφαλίσει ότι η ανθρωπότητα μπορεί να ανταποκριθεί στις

απαιτήσεις της σήμερα χωρίς να διακυβευτεί η ικανότητα της μελλοντικής γενιάς να κάνει το ίδιο (WCED, 1987).

Η χρήση ενέργειας που προέρχεται από πηγές που δεν εξαντλούνται είναι βασικό συστατικό της βιώσιμης ανάπτυξης. Αυτός ο τύπος ανάπτυξης συνεπάγεται όχι μόνο την επίτευξη μεγαλύτερου επιπέδου οικονομικής ανάπτυξης, αλλά και τη διατήρηση ενός καθαρού και υγιούς περιβάλλοντος τόσο για τις σημερινές όσο και για τις μελλοντικές γενιές (Acaleanu et al, 2017).

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι η ανάπτυξη μιας κοινωνίας εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα μιας σταθερής παροχής ενεργειακών πόρων. Ωστόσο, αυτό το κριτήριο από μόνο του δεν επαρκεί για να διασφαλίσει την πρόοδο. Ένας βιώσιμος ενεργειακός εφοδιασμός που είναι μακροπρόθεσμος, προσβάσιμος, προσιτός και ικανός να χρησιμοποιηθεί για όλες τις απαραίτητες εργασίες χωρίς να έχει επιζήμια επίδραση στην κοινωνία είναι επίσης απαραίτητος για την βιώσιμη ανάπτυξη (Asumadu-Sarkodie et al, 2016).

Οι ανανεώσιμες πηγές πράσινης ενέργειας παρέχουν ευκαιρίες σε σχέση με την βιώσιμη ανάπτυξη, όπως ο μετριασμός της κλιματικής αλλαγής, ενεργειακή ασφάλεια και πρόσβαση και κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη. Ιστορικά, η έννοια της βιωσιμότητας έχει θεωρητικοποιηθεί χρησιμοποιώντας το μοντέλο των τριών πυλώνων, το οποίο αποτελείται από την οικονομία, την οικολογία και την κοινωνία. Οι στόχοι ανάπτυξης του μοντέλου των τριών πυλώνων μπορούν να ενισχυθούν μέσω των ΑΠΕ και η βιωσιμότητά τους μπορεί να αξιολογηθεί (Asumadu-Sarkodie et al, 2016).

Η βιομηχανία ενέργειας θεωρείται παραδοσιακά ως βασικό συστατικό της κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης, επειδή υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ της αυξημένης οικονομικής δραστηριότητας και των υψηλότερων επιπέδων κατανάλωσης ενέργειας. Σε παγκόσμια κλίμακα, υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ του κατά κεφαλήν εισοδήματος και της κατά κεφαλήν χρήσης ενέργειας. Οι ανανεώσιμες πηγές πράσινης ενέργειας παρέχουν εναλλακτικές λύσεις για την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη και τη δημιουργία θέσεων εργασίας, εκτός από τη μείωση των εκπομπών. Οι κοινότητες που είναι σε θέση να παράγουν, να μοιράζονται, να πωλούν και να αποθηκεύουν ανανεώσιμες πηγές πράσινης ενέργειας μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη ενός αποκεντρωμένου, ψηφιοποιημένου και απανθρακωμένου ενεργειακού συστήματος. Ωστόσο, αυτό απαιτεί σημαντική συνεργασία μεταξύ των τοπικών κυβερνήσεων και των κοινοτήτων (Androniceanu and Sabie, 2022).

## A.7 Η Πράσινη Συμφωνία

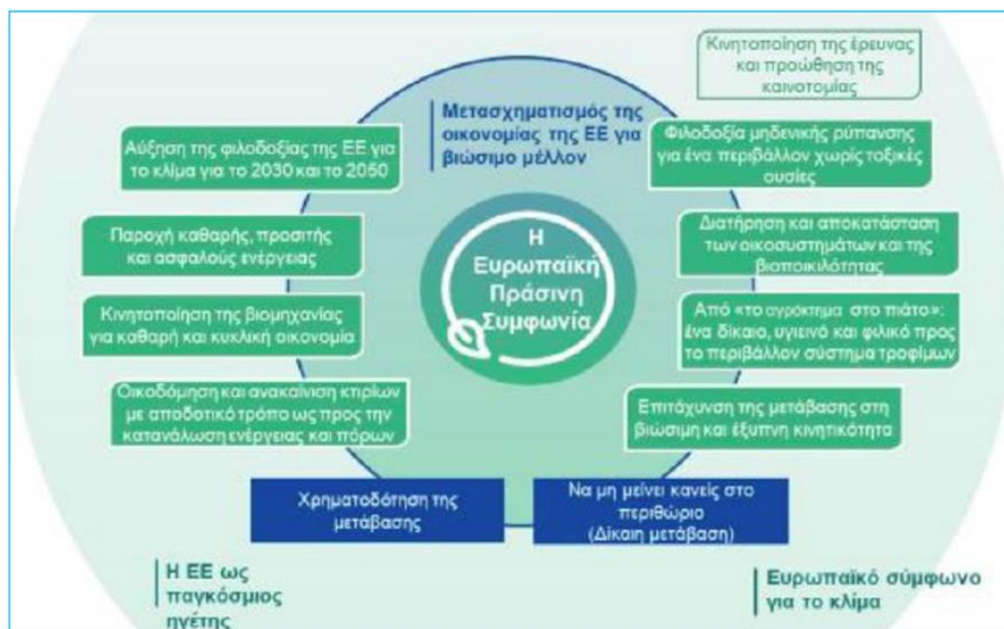
Η κλιματική αλλαγή αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι κυβερνήσεις την επόμενη περίοδο. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία είναι η απάντηση της Ε.Ε. σε αυτή την πρόκληση, θέτοντας τον εμβληματικό στόχο να καταστεί η Ευρώπη η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος μέχρι το 2050. Στην πράξη, μέσα από ένα ευρύ φάσμα δράσεων (Δ2), και με ενσωμάτωση της διάστασης της βιωσιμότητας σε όλες τις πολιτικές, αποτελεί τον οδικό χάρτη της Ευρώπης προς τη βιώσιμη ανάπτυξη. Ο στόχος αυτός συνδυάζεται με την πρωτοβουλία για δίκαιη μετάβαση ώστε να μη μείνει πίσω κανένα μέρος της κοινωνίας. Για την επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας η Ε.Ε. έχει αναπτύξει το επενδυτικό σχέδιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας ύψους τουλάχιστον €1 τρισ. για την επόμενη δεκαετία (ΣΕΒ, 2021).

Με αυτό τον τρόπο, η Ευρώπη επιβεβαιώνει τη δέσμευσή της στους στόχους της Συμφωνίας του Παρισιού και συνεχίζει να πρωτοπορεί στην αντιμετώπιση της απειλής της κλιματικής αλλαγής σε παγκόσμιο επίπεδο, σε συνθήκες μάλιστα διευρυμένης αβεβαιότητας και οικονομικής ύφεσης, καθώς η αντιμετώπιση της υγειονομικής κρίσης από την πανδημία καθίσταται πρώτη προτεραιότητα (ΣΕΒ, 2021).

Στις σημαντικές προκλήσεις που θέτει η Πράσινη Συμφωνία, κυριαρχεί αυτή της διατήρησης της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων για την αντιμετώπιση του κινδύνου «διαρροής άνθρακα», δηλαδή του κινδύνου μεταφοράς μέρους της παραγωγής της Ε.Ε. σε χώρες χωρίς το κόστος που συνεπάγεται ο περιορισμός εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η χώρα μας λόγω γεωγραφικής θέσης παρουσιάζει αυξημένη έκθεση στον κίνδυνο «διαρροής άνθρακα». Σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη κατά το πρότυπο της Πράσινης Συμφωνίας και στη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας θα διαδραματίσουν μεταξύ άλλων, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, η μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος του ενεργειακού μίγματος, η μετάβαση στην κυκλική οικονομία, η προστασία της βιοποικιλότητας και η έρευνα και καινοτομία με έμφαση στην ανάπτυξη των απαραίτητων «πράσινων» τεχνολογιών. Η υιοθέτηση του ευρωπαϊκού στόχου μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά 55%, έναντι 40%, μέχρι το 2030, ήδη δημιουργεί νέες προκλήσεις, αλλά και ευκαιρίες, καθώς συνδέεται με την ανάγκη πρόσθετων επενδύσεων ύψους €350 δισ., κυρίως σε κλάδους που δεν καλύπτονται από το υφιστάμενο νομοθετικό πλαίσιο μείωσης εκπομπών της Ε.Ε. όπως οι μεταφορές και ο οικιακός τομέας (ΣΕΒ, 2021).

Συνολικά, για την επίτευξη του φιλόδοξου στόχου της Ε.Ε. θα απαιτηθούν: επάρκεια χρηματοδότησης σε επενδύσεις πράσινης ανάπτυξης, δημιουργία κινήτρων σε όλους τους τομείς των αλυσίδων αξίας για τη μείωση των εκπομπών άνθρακα, διασφάλιση της διάθεσης επαρκούς και καθαρής ενέργειας με ανταγωνιστικό κόστος, ανάπτυξη ψηφιακών λύσεων προς την επίτευξη των στόχων της Πράσινης Συμφωνίας, δημιουργία συνθηκών αύξησης της ζήτησης για προϊόντα χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, μέσω ενημέρωσης των τελικών χρηστών και καταναλωτών (ΣΕΒ, 2021).

Η Πράσινη Συμφωνία επιδιώκει τη διαρκή αναβάθμιση ενός κυκλικού μοντέλου ανάπτυξης και οικονομίας ως μοχλό προώθησης της κλιματικής ουδετερότητας και καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής, ανάγοντας την κυκλική οικονομία σε στρατηγική προτεραιότητα της Ε.Ε. για την ενίσχυση της βιωσιμότητας και ανταγωνιστικότητας της ευρωπαϊκής οικονομίας και τη δημιουργία θέσεων εργασίας. Ήδη, από το 2015, το πρώτο ευρωπαϊκό σχέδιο δράσης για την κυκλική οικονομία προβλέπει 54 δράσεις με τις οποίες προωθούνται μέτρα στους τομείς της παραγωγής, κατανάλωσης και διαχείρισης αποβλήτων και της αγοράς δευτερογενών πρώτων υλών. Το αρχικό αυτό σχέδιο δράσης εμπλουτίστηκε το 2018 με πρόσθετα μέτρα, μεταξύ των οποίων η στρατηγική της Ε.Ε. για τις πλαστικές ύλες και το πλαίσιο παρακολούθησης για την κυκλική οικονομία (ΣΕΒ, 2021).



Εικόνα 2. Βασικές δράσεις της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας

Το 2020 δημοσιεύτηκε το νέο ευρωπαϊκό σχέδιο δράσης για την κυκλική οικονομία, με περισσότερο φιλόδοξους στόχους για την προώθηση αρχών βιωσιμότητας στην παραγωγή και κατανάλωση, αλλά και τον διεθνή ρόλο της Ε.Ε. στην υλοποίηση πολιτικών κυκλικής οικονομίας. Μεταξύ των δράσεων που ξεχωρίζουν, είναι η διαμόρφωση ενός ολοκληρωμένου πλαισίου για τις απαιτήσεις βιωσιμότητας και κυκλικότητας των προϊόντων (πολιτική για βιώσιμα προϊόντα), η ενίσχυση της προστασίας των καταναλωτών με την τεκμηρίωση των περιβαλλοντικών ισχυρισμών και η υποχρεωτική εφαρμογή για όλα τα κράτη μέλη πράσινων κριτηρίων σε δημόσιες συμβάσεις (ΣΕΒ, 2021).

Τα μέτρα για τη διαχείριση των αποβλήτων του πρώτου σχεδίου δράσης για την κυκλική οικονομία εκτιμάται ότι θα οδηγήσουν σε μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 600 εκατομμύρια τόνους μεταξύ 2015 και 2035.

Η επιλογή του κυκλικού μοντέλου μπορεί να αποφέρει στις ευρωπαϊκές επιχειρήσεις ετήσια εξοικονόμηση της τάξεως του 12% έως 23% του καθαρού κόστους των υλικών. Τα μεγέθη αυτά είναι σημαντικά για την ανταγωνιστικότητα και την κερδοφορία των επιχειρήσεων αν αναλογιστεί κανείς ότι οι εταιρείες του μεταποιητικού κλάδου στην Ε.Ε. δαπανούν κατά μέσο όρο περίπου το 40% σε υλικά (ΣΕΒ, 2021).

Η αναβάθμιση της κυκλικής οικονομίας θα συγκρατήσει τον υψηλό εφοδιαστικό κίνδυνο σε πρώτες ύλες κρίσιμης σημασίας και θα συμβάλει στη διατήρηση της χρήσης πόρων εντός των ορίων του πλανήτη. Ένα αποτελεσματικότερο μοντέλο κυκλικής οικονομίας εκτιμάται ότι θα προκαλέσει μείωση 17% έως 24% στην χρήση πόρων μέχρι το 2030 (ΣΕΒ, 2021).

Η Κυκλική οικονομία και καινοτομία είναι έννοιες αλληλένδετες. Η μετάβαση σε μία κυκλική οικονομία ενθαρρύνει την αναζήτηση καινοτόμων λύσεων για την αναπροσαρμογή των συστημάτων παραγωγής και κατανάλωσης, τη μείωση αποβλήτων μέσω βιομηχανικής συμβίωσης και τον σχεδιασμό προϊόντων που μεγιστοποιεί την αξία τους πριν καταστούν απόβλητα. Επίσης δημιουργεί ευκαιρίες για νέα επιχειρηματικά μοντέλα όπως είναι η οικονομία διαμοιρασμού και το μοντέλο «το προϊόν ως υπηρεσία» (ΣΕΒ, 2021).

## **B. ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ**

### **B.1 Επιχειρηματικό μοντέλο**

Ένα επιχειρηματικό μοντέλο είναι μια ευρέως αποδεκτή έννοια μεταξύ των ερευνητών για την ανάλυση του τρόπου με τον οποίο ένας οργανισμός, είτε πρόκειται για πολυεθνική είτε για ένα νέο εγχείρημα, λειτουργεί και τι κάνει για να δημιουργήσει και να αποσπάσει αξία. Ωστόσο, υπάρχουν πολλές απόψεις για τον τρόπο περιγραφής και ορισμού της έννοιας του επιχειρηματικού μοντέλου. Ένα επιχειρηματικό μοντέλο αποτελείται από τέσσερα βασικά στοιχεία: το προϊόν, τη επαφή με τον πελάτη, τη διαχείριση της υποδομής και τις οικονομικές πτυχές. Το προϊόν περιγράφει τον τομέα των επιχειρήσεων και την πρόταση αξίας που προσφέρει η εταιρεία στην αγορά. Η επαφή με τον πελάτη εξηγεί ποιους πελάτες στοχεύουν, πώς η εταιρεία παρέχει το προϊόν ή τις υπηρεσίες και πώς διατηρείται η σχέση με τον πελάτη. Η διαχείριση της υποδομής καθορίζει την υλικοτεχνική προσέγγιση και το δίκτυο μιας επιχείρησης που χρειάζεται η επιχείρηση για να προσφέρει δημιουργημένη αξία. Οι οικονομικές πτυχές αφορούν το μοντέλο εσόδων και την ανάλυση κόστους (Engelken et al, 2016).

### **B.2 Καινοτομία επιχειρηματικού μοντέλου**

Η καινοτομία επιχειρηματικού μοντέλου ως όρος παραμένει σε μεγάλο βαθμό απροσδιόριστη στην τρέχουσα ακαδημαϊκή βιβλιογραφία. Η καινοτομία των επιχειρηματικών μοντέλων είναι λιγότερο θέμα ανώτερης προνοητικότητας αλλά δοκιμής και λάθους καθώς και εκ των υστέρων προσαρμογής. Οι διασπαστικές καινοτομίες περιγράφουν αλλαγές που διαταράσσουν την καθιερωμένη τροχιά βελτίωσης της απόδοσης. Για παράδειγμα, μια νέα τεχνολογία ακολουθεί διαφορετική λογική απόδοσης από την καθιερωμένη τεχνολογία στην αγορά. Ένα κύριο χαρακτηριστικό των διασπαστικών τεχνολογιών είναι ότι σπάνια χρησιμοποιούνται άμεσα σε καθιερωμένες αγορές, αλλά αλλάζουν την αρχιτεκτονική της αγοράς μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα. Έτσι, οι διασπαστικές καινοτομίες συχνά καταστρέφουν την αξία των υπαρχουσών ικανοτήτων. Το πρόβλημα των διασπαστικών τεχνολογιών για τις καθιερωμένες εταιρείες δεν έγκειται στην ίδια την τεχνολογία, αλλά μάλλον στην αδυναμία των κατεστημένων φορέων να εμπορευματοποιήσουν αυτές τις νέες τεχνολογίες μέσω ενός επιχειρηματικού μοντέλου. Κατά συνέπεια, η ανατρεπτική τεχνολογική καινοτομία συχνά συνοδεύεται από την ανάγκη για καινοτομία επιχειρηματικού μοντέλου (Richter, 2013).

Σε αντίθεση με τις ανατρεπτικές καινοτομίες, οι καινοτομίες διατήρησης διατηρούν την υπάρχουσα λογική απόδοσης. Είναι βασικά βελτιώσεις μιας υπάρχουσας τεχνολογίας ή συστήματος. Η πλειονότητα των καινοτομιών είναι συντηρητικές καινοτομίες. Επομένως, η διατήρηση της καινοτομίας σχετίζεται λιγότερο συχνά με την καινοτομία επιχειρηματικού μοντέλου. Η θεωρία της ανατρεπτικής και συντηρητικής τεχνολογικής αλλαγής θα βοηθήσει στην κατανόηση του ρόλου των διαφορετικών τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η θεωρία της οργανωσιακής αμφιδεξιότητας υποδηλώνει ότι οι οργανισμοί είναι επιτυχημένοι μακροπρόθεσμα, όταν είναι σε θέση να εκμεταλλευτούν τις υπάρχουσες ικανότητες τους ενώ ταυτόχρονα αναπτύσσουν νέες ικανότητες (Raisch et al, 2009).

