

**ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL
SCIENCES**



ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ**

« Προοπτικές ανάπτυξης της κυκλικής και βιώσιμης βιοοικονομίας στις
χώρες μέλη της Ε.Ε. μια ποιοτική και ποσοτική ανάλυση των εθνικών
στρατηγικών βιοοικονομίας.»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δημήτρης Συργιάννης

Αθήνα, 2025

Τριμελής Επιτροπή

Παναγιώτης Καλημέρης, Επίκουρος Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου
(Επιβλέπων)

Κωνσταντίνος Μπίθας, Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου

Ιωάννης Ψυχάρης, Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου



Copyright © Δημήτρης Συργιάννης, 2025

All rights reserved. Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

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

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

Πρόλογος

Η κυκλική και βιώσιμη βιοοικονομία προσφέρει λύσεις που στηρίζουν την ανάπτυξη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και προστατεύουν το περιβάλλον. Οι στόχοι της ΕΕ μπορούν να επιτευχθούν μέσω των εθνικών στρατηγικών που εφαρμόζουν τα κράτη-μέλη. Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει τις ευκαιρίες ανάπτυξης της βιοοικονομίας, αναλύοντας τις θετικές εμπειρίες αλλά και τις δυσκολίες που έχουν καταγραφεί.

Γίνεται σύγκριση μεταξύ των χωρών για να κατανοηθούν οι συνθήκες που επηρεάζουν την πρόοδο των στρατηγικών τους στην επίτευξη της βιοοικονομίας. Παράλληλα, διερευνώνται οι επιπτώσεις της βιοοικονομίας στην απασχόληση, την οικονομία και το περιβάλλον. Το έγγραφο τονίζει την ανάγκη συνεργασίας μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων.

Υπογραμμίζεται η σημασία της δημιουργικότητας και της καινοτομίας στην εφαρμογή της κυκλικής βιοοικονομίας, αλλά και η υποστήριξη που πρέπει να παρέχουν τα θεσμικά όργανα. Η μελέτη δίνει χρήσιμες πληροφορίες για τις δράσεις που απαιτούνται, ώστε να δημιουργηθούν οι κατάλληλες πολιτικές και στρατηγικές. Αυτές οι πολιτικές θα βοηθήσουν στην οικοδόμηση μιας βιώσιμης και ανθεκτικής οικονομίας για την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Λέξεις κλειδιά:

- Κυκλική Βιοοικονομία
- Κυκλική Οικονομία
- Βιώσιμη Ανάπτυξη
- Εθνικές Στρατηγικές
- Περιβαλλοντική Βιωσιμότητα

Abstract

The circular and sustainable bioeconomy puts forward sustainable solutions for EU growth and strengthened environment protection. The goals of the union can therefore be met through the member state national strategies. In this thesis, the emphasis is made on examining the bioeconomy's development opportunities in relation to the positive experiences as well as difficulties in the member states. It reviews how various countries compare to each other in terms of bioeconomy potentials, the conditions that affect the deployment of the bioeconomy strategies, and the effect on employment, economy, and the environment. The present thesis seeks to draw attention to the need for multi-stakeholder cooperation, creativity in delivery of the circular Bioeconomy, as well as support from institutions. The thesis offers useful information on courses of action that should be taken to create policies and strategies necessary to result in an overall sustainable and more resilient economy for the EU.

Keywords:

- Circular bioeconomy
- Circular economy
- Sustainable development
- National strategies
- Environmental sustainability