Στην περίπτωση της ενεργειακής βιομηχανίας, οι επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας θα επωφεληθούν από την ενεργειακή μετάβαση εάν είναι σε θέση να συνεχίσουν με επιτυχία να λειτουργούν τους συμβατικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής τους όσο το δυνατόν περισσότερο, αλλά ταυτόχρονα να δημιουργήσουν περιουσιακά στοιχεία και γνώσεις στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας παραγωγής και άλλων αναδυόμενων αγορών στον ενεργειακό κλάδο. Η τεχνολογική καινοτομία απαιτεί μερικές φορές από τους κατεστημένους φορείς της βιομηχανίας να υιοθετήσουν μια εντελώς νέα βασική τεχνολογία. Αυτό ισχύει σίγουρα για τις πηγές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, μεταβαίνοντας από τα ορυκτά καύσιμα και την πυρηνική ενέργεια στην αιολική ενέργεια, τη βιομάζα και την ηλιακή ενέργεια (Richter, 2013).

### **B.3 Πράσινη επιχειρηματικότητα**

Τα τελευταία χρόνια, υπάρχει αυξανόμενος όγκος βιβλιογραφίας σχετικά με τις δραστηριότητες των επιχειρήσεων όσον αφορά την προώθηση πιο περιβαλλοντικά βιώσιμων επιχειρηματικών πρακτικών, ιδιαίτερα με την ανάπτυξη και την ανάπτυξη πράσινων τεχνολογιών. Συγκεκριμένα, ο τομέας της πράσινης επιχειρηματικότητας έχει αποκτήσει αυξημένη δυναμική. Ιδιαίτερα, η τεχνολογική ανάπτυξη σε συνδυασμό με το αυξημένο ενδιαφέρον των καταναλωτών για πράσινα προϊόντα και υπηρεσίες έχουν ενθαρρύνει μια φιλόδοξη αλλαγή στα υπάρχοντα επιχειρηματικά μοντέλα των επιχειρήσεων. Αναδυόμενα σε διάφορους τομείς, τα πράσινα επιχειρηματικά μοντέλα θεωρούνται σημαντική δύναμη με τη δυνατότητα να πυροδοτήσουν πρωτοποριακές αλλαγές (Trapp and Kanbach, 2021).

Η ιδέα της επιχειρηματικότητας που επιδιώκει οικολογικούς στόχους ενώ είναι προσανατολισμένη στο κέρδος έχει προκαλέσει ενδιαφέρον σε έναν αυξανόμενο αριθμό μελετητών. Η σημαντική οικολογική επιδείνωση, μαζί με τις πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις, έχουν τονίσει την αυξημένη σημασία των ευκαιριών για την περιβαλλοντική επιχειρηματικότητα, ιδιαίτερα όσον αφορά την προώθηση της πράσινης τεχνολογίας, επειδή η επιχειρηματικότητα παίζει ένα μεγάλο ρόλο στη μετάβαση μιας οικονομίας από τη μια τεχνολογική εποχή στην άλλη και στον κοινωνικό μετασχηματισμό (Trapp and Kanbach, 2021).

Συγκεκριμένα, τα χαρακτηριστικά του επιχειρηματικού μοντέλου των εταιρειών που προσανατολίζονται στη βιωσιμότητα έχουν αποκτήσει αυξημένη προβολή. Υπό αυτό το πρίσμα, ο σχεδιασμός της πρότασης αξίας των βιώσιμων τεχνολογιών μπορεί να προωθήσει την ελκυστικότητά τους. Η έννοια της βιωσιμότητας καλύπτει γενικά τρεις διαστάσεις, δηλαδή, περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική. Ιδιαίτερα, ωστόσο, η κοινωνική διάσταση στερείται γενικά αποδεκτών παραγόντων κοινωνικού αντίκτυπου (Joyce and Paquin, 2016).

Η έννοια της βιώσιμης επιχειρηματικότητας, η οποία εξακολουθεί να αναδύεται αναφέρεται σε επιχειρηματικές δραστηριότητες που συνδυάζουν οικονομικούς, κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Έτσι, η ευρύτερη έννοια της βιώσιμης επιχειρηματικότητας περιλαμβάνει την περιβαλλοντική επιχειρηματικότητα ως μία υποομάδα (Dean and McMullen, 2007).

Η πράσινη επιχειρηματικότητα σε συνδυασμό με τις τεχνολογικές δραστηριότητες έχει αποκτήσει σημαντική θέση και αναφέρεται σε μια εμπορικά προσανατολισμένη εταιρεία που εστιάζει στην τεχνολογική ανάπτυξη «που μπορεί να βοηθήσει στην άμβλυνση των επιπτώσεων του ανθρώπου στο περιβάλλον, αντιμετωπίζοντας παγκόσμια περιβαλλοντικά ζητήματα (Potluri and Phani, 2020).

Η τεχνολογική επιχειρηματικότητα σε αυτόν τον τομέα αναφέρεται στον εντοπισμό ευκαιριών στην αγορά για προϊόντα ή υπηρεσίες πράσινης τεχνολογίας και στη δημιουργία και εκμετάλλευση ενός κατάλληλου επιχειρηματικού μοντέλου πράσινης τεχνολογίας (Teece, 2010). Σύμφωνα με τον Petti (2009), η τεχνολογική επιχειρηματικότητα μπορεί να χωριστεί σε τέσσερις κύριες κατηγορίες δραστηριοτήτων: τη δημιουργία νέων τεχνολογιών ή τον εντοπισμό υπαρχόντων που είναι υπανάπτυκτες, την αναγνώριση και

ταύτιση ευκαιριών της αγοράς, η ανάπτυξη και εφαρμογή των τεχνολογιών και η δημιουργία επιχείρησης.

Οι εταιρίες συχνά χρησιμοποιούν τον όρο «επιχειρηματικότητα τεχνολογίας καθαρής ενέργειας» για να περιγράψουν την ανακάλυψη, την αξιολόγηση και την εκμετάλλευση προϊόντων και υπηρεσιών που ενσωματώνουν νέα καθαρά ενεργειακές τεχνολογίες για τη μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραδοσιακής παραγωγής, διανομής και κατανάλωσης ενέργειας (Trapp and Kanbach, 2021).

Σύμφωνα με τους Meyskens και Carsrud (2013), οι επιχειρήσεις πράσινης τεχνολογίας αναφέρονται σε εταιρείες που «χρησιμοποιούν βιώσιμες επιχειρηματικές πρακτικές για να αναπτύξουν και να εμπορευματοποιήσουν τεχνολογία που ανακουφίζει τις αποτυχίες της περιβαλλοντικής αγοράς, προστατεύει τους φυσικούς πόρους και προστατεύει το περιβάλλον.

## **B.4 Πράσινες Επιχειρήσεις**

Σε μια οικονομία καθαρής ενέργειας, οι πράσινες επιχειρήσεις διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο χρησιμοποιώντας τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και απασχολώντας πράσινες εργατικές δυνάμεις για την παροχή υπηρεσιών και αγαθών καθαρής ενέργειας. Χρησιμοποιώντας διαφορετικά είδη τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της βιομάζας, της ηλιακής θερμότητας, της ενεργειακής απόδοσης, των αντλιών θερμότητας και της κατανεμημένης παραγωγής οι πράσινες επιχειρήσεις βρίσκονται στο επίκεντρο της οικονομίας καθαρής ενέργειας (Yi, 2014).

Την τελευταία δεκαετία, τα κράτη γνώρισαν μια ταχεία ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με επιταχυνόμενο ρυθμό τα τελευταία χρόνια. Η οικονομική ανάπτυξη είναι στενά συνδεδεμένη με την ανάπτυξη και την κατανάλωση ενέργειας. Η μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, βιώσιμη και καθαρή ενέργεια απαιτεί μια συστηματική μετάβαση σε ολόκληρη την οικονομία, που θα καλύπτει ένα ευρύ φάσμα οικονομικών τομέων, συμπεριλαμβανομένων της μεταποίησης, των υπηρεσιών κοινής ωφελείας, των υπηρεσιών και της κατάρτισης, των μεταφορών, της διατήρησης της γεωργίας και των φυσικών πόρων. Ως εκ τούτου, η οικονομία της πράσινης ενέργειας δεν είναι μια ενιαία βιομηχανία, αλλά μια γενική ομπρέλα που καλύπτει τις αναπτυσσόμενες επιχειρηματικές δραστηριότητες που συμβάλλουν στη διατήρηση της ενέργειας και στην ανάπτυξη εναλλακτικών πόρων ενέργειας (Yi, 2014).

Ο όρος «Πράσινη Οικονομία Ενέργειας» έλαβε αυξανόμενη πολιτική και επιστημονική προσοχή μετά την παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση του 2008–2009, οδηγώντας στην εφαρμογή πολυάριθμων πακέτων οικονομικής τόνωσης «Πράσινης Ανάπτυξης» που στόχευαν ενεργειακές τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Αυτές οι πρωτοβουλίες παρουσιάστηκαν ως βασικά στοιχεία για τη μετάβαση σε μια πράσινη οικονομία, στην οποία τα ενεργειακά συστήματα χαμηλών εκπομπών άνθρακα θα διαδραμάτιζαν ζωτικό ρόλο (Mundaca et al, 2016).

## **B.5 Πράσινα επιχειρηματικά μοντέλα**

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι η πρόταση αξίας, η δημιουργία αξίας, η παράδοση και η σύλληψη από μια εταιρεία είναι βασικά στοιχεία της ιδέας του επιχειρηματικού μοντέλου (Teece, 2010). Πρόσφατα, οι ερευνητές πρότειναν ότι η ιδέα του επιχειρηματικού μοντέλου υπερβαίνει αυτή την άποψη. Συγκεκριμένα, ένα επιχειρηματικό μοντέλο αντιπροσωπεύει τη σύνδεση μεταξύ μιας τεχνολογίας και της αγοράς και είναι επίσης εφαρμόσιμο στην τεχνολογική επιχειρηματικότητα με τη μορφή πράσινων επιχειρηματικών μοντέλων. Με βάση τους περιβαλλοντικούς στόχους και την ιδέα του επιχειρηματικού μοντέλου, τα πράσινα επιχειρηματικά μοντέλα στοχεύουν στη δημιουργία αξίας μέσω της προσφοράς προϊόντων και υπηρεσιών υψηλής αξίας, ενώ μειώνουν το κόστος και ταυτόχρονα μειώνουν τις επιβλαβείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Ode and Wadin, 2019),

Σε αυτόν τον τομέα, οι επιχειρηματίες πρέπει να εντοπίσουν πιθανές αγορές για τη νέα τους πράσινη τεχνολογία, καθώς η απουσία αγορών δημιουργεί εμπόδιο για τη δημιουργία και την παράδοση αξίας (Teece, 2010).

Ένα σημαντικό συστατικό ενός επιχειρηματικού μοντέλου είναι η πρόταση αξίας, επειδή περιγράφει τη δέσμευση μιας εταιρείας να παρέχει προϊόντα και υπηρεσίες που αντικατοπτρίζουν μια δέσμη αξιών σε ένα συγκεκριμένο τμήμα πελατών (Osterwalder and Pigneur, 2010).

Βασιζόμενοι στην έννοια του σχεδιασμού της πρότασης αξίας για βιώσιμες τεχνολογίες, οι Khan και Bohnsack (2020) δείχνουν ότι αυτή η έννοια ικανοποιεί τους κύριους στόχους ενός επιχειρηματικού μοντέλου, ιδιαίτερα τη μετατροπή της τεχνολογικής εισροής σε οικονομική παραγωγή. Στην πραγματικότητα, ο σχεδιασμός της πρότασης

αξίας προσφέρει τη δυνατότητα ενίσχυσης της ελκυστικότητας μιας βιώσιμης κατώτερης τεχνολογίας.

Ο Sommer (2012) προσδιορίζει πέντε κύρια στοιχεία των πράσινων επιχειρηματικών μοντέλων κατά μήκος των διαστάσεων του επιχειρηματικού μοντέλου της πρότασης αξίας, της δημιουργίας αξίας και της παράδοσης αξίας. Συγκεκριμένα, πρόταση πράσινης αξίας, ομάδα στόχος, βασική δραστηριότητα, βασικούς πόρους και οικονομική λογική.

Με τον εντοπισμό, την αξιολόγηση, τη δημιουργία και την επιδίωξη ευκαιριών αγοράς η επιχειρηματικότητα στον τομέα της πράσινης τεχνολογίας συνεπάγεται την ανάπτυξη ενός λειτουργικού επιχειρηματικού μοντέλου που θα βοηθήσει στη δημιουργία και εκμετάλλευση ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων. Υιοθετώντας πράσινες προσεγγίσεις, οι επιχειρήσεις δημιουργούν μια νέα προοπτική για την καθιερωμένη αλυσίδα αξίας (Trapp and Kanbach, 2021).

Σύμφωνα με τον ορισμό του Petti (2009), η διάσταση της υπάρχουσας τεχνολογίας συνεπάγεται την υιοθέτηση των υπάρχουσών τεχνολογιών στην πράσινη σφαίρα. Συγκεκριμένα, η υιοθέτηση υφιστάμενων τεχνολογιών από εταιρείες σπάνια αναγνωρίζεται ως τεχνολογική επιχειρηματική δραστηριότητα που μεταμορφώνει τις βιομηχανίες. Ωστόσο, αυτή η δραστηριότητα είναι κάτι περισσότερο από μια ιδιότυπη λειτουργική βελτίωση. Αντίθετα, μπορεί να θεωρηθεί ως μια προσπάθεια να βοηθηθούν οι κοινωνίες να γίνουν πιο περιβαλλοντικά βιώσιμες. Ενώ η διάσταση της ενισχυμένης τεχνολογίας συνεπάγεται τη βελτίωση των υφιστάμενων τεχνολογιών, η διάσταση της νέας τεχνολογίας συνεπάγεται την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών. Αυτές οι τρεις διαστάσεις των τεχνολογικών ευκαιριών βοηθούν στη σαφή διάκριση μεταξύ διαφορετικών επιχειρηματικών δραστηριοτήτων (Trapp and Kanbach, 2021).

Οι επιχειρήσεις μπορούν να επιλέξουν ανάμεσα σε διάφορες στρατηγικές για την ένταξη της πράσινης ενέργειας, βασιζόμενες σε διάφορα επιχειρηματικά μοντέλα πράσινης τεχνολογίας. Οι Bocken et al. (2014) διαχωρίζουν τις στρατηγικές σε δύο βασικές διαστάσεις: τη μεγιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης και τη μεγιστοποίηση της απόδοσης των υλικών. Αυτό επιτρέπει στις επιχειρήσεις να επικεντρωθούν σε μία ή και στις δύο διαστάσεις, ανάλογα με τις συγκεκριμένες ανάγκες και δυνατότητές τους.

Επιπλέον, οι τεχνολογικές ευκαιρίες περιλαμβάνουν υφιστάμενες, βελτιωμένες και νέες τεχνολογίες, δίνοντας στις επιχειρήσεις την ευελιξία να επιλέξουν και να συνδυάσουν τις

τεχνολογίες που ταιριάζουν καλύτερα στους στόχους τους. Υπάρχουν αρκετά επιχειρηματικά μοντέλα πράσινης τεχνολογίας. Οι επιχειρήσεις μπορούν να υιοθετήσουν ένα ή περισσότερα από αυτά τα μοντέλα, υπογραμμίζοντας την υβριδικότητα των επιχειρηματικών μοντέλων πράσινης τεχνολογίας (Trapp and Kanbach, 2021).

Συνοψίζοντας, οι επιχειρήσεις έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν μεταξύ διαφόρων στρατηγικών για την ένταξη της πράσινης ενέργειας, αξιοποιώντας τις τεχνολογικές ευκαιρίες που παρουσιάζονται τα τελευταία χρόνια. Αυτό τους επιτρέπει να προσαρμόζουν την πρόταση πράσινης αξίας, τη δημιουργία, την παράδοση και τη σύλληψη αξίας στις δικές τους μοναδικές ανάγκες και περιβαλλοντικές φιλοδοξίες.

### **B.5.1 Ενεργειακές Καινοτομίες**

Η στρατηγική υιοθέτησης ενεργειακών καινοτομιών προσφέρει την δυνατότητα για προϊόντα και υπηρεσίες που προωθούν την καλύτερη χρήση των ενεργειακών πόρων μέσω της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών.

Η υιοθέτηση τεχνολογιών που βασίζονται σε blockchain για μια ποικιλία πιθανών εφαρμογών θεωρείται μια πολλά υποσχόμενη οδός στον κλάδο της ενέργειας. Οι τεχνολογίες που βασίζονται σε blockchain προσφέρουν πολλές ευκαιρίες για νέα επιχειρηματικά μοντέλα στον ενεργειακό τομέα, όπως η δυνατότητα για τους πελάτες να αγοράζουν ενέργεια είτε από μικροδίκτυο είτε από τοπικούς παραγωγούς, τη δημιουργία ενός νομίσματος που υποστηρίζεται από την ενέργεια και την ανάπτυξη πλατφορμών, όπως μια ευέλικτη αγορά, για την εξισορρόπηση της προσφοράς και της ζήτησης ενέργειας για την προώθηση της καλύτερης χρήσης της ενέργειας (Bürer et al, 2019).

Ωστόσο, πολλές τεχνολογίες που βασίζονται σε blockchain δείχνουν υψηλά επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας, τα οποία θα πρέπει να αντιμετωπιστούν για τη δημιουργία αξίας ενεργειακής απόδοσης και υψηλά επίπεδα κόστους που σχετίζονται με τη διαχείριση δεδομένων blockchain. Έτσι, ενώ οι ερευνητές υπογραμμίζουν ότι τα ιδιωτικά ή επιτρεπόμενα blockchain με δυνατότητα για κεντρικούς μηχανισμούς ελέγχου είναι μια επιλογή για τον ενεργειακό τομέα, μια αποκεντρωμένη δημόσια αγορά ενέργειας blockchain δεν είναι επί του παρόντος υλοποιήσιμη λόγω αποδοτικότητας και περιβαλλοντικών παραγόντων (Bürer et al, 2019).

### **B.5.2 Ενεργειακή Αποδοτικότητα**

Τα μοντέλα ενεργειακής αποδοτικότητας προσφέρουν προϊόντα και υπηρεσίες που προωθούν την καλύτερη χρήση των ενεργειακών πόρων μέσω της ενίσχυσης των υπάρχουσών τεχνολογιών. Μια ενδεικτική επιχειρηματική περίπτωση είναι μια εταιρεία παραγωγής που αναθεωρεί το υπάρχον επιχειρηματικό της μοντέλο με στόχο την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης και την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές μετά τη συμμετοχή σε ένα συγκεκριμένο δίκτυο πράσινης ενέργειας.

Για παράδειγμα, η εταιρεία παραγωγής μετατόπισε την πρόταση αξίας της από την παραγωγή παραδοσιακών λεβήτων στην προσφορά υψηλής ποιότητας βιώσιμων λεβήτων που ελαχιστοποιούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και παράγουν πράσινη ενέργεια. Η εταιρεία μετέτρεψε τη στρατηγική δημιουργίας αξίας και παράδοσης από την εστίαση στην εξειδίκευση της τεχνολογίας και την ελαχιστοποίηση του κόστους παραγωγής στην προσφορά προϊόντων με βιώσιμες εισροές, ιδιαίτερα ανανεώσιμων υλικών και παραγωγής με τη μορφή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας. Συγκεκριμένα, η εταιρεία άλλαξε τη στρατηγική της για τη σύλληψη αξίας από την εστίαση στο κόστος απόκτησης οικονομικής αξίας προσφέροντας τα προϊόντα σε εξαιρετική τιμή και περιβαλλοντική αξία μέσω της ανάπτυξης τεχνολογιών για τη ρύθμιση της ενέργειας και την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης των σταθμών παραγωγής ενέργειας (Rossignoli and Lionzo, 2018).

### **B.5.3 Ενεργειακά Αποτελεσματικό Μοντέλο**

Ένα ενεργειακά αποτελεσματικό μοντέλο υιοθετεί τις υπάρχουσες τεχνολογίες για την καλύτερη χρήση των ενεργειακών πόρων. Οι πράσινες πρακτικές στον ξενοδοχειακό κλάδο έχουν αποκτήσει αυξανόμενη σημασία τα τελευταία χρόνια επειδή η ξενοδοχειακή βιομηχανία είναι υπεύθυνη για περισσότερο από το ένα πέμπτο του συνόλου του οικολογικού αποτυπώματος (Melissen et al, 2016).

Υιοθετώντας τεχνολογίες οικολογικής απόδοσης, όπως η μόνωση κτιρίων, οι μικρομεσαίες ξενοδοχειακές εταιρείες στην Ιταλία επιδίδονται στην ορθολογική χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας. Συγκεκριμένα, όσον αφορά τα μοντέλα κέρδους και κόστους των ξενοδοχειακών εταιρειών, οι πιο ακριβές επενδύσεις πράσινης ενέργειας, οι οποίες επικεντρώνονται σε μακροπρόθεσμες επιχειρηματικές δραστηριότητες, συσχετίζονται ισχυρά με την πρόσβαση σε επιδοτήσεις (Buffa et al., 2018).

#### **B.5.4 Αποτελεσματικότητα υλικών**

Με το μοντέλο της αποτελεσματικότητας υλικών επιτρέπεται η παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών λιγότερο υψηλής έντασης υλικού μέσω της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών. Μια μεγαλύτερη ποσότητα του ίδιου τελικού προϊόντος και υπηρεσίας μπορεί να παραχθεί ελαχιστοποιώντας την ποσότητα των πρώτων υλών, μειώνοντας τις ποιότητες των πρώτων υλών και μειώνοντας τα απόβλητα μέσω ακριβέστερης παραγωγής (Trapp and Kanbach, 2021).

Μια φινλανδική μικρομεσαία επιχείρηση παρέχει μια ζωντανή απεικόνιση αυτού του μοντέλου η οποία ανέπτυξε μια νέα τεχνολογία παραγωγής με τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει μόνο μια μικρή ποσότητα διαφόρων ανανεώσιμων πηγών για την παραγωγή ανθεκτικών, βασισμένων σε ξύλο συσκευασίες που προσφέρουν το ίδιο λειτουργικότητα ως συγκρίσιμα προϊόντα. Αυτή η νέα τεχνολογία αντικαθιστά τις υπάρχουσες εισροές με ανανεώσιμες πηγές που βασίζονται στα δάση (D'Amato et al, 2020).

Συγκεκριμένα, τα προϊόντα αυτά ταιριάζουν στις διεργασίες της υπάρχουσας υποδομής, τόσο όσον αφορά τις διαδικασίες παραγωγής όσο και ανακύκλωσης. Όσον αφορά την παράδοση και τη δημιουργία αξίας, η εταιρεία συνεργάζεται με πολλούς παράγοντες, όπως βιομηχανικές επιχειρήσεις που λειτουργούν διεθνώς και υπάρχοντες προμηθευτές πρώτων υλών. Η αποτύπωση οικονομικής αξίας του μοντέλου κέρδους της εταιρείας είναι διπλή: η εταιρεία παράγει έσοδα από ένα προϊόν με διακριτικά χαρακτηριστικά και μειώνει το κόστος μεγιστοποιώντας την αποδοτικότητα των υλικών και αναθέτοντας σε εξωτερικούς συνεργάτες ορισμένες υπηρεσίες. Επιπλέον, η εταιρεία αποτυπώνει περιβαλλοντική αξία επειδή η οικολογική βλάβη μειώνεται λόγω των χαμηλότερων περιβαλλοντικών επιπτώσεων των διαδικασιών παραγωγής και της κοινωνικής χρήσης πλαστικών (D'Amato et al, 2020).

#### **B.5.5 Ενίσχυση των υπαρχουσών τεχνολογιών**

Η ενίσχυση των υπαρχουσών τεχνολογιών επιτρέπει την παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών λιγότερο υψηλής έντασης υλικού. Ως εκ τούτου, περισσότερο από το ίδιο τελικό προϊόν ή υπηρεσία μπορεί να παραχθεί ελαχιστοποιώντας την ποσότητα των πρώτων υλών, μειώνοντας τις ποιότητες των πρώτων υλών και μειώνοντας τα απόβλητα μέσω ακριβέστερης παραγωγής. Μια ενδεικτική επιχειρηματική περίπτωση είναι εξωτερικοί προμηθευτές που παρέχουν υπηρεσίες αποδοτικότητας υλικού για τη βελτίωση

των τρεχουσών διαδικασιών. Συγκεκριμένα, οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών υλικών προσφέρουν αξία μέσω της προσφοράς εξατομικευμένων, αποδοτικών υλικών λύσεων και μιας βελτιωμένης διαδικασίας παραγωγής (Halme et al, 2007).

Ειδικότερα, το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα αυτού του επιχειρηματικού μοντέλου έγκειται στην προώθηση της αποδοτικότητας κόστους μέσω μιας προσέγγισης αμοιβής για τα αποτελέσματα που βασίζεται στην αποδοτικότητα των υλικών. Εστιάζοντας σε συγκεκριμένες τεχνολογίες ή τεχνικές, οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών υλικών μπορούν να μειώσουν το κόστος για τους πελάτες και επομένως, να αποσπάσουν αξία. Συγκεκριμένα, ενώ οι τεχνολογίες που σχετίζονται με την ενέργεια δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των βιομηχανιών, οι τεχνολογίες που σχετίζονται με τα υλικά είναι ουσιαστικά διαφορετικές μεταξύ διαφορετικών βιομηχανιών. Για να λάβουν υπόψη αυτές τις συνθήκες, οι επιχειρήσεις μπορούν να επικεντρωθούν σε συγκεκριμένους βιομηχανικούς τομείς, τεχνολογίες ή γραμμές βιομηχανικής παραγωγής (Halme et al, 2007).

### **B.5.6 Αποδοτικότητα Υλικών**

Η αποδοτικότητα των υλικών αφορά λιγότερο εντατικές τεχνολογίες για να παραχθεί περισσότερο από το ίδιο τελικό προϊόν ελαχιστοποιώντας την ποσότητα πρώτων υλών, μειώνοντας τις ποιότητες των πρώτων υλών και μειώνοντας τα απόβλητα μέσω ακριβέστερης παραγωγής ή ψηφιοποίησης.

Ενδεικτική περίπτωση είναι μια μικρομεσαία επιχείρηση που παράγει φαρμακευτικά προϊόντα από ρητίνη δέντρων με τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις παραγωγής της εταιρείας. Αυτός ο ασυνήθιστος ανανεώσιμος πόρος προσφέρει την ευκαιρία να μεγιστοποιηθεί η απόδοση των υλικών επειδή απαιτείται μόνο μια μικρή ποσότητα υλικών εισροών για τη διαδικασία παραγωγής. Ενώ η εταιρεία συλλαμβάνει αξία μέσω μιας πρώτης ύλης χαμηλότερου κόστους σε σύγκριση με άλλες εναλλακτικές λύσεις, χαμηλού κόστους μεταφοράς και ροών εσόδων που δημιουργούνται από τις εξαγωγές και άλλα διακριτικά χαρακτηριστικά, η περιβαλλοντική αξία διατηρείται επειδή απαιτείται μόνο μια μικρή ποσότητα υλικού και η οικολογική επίδραση από η συγκομιδή είναι μικρής σημασίας. Επιπλέον, οι χρήστες επωφελούνται όχι μόνο από φαρμακευτικά προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας αλλά και από χαμηλότερη τιμή φαρμάκων (D'Amato et al., 2020).

Επιπρόσθετα, οι περιβαλλοντικά βιώσιμες τραπεζικές πρακτικές έχουν αποκτήσει αυξανόμενη δυναμική. Συγκεκριμένα, ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος των τραπεζών είναι

αξιοσημείωτος λόγω των σημαντικών ποσοτήτων χαρτιού, νερού και κατανάλωσης ενέργειας, καθώς και της υποδομής ψύξης των διακομιστών (Yip and Bocken, 2018).

Για την αντιμετώπιση αυτών των ιδιαίτερων εσωτερικών ζητημάτων που σχετίζονται με τις τράπεζες, οι τράπεζες εφαρμόζουν ολοένα και περισσότερο αποδοτικές από άποψη υλικού διαδικασίες, συμπεριλαμβανομένης της ψηφιοποίησης εσωτερικών εγγράφων, ως μέρος μιας πολιτικής μηδενικής λειτουργίας σε όλη την τράπεζα, την εισαγωγή ηλεκτρονικών σημειωμάτων για συναλλαγές και την προώθηση της ηλεκτρονικής μάθησης (Yip and Bocken, 2018).

### **B.5.7 Εξάλειψη απορριμμάτων**

Η συγκεκριμένη στρατηγική εξαλείφει την έννοια των απορριμμάτων μέσω της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών που υποστηρίζουν την προσέγγιση του κύκλου ζωής μετατρέποντας τα υποπροϊόντα χαμηλής αξίας σε πολύτιμες εισροές για μια νέα εφαρμογή.

Μια περίπτωση που έχει λάβει σημαντική προσοχή είναι ο κατασκευαστής χαλιών Interface με έδρα τις ΗΠΑ. Αντιμετωπίζοντας το οικολογικό περιβάλλον ως ενδιαφερόμενο μέρος, η Interface εισήγαγε αρχικά ένα επιχειρηματικό μοντέλο μίσθωσης χαλιών βασισμένο στην έννοια από την κούνια με την πρόθεση να μετατρέψει τα προϊόντα σε προϊόντα ίσης αξίας στο τέλος της ζωής τους. Μετά την αποτυχία αυτού του μοντέλου μίσθωσης χαλιών λόγω, μεταξύ άλλων, της απουσίας μιας λειτουργικής διαδικασίας ανακύκλωσης και των λογιστικών πρακτικών των πελατών, η Interface συνεργάστηκε με νέους προμηθευτές για να εισαγάγει πρωτοποριακές καινοτομίες πράσινων προϊόντων για ένα επιχειρηματικό μοντέλο κλειστού βρόχου (Rajala et al, 2016).

Το 2006, η Interface ήταν η πρώτη εταιρεία στη βιομηχανία χαλιών που εφάρμοσε ένα εμπορικό σύστημα ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης. Αυτή η επιχειρηματική περίπτωση είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα μιας πράσινης επιχειρηματικής εταιρείας που εστιάζει στην καθιέρωση ενός μοντέλου κέρδους που βασίζεται στη δημιουργία βρόχων πόρων μέσω της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών. Οι εταιρείες που αναπτύσσουν επιχειρηματικά μοντέλα κυκλικής οικονομίας με βάση τα δάση που ενθαρρύνουν τη δημιουργία νέων τεχνολογικών λύσεων παρέχουν μια ζωντανή περιγραφή αυτού του μοντέλου (Rajala et al, 2016).

Ένα παράδειγμα επιχειρηματικής περίπτωσης είναι μια εταιρεία που αναπτύσσει μια νέα τεχνολογία παραγωγής για βιοαποδομήσιμα προϊόντα συσκευασίας με βάση το ξύλο. Η εταιρεία δημιουργεί και προσφέρει αξία χρησιμοποιώντας ανανεώσιμες και πιστοποιημένες πρώτες ύλες ως εισροές και αναπτύσσοντας μια νέα τεχνολογία παραγωγής που είναι συμβατή με την υπάρχουσα υποδομή. Περαιτέρω, η εταιρεία συνεργάζεται με διαφορετικούς ενδιαφερόμενους για την εξωτερική ανάθεση της έρευνας και της παραγωγής, προωθώντας έτσι νέες αλυσίδες αξίας (D'Amato et al, 2020).

Όσον αφορά το μοντέλο κέρδους της εταιρείας, η επιχείρηση αποτυπώνει οικονομική αξία δημιουργώντας έσοδα από την πώληση βιοαποδομήσιμων λύσεων συσκευασίας και μειώνοντας το κόστος της με την εξωτερική ανάθεση δραστηριοτήτων και σημαντικών όγκων πρώτων υλών. Επιπλέον, οι συνεργάτες συλλαμβάνουν αξία μέσω της δημιουργίας ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων. Επιπλέον, η περιβαλλοντική αξία αποτυπώνεται με τη μείωση της ποσότητας των πλαστικών και τον μη ανταγωνισμό των εισροών πρώτων υλών με τα συστήματα τροφίμων (D'Amato et al, 2020).

Η πράσινη επιχειρηματικότητα που αντιμετωπίζει τη χρήση των ροών γεωργικών αποβλήτων έχει επίσης αποκτήσει αυξημένη προβολή. Αντιμετωπίζοντας τις προϋποθέσεις είτε για τη διερεύνηση των δυνατοτήτων διαχείρισης διάθεσης μεγάλων ποσοτήτων ρευσμάτων γεωργικών υπολειμμάτων είτε για την ανάπτυξη μιας τεχνολογικής καινοτομίας που διευκολύνει την αναβάθμιση μέσω μιας νέας εφαρμογής των γεωργικών υποπροϊόντων, η πράσινη επιχειρηματικότητα μπορεί να δημιουργήσει αξία εξαλείφοντας την έννοια των αποβλήτων, ιδιαίτερα με την ανάπτυξη καινοτομιών χαμηλής ή υψηλής τεχνολογίας που προωθούν την ανακύκλωση των γεωργικών υποπροϊόντων (Donner et al, 2020).

Το πλαίσιο παραγωγής και εμπορευματοποίησης είναι σημαντικό κατά την αξιολόγηση των στρατηγικών αποτύπωσης αξίας των εταιρειών στον τομέα της ανακύκλωσης της επιχειρηματικότητας. Ωστόσο, όσον αφορά το μοντέλο κέρδους, ένας παράγοντας επιτυχίας έγκειται στις τιμές εφικτότητας των προϊόντων που ισοδυναμούν με τις τιμές των συμβατικών προϊόντων υποκατάστασης (Donner et al, 2020).

Μια ακόμη παρόμοια στρατηγική είναι η εξάλειψη της έννοιας των απορριμμάτων μέσω της ενίσχυσης των υπάρχουσών τεχνολογιών που υποστηρίζουν την προσέγγιση του κύκλου ζωής μετατρέποντας τα υποπροϊόντα χαμηλής αξίας σε πολύτιμες εισροές. Μια εντυπωσιακή περίπτωση περιγραφής αυτής της στρατηγικής είναι το μοντέλο του

αγροπάρκου . Αυτό το επιχειρηματικό μοντέλο προωθεί την κοινή διαχείριση των απορριμμάτων μέσω της ομαδοποίησης των γεωργικών και συναφών επιχειρηματικών δραστηριοτήτων ποικίλων παραγόντων, οι οποίοι έτσι εξαρτώνται αμοιβαία. Συγκεκριμένα, η υλοποίηση μιας μονάδας βιοαερίου μετατρέπει τα υποπροϊόντα σε εισροές υψηλότερης αξίας για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας (Donner et al, 2020).