Contents

Πρόλογος.....	3
Abstract	4
Εισαγωγή.....	8
Κεφάλαιο 1 ^ο . Ιστορική Ανασκόπηση της Στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για την Ανάπτυξη της Βιοοικονομίας	17
1.1. Βασικοί σταθμοί και εξελίξεις στη στρατηγική της ΕΕ	17
1.2. Οι στόχοι της Βιοοικονομίας στην ΕΕ	20
1.3. Σύνδεση με την κυκλική οικονομία και τη βιώσιμη ανάπτυξη	22
Κεφάλαιο 2 ^ο . Εθνικές Στρατηγικές των Χωρών της ΕΕ.....	26
2.1. Καταγραφή των στρατηγικών που εφαρμόζουν οι χώρες της ΕΕ	26
2.1.1. Εθνικές Στρατηγικές Βιοοικονομίας στην Ευρώπη	26
2.1.2. Γερμανία	28
2.1.3. Σουηδία.....	28
2.1.4. Φινλανδία.....	29
2.1.5. Γαλλία	30
2.1.6. Ελλάδα.....	31
2.1.7. Κοινά Στοιχεία και Διαφορές στις Εθνικές Στρατηγικές Βιοοικονομίας	31
2.2. Ανάλυση της τάσης σύγκλισης ή αποκλίσεων από τη στρατηγική της ΕΕ.....	33
2.3. Ειδική αναφορά στις χώρες που έχουν επιτυχημένες πρακτικές ή σημαντικές προκλήσεις ...	34
Κεφάλαιο 3 ^ο . Ποσοτική Ανάλυση Δεικτών Βιοοικονομίας στις Χώρες της ΕΕ-15	38
3.1. Επιλογή Δεικτών για την Ποσοτική Ανάλυση της Βιοοικονομίας	38
3.2. Ανάλυση ανά τομέα παραγωγικής δραστηριότητας.....	39
3.3. Σύγκριση μεταξύ των χωρών και επισήμανση τάσεων και διαφορών	43
Συμπεράσματα.....	48
Βιβλιογραφία.....	53

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ		
Διάγραμμα 1	Περιβάλλον και αποδοτική χρήση των πόρων ανά χώρα για την περίοδο 2014-2020.	Σελ 9
Διάγραμμα 2	Συνέργειες της Κλιματικής Δράσης (SDG 13) με την Επισιτιστική Ασφάλεια, τη Μείωση της Φτώχειας και την Ισότητα: Μείωση Εκπομπών μέσω Βιώσιμης Παραγωγής και Κατανάλωση	Σελ 11
Διάγραμμα 3	Στοιχεία θεωρίας αλλαγής για την προώθηση του γεωργικού μετασχηματισμού υπό την κλιματική αλλαγή, δείχνοντας τα οκτώ βασικά στοιχεία και τις σχετικές τάσεις και ζητήματα.	Σελ 12
Διάγραμμα 4	Βιώσιμα βιοπλαστικά από πολυσακχαρίτες φυκιών: Μια ολοκληρωμένη ανασκόπηση	Σελ 27
Διάγραμμα 5	Ραβδόγραμμα Συνεισφοράς στο ΑΕΠ – Δείχνει τη συνεισφορά κάθε τομέα στο ΑΕΠ των χωρών της ΕΕ-15.	Σελ 40
Διάγραμμα 6	Ραβδόγραμμα Απασχόλησης ανά Τομέα – Απεικονίζει την ποσοστιαία συμμετοχή κάθε τομέα στη συνολική απασχόληση της βιοοικονομίας	Σελ 42
Διάγραμμα 7	Διάγραμμα Πίτας Κατανομής Τομέων στη Βιοοικονομία – Δείχνει την ποσοστιαία κατανομή των τομέων της βιοοικονομίας στο συνολικό ΑΕΠ	Σελ 43
Διάγραμμα 8	Απεικόνιση την προστιθέμενη αξία και την απασχόληση στη βιοοικονομία για τη Γερμανία και τη Γαλλία	Σελ 44
Διάγραμμα 9	Δεδομένα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το σύνολο της βιοοικονομίας	Σελ 47

ΟΡΟΛΟΓΙΕΣ	
Κυκλική Βιοοικονομία	Ένα σύγχρονο και ολοκληρωμένο μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης που βασίζεται στη χρήση βιολογικών πόρων και στις αρχές της κυκλικής οικονομίας.
Κυκλική Οικονομία	Ενα μοντέλο που επικεντρώνεται στη μείωση των αποβλήτων και στην αξιοποίηση των υλικών στο έπακρο, προωθώντας την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση
Βιώσιμη Ανάπτυξη	Βιώσιμη ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη η οποία καλύπτει και προλαμβάνει τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να υποβαθμίζει τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες
Εθνικές Στρατηγικές	Οι πολιτικές των Κρατών μελών της ΕΕ για την εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας
Περιβαλλοντική Βιωσιμότητα	Περιβαλλοντική Βιωσιμότητα είναι η δυνατότητα διατήρησης μιας οικολογικής ισορροπίας στο φυσικό περιβάλλον του πλανήτη μας και εξοικονόμησης φυσικών πόρων για την υποστήριξη του ευ ζην των τωρινών και μελλοντικών γενεών.