Ειδικότερα, το επιχειρηματικό μοντέλο αγροπάρκων προσφέρει νέες ευκαιρίες για τη δημιουργία συνεργειών και την προώθηση καινοτόμων δυνατοτήτων στον τομέα των πιο πράσινων διαδικασιών παραγωγής και τεχνολογιών διαχείρισης απορριμμάτων, καθώς και για την ανάπτυξη νέων βιομηχανιών με επίκεντρο το κλείσιμο των βρόχων πόρων. Έτσι, από τη μία πλευρά, οι εταιρείες που συμμετέχουν σε ένα σύμπλεγμα αγροπάρκων μπορούν να αποσπάσουν περιβαλλοντική αξία βελτιστοποιώντας τις δραστηριότητες ανακύκλωσης. Από την άλλη πλευρά, η οικονομική αξία αποτυπώνεται μέσω της αξιοποίησης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (Donner et al, 2020).

Μια άλλη ενδεικτική περίπτωση είναι μια βραζιλιάνικη start-up, η Preza, με την πρόταση αξίας να μετατρέπει πρώην βιομηχανικά απόβλητα σε αξεσουάρ μόδας υψηλής ποιότητας. Το κύριο χαρτοφυλάκιο προϊόντων περιλαμβάνει γυαλιά ηλίου κατασκευασμένα από παραπροϊόντα ξύλου που προέρχονται από τοπικές εταιρείες επίπλων υψηλής ποιότητας. Η αξία δημιουργείται περιορίζοντας τις εισροές σε πλήρως φιλικές προς το περιβάλλον πρώτες ύλες, όπως οι ρητίνες χωρίς διαλύτες. Το μοντέλο κέρδους της Preza εστιάζει στην απόκτηση οικονομικής αξίας με την πώληση βιώσιμων προϊόντων της στο κανάλι ηλεκτρονικού εμπορίου της καθώς και σε συνεργασία με συνεργάτες που εστιάζουν στη βιωσιμότητα, όπως καταστήματα πολυτελείας για απευθείας πωλήσεις. Η start-up έχει επεκτείνει το χαρτοφυλάκιο προϊόντων της σε φιλικά προς το περιβάλλον εταιρικά δώρα, ώστε να στοχεύει εταιρικούς πελάτες και να συγκεντρώσει νέες ροές εσόδων (Todeschini et al, 2017).

Περαιτέρω, η βελτίωση της τεχνολογίας παραγωγής στην κατασκευή χαρτιού προσφέρει δυνατότητες χρήσης μεγαλύτερης ποικιλίας υλικών εισαγωγής. Αυτό επιτρέπει την εξέταση νέων τύπων ανακυκλωμένων πρώτων υλών μακροπρόθεσμα, καθώς και διακριτών τύπων φυσικών υλικών. Το μοντέλο κέρδους επικεντρώνεται στα έσοδα μέσω των χαρακτηριστικών ιδιοτήτων των προϊόντων και τη μείωση του κόστους με τη μείωση των εισροών πρώτων υλών και τις υπηρεσίες εξωτερικής ανάθεσης. Η περαιτέρω

περιβαλλοντική αξία αποτυπώνεται με τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των παραγωγικών διαδικασιών της εταιρείας και τη μείωση της ποσότητας πλαστικής χρήσης των πελατών (D' Amato et al, 2020).

Τέλος, οι μονάδες βιοαερίου σε επίπεδο αγροκτημάτων έχουν αποκτήσει δυναμική διεθνώς τα τελευταία χρόνια. Η πρόταση αξίας ενός επιχειρηματικού μοντέλου μονάδας βιοαερίου σε επίπεδο εκμετάλλευσης έγκειται στη μετατροπή των γεωργικών υποπροϊόντων σε βιοαέριο, θερμότητα και χωνεμένο υπόλειμμα. Συγκεκριμένα, η δημιουργία κοινών υποδομών βιοαερίου επιτρέπει διάφορες ευκαιρίες δημιουργίας αξίας, παράδοσης και σύλληψης με την πραγματοποίηση οικονομιών κλίμακας και τη μεγιστοποίηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ενός συνδυασμού συμπληρωματικών προηγούμενων ροών αποβλήτων και πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας και υπολειμμάτων, καθώς και προσφέροντας υπηρεσίες που σχετίζονται με τα απόβλητα θεραπεία. Σε αυτό το πλαίσιο, οι εταιρείες που δημιουργούν υποδομές βιοαερίου μπορούν να παράγουν έσοδα από μια διαφορετική πελατειακή βάση, συμπεριλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, ιδιωτικών νοικοκυριών και συνδεδεμένων ενώσεων κοινής χρήσης αυτοκινήτων (Donner et al., 2020).

### **B.5.8 Αντικατάσταση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας**

Με την παρούσα στρατηγική οι επιχειρήσεις αντικαθιστούν τις μη ανανεώσιμες διαδικασίες με ανανεώσιμες και φυσικές, δημιουργώντας νέες τεχνολογίες. Μια διάσημη περίπτωση είναι η ανάπτυξη γενετικά τροποποιημένου βιοκαυσίμου με βάση τα φύκια για την αεροπορία. Πρόκειται για μια σχετικά νέα πηγή ενέργειας που παράγεται από βιώσιμες πηγές που μειώνει σημαντικά την ποσότητα της ρύπανσης. Η αεροπορική βιομηχανία μπορεί να υιοθετήσει βιοκαύσιμα με βάση τα φύκια επειδή οι σημερινοί κινητήρες αεροσκαφών μπορούν να λειτουργούν ικανοποιητικά με βιοκαύσιμα με βάση τα φύκια και δεν απαιτούν προσαρμογή των κινητήρων ή τεχνολογικές καινοτομίες (Nair και Paulose, 2014).

Συγκεκριμένα, όσον αφορά τις στρατηγικές δημιουργίας αξίας και παράδοσης, η βιομηχανία βιοκαυσίμων μπορεί να χρησιμοποιήσει καθιερωμένα δίκτυα για την εμπορία και τη διανομή αυτής της νέας τεχνολογίας. Ως εκ τούτου, το ποσό των περαιτέρω απαιτούμενων πόρων μειώνεται. Η περιβαλλοντική αξία αποτυπώνεται, μεταξύ άλλων, στη διαδικασία παραγωγής, επειδή η παραγωγή βιοκαυσίμου με βάση τα φύκια προκαλεί

σημαντικά λιγότερες εκπομπές άνθρακα από τη σύγχρονη βιομηχανική βιομηχανία πετρελαίου (Nair and Paulose, 2014).

Μια ακόμη επιχειρηματική περίπτωση είναι η φινλανδική εταιρεία κοινής ωφελείας Oulun Energia, η οποία κυκλοφόρησε το Farm Power. Το Farm Power προσφέρει μια αγορά για τους χρήστες ενέργειας για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές και φυσικές διεργασίες (ηλιακή, αιολική, υδροηλεκτρική ενέργεια, βιοαέριο και αεριοποίηση ξύλου) σε φινλανδικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής μικρής και μικρής κλίμακας από άλλους καταναλωτές. Η υπηρεσία της πλατφόρμας εστιάζει στα ποιοτικά στοιχεία της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας όπως η τοποθεσία και η ταυτότητα του παραγωγού ενέργειας. Ειδικότερα, η Farm Power αμφισβήτησε την ιδέα ότι ο πρωταρχικός παράγοντας της ηλεκτρικής ενέργειας είναι η τιμή. Αντίθετα, το προσανατολισμένο στις υπηρεσίες επιχειρηματικό μοντέλο παρέχει μια νέα προοπτική για το μοντέλο κέρδους στον ενεργειακό τομέα συνδέοντας καταναλωτές και παραγωγούς ενέργειας μικρής κλίμακας, συγκεκριμένα, εστιάζοντας στη διαφοροποίηση των προϊόντων και στην τοπική παραγωγή. Έτσι, η εταιρεία χρησιμοποιεί ένα νέο επιχειρηματικό μοντέλο πράσινης τεχνολογίας ενισχύοντας τεχνολογίες για την παροχή πράσινης ενέργειας στους καταναλωτές ενέργειας (Kallio et al, 2020).

Μια υποδειγματική περίπτωση είναι η χημική εταιρεία Braskem με έδρα τη Βραζιλία όπου συνδύασε τις υπάρχουσες τεχνολογίες με την αλυσίδα εφοδιασμού αιθανόλης και ορισμένες προσαρμογές στη διαδικασία παραγωγής για να αναπτύξει το επιχειρηματικό μοντέλο βιοπλαστικών της εταιρείας. Έχοντας πρόσβαση σε μια εδραιωμένη υποδομή εφοδιασμού χαμηλού κόστους αιθανόλης και κατέχοντας τεχνολογία βιομετατροπής, η Braskem επεξεργάστηκε και τροποποίησε την παλαιότερη διαδικασία παραγωγής της και ανέπτυξε ένα νέο βήμα στη διαδικασία της, ιδιαίτερα, ένα βήμα καθαρισμού για να εξασφαλίσει την απαιτούμενη ποιότητα αιθυλενίου (Iles και Martin, 2013).

Στην πραγματικότητα, το αποκαλούμενο «Πράσινο Πολυαιθυλένιο» είναι πανομοιότυπο με το υπάρχον πολυαιθυλένιο με βάση το πετρέλαιο, αλλά η εισροή στην περίπτωση του πράσινου πολυαιθυλενίου είναι ανανεώσιμα υλικά. Ως εκ τούτου, εμπορευματοποιώντας το πράσινο πολυαιθυλένιο μεταξύ της υπάρχουσας πελατειακής βάσης χρησιμοποιώντας την αξιόπιστη υποδομή ανεφοδιασμού της, η Braskem μείωσε τους πιθανούς κινδύνους που συνδέονται με την αποδοχή του προϊόντος στην αγορά και έτσι διασφάλισε τις ροές εσόδων από μεγάλους κατασκευαστές καταναλωτικών προϊόντων

που ενδιαφέρονται για τις ανανεώσιμες συσκευασίες. Αυτές οι εταιρείες ήταν πρόθυμες να πληρώσουν ένα ασφάλιστρο τιμής για βιώσιμη συσκευασία παρά το παρόμοιο κόστος του πράσινου πολυαιθυλενίου και του υπάρχοντος πολυαιθυλενίου με βάση το πετρέλαιο (Pes and Martin, 2013).

Τέλος μια ακόμη επιχειρηματική περίπτωση είναι μια νεοφυής επιχείρηση με έδρα την Ολλανδία, η οποία ήταν η πρώτη στη χώρα που παρείχε εξ αποστάσεως συστήματα ηλιακών μονάδων για ιδιοκτήτες κατοικιών. Συγκεκριμένα, το μοντέλο κέρδους της start-up επικεντρώνεται στην ανάπτυξη και εφαρμογή ενός προσαρμοσμένου σχεδιασμένου και αποκλειστικού εργαλείου πληροφοριών και επικοινωνίας για τη διαχείριση της διαδικασίας πώλησης των συστημάτων απομακρυσμένων ηλιακών μονάδων μέσω email και τηλεφώνου (Ode and Wadin, 2019).

### **B.5.9 Υιοθέτηση φυσικών διεργασιών**

Στην παρούσα στρατηγική οι εταιρείες αντικαθιστούν τις μη ανανεώσιμες διαδικασίες με φυσικές διεργασίες. Μια ενδεικτική επιχειρηματική περίπτωση αυτού του μοντέλου είναι οι ξενοδοχειακές εταιρείες που εφαρμόζουν πράσινες, ανανεώσιμες πρακτικές υποκατάστασης. Για παράδειγμα, οι επενδύσεις από μικρές και μεσαίες ξενοδοχειακές εταιρείες στην Ιταλία μπορούν να διαφοροποιηθούν σε δύο τύπους, συγκεκριμένα, τις επενδύσεις χαμηλού προϋπολογισμού και μεσοπρόθεσμες επενδύσεις στη λεγόμενη «μαλακή υποδομή», όπως λέβητες βιομάζας και πολλαπλών καυσίμων και τις υψηλότερου προϋπολογισμού και μακροπρόθεσμες επενδύσεις στις λεγόμενες «επιχειρησιακές πρακτικές υποδομής», συμπεριλαμβανομένων των ηλιακών και φωτοβολταϊκών πλαισίων (Buffa et al, 2018).

Μια ενδεικτική περίπτωση είναι η πράσινη επιχειρηματικότητα στον διεθνή εφοδιασμό τροφίμων, η οποία περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αντικαθιστώντας τις επιλογές μεταφοράς ορυκτών καυσίμων με ανανεώσιμες πηγές, όπως ηλεκτρικά οχήματα με ηλιακή ή αιολική ενέργεια και τρένα. Ωστόσο, είναι σημαντικό η παροχή εναλλακτικών λύσεων από ανανεώσιμες πηγές, όπως η ηλιακή ενέργεια ή τα βιοκαύσιμα, να μην εξαντλεί τους φυσικούς πόρους, ιδίως όσον αφορά την αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου πέραν ορισμένων ορίων ή τον ανταγωνισμό με την παραγωγή τροφίμων (Weber et al, 2019).

### **B.5.10 Υβριδικά επιχειρηματικά μοντέλα πράσινης τεχνολογίας**

Τα υβριδικά επιχειρηματικά μοντέλα πράσινης τεχνολογίας αναφέρονται σε μοντέλα που περιλαμβάνουν δύο ή περισσότερα μοντέλα επιχειρηματικών μοντέλων πράσινης τεχνολογίας. Τα υβριδικά επιχειρηματικά μοντέλα πράσινης τεχνολογίας προσφέρουν τη δυνατότητα για μια ποικιλία ευκαιριών που βασίζονται στον σχεδιασμό, τη δημιουργία και την παράδοση της πρότασης αξίας, καθώς και την αποτύπωση οικονομικής και περιβαλλοντικής αξίας.

Τα βιώσιμα επιχειρηματικά μοντέλα στη βιομηχανία της μόδας έχουν αυξηθεί σε δυναμική τα τελευταία χρόνια. Μια ενδεικτική επιχειρηματική περίπτωση είναι αυτή της Orange Fiber, μιας ιταλικής start-up που ανέπτυξε και κατοχύρωσε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας μια νέα διαδικασία παραγωγής που βασίζεται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Συγκεκριμένα, το μοντέλο κέρδους της εταιρείας επικεντρώνεται στην παραγωγή και πώληση ινών κυτταρίνης από υποπροϊόντα χυμού εσπεριδοειδών. Αυτό το βιώσιμο ύφασμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή ρούχων. Βασισμένη στη νανοτεχνολογία, αυτή η νέα διαδικασία αντικαθιστά τα υλικά εισόδου που βλάπτουν το περιβάλλον με φυσικά συστατικά (Todeschini et al., 2017).

Η έρευνα για τα ηλεκτρικά οχήματα έχει κερδίσει σημαντική προσοχή όσο αφορά την ενσωμάτωση της πράσινης ενέργειας στις επιχειρήσεις τα τελευταία χρόνια. Η περίπτωση των κατασκευαστών ηλεκτρικών οχημάτων που προωθούν πράσινα επιχειρηματικά μοντέλα και τεχνολογικές ευκαιρίες στη βιομηχανία δεύτερης χρήσης για μπαταρίες ηλεκτρικών οχημάτων προσφέρει ζωντανές πληροφορίες για τα υβριδικά πράσινα επιχειρηματικά μοντέλα. Συγκεκριμένα, οι κατασκευαστές ηλεκτρικών οχημάτων σε αυτόν τον κλάδο εστιάζουν στη μεγιστοποίηση της απόδοσης υλικών και ενέργειας με την εξάλειψη της σπατάλης πόρων και το κλείσιμο των βρόχων πόρων μέσω της εξάλειψης των αποβλήτων του κύκλου ζωής (Reinhardt et al, 2020).

Μέσω της μελέτης τους σε τέσσερις κατασκευαστές ηλεκτρικών οχημάτων στη Γαλλία, τη Γερμανία, τη Νότια Κορέα και την Ισπανία, οι Reinhardt et al (2020) δείχνουν ότι οι κατασκευαστές ηλεκτρικών οχημάτων δημιουργούν και προσφέρουν αξία με τη δημιουργία νέων συνεργασιών με διάφορους ενδιαφερόμενους, καθώς και με την προώθηση ενός δικτύου αξίας σε διαφορετικούς κλάδους, επειδή οι εταιρείες ηλεκτρικών οχημάτων είναι οι φυσικοί ιδιοκτήτες των μπαταριών ηλεκτρικών οχημάτων. Αυτές οι

επιχειρηματικές δραστηριότητες είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την εκτίμηση της συνολικής αξίας των μπαταριών δεύτερης ζωής.

Αντίστοιχα, η βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας των πόρων και η μετατροπή των προηγούμενων ροών αποβλήτων σε πολύτιμα προϊόντα προσφέρουν σημαντικές ευκαιρίες για δέσμευση οικολογικής αξίας. Επιπλέον, η αύξηση της αποδοτικότητας των πόρων και το κλείσιμο των βρόχων πόρων επηρεάζουν τα μοντέλα κέρδους των κατασκευαστών ηλεκτρικών οχημάτων μειώνοντας το κόστος των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και ενισχύοντας την εκμετάλλευση νέων πιθανών περιοχών για έσοδα. Συγκεκριμένα, ο συνδυασμός διαφορετικών πράσινων επιχειρηματικών μοντέλων προσφέρει πολυάριθμα ευνοϊκά αποτελέσματα σε αυτό το νέο επιχειρηματικό μοντέλο κατασκευαστών ηλεκτρικών οχημάτων (Reinhardt et al, 2020).

### **B.5.11 Μοντέλο επιχειρήσεων κοινής ωφελείας**

Υπάρχουν δύο πράσινα επιχειρηματικά μοντέλα για τις επιχειρήσεις κοινής ωφελείας: επιχειρηματικά μοντέλα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από την πλευρά του πελάτη και επιχειρηματικά μοντέλα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από πλευράς χρησιμότητας. Το επιχειρηματικό μοντέλο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από την πλευρά της κοινής ωφελείας περιλαμβάνει έργα μεγάλης κλίμακας με ισχύ μεταξύ ενός και περίπου εκατοντάδων μεγαβάτ. Οι κύριες τεχνολογίες για αυτήν την εφαρμογή είναι η υπεράκτια αιολική ενέργεια, τα μεγάλης κλίμακας φωτοβολταϊκά συστήματα, οι μονάδες βιομάζας και βιοαερίου, καθώς και η ηλιακή θερμική ενέργεια μεγάλης κλίμακας, όπως η συγκεντρωμένη ηλιακή ενέργεια. Η πρόταση αξίας σε αυτό το επιχειρηματικό μοντέλο είναι η μαζική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (Nimmons and Taylor, 2008).

Η ηλεκτρική ενέργεια διοχετεύεται στο δίκτυο και παραδίδεται στον πελάτη μέσω της συμβατικής αλυσίδας αξίας ηλεκτρικής ενέργειας. Σε αυτήν την περίπτωση, η διεπαφή με τον πελάτη αποτελείται από συμφωνίες αγοράς ενέργειας σε επίπεδο επιχείρησης σε επίπεδο επιχείρησης και όχι σε σχέση με τον τελικό πελάτη. Αν και τα έργα έχουν συνήθως μικρότερη ικανότητα παραγωγής από τους συμβατικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας από άνθρακα ή πυρηνικά, έχουν μάλλον συγκεντρωτικό χαρακτήρα. Από τη θέση τους στην αλυσίδα αξίας της ηλεκτρικής ενέργειας, η παραγωγή και η παράδοση ηλεκτρικής ενέργειας από αυτές τις πηγές ακολουθεί παρόμοια λογική όπως και από κεντρικούς συμβατικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής. Όσον αφορά το συνολικό επιχειρηματικό μοντέλο, αυτά τα έργα μοιάζουν πολύ περισσότερο με τους

παραδοσιακούς κεντρικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής παρά με έργα μικρής κλίμακας ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από την πλευρά του πελάτη (Nimmons and Taylor, 2008)

Το επιχειρηματικό μοντέλο ανανεώσιμης ενέργειας από την πλευρά του πελάτη περιλαμβάνει την παραγωγή ενέργειας σε συστήματα μικρής κλίμακας κοντά στο σημείο κατανάλωσης, που αναφέρεται επίσης ως κατανεμημένη παραγωγή. Οι κύριες τεχνολογίες για αυτήν την εφαρμογή είναι τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα, οι μικροανεμογεννήτριες και τα μικροσυνδυασμένα συστήματα θερμότητας και ισχύος. Αυτή η κατανεμημένη μορφή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές θεωρείται συχνά ως ένας πιθανός πυλώνας του μελλοντικού ενεργειακού τοπίου και συνδέεται με σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη (Richter, 2013).

## **B.6 Προβλήματα ενσωμάτωσης πράσινης ενέργειας**

Αν και οι επενδύσεις στην πράσινη ενέργεια έχουν αυξηθεί πρόσφατα, η παραγωγική ικανότητα αυτών των πόρων εξακολουθεί να μην είναι αρκετά μεγάλη και δεν επιτυγχάνεται πλήρης απόδοση λόγω των υψηλών τεχνικών γνώσεων που απαιτούνται από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Επιπλέον, η δημιουργία εγκαταστάσεων και δικτύων παραγωγής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για τη διανομή αυτής της ενέργειας απαιτεί μεγάλο οικονομικό κόστος. Αυτές οι τεχνικές δυσκολίες και το υψηλό κόστος αντανακλώνται στην τιμή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας και μπορεί να έχουν αρνητικές επιπτώσεις σε ζητήματα, όπως το κόστος. Λαμβάνοντας υπόψη όλες αυτές τις θετικές και αρνητικές πτυχές, κατά τον καθορισμό των επενδύσεων σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τόσο για τις χώρες όσο και για τις εταιρείες, πολλά ζητήματα θα πρέπει να αντιμετωπιστούν από κοινού και να δημιουργηθούν στρατηγικές σε διαφορετικές διαστάσεις (Zhong et al, 2020).

Οι επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι πολύ περίπλοκα έργα που απαιτούν υψηλές γνώσεις μηχανικής. Εκτός από αυτή την κατάσταση, έχουν επίσης υψηλό αρχικό κόστος. Λόγω αυτών των θεμάτων, υπάρχει μεγάλος κίνδυνος αποτυχίας αυτών των έργων. Για να μην είναι αναποτελεσματικά αυτά τα έργα, θα πρέπει να προσδιοριστούν αποτελεσματικά οι τεχνικές απαιτήσεις (Zhong et al, 2020).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, απαιτείται λεπτομερής ανάλυση για τον εντοπισμό των κινδύνων σε επενδυτικά έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στη συνέχεια, είναι σημαντικό να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για την αποτελεσματική διαχείριση αυτών

των κινδύνων. Με αυτόν τον τρόπο, θα είναι δυνατό να αποτραπούν τα προβλήματα πριν αυτά μεγαλώσουν. Αυτό θα συμβάλει στην επιτυχία των επενδύσεων σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Zhong et al, 2020).

Οι Qiu et al (2020) έκαναν μια αξιολόγηση για τα επενδυτικά έργα αιολικής ενέργειας. Ισχυρίστηκαν κυρίως ότι η αποτελεσματική διαχείριση κινδύνων αποτελεί σημαντικό ζήτημα για τη βιώσιμη απόδοση αυτών των έργων.

Πέρα από τα τεχνολογικά ζητήματα, η βιομηχανία ΑΠΕ χρειάζεται ισχυρά κεφάλαια και επενδύσεις με βασικό ρόλο τον ιδιωτικό τομέα. Με άλλα λόγια, για να χρησιμοποιηθούν οι ΑΕΠ οικονομικά, θα πρέπει να διαχέονται διάχυτα από τη συμβολή και την υποστήριξη του ιδιωτικού τομέα. Για παράδειγμα, το μερίδιο του ιδιωτικού τομέα στην παραγωγή και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας στις ΗΠΑ είναι περίπου το 80% και σχεδόν το 75% της πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας. Το ποσοστό αυτό είναι πολύ χαμηλό στις αναπτυσσόμενες χώρες. Δεδομένου ότι η βιομηχανία ΑΠΕ προσφέρει ένα κερδοφόρο μέλλον και από την ασφάλεια και τις πτυχές ανάπτυξης της αγροτικής περιοχής, υπάρχουν επαρκείς δυνατότητες και δυνατότητες για επενδύσεις του ιδιωτικού τομέα. Ωστόσο, οι επενδυτές δεν είναι σίγουροι για τη συμμετοχή και τις επενδύσεις σε αυτόν τον κλάδο. Από την άποψη ενός ιδιώτη επενδυτή, η βιομηχανία ΑΠΕ είναι μια επιχειρηματική βιομηχανία μαζί με τεχνολογικές, πολιτικές και αβεβαιότητες της αγοράς στις οποίες η παραδοσιακή αξιολόγηση των επενδύσεων και η ανάλυση της αγοράς είναι δύσκολη. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν σημαντικά σημεία που θέλει να εξετάσει ένας επενδυτής πριν επενδύσει στη βιομηχανία ΑΠΕ (Aslani and Mohaghar, 2013).

Οι έρευνες δείχνουν ότι οι κύριες ανησυχίες των επενδυτών για την έναρξη επενδύσεων σε ΑΠΕ είναι οι πτυχές της αγοράς και των επιχειρήσεων. Με άλλα λόγια, το κέρδος σε βραχυπρόθεσμο προσανατολισμό και προσανατολισμό στην αγορά είναι κυρίαρχοι παράγοντες για την έναρξη μιας επένδυσης από τον ιδιωτικό τομέα. Επομένως, η μελέτη της κυρίαρχης επιχειρηματικής δομής στη βιομηχανία ΑΠΕ και η αξιολόγηση των δυνατοτήτων των σχετικών καινοτόμων τεχνολογιών είναι δύο από τα σημαντικά ερευνητικά πεδία για τη διάχυση της ανάπτυξης ΑΠΕ. Η κατανόηση των παραγόντων οδηγεί στην επιτυχή εισαγωγή νέων επιχειρήσεων στον κλάδο των ΑΠΕ που μπορούν να βοηθήσουν τους επενδυτές να καταρτίσουν και να εφαρμόσουν αποτελεσματικά σχέδια, να ελαχιστοποιήσουν τους κινδύνους και να αποφύγουν λάθη. Με άλλα λόγια, η ανάλυση της επιχειρηματικής δομής της βιομηχανίας ΑΠΕ μπορεί να λειτουργήσει ως

διαμεσολαβητικό κατασκεύασμα μεταξύ της καινοτομίας της τεχνολογίας ΑΠΕ και της οικονομικής αξίας μέσω της δημιουργίας ανώτερης αξίας σε σύγκριση με τους ανταγωνιστές (τόσο σε επίπεδο εταιρειών όσο και σε προϊόντα αντικατάστασης όπως τα ορυκτά καύσιμα) (Aslani and Mohaghar, 2013).

Οι συνθήκες μιας επιτυχημένης επιχείρησης έχουν αλλάξει τις τελευταίες δεκαετίες λόγω παραγόντων όπως ο ανταγωνισμός, οι ταχύτεροι κύκλοι καινοτομίας και η αυξανόμενη παγκοσμιοποίηση. Αυτοί οι παράγοντες έχουν κάνει τις αγορές πιο δυναμικές, ανταγωνιστικές και πολύπλοκες. Για την επιβίωση, οι επιχειρηματίες θα πρέπει να παράγουν νέες επιχειρηματικές ιδέες ή σχέδια, εξετάζοντας τις επιχειρηματικές δραστηριότητες και τροποποιώντας τις υπάρχουσες δομές και στρατηγικές. Τα επιχειρηματικά μοντέλα και δομές βοηθούν τις επιχειρήσεις να εντοπίζουν, να αναλύουν και να διαχειρίζονται συστηματικά τους τομείς και τις ιδέες επιτυχημένων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων. Με άλλα λόγια, ένα επιχειρηματικό μοντέλο μαθαίνει πώς να κερδίζει χρήματα από μια τεχνολογία ή μια ιδέα (Aslani and Mohaghar, 2013).

Σύμφωνα με τον Feldman (2000), η προσέγγιση του επιχειρηματικού μοντέλου είναι να ενοποιήσει τις απόψεις μιας εταιρείας ή τεχνολογίας που βασίζονται σε πόρους και στην αγορά. Αν και η ανάπτυξη και ο σχεδιασμός επιχειρηματικών μοντέλων και δομών έχουν γίνει ολόένα και πιο σημαντικές σε διάφορους κλάδους, υπάρχουν κενά στην ανάπτυξη των επιχειρήσεων ΑΠΕ τόσο στις ανεπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Τα επιχειρηματικά πεδία στη βιομηχανία ΑΠΕ κατηγοριοποιούνται σε τρία κύρια επίπεδα: χρήση ΑΠΕ για παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας, παραγωγή βιοκαυσίμων και οι χρήσεις τους και εναλλακτικά καύσιμα μεταφορών. Από την άποψη των επενδυτών, τα επιχειρηματικά μοντέλα και οι δομές ΑΠΕ θα πρέπει να παρέχουν ποιοτικούς δείκτες για την αξιολόγηση των δυνατοτήτων του κλάδου και των εταιρειών να δημιουργήσουν οικονομική αξία. Τα προκύπτοντα επιχειρηματικά μοντέλα θα πρέπει να απεικονίζουν μια ευρετική λογική προς τη δημιουργία αξίας (Aslani and Mohaghar, 2013).

### **B.6.1 Αξιολόγηση στρατηγικών αποφάσεων**

Η μέθοδος House of quality (HOQ) επιτρέπει στα προϊόντα και τις υπηρεσίες να σχεδιάζονται σύμφωνα με τις επιθυμίες των πελατών. Είναι ο ευκολότερος τρόπος να συσχετιστούν οι προσδοκίες των πελατών με τους τεχνικούς ορισμούς. Σε αυτή τη μέθοδο, που είναι ένας δισδιάστατος πίνακας, η λίστα των προσδοκιών των πελατών και οι τεχνικοί ορισμοί τοποθετούνται κάθετα μεταξύ τους. Σε αυτόν τον δισδιάστατο πίνακα,

εμφανίζεται ο βαθμός της σχέσης μεταξύ των προσδοκιών των πελατών και των τεχνικών ορισμών. Με τη χρήση αυτής της μεθόδου, ο κίνδυνος δυσαρέσκειας για το προϊόν ή την υπηρεσία μπορεί να μειωθεί και οι αλλαγές επανασχεδιασμού και μηχανικής μπορούν να ελαχιστοποιηθούν στα πρώτα βήματα του έργου. Με αυτόν τον τρόπο, παρέχει πιο συστηματική πρόσβαση σε προϊόντα και υπηρεσίες που απαιτούν υψηλή μηχανική και μειώνει το κόστος. Χάρη σε αυτά τα οφέλη, οι εταιρείες μπορούν να έχουν συγκριτικό πλεονέκτημα στην αγορά με το πλεονέκτημα κόστους που θα αποκτήσουν (Xie et al, 2020).

Η χρήση του HOQ σε επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που απαιτούν υψηλές τεχνικές γνώσεις και κόστος παρέχει ευκολότερη αναγνώριση των ειδικών ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων για τους επενδυτές σε αυτόν τον τομέα. Επιπλέον, αυτή η μέθοδος αυξάνει επίσης τη δημόσια αποδοχή της κατανάλωσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ανταποκρινόμενη στις επιθυμίες των πελατών (Zhong et al, 2020).

Η Θεωρία της Εφευρετικής Επίλυσης Προβλημάτων (TRIZ) είναι μια συστηματική προσέγγιση που στοχεύει στην επίλυση προβλημάτων με τη βοήθεια καινοτόμου σκέψης. Συμβάλλει στην ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων παρέχοντας δομική και καινοτόμο σκέψη. Η βασική υπόθεση αυτού του μοντέλου είναι ότι κάθε λύση δημιουργεί το δικό της πρόβλημα. Επομένως, αυτή η μέθοδος ορίζεται επίσης ως μια διαδικασία επίλυσης προβλημάτων που εξετάζει τις αντιφάσεις. Συνοπτικά, η μέθοδος TRIZ παρέχει καινοτόμες και δημιουργικές ιδέες στον λήπτη αποφάσεων για την επίλυση υφιστάμενων προβλημάτων με βάση τις λύσεις προηγούμενων προβλημάτων. Ως εκ τούτου, η μέθοδος TRIZ μπορεί να ληφθεί υπόψη για τις τεχνικές αξιολογήσεις των καινοτόμων στρατηγικών αποφάσεων για επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Liskiewicz et al, 2020).

Μια άλλη σημαντική καινοτομία είναι ότι η μεθοδολογία TRIZ χρησιμοποιείται για την εύρεση των τεχνικών απαιτήσεων σε αυτήν την επένδυση. Υπάρχει ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον στην αγορά επενδύσεων σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και το κόστος αυτών των έργων είναι αρκετά υψηλό. Επομένως, με τη βοήθεια της προσέγγισης TRIZ, μπορούν να εντοπιστούν οι κατάλληλοι τεχνικοί παράγοντες, ώστε να μην γίνουν περιττές επενδύσεις για αυτό το θέμα (Zhong et al, 2020).

### **B.6.2 Στρατηγικές και Οικονομία των Πράσινων επενδύσεων**

Η στρατηγική πλευρά της επιχειρηματικής δομής ΑΠΕ δημιουργεί έναν οδικό χάρτη για τις άλλες πλευρές και καθορίζει την αποστολή και τους στόχους μιας επιχείρησης σε

αυτόν τον κλάδο. Αυτή η πλευρά μπορεί να οριστεί με τρεις όρους: χρηματοοικονομική μέτρηση, ανάλυση ζήτησης και ανάλυση κινδύνου. Για να βελτιώσουν τις οικονομικές πτυχές μιας επιχείρησης, οι διευθυντές τεχνολογίας και οι επαγγελματίες των επιχειρήσεων θα πρέπει να μειώσουν το κόστος διατηρώντας παράλληλα την καινοτομία σε υψηλά επίπεδα, μαζί με την καλύτερη πρόταση υπηρεσιών. Καθώς οι τεχνολογίες ΑΠΕ βελτιώνονται με τον καιρό, η χρήση θα είναι γενικά φθηνότερη με την πρόοδο του χρόνου. Ως εκ τούτου, οι τεχνολογίες με δυνατότητες μείωσης υψηλού κόστους είναι πιο ελκυστικές για τους επενδυτές και την εμπορευματοποίηση (Aslani and Mohaghar, 2013).