Εισαγωγή

Η βιοοικονομία είναι μια σύγχρονη διεπιστημονική προσέγγιση που συνδυάζει τη βιώσιμη χρήση βιολογικών πόρων με την οικονομική ανάπτυξη. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, περιλαμβάνει την παραγωγή ανανεώσιμων πρώτων υλών και τη μετατροπή τους σε τρόφιμα, ζωοτροφές, βιολογικά προϊόντα και βιοενέργεια. Στόχος της είναι να αντικαταστήσει τα ορυκτά καύσιμα και τα μη ανανεώσιμα υλικά με βιώσιμες εναλλακτικές. Παράλληλα, ενισχύει την καινοτομία και την ανταγωνιστικότητα (European Commission, 2022).

Η έννοια της βιοοικονομίας προέκυψε ως απάντηση σε προβλήματα όπως η κλιματική αλλαγή, η εξάντληση των φυσικών πόρων και η ανάγκη για βιώσιμη ανάπτυξη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση την προωθεί ως κεντρικό εργαλείο της στρατηγικής της για μια κυκλική και βιώσιμη οικονομία. Η βιοοικονομία συμβάλλει στην επισιτιστική ασφάλεια, την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και τη διαχείριση των οικοσυστημάτων με βιώσιμο τρόπο (European Commission, 2022).

Η βιοοικονομία περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τη γεωργία, τη δασοκομία, την αλιεία, την υδατοκαλλιέργεια, την παραγωγή τροφίμων, τη βιομηχανία χαρτιού και τη βιοενέργεια. Η εφαρμογή της σε αυτούς τους τομείς βοηθά στη δημιουργία νέων προϊόντων και υπηρεσιών. Μειώνει τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και ενισχύει την οικονομική ανάπτυξη (Angeli, 2021).

Η ανάπτυξη της απαιτεί συνεργασία από διάφορες επιστήμες. Περιλαμβάνει τη βιοτεχνολογία, τη χημεία, τη μηχανική και τις κοινωνικές επιστήμες. Αυτή η συνεργασία οδηγεί σε βιώσιμες λύσεις που καλύπτουν τις ανάγκες της κοινωνίας και της οικονομίας. Η βιοοικονομία προωθεί την καινοτομία και νέα επιχειρηματικά μοντέλα. Δημιουργεί θέσεις εργασίας και συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη (Maliar et al., 2021).

Επιπρόσθετα, η βιοοικονομία βοηθά στην επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ. Συμβάλλει στην καταπολέμηση της φτώχειας, στη διασφάλιση της επισιτιστικής ασφάλειας, στη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και στην προστασία του περιβάλλοντος. Η ενσωμάτωσή της στις πολιτικές των κρατών μπορεί να επιταχύνει την επίτευξη αυτών των στόχων (Campbell et al., 2018).