Από την άλλη πλευρά, η ανάλυση ζήτησης είναι ένας βασικός παράγοντας στις επιχειρηματικές μελέτες που καθορίζει τους λόγους επιτυχίας ή αποτυχίας ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Καθώς οι επιτυχημένες επιχειρήσεις εργάζονται σε ένα περιβάλλον με υψηλή πιθανή ζήτηση, αυτή η ανάλυση βοηθά τους επενδυτές και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να δείξουν πώς μπορεί να βελτιωθεί η απόδοση πωλήσεων της τεχνολογίας πράσινης ενέργειας. Τέλος, οι επενδύσεις σε τεχνολογίες πράσινης ενέργειας θεωρούνται συχνά ως επένδυση υψηλού κινδύνου λόγω υψηλού τεχνολογικού κινδύνου ή ρυθμιστικού κινδύνου. Επομένως, η ανάλυση κινδύνου μπορεί να βοηθήσει τους επαγγελματίες των επιχειρήσεων να αξιολογήσουν παράγοντες που βλάπτουν την επιτυχία μιας επιχείρησης ΑΠΕ ή την επίτευξη ενός στόχου (Aslani and Mohaghar, 2013).

Αν και περίπου το 16% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, περίπου το 62% αυτής της ενέργειας είναι παραδοσιακή βιομάζα που χρησιμοποιείται κυρίως για θέρμανση. Πράγματι, περίπου το 21% είναι μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ωστόσο, οι νέες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων των μικρών υδροηλεκτρικών, της σύγχρονης βιομάζας και των βιοκαυσίμων, αιολικής, ηλιακής, γεωθερμίας και παλιρροϊκών κυμάτων αναπτύσσονται με ταχείς ρυθμούς και παρέχουν νέες ευκαιρίες για επενδύσεις και επιχειρηματικά κέρδη. Στο παρελθόν, πολλά έργα ΑΠΕ ήταν μεγάλης κλίμακας. Ωστόσο, λόγω των εξελίξεων των ανανεώσιμων τεχνολογιών, η ιδιωτική χρήση και οι εξελίξεις σε αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές αποτελούν νέους στόχους και αγορές. Στις επιχειρήσεις μεγάλης κλίμακας, οι κυρίαρχες πηγές επιχειρήσεων ΑΠΕ είναι οι μονάδες βιομάζας και βιοαερίου, η αιολική ενέργεια, τα μεγάλης κλίμακας φωτοβολταϊκά συστήματα και η ηλιακή θερμική ενέργεια όπως η συγκεντρωμένη ηλιακή ενέργεια. Στις επιχειρήσεις μικρής κλίμακας, οι κυρίαρχες πηγές είναι οι σόμπες πέλλετ ξύλου, οι μικρές

ανεμογεννήτριες και τα συστήματα συνδυασμένης θερμότητας και ισχύος μικρής κλίμακας, οι ηλιακοί θερμικοί συλλέκτες, τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα, οι γεωθερμικές και οι αντλίες θερμότητας (Aslani and Mohaghar, 2013).

### **B.6.3 Τεχνολογία**

Η κύρια πρόκληση της βιομηχανίας ΑΠΕ από την πλευρά της τεχνολογίας είναι να φέρει νέες τεχνολογίες από κέντρα έρευνας και ανάπτυξης στην αγορά και να δημιουργήσει αξία για τους πελάτες. Η βιομηχανία ΑΠΕ δημιουργεί ευκαιρίες για δημιουργία επιχειρήσεων σε πέντε βασικούς τομείς. Το πρώτο μέρος της τεχνολογίας, η προσφορά, περιλαμβάνει πόρους ΑΠΕ και τις σχετικές τεχνολογίες εξερεύνησης και χρήσης τους. Ο δεύτερος τομέας, η παραγωγή, ονομάζεται επίσης παραγωγή και παράγοντες όπως το κόστος επένδυσης, το κόστος λειτουργίας, η απόδοση μετατροπής, τα όρια τεχνολογίας και το ανθρώπινο δυναμικό είναι σχετικά αποτελεσματικά ζητήματα. Από την άλλη πλευρά, οι τεχνολογίες διανομής και μεταφοράς ΑΠΕ που μπορούν να συνδυαστούν με συστήματα διαχείρισης φορτίου και αποθήκευσης ενέργειας είναι άλλοι τομείς της τεχνολογίας που παρέχουν επιχειρηματικές ευκαιρίες για επενδύσεις. Τέλος, ο «τελικός χρήστης» εξετάζει τη διαχείριση διαφορετικών συσκευών σε βιομηχανίες, μεταφορές, στέγαση κ.λπ. Ο τελικός χρήστης ΑΠΕ περιλαμβάνει δύο μεγάλες αγορές: την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την αγορά θέρμανσης. Για την επιτυχή διάδοση των τεχνολογιών ΑΠΕ, προτείνονται διαφορετικές πολιτικές ώθησης τεχνολογίας, όπως έργα έρευνας και ανάπτυξης που χρηματοδοτούνται από την κυβέρνηση, τιμολόγια τροφοδοσίας και φορολογία (Aslani and Mohaghar, 2013).

Παραδοσιακά, οι τεχνολογίες ΑΠΕ δεν θεωρούνται ανταγωνιστικές ως προς το κόστος σε σύγκριση με τις τρέχουσες ενεργειακές τεχνολογίες και οι άνθρωποι συνήθως δεν ενδιαφέρονται να επενδύσουν εάν η περίοδος απόσβεσης είναι πολύ μεγάλη. Επομένως, η ιστορική ανάλυση βοηθά στην κατανόηση της πολιτικής και της τεχνολογικής προόδου αυτού του κλάδου. Η τοπογραφική ανάλυση προσδιορίζει τον αριθμό των περιοχών στις οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια πράσινη ενέργεια και που είναι ελκυστικές για επενδύσεις. Για παράδειγμα, ενώ οι μικρής κλίμακας γεννήτριες ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν ένα από τα δυναμικά των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας στις αγροτικές περιοχές, η τοπογραφική ανάλυση βοηθά τους επαγγελματίες των επιχειρήσεων να εντοπίσουν τις ευκαιρίες κερδών και να αρχίσουν να σκέφτονται την επένδυση (Wee et al, 2012).

#### **B.6.4 Ενδιαφερόμενα μέρη**

Η πλευρά του πελάτη και της αγοράς περιγράφει διαφορετικά είδη ανανεώσιμων προϊόντων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ή να εφαρμοστούν από διαφορετικές ομάδες πελατών. Ενώ η ελεύθερη αγορά ενθαρρύνεται ουσιαστικά στην αγορά ΑΠΕ, η κρατική παρέμβαση ή τα κίνητρα θα πρέπει πάντα να υποστηρίζουν τις νέες τεχνολογίες και τις επιχειρήσεις σε αυτήν την αγορά. Σε μια τέτοια πολύπλοκη αγορά, οι δυνατότητες εμπορικής επιτυχίας είναι διαθέσιμες και παρέχονται στον/από τον ιδιωτικό τομέα. Επιπλέον, ενώ οι απαντήσεις στις απαιτήσεις είναι γρήγορες, οι τιμές διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα λόγω του φυσικού ανταγωνισμού της αγοράς. Πρόσφατα, τα μικρής κλίμακας ανανεώσιμα συστήματα θέρμανσης και ψύξης θεωρήθηκαν από τους ερευνητές και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής ως νέες αγορές. Το μέγεθος των συστημάτων κυμαίνεται από λίγα κιλοβάτ έως 1 MW. Αυτό παρέχει μια καλή ευκαιρία για επιχειρηματικές δραστηριοποιήσεις τοπικών, μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων (Metz et al, 2007).

Οι ανταγωνιστικές αγορές, καθώς και οι κυβερνητικές προσπάθειες είναι τα κλειδιά για τη διάδοση της χρήσης ΑΠΕ σε μια χώρα με υψηλές δυνατότητες επενδύσεων πράσινης ενέργειας. Ως εκ τούτου, ο ρόλος των ενδιαφερομένων και οι οικονομικές, κοινωνικές και πολιτικές σχέσεις μεταξύ τους είναι πολύ σημαντικοί για την ανάπτυξη της χρήσης ΑΠΕ. Οι κύριοι παράγοντες των επιχειρήσεων ΑΠΕ είναι οι ανταγωνιστές, η κυβέρνηση, οι προμηθευτές, οι επενδυτές, ο τοπικός πληθυσμός, οι μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί, οι ερευνητές και οι πελάτες που είναι γνωστοί ως κύριοι ενδιαφερόμενοι.

Οι ανταγωνιστές και η δύναμή τους είναι δύο βασικά στοιχεία που πρέπει να σκεφτούν οι επενδυτές πριν ξεκινήσουν οποιαδήποτε επιχείρηση. Η συμπεριφορά των ανταγωνιστών και η ένταση του ανταγωνισμού είναι δύο θέματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη, ιδιαίτερα κατά τη διαδικασία ανάπτυξης. Ενώ το κέρδος σε βραχυπρόθεσμο προσανατολισμό και προσανατολισμό με βάση την αγορά είναι οι κυρίαρχες προσεγγίσεις των επενδυτών, οι κυβερνήσεις και οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στα επιτεύγματα των μακροπρόθεσμων αναπτυξιακών σχεδίων (Aslani and Mohaghar, 2013).

Η κυβέρνηση είναι επίσης μέρος των ενδιαφερόμενων μερών που συμμετέχει στις επιχειρηματικές δομές της ΑΠΕ ως ρυθμιστής και πάροχος οικονομικών κινήτρων. Οι κυβερνήσεις πρέπει να δημιουργήσουν ένα κατάλληλο ρυθμιστικό περιβάλλον και θεσμικές υποδομές για την υποστήριξη της εισαγωγής ΑΠΕ. Για παράδειγμα, μία από τις

κυβερνητικές πολιτικές για την ανάπτυξη ΑΠΕ είναι το σύστημα τροφοδοσίας στο οποίο ένας παραγωγός από έναν ΑΠΕ μπορεί να λάβει άμεση πληρωμή ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας. Η τροφοδοσία μπορεί να είναι ένα τιμολόγιο, όπως μια τιμή που καλύπτει το κόστος παραγωγής ή μια πριμοδότηση που παρέχει ένα μπόνους για τον παραγωγό (Aslani and Mohaghar, 2013).

### **B.6.5 Δημιουργία αξίας**

Η δημιουργία αξίας ΑΠΕ αναφέρεται σε ενέργειες που αυξάνουν την αξία ενός προϊόντος, υπηρεσίας ή επιχείρησης ΑΠΕ. Το επίκεντρο της δημιουργίας αξίας είναι η δημιουργία καλύτερης αξίας για τους πελάτες και τους μετόχους. Από στρατηγικής πλευράς, η αξία σε μια πηγή ΑΠΕ δημιουργείται όταν κερδίζει έσοδα για τους επενδυτές. Το πρώτο βήμα για να επιτευχθεί η δημιουργία αξίας είναι η κατανόηση των οδηγών της βιομηχανίας και της αγοράς ΑΠΕ. Η κατανόηση του τι δημιουργεί αξία σε κάθε πηγή βοηθά τόσο τους επαγγελματίες των επιχειρήσεων όσο και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να εστιάσουν το κεφάλαιο και το ταλέντο στις πιο κερδοφόρες ευκαιρίες ανάπτυξης. Δεδομένου ότι η καινοτομία και η υψηλή απόδοση εκτιμώνται για μια πηγή, η σχετική διαδικασία και η τεχνολογία που παρέχουν ανώτερη λειτουργικότητα αποκτούν υψηλές αξίες στη βιομηχανία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Aslani and Mohaghar, 2013).

Η ποιότητα των υπηρεσιών είναι επίσης σημαντικός παράγοντας, ιδίως από τη δημιουργία αξιών και από στρατηγικές πλευρές. Η αξία στη βιομηχανία ΑΠΕ μπορεί επίσης να κυμαίνεται από συμβουλευτικές υπηρεσίες έως ολοκληρωμένο πακέτο υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένης της χρηματοδότησης, της ιδιοκτησίας και της λειτουργίας.

Σύμφωνα με τους Wuestenhagen και Boehnke (2004) η δημιουργία αξίας στη βιομηχανία ΑΠΕ κατηγοριοποιείται σε δύο κύριες ομάδες: δημιουργία αξίας με βάση συστήματα υπηρεσιών και δημιουργία αξίας με βάση νέα μοντέλα εσόδων. Η δημιουργία αξίας με βάση τα συστήματα υπηρεσιών που προσφέρει υπηρεσίες πέρα από την απλή πώληση ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται από πηγές ΑΠΕ. Η παροχή ενέργειας (π.χ. πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας ή ατμού βάσει μακροπρόθεσμης ή βραχυπρόθεσμης σύμβασης σε πελάτη ή τελικό χρήστη) και η ενεργειακή απόδοση (π.χ. εξοικονόμηση ενέργειας σε σύγκριση με ένα προκαθορισμένο σύστημα) είναι παραδείγματα δημιουργίας αξίας.

Η δημιουργία αξίας με βάση νέα μοντέλα εσόδων προσφέρει δημιουργία αξίας σε νέα πλαίσια. Λόγω των κινήτρων της κυβέρνησης για την ανάπτυξη ΑΠΕ, υπάρχουν επιχειρηματικές ευκαιρίες που μπορούν να συνεισφέρουν νέα έσοδα για τους επενδυτές (Wuestenhagen and Boehnke, 2004).

## **B.7 Κυκλική οικονομία**

Ξεκινώντας στα τέλη της δεκαετίας του 1960, τα ζητήματα της οικολογικής καταστροφής και της υπερβολικής χρήσης των φυσικών πόρων εμφανίστηκαν ως κοινωνικές παθολογίες με τη μορφή αρνητικών εξωτερικών επιπτώσεων που προκύπτουν από την παραγωγική διαδικασία. Το μοντέλο γραμμικής οικονομίας, το οποίο οδήγησε τη βιομηχανική ανάπτυξη, είχε ως αποτέλεσμα τη ρύπανση και τη δυσανάλογη χρήση πεπερασμένων φυσικών κοιτασμάτων. Αντίθετα, η κυκλική οικονομία είναι βιώσιμη και υποστηρίζεται ως ουσιαστική ρεαλιστική εναλλακτική λύση για τον μετριασμό των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, την προώθηση της μειωμένης κατανάλωσης ενέργειας και την ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης. Η κυκλική οικονομία ενσωματώνει την επαναχρησιμοποίηση, την ανακατασκευή, την αποκατάσταση και τον εκσυγχρονισμό των υλικών, με βασική εστίαση στα βιοαποδομήσιμα υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν στην ατμόσφαιρα χωρίς να δημιουργούνται απόβλητα χρησιμοποιώντας τις σύγχρονες επιστήμες ως μετασχηματιστική δύναμη στην παραγωγή (Kumar et al, 2023).

Από τα τέλη της δεκαετίας του 1970, η έννοια της «Κυκλικής Οικονομίας» έχει κερδίσει την έλξη μεταξύ μελετητών και επαγγελματιών. Αυτή η ιδέα αμφισβητεί τη γραμμική και μη βιώσιμη φύση των σύγχρονων οικονομικών συστημάτων, τα οποία αντιμετωπίζουν τους φυσικούς πόρους ως απλές εισροές για την παραγωγή και την κατανάλωση και τα απόβλητα ως εκροές. Σε αυτό το πλαίσιο, η Κυκλική Οικονομία επιδιώκει να ξεκινήσει ένα πιο βιώσιμο και αναγεννητικό οικονομικό μοντέλο που μιμείται τα φυσικά οικοσυστήματα και μειώνει τα απόβλητα, τη ρύπανση και την εξάντληση των πόρων (Kumar et al, 2023).

Η προσέγγιση της Κυκλικής Οικονομίας έχει εξελιχθεί ώστε να περιλαμβάνει πολλά στοιχεία και ιδέες που προωθούν συστήματα κλειστού βρόχου σε οικονομικές και βιομηχανικές διαδικασίες. Αυτά περιλαμβάνουν τους νόμους της οικολογίας, τις οικονομίες βρόχου και απόδοσης, τον αναγεννητικό σχεδιασμό, τη βιομηχανική οικολογία και τη γαλάζια οικονομία, μεταξύ άλλων. Η κυκλική οικονομία έχει αποκτήσει έδαφος την

τελευταία δεκαετία ως βιώσιμη εναλλακτική λύση στο τρέχον επιθετικό γραμμικό οικονομικό μοντέλο παίρνω-φτιάχνω-διαθέτω (Kumar et al, 2023).

Η Κυκλική Οικονομία στοχεύει στη δημιουργία μιας κοινής οικονομικής πλατφόρμας που λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες τόσο του περιβάλλοντος όσο και του κεφαλαίου, που θα περιλαμβάνει όλες τις υπηρεσίες σε εμπορικά και βιομηχανικά περιβάλλοντα. Η Κυκλική Οικονομία είναι ένα αναδυόμενο σύστημα που επιδιώκει να ελαχιστοποιήσει την εισροή πόρων και τα απόβλητα, τις εκπομπές και τη διαρροή ενέργειας προκειμένου να μειωθούν τα απόβλητα και να προωθηθεί η αειφόρος ανάπτυξη. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με διάφορες μεθόδους όπως ο ανθεκτικός σχεδιασμός, η συντήρηση, η επισκευή, η επαναχρησιμοποίηση, η ανακατασκευή, η ανακαίνιση και η ανακύκλωση (Kumar et al, 2023).

Λειτουργεί σε διάφορα επίπεδα, συμπεριλαμβανομένου του τοπικού, μικροσκοπικού (προϊόντα, επιχειρήσεις και καταναλωτές), μεσο (οικολογικά βιομηχανικά πάρκα) και μακροοικονομικό (πόλη, περιοχή, έθνος και όχι μόνο), με στόχο την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης ενώ προώθηση της περιβαλλοντικής διαχείρισης, της οικονομικής ανάπτυξης και της κοινωνικής ισότητας για τις σημερινές και τις μελλοντικές γενιές. Το παράδειγμα της Κυκλικής Οικονομίας καθίσταται δυνατό μέσω των νέων τεχνολογιών, των υπεύθυνων καταναλωτών και των καινοτόμων επιχειρηματικών μοντέλων. Είναι μια πρωτοβουλία βιώσιμης ανάπτυξης που στοχεύει στη μείωση της γραμμικής ροής υλικών και ενέργειας στα συστήματα παραγωγής και κατανάλωσης της κοινωνίας χρησιμοποιώντας ροές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Αυξάνοντας την αξία των αποβλήτων και μειώνοντας τη χρήση των πόρων, η Κυκλική Οικονομία προωθεί μια πιο αποτελεσματική και βιώσιμη προσέγγιση στη διαχείριση των πόρων. Αυτό περιλαμβάνει το σχεδιασμό υλικών, προϊόντων και συστημάτων, καθώς και επιχειρηματικές ιδέες, για τη δημιουργία μιας πιο κυκλικής και αναγεννητικής οικονομίας (Mahjabeen et al, 2020).

Η επίτευξη στόχων βιώσιμης ανάπτυξης και ο μετριασμός των καταστροφικών επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας στο περιβάλλον εξαρτώνται από την ενσωμάτωση της πράσινης ενέργειας και της κυκλικής οικονομίας. Η κυκλική οικονομία περιλαμβάνει τη μείωση, την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την ανάκτηση υλικών και διαδικασιών με βιώσιμο τρόπο που ελαχιστοποιεί τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η πράσινη ενέργεια μπορεί να συμβάλει στην ισχύ της κυκλικής οικονομίας επειδή προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές και έχει ελάχιστες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η υιοθέτηση της πράσινης ενέργειας για βιομηχανικούς και οικιακούς σκοπούς είναι απαραίτητη για την προστασία του περιβάλλοντος και τη διασφάλιση σταθερού εφοδιασμού με ενέργεια. Προκειμένου να καταπολεμηθεί η υπερθέρμανση του πλανήτη και να προστατευθούν τα οικοσυστήματα, πρέπει να χρησιμοποιηθούν φιλικές προς το περιβάλλον πηγές ενέργειας για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μέσω της αποτελεσματικής χρήσης της ενέργειας και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Kumar et al, 2020).

Η Πράσινη ενέργεια και η κυκλική οικονομία μπορούν να συνδυαστούν για να παράγουν ένα πιο φιλικό προς το περιβάλλον και αποδοτικό σύστημα παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας. Για παράδειγμα, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια για την παραγωγή ενέργειας για βιομηχανικές διεργασίες μπορεί να μειώσει σημαντικά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τα απόβλητα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με το σχεδιασμό προϊόντων και διαδικασιών που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και με την υιοθέτηση αρχών κυκλικής οικονομίας για τη μείωση των αποβλήτων και την προώθηση της ικανότητας πηγών (Kumar et al, 2020).

## **B.8 Πράσινο Marketing**

Γενικά, το στρατηγικό πράσινο μάρκετινγκ αναφέρεται σε μακροπρόθεσμες ενέργειες και πολιτικές της διοίκησης που επικεντρώνονται ειδικά στην εταιρική περιβαλλοντική στρατηγική, στις προληπτικές περιβαλλοντικές στρατηγικές και στους εξωτερικούς περιβαλλοντικούς ενδιαφερόμενους. Οι Papadas et al, 2018 μέσω της βιβλιογραφίας μας δίνουν έναν ακόμη ορισμό, ορίζοντας το στρατηγικό πράσινο μάρκετινγκ ως την διαδικασία διαμόρφωσης και υλοποίησης επιχειρηματικών και περιβαλλοντικά επωφελών δραστηριοτήτων με στόχο τη δημιουργία εσόδων παρέχοντας ανταλλαγές που ικανοποιούν τους στόχους οικονομικής και κοινωνικής απόδοσης της εταιρείας. Οι στρατηγικές περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες αντικατοπτρίζουν την κοινωνική ευθύνη και την επιθυμία να ευθυγραμμιστούν οι δραστηριότητες μάρκετινγκ με τις προσδοκίες των σημερινών και μελλοντικών ενδιαφερομένων (Papadas et al, 2018).

Η πολιτική Εταιρικής κοινωνικής ευθύνης περιλαμβάνει ενέργειες όπως ενέργειες των επιχειρήσεων που αποσκοπούν στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών και κοινωνικών ζητημάτων, προώθηση των πλεονεκτημάτων των φιλικών προς το περιβάλλον προϊόντων και ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης (Papadas et al, 2018).

Το εσωτερικό πράσινο μάρκετινγκ περιλαμβάνει περιβαλλοντικές αξίες σε ολόκληρο τον οργανισμό για την ενσωμάτωση μιας ευρύτερης πράσινης κουλτούρας. Τέτοιες ενέργειες περιλαμβάνουν εκπαίδευση εργαζομένων, προσπάθειες για την προώθηση της περιβαλλοντικής συνείδησης εντός του οργανισμού και δραστηριότητες περιβαλλοντικής ηγεσίας. Η διάδοση της γνώσης και η ενσωμάτωση μιας περιβαλλοντικής κουλτούρας σε ολόκληρο τον οργανισμό ενθαρρύνει τους εργαζόμενους να αναπτύξουν δεξιότητες και ικανότητες για την εφαρμογή επιτυχημένων περιβαλλοντικών στρατηγικών. Γενικά, το εσωτερικό πράσινο μάρκετινγκ αντικατοπτρίζει το επίπεδο αφομοίωσης των εταιρικών περιβαλλοντικών αξιών από όλους τους εσωτερικούς ενδιαφερόμενους (Papadas et al, 2018).

Οι δραστηριότητες της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης μπορούν να προσφέρουν πλεονεκτήματα για έναν οργανισμό. Οι εταιρείες που υιοθετούν δραστηριότητες εταιρικής κοινωνικής ευθύνης αναγνωρίζουν τη σημασία της διατήρησης του περιβάλλοντος και ενσωματώνουν τις περιβαλλοντικές αξίες στον στρατηγικό σχεδιασμό μάρκετινγκ (Papadas et al, 2018).

Οι πιέσεις των ενδιαφερομένων μπορούν να δώσουν σημαντικό κίνητρο στους οργανισμούς να υιοθετήσουν το περιβαλλοντικές πρακτικές. Γενικά, τα ενδιαφερόμενα μέρη μπορεί να επηρεάζουν είτε εσωτερικά είτε εξωτερικά την υιοθέτηση στρατηγικών περιβαλλοντικών πρακτικών. Ειδικότερα, οι εργαζόμενοι ως κύριοι εσωτερικοί ενδιαφερόμενοι είναι οι θεμελιώδεις εμπνευστές των προληπτικών περιβαλλοντικών δραστηριοτήτων ενός οργανισμού. Ρυθμιστικοί φορείς και κυβέρνηση είναι εξωτερικοί ενδιαφερόμενοι φορείς και συνήθως συνδέονται με καταναγκαστικές πιέσεις. Οι εταιρείες μπορούν να χρησιμοποιούν προληπτικές περιβαλλοντικές πρακτικές για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων (Papadas et al, 2018).

Στρατηγικές πράσινου μάρκετινγκ εφαρμόζονται από πολλές επιχειρήσεις για να βελτιώσουν την εταιρική τους εικόνα και την επιχειρηματική τους απόδοση. Το πράσινο μάρκετινγκ γίνεται αντιληπτό ως η δέσμευση μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού για την ανάπτυξη ενός ασφαλούς, φιλικού προς το περιβάλλον αγαθών και υπηρεσιών με τη χρήση ανακυκλώσιμων και εύκολα αποσυντιθέμενων συσκευασιών, καλύτερα μεθόδους πρόληψης της ρύπανσης και αποτελεσματικότερη χρήση της ενέργειας. Οι αναδυόμενες νέες πράσινες βιομηχανίες δείχνουν την θετική έλξη που έχει λάβει η πράσινη προσέγγιση από τους εμπόρους σε όλο τον κόσμο (Kautish et al, 2019).

Όσο αφορά την εφοδιαστική αλυσίδα για παράδειγμα τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότεροι καταναλωτές στρέφονται προς τα πράσινα προϊόντα. Οι πρακτικές των εταιριών της εφοδιαστικής αλυσίδας δεν απευθύνονται μόνο στην εστίαση πουλώντας πράσινα προϊόντα, αλλά στοχεύουν σε ολόκληρη τη διαδικασία δημιουργίας αξίας. Έτσι όλα τα μέλη του καναλιού αναγκάζονται ολοένα και περισσότερο να κατανοούν καλύτερα τις απαιτήσεις των πελατών για πράσινα προϊόντα και να εφαρμόζουν στρατηγικές για να εξυπηρετήσουν αυτές τις απαιτήσεις. Οι απαιτήσεις απαιτούν συμμόρφωση από τα περισσότερα, αν όχι όλα τα εμπλεκόμενα μέρη στη δημιουργία του προϊόντος (Dalquist, 2021).

Οι εταιρίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν διάφορες πτυχές του μείγματος πράσινου μάρκετινγκ για να έχουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα όμως ένα ολιστικό πλάνο μάρκετινγκ θα είχε καλύτερα αποτελέσματα.

Επειδή το πράσινο μάρκετινγκ απαιτεί ένα ολοκληρωμένο σύνολο δραστηριοτήτων, είναι σημαντικό οι εταιρείες να γνωρίζουν τι θέλουν να κάνουν και γιατί το κάνουν. Όλες οι ενέργειες της εταιρείας πρέπει να υποστηρίζουν αυτήν την προσέγγιση σε όλους τους συνδυασμούς μάρκετινγκ (προϊόν, τιμή, τόπος και προώθηση), καθώς είναι τα συστατικά του μείγματος που αποδεικνύουν την πρόταση αξίας της εταιρείας στην αγορά. Οι καταναλωτές μπορούν εύκολα να δουν τότε οι ενέργειες είναι ασυνεπείς, οδηγώντας σε αρνητικές απόψεις των καταναλωτών και πιθανώς και σε αρνητική δημοσιότητα. Όταν οι επιχειρήσεις έχουν περιβαλλοντικό προσανατολισμό ως βασική στρατηγική τους, θα παρέχει ένα σχέδιο για τις άλλες αποφάσεις μάρκετινγκ που θα τους διευκολύνουν την εφαρμογή των «πράσινων» δραστηριοτήτων σε ολόκληρη την εταιρία. Κάθε στοιχείο του συνδυασμού μάρκετινγκ θα επανεξετάζεται και θα αναδιαρθρώνεται ώστε να αντικατοπτρίζει την προσέγγιση του πράσινου μάρκετινγκ. Αυτό θα οδηγήσει στην ανάπτυξη συνεπών, επαληθεύσιμων και ουσιαστικών «πράσινων» στοιχείων μείγματος μάρκετινγκ (Taghian et al, 2016).

Η πίεση για αλλαγή πρακτικών μάρκετινγκ μπορεί να προέρχεται από διαφορετικά ομάδες. Για παράδειγμα, οι σημερινοί καταναλωτές λαμβάνουν υπόψη την περιβαλλοντική δέσμευση και τα χαρακτηριστικά μιας εταιρείας και ρωτούν σε ποιο βαθμό ένας οργανισμός ανταποκρίνεται στις περιβαλλοντικές του ευθύνες (Kotler, 2011). Έτσι οι εταιρίες μπορούν να εκμεταλλευτούν αυτές τις πιέσεις σε κερδοφόρες ευκαιρίες για την

ικανοποίηση των καταναλωτών. Επίσης οι ακτιβιστές έχουν επίσης προσθέσει πίεση για την ανάγκη να έχουμε προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον (Mukonza et al, 2019).

Στον 21ο αιώνα ορισμένα οικολογικά ζητήματα όπως η υπερθέρμανση του πλανήτη και η ρύπανση του περιβάλλοντος συνδέονται άμεσα με τις βιομηχανίες. Αυτά τα αυξανόμενα περιβαλλοντικά προβλήματα μπορούν να λυθούν όταν οι καταναλωτές αρχίσουν να χρησιμοποιούν περισσότερα πράσινα προϊόντα. Ως αποτέλεσμα, πολλές εταιρείες θα αρχίσουν να παράγουν πράσινα προϊόντα και να εφαρμόζουν πράσινες στρατηγικές. Το πράσινο μάρκετινγκ ικανοποιεί τις ανάγκες των καταναλωτών και μειώνει τις βλαβερές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι εταιρίες πλέον δίνουν έμφαση στην προώθηση, την τιμολόγηση και τη διανομή των προϊόντων σκεπτόμενοι το περιβάλλον (Sana, 2020).

Από την άλλη μεριά τα περιβαλλοντικά ζητήματα των τελευταίων ετών προκαλούν γρήγορες αλλαγές στη συμπεριφορά των καταναλωτών, έτσι οι εταιρείες θα πρέπει να προσαρμόσουν γρήγορα τη στρατηγική τους στη πράσινη κατανάλωση. Δυστυχώς το παραπάνω οδηγεί στην αύξηση της συχνότητας χρήσης του Greenwashing ως αθέμιτου μέσου μάρκετινγκ για την προώθηση των πράσινων προϊόντων της εταιρείας. Το Greenwashing είναι η εξαπάτηση των καταναλωτών ώστε να πιστέψουν ότι τα προϊόντα μιας εταιρείας είναι φιλικά προς το περιβάλλον ή έχουν μεγαλύτερο θετικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο από ότι στην πραγματικότητα (Pimonenko et al, 2020).

Τεκμηριωμένα δημόσια στοιχεία δείχνουν ότι εταιρείες και επιχειρήσεις που κάποτε ήταν παραδοσιακές κατασκευαστικές εταιρείες και έχουν υιοθετήσει μια περιβαλλοντική προσέγγιση έχουν γίνει πιο κερδοφόρες και έχουν πλεονέκτημα σε σύγκριση με τους ανταγωνιστές (Mukonza et al, 2019).

Η στρατηγική πράσινου μάρκετινγκ είναι μια ολιστική διαδικασία διαχείρισης που είναι υπεύθυνη για τον εντοπισμό, την πρόβλεψη και την ικανοποίηση της ζήτησης των πελατών σε προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον. Σύμφωνα με τον Sugandini et al (2020), το πράσινο μάρκετινγκ είναι μια δημιουργική ευκαιρία για καινοτομία με διαφορετικούς τρόπους για την επίτευξη επιχειρηματικής επιτυχίας μέσω του προσανατολισμού σε περιβαλλοντικά/οικολογικά ζητήματα, του προϊόντος πιο φιλικού προς το περιβάλλον και της εκπαίδευσης των πελατών ώστε να είναι περιβαλλοντικά υπεύθυνοι και να καταναλώνουν πράσινα προϊόντα. Ο Maheshwari (2014) δηλώνει ότι η επιτυχία των προσπαθειών πράσινου μάρκετινγκ που πραγματοποιούνται από τους επαγγελματίες του μάρκετινγκ για την ευαισθητοποίηση των καταναλωτών σχετικά με τις πράσινες

επωνυμίες έχει αντίκτυπο στις αποφάσεις των καταναλωτών να καταναλώσουν πράσινα προϊόντα.

Για παράδειγμα, βραβεία που προωθούν την φιλική προς το περιβάλλον συμπεριφορά και κίνητρα για υποδειγματική περιβαλλοντική συμπεριφορά εργαζομένων θα μπορούσαν να συμβάλουν στην ανάπτυξη καλύτερων διευθυντικών στελεχών καθώς και να βοηθήσει στην οικοδόμηση μιας κουλτούρας που διαφοροποιεί την επιχείρηση από τους ανταγωνιστές της. (Bhattacharya & Polman, 2017).

Κάποιες ακόμη πρωτοβουλίες πράσινου μάρκετινγκ είναι η «πράσινη τιμολόγηση» που λαμβάνει υπόψη τόσο το οικονομικό όσο και το περιβαλλοντικό κόστος παραγωγής παρέχοντας παράλληλα αξία στους πελάτες (Tripathi & Pandey, 2018) και η «πράσινη διανομή» που περιλαμβάνει την επιλογή των καναλιών που διασφαλίζει ότι υπάρχει ελάχιστη περιβαλλοντική ζημιά. Σύμφωνα με τον Mukonza και του συνεργάτες του (2019) οι δραστηριότητες πράσινων προϊόντων και διανομής έχουν άμεση επίδραση στην απόδοση της επιχείρησης.

Το περιβάλλον έχει γίνει μέρος της υπεύθυνης προσέγγισης μιας εταιρείας στην επιχειρηματική της δραστηριότητα και ταυτόχρονα μια ευκαιρία για επιχειρηματική ανάπτυξη. Η Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη ενσωματώνει πλέον τις περιβαλλοντικές επιχειρηματικές δραστηριότητες και αλληλεπιδράσεις με τα ενδιαφερόμενα μέρη. Οι εταιρείες αποφασίζουν εθελοντικά να συνεισφέρουν σε μια καλύτερη κοινωνία και ένα καθαρότερο περιβάλλον. Τα παραπάνω βασίζονται στη λεγόμενη αρχή της τριπλής γραμμής (άνθρωποι, κέρδος, πλανήτης), δηλαδή στη μέτρηση των θετικών και αρνητικών επιπτώσεων της επιχείρησης στις κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές σφαίρες της κοινωνίας στο σύνολό της (Moravcikova et al, 2017).

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα εργασία ανέλυσε διεξοδικά την πράσινη ενέργεια και τα μοντέλα ενσωμάτωσής της στις επιχειρηματικές τεχνικές, τονίζοντας τη σημασία της βιώσιμης ανάπτυξης και της πράσινης επιχειρηματικότητας.

Αρχικά, αναλύθηκε η έννοια της πράσινης ενέργειας και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι κύριες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας, όπως η ηλιακή, αιολική, υδροηλεκτρική, γεωθερμική και βιομάζα, αναδείχθηκαν ως κεντρικές για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προσφέρουν τη δυνατότητα για καθαρότερη και πιο βιώσιμη παραγωγή ενέργειας, συμβάλλοντας στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και στη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα.