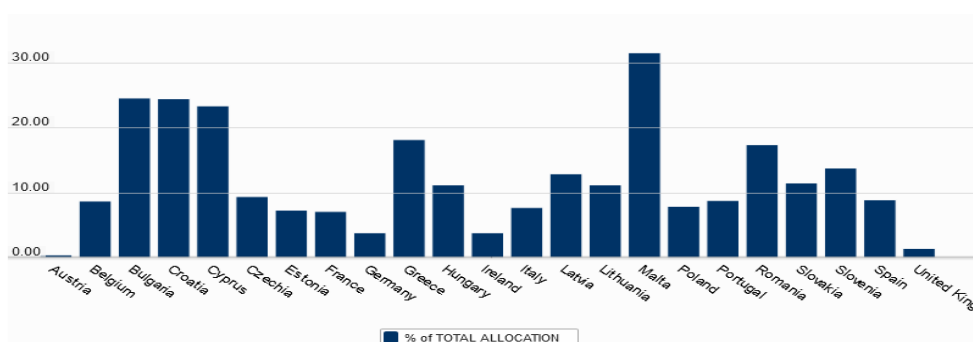
Η βιοοικονομία είναι μια μεθοδολογία που βασίζεται στη βιώσιμη χρήση βιολογικών πόρων. Αυτοί περιλαμβάνουν φυτά, ζώα, μικροοργανισμούς και βιολογικά απόβλητα. Από αυτούς παράγονται τρόφιμα, υλικά, ενέργεια και υπηρεσίες. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η βιοοικονομία καλύπτει τομείς όπως η γεωργία, η δασοκομία, η αλιεία, η υδατοκαλλιέργεια, η βιομηχανία τροφίμων, η χαρτοποιία και η παραγωγή βιοενέργειας (Maliar et al., 2021 ; Angeli, 2021).

Η βιοοικονομία στοχεύει στη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα. Ενισχύει τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων. Δημιουργεί νέες ευκαιρίες για οικονομική ανάπτυξη και εργασία. Προωθεί την καινοτομία και την ανάπτυξη νέων επιχειρήσεων. Συμβάλλει στη δημιουργία θέσεων εργασίας και στη βελτίωση της οικονομίας (Campbell et al., 2018).

Η κυκλική και βιώσιμη βιοοικονομία είναι βασικός πυλώνας της σύγχρονης οικονομίας. Συνδυάζει την αξιοποίηση βιολογικών πόρων με κυκλικότητα και βιωσιμότητα.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει τις προοπτικές ανάπτυξης της βιοοικονομίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Περιλαμβάνει τόσο ποιοτική, όσο και ποσοτική ανάλυση των εθνικών στρατηγικών (European Commission, 2021).

Ο πρώτος στόχος της διπλωματικής είναι να εξεταστεί η εξέλιξη της στρατηγικής της ΕΕ για τη βιοοικονομία. Αυτό περιλαμβάνει τη μελέτη των πολιτικών και των πρωτοβουλιών που εφαρμόστηκαν από την ΕΕ. Επίσης, γίνεται μια προσπάθεια αξιολόγησης της αποτελεσματικότητάς τους. Η κατανόηση αυτής της πορείας είναι σημαντική. Βοηθά στην πρόβλεψη μελλοντικών προοπτικών και προκλήσεων για τη βιοοικονομία στην Ευρώπη (European Commission, 2021).



Διάγραμμα 1. Περιβάλλον και αποδοτική χρήση των πόρων ανά χώρα για την περίοδο 2014-2020. Πηγή: https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/themes/environment_en?ettrans=el