Η πολιτική υποστήριξη και τα κανονιστικά πλαίσια αναδείχθηκαν ως βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη και εφαρμογή της πράσινης ενέργειας. Η Πράσινη Συμφωνία της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποτελεί παράδειγμα δέσμευσης για τη μείωση των εκπομπών και την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για πολιτικές και κανονισμούς που στηρίζουν τις πράσινες τεχνολογίες.

Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης, που καλύπτει τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις, αναδείχθηκε ως κρίσιμη για τη μακροπρόθεσμη επιτυχία των επιχειρήσεων. Η ενσωμάτωση των αρχών της βιωσιμότητας στις επιχειρηματικές στρατηγικές επιτρέπει στις επιχειρήσεις να διατηρούν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, ενώ ταυτόχρονα συμβάλλουν στη δημιουργία ενός πιο βιώσιμου κόσμου.

Η πράσινη επιχειρηματικότητα και τα πράσινα επιχειρηματικά μοντέλα αποτελούν σημαντικές δυνάμεις για την προώθηση της βιωσιμότητας. Οι επιχειρήσεις που υιοθετούν πράσινες πρακτικές μπορούν να δημιουργούν αξία μέσω της προσφοράς προϊόντων και υπηρεσιών υψηλής ποιότητας, ενώ παράλληλα μειώνουν το κόστος και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Τα μοντέλα αυτά περιλαμβάνουν ενεργειακές καινοτομίες, βελτιώσεις στην ενεργειακή αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα των υλικών, καθώς και την εξάλειψη των απορριμμάτων και την αντικατάσταση των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Οι πρόσφατες εξελίξεις στη χάραξη διεθνών πολιτικών για την προώθηση μιας μετάβασης προς πιο βιώσιμες επιχειρηματικές πρακτικές έχουν γίνει γόνιμα θέματα στην ακαδημαϊκή βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα, η προώθηση βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων μέσω της ενίσχυσης της ανάπτυξης και της διάδοσης της πράσινης τεχνολογίας έχει αυξήσει την ανάγκη για εις βάθος κατανόηση των επιχειρηματικών μοντέλων πράσινης τεχνολογίας. Η ανάπτυξη νέας ριζοσπαστικής πράσινης τεχνολογίας θα είναι ένας πολλά υποσχόμενος δρόμος για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων.

Βραχυπρόθεσμα, είναι σημαντικό οι κυβερνητικές πολιτικές να επικεντρώνονται σε εταιρείες που αναπτύσσουν την υπάρχουσα πράσινη τεχνολογία καθώς και στην ενίσχυση της υπάρχουσας πράσινης τεχνολογίας. Συγκεκριμένα, η δημόσια πολιτική καθαρότερης παραγωγής είναι πρωταρχικής σημασίας για την αντιμετώπιση του συνδυασμού των περιβαλλοντικών εξωτερικών επιπτώσεων. Έτσι, τα μοντέλα ενσωμάτωσης της πράσινης τεχνολογίας μπορούν να λειτουργήσουν ως αφετηρία για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής για να αναλύσουν και να αξιολογήσουν τα επιχειρηματικά μοντέλα χαρτογραφώντας τα μέσα στο δισδιάστατο πλαίσιο. Συγκεκριμένα, επειδή οι νέες τεχνολογίες που διαπλέκουν θεμελιωδώς διαφορετικούς τομείς μπορεί να δημιουργήσουν θεσμικές συγκρούσεις και ζητήματα νομιμότητας είναι πρωταρχικής σημασίας να κατανοήσουμε τη νέα έννοια της αξίας ως προς την αρχή και τις επιπτώσεις της σε διαφορετικούς τομείς.

Το πράσινο μάρκετινγκ αναδείχθηκε ως σημαντικό εργαλείο για την προώθηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και της βιωσιμότητας. Οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν στρατηγικές πράσινου μάρκετινγκ μπορούν να βελτιώσουν την εταιρική τους εικόνα και την επιχειρηματική τους απόδοση, προσελκύοντας καταναλωτές που ενδιαφέρονται για προϊόντα και υπηρεσίες φιλικά προς το περιβάλλον.

Συνοψίζοντας, η πράσινη ενέργεια και τα πράσινα επιχειρηματικά μοντέλα προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες για τη βιώσιμη ανάπτυξη και την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων του 21ου αιώνα. Οι επιχειρήσεις που ενσωματώνουν αυτές τις πρακτικές μπορούν να επιτύχουν μακροπρόθεσμη επιτυχία και να συμβάλουν στη δημιουργία ενός πιο βιώσιμου και καθαρού μέλλοντος.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Aceleanu, M. I., Șerban, A. C., Pociovălișteanu, D. M., & Dimian, G. C. (2017). Renewable energy: A way for a sustainable development in Romania. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(11), 958–963.
2. Ahlgren Ode, K., & Lagerstedt Wadin, J. (2019). Business model translation—The case of spreading a business model for solar energy. *Renewable Energy*, 133, 23–31.
3. Aslani, A., & Mohaghar, A. (2013). Business structure in renewable energy industry: Key areas. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27, 569–575.
4. Babaremu, K., Olumba, N., Chris-Okoro, I., Chuckwuma, K., Jen, T.-C., Oladijo, O., & Akinlabi, E. (2022). Overview of Solar–Wind Hybrid Products: Prominent Challenges and Possible Solutions. *Energies*, 15(16), Article 16.
5. Banerjee, N. (2023). Biomass to Energy-An Analysis of Current Technologies, Prospects, and Challenges. *BioEnergy Research*, 16(2), 683–716.
6. Bilgen, S., Kaygusuz, K., Sari, A. (2004). Renewable Energy for a Clean and Sustainable Future. *Energy Sources*, 26(12), 1119–1129.
7. Blazejczak, J., Braun, F. G., Edler, D., & Schill, W.-P. (2014). Economic effects of renewable energy expansion: A model-based analysis for Germany. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 1070–1080.
8. Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 42–56.
9. Buffa, F., Franch, M., & Rizio, D. (2018). Environmental management practices for sustainable business models in small and medium sized hotel enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 194, 656–664.
10. Burer, M. J., Capezzali, M., Lapparent, M. D., Pallotta, V., & Carpita, M. (2019). Blockchain in Industry: Review of key use cases and lessons learned. *2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, 1–7.
11. Byrne, J., Hughes, K., Rickerson, W., & Kurdgelashvili, L. (2007). American policy conflict in the greenhouse: Divergent trends in federal, regional, state, and local green energy and climate change policy. *Energy Policy*, 35(9), 4555–4573.
12. Coady, D., Parry, I. W. H., & Shang, B. (2018). Energy Price Reform: Lessons for Policymakers. *Review of Environmental Economics and Policy*, 12(2), 197–219.

13. *Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007*. Ανακτήθηκε 8 Ιουνίου 2024, από [https://archive.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg3/en/contents.html](https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/contents.html)
14. D'Amato, D., Veijonaho, S., & Toppinen, A. (2020). Towards sustainability? Forest-based circular bioeconomy business models in Finnish SMEs. *Forest Policy and Economics, 110*, 101848.
15. Dean, T. J., & McMullen, J. S. (2007). Toward a theory of sustainable entrepreneurship: Reducing environmental degradation through entrepreneurial action. *Journal of Business Venturing, 22*(1), 50–76.
16. Development, W. C. on E. and, Brundtland, G. H., & Khalid, M. (1987). *Our common future*. Oxford University Press, Oxford, GB.
17. Diakoulaki, D., & Karangelis, F. (2007). Multi-criteria decision analysis and cost–benefit analysis of alternative scenarios for the power generation sector in Greece. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 11*(4), 716–727.
18. Donner, M., Gohier, R., & de Vries, H. (2020). A new circular business model typology for creating value from agro-waste. *Science of The Total Environment, 716*, 137065.
19. *Energies | Free Full-Text | Pandemic, War, and Global Energy Transitions*. Ανακτήθηκε 8 Ιουνίου 2024, από <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/17/6114>
20. Engelken, M., Römer, B., Drescher, M., Welp, I. M., & Picot, A. (2016). Comparing drivers, barriers, and opportunities of business models for renewable energies: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 60*, 795–809.
21. Feldman, P. J., & Cohen, S. (2000). Social support. Στο *Encyclopedia of psychology, Vol. 7*. (σσ. 373–376). American Psychological Association.
22. Førsund, F. R. (2015). *Hydropower Economics*. Springer.
23. Fragkos, P., Tasios, N., Paroussos, L., Capros, P., & Tsani, S. (2017). Energy system impacts and policy implications of the European Intended Nationally Determined Contribution and low-carbon pathway to 2050. *Energy Policy, 100*, 216–226.
24. *Green Deal: Key to a climate-neutral and sustainable EU*. (2022) Topics-European Parliament.
25. Halme, M., Anttonen, M., Kuisma, M., Kontoniemi, N., & Heino, E. (2007). Business models for material efficiency services: Conceptualization and application. *Ecological Economics, 63*(1), 126–137.

26. Hassan, S. T., Khan, D., Zhu, B., & Batool, B. (2022). Is public service transportation increase environmental contamination in China? The role of nuclear energy consumption and technological change. *Energy*, 238, 121890.
27. Hosseini, S. E., & Wahid, M. A. (2020). Hydrogen from solar energy, a clean energy carrier from a sustainable source of energy. *International Journal of Energy Research*, 44(6), 4110–4131.
28. Iles, A., & Martin, A. N. (2013). Expanding bioplastics production: Sustainable business innovation in the chemical industry. *Journal of Cleaner Production*, 45, 38–49.
29. Joyce, A., & Paquin, R. L. (2016). The triple layered business model canvas: A tool to design more sustainable business models. *Journal of Cleaner Production*, 135, 1474–1486.
30. Kallio, L., Heiskanen, E., Apajalahti, E.-L., & Matschoss, K. (2020). Farm power: How a new business model impacts the energy transition in Finland. *Energy Research & Social Science*, 65, 101484. h
31. Khan, S. A. (2020). Chapter 1 - Metal nanoparticles toxicity: Role of physicochemical aspects. Στο M. R. Shah, M. Imran, & S. Ullah (Επιμ.), *Metal Nanoparticles for Drug Delivery and Diagnostic Applications* (σσ. 1–11). Elsevier.
32. Kumar, S., Darshna, A., & Ranjan, D. (2023). A review of literature on the integration of green energy and circular economy. *Heliyon*, 9(11), e21091.
33. Li, T., Li, X., & Liao, G. (2022). Business cycles and energy intensity. Evidence from emerging economies. *Borsa Istanbul Review*, 22(3), 560–570.
34. Lintott, P. R., Richardson, S. M., Hosken, D. J., Fensome, S. A., & Mathews, F. (2016). Ecological impact assessments fail to reduce risk of bat casualties at wind farms. *Current Biology*, 26(21), R1135–R1136.
35. Liskiewicz, T., Kubiak, K., Mann, D., & Mathia, T. (2019). Analysis of surface roughness morphology with TRIZ methodology in automotive electrical contacts: Design against third body fretting-corrosion. *Tribology International*, 143, 106019.
36. Mahjabeen, Shah, S. Z. A., Chughtai, S., & Simonetti, B. (2020). Renewable energy, institutional stability, environment and economic growth nexus of D-8 countries. *Energy Strategy Reviews*, 29, 100484.
37. Melissen, F., Koens, K., Brinkman, M., & Smit, B. (2016). Sustainable development in the accommodation sector: A social dilemma perspective. *Tourism Management Perspectives*, 20, 141–150.

38. Meyskens, M., & Carsrud, A. L. (2013). Nascent green-technology ventures: A study assessing the role of partnership diversity in firm success. *Small Business Economics*, 40(3), 739–759.
39. Mundaca, L., Neij, L., Markandya, A., Hennicke, P., & Yan, J. (2016). Towards a Green Energy Economy? Assessing policy choices, strategies and transitional pathways. *Applied Energy*, 179, 1283–1292.
40. Nair, S., & Paulose, H. (2014). Emergence of green business models: The case of algae biofuel for aviation. *Energy Policy*, 65, 175–184.
41. Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. John Wiley & Sons.
42. Petti, C. (2009). *Cases in Technological Entrepreneurship: Converting Ideas Into Value*. Edward Elgar Publishing.
43. Potluri, S., & Phani, B. V. (2020). Incentivizing green entrepreneurship: A proposed policy prescription (a study of entrepreneurial insights from an emerging economy perspective). *Journal of Cleaner Production*, 259, 120843.
44. *Powering Sustainable Energy for All | United Nations Secretary-General*. Ανακτήθηκε 6 Ιουνίου 2024, από <https://www.un.org/sg/en/content/sg/articles/2012-01-12/powering-sustainable-energy-all>
45. Qiu, D., Dinçer, H., Yüksel, S., & Ubay, G. G. (2020). Multi-Faceted Analysis of Systematic Risk-Based Wind Energy Investment Decisions in E7 Economies Using Modified Hybrid Modeling with IT2 Fuzzy Sets. *Energies*, 13(6), Article 6.
46. Rabaia, M. K. H., Abdelkareem, M. A., Sayed, E. T., Elsaid, K., Chae, K.-J., Wilberforce, T., & Olabi, A. G. (2021). Environmental impacts of solar energy systems: A review. *Science of The Total Environment*, 754, 141989.
47. Raisch, S., Birkinshaw, J., Probst, G., & Tushman, M. L. (2009). Organizational Ambidexterity: Balancing Exploitation and Exploration for Sustained Performance. *Organization Science*, 20(4), 685–695.
48. Rajala, R., Westerlund, M., & Lampikoski, T. (2016). Environmental sustainability in industrial manufacturing: Re-examining the greening of Interface's business model. *Journal of Cleaner Production*, 115, 52–61.
49. Reinhardt, R., Christodoulou, I., García, B. A., & Gassó-Domingo, S. (2020). Sustainable business model archetypes for the electric vehicle battery second use industry: Towards a conceptual framework. *Journal of Cleaner Production*, 254, 119994.

50. *Renewable energy targets—European Commission*. Ανακτήθηκε 8 Ιουνίου 2024, από [https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-targets\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-targets_en)
51. Richter, M. (2013). Business model innovation for sustainable energy: German utilities and renewable energy. *Energy Policy*, 62, 1226–1237.
52. Roberts, B. W., Shepard, D. H., Caldeira, K., Cannon, M. E., Eccles, D. G., Grenier, A. J., & Freidin, J. F. (2007). Harnessing High-Altitude Wind Power. *IEEE Transactions on Energy Conversion*, 22(1), 136–144.
53. Rossignoli, F., & Lionzo, A. (2018). Network impact on business models for sustainability: Case study in the energy sector. *Journal of Cleaner Production*, 182, 694–704.
54. Sakakibara, K., Kanamura, T., Sakakibara, K., & Kanamura, T. (2020). Risk of temperature differences in geothermal wells and generation strategies of geothermal power. *Green Finance*, 2(4), Article GF-02-04-023.
55. Shakou, L. M., Wybo, J.-L., Reniers, G., & Boustras, G. (2019). Developing an innovative framework for enhancing the resilience of critical infrastructure to climate change. *Safety Science*, 118, 364–378.
56. *Share of energy consumption from renewable sources in Europe*. Ανακτήθηκε 4 Ιουνίου 2024 από <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/share-of-energy-consumption-from>
57. Sommer, A. (2012). *Managing Green Business Model Transformations*. Springer Science & Business Media.
58. Taylor, M., & Nimmons, J. (2008). *Utility Solar Business Models: Emerging Utility Strategies & Innovation*.
59. Teece, D. J. (2010). Business Models, Business Strategy and Innovation. *Long Range Planning*, 43(2), 172–194.
60. Todeschini, B. V., Cortimiglia, M. N., Callegaro-de-Menezes, D., & Ghezzi, A. (2017a). Innovative and sustainable business models in the fashion industry: Entrepreneurial drivers, opportunities, and challenges. *Business Horizons*, 60(6), 759–770.
61. Todeschini, B. V., Cortimiglia, M. N., Callegaro-de-Menezes, D., & Ghezzi, A. (2017b). Innovative and sustainable business models in the fashion industry: Entrepreneurial drivers, opportunities, and challenges. *Business Horizons*, 60(6), 759–770.

62. Toma, S.-G., & Tohanean, D. (2019, Μάρτιος 2). *Green business models: the case of a german automaker. Quality-Access to Success. EBSCOhost.*
63. Trapp, C. T. C., & Kanbach, D. K. (2021). Green entrepreneurship and business models: Deriving green technology business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 297, 126694.
64. Weber, H., Wiek, A., & Lang, D. J. (2020). Sustainability entrepreneurship to address large distances in international food supply. *Business Strategy & Development*, 3(3), 318–331.
65. Wee, H.-M., Yang, W.-H., Chou, C.-W., & Padilan, M. V. (2012). Renewable energy supply chains, performance, application barriers, and strategies for further development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(8), 5451–5465.
66. Xie, J., Qin, Q., & Jiang, M. (2020). Multiobjective Decision-Making for Technical Characteristics Selection in a House of Quality. *Mathematical Problems in Engineering*, 2020, 1–12.
67. Yi, H. (2014). Green businesses in a clean energy economy: Analyzing drivers of green business growth in U.S. states. *Energy*, 68, 922–929.
68. Yip, A. W. H., & Bocken, N. M. P. (2018). Sustainable business model archetypes for the banking industry. *Journal of Cleaner Production*, 174, 150–169.
69. Zafar, M. W., Sinha, A., Ahmed, Z., Qin, Q., & Zaidi, S. A. H. (2021). Effects of biomass energy consumption on environmental quality: The role of education and technology in Asia-Pacific Economic Cooperation countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 142, 110868.