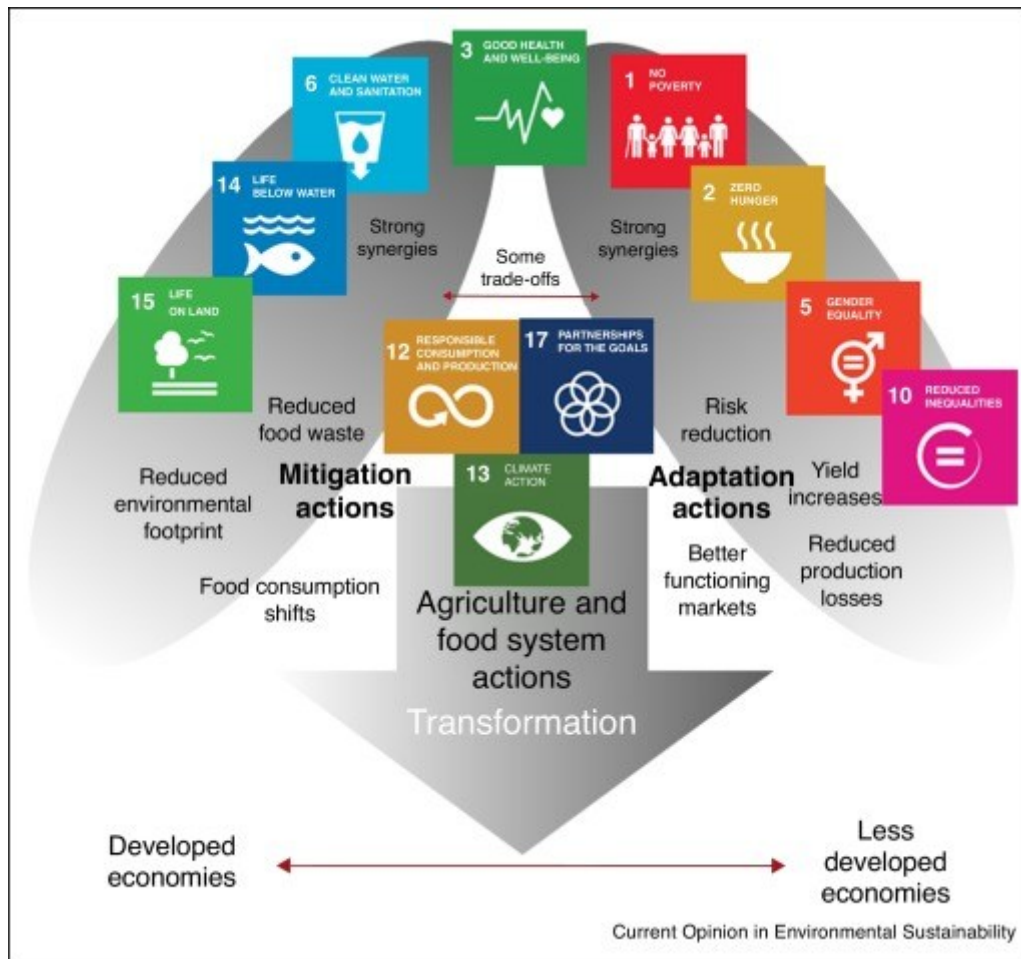
Ο δεύτερος στόχος είναι η ανάλυση των εθνικών στρατηγικών βιοοικονομίας στις χώρες μέλη της ΕΕ. Περιλαμβάνει την καταγραφή των στρατηγικών που υπάρχουν. Εξετάζεται η σύγκλιση ή η απόκλιση από τη γενική στρατηγική της ΕΕ. Επίσης, αναγνωρίζονται οι παράγοντες που επηρεάζουν αυτές τις τάσεις. Η σύγκριση βοηθά στην κατανόηση των διαφορών και των κοινών χαρακτηριστικών μεταξύ των χωρών. Αυτό δίνει χρήσιμες πληροφορίες για την ανάπτυξη πιο εναρμονισμένων πολιτικών (European Commission, 2021).

Ο τρίτος στόχος είναι η ποσοτική ανάλυση δεικτών βιοοικονομίας στις χώρες της ΕΕ-15. Η ανάλυση εστιάζει σε δείκτες όπως η απασχόληση, η προστιθέμενη αξία και ο τζίρος. Εξετάζονται οι δείκτες σε εθνικό επίπεδο και ανά τομέα, όπως η γεωργία, η δασοκομία, η ιχθυοκαλλιέργεια, τα βιοκαύσιμα και η παραγωγή χαρτιού. Η προσέγγιση αυτή δείχνει τη συμβολή της βιοοικονομίας στις οικονομίες των χωρών και αναδεικνύει περιοχές με προοπτικές ανάπτυξης (Βλέπε Διάγραμμα 1) (Elmaci et al., 2022).

Η κυκλική και βιώσιμη βιοοικονομία βασίζεται στη χρήση βιολογικών πόρων με στόχο τη μείωση της εξάρτησης από μη ανανεώσιμους πόρους. Επιδιώκει τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την προστασία της φύσης. Η βιοοικονομία προσφέρει ευκαιρίες για νέες αγορές και θέσεις εργασίας. Συμβάλλει επίσης στη μείωση των εκπομπών και στην προστασία της βιοποικιλότητας (Γλεντού, 2024).

Η κυκλική βιοοικονομία ενισχύει τη χρήση αποβλήτων και υποπροϊόντων ως πρώτες ύλες. Προωθεί την αποδοτική διαχείριση των πόρων και μειώνει την παραγωγή αποβλήτων. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να περιορίσει την κατανάλωση φυσικών πόρων και να μειώσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Μουτζούρη, 2024).

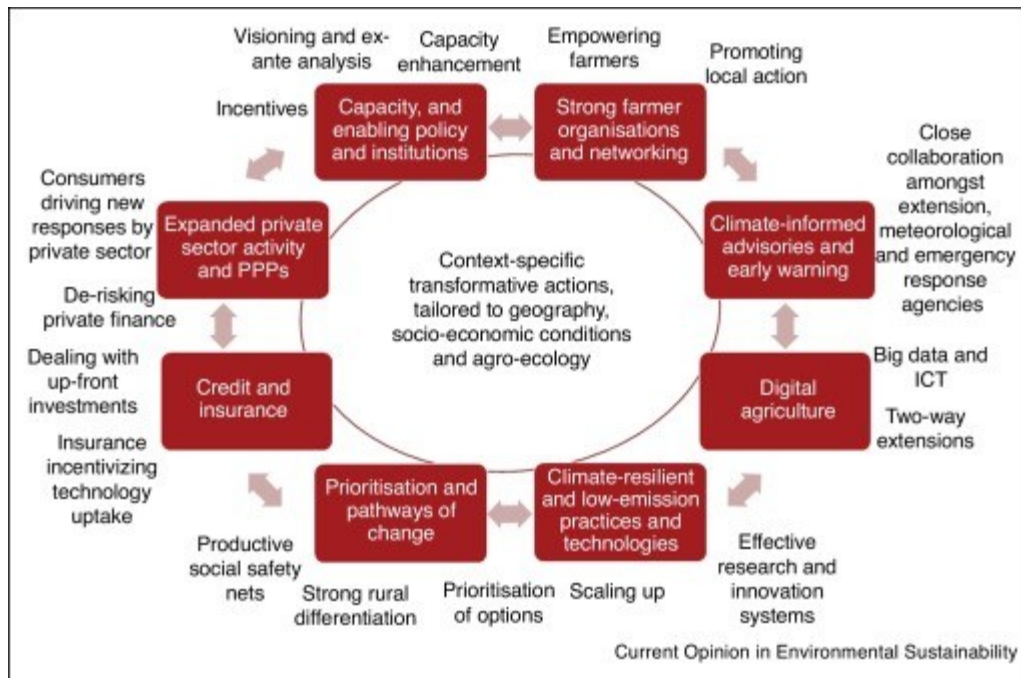
Επιπλέον, η βιώσιμη βιοοικονομία συμβάλλει στους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης. Βοηθά στην εξάλειψη της φτώχειας και στη διασφάλιση της επισιτιστικής ασφάλειας (Βλέπε Διάγραμμα 2). Υποστηρίζει τη βιώσιμη γεωργία και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Οι κατάλληλες πολιτικές είναι απαραίτητες για τη μεγιστοποίηση αυτών των οφελών (Γλεντού, 2024).



Διάγραμμα 2. Συνέργειες της Κλιματικής Δράσης (SDG 13) με την Επισιτιστική Ασφάλεια, τη Μείωση της Φτώχειας και την Ισότητα: Μείωση Εκπομπών μέσω Βιώσιμης Παραγωγής και Κατανάλωσης. Πηγή: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343517302385>

Η κυκλική και βιώσιμη βιοοικονομία συνδυάζει την οικονομική ανάπτυξη με την προστασία του περιβάλλοντος και την κοινωνική ευημερία. Η ανάλυση των εθνικών στρατηγικών και των δεικτών βιοοικονομίας στις χώρες της ΕΕ δίνει σημαντικές πληροφορίες. Αυτές οι πληροφορίες βοηθούν στην κατανόηση των προκλήσεων και των ευκαιριών. Συμβάλλουν επίσης στην ανάπτυξη καλύτερων πολιτικών για το μέλλον.

Η στροφή προς τη βιώσιμη ανάπτυξη έχει αναδείξει τη βιοοικονομία ως προτεραιότητα για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Παρά τη σημασία της, η εφαρμογή της στις χώρες-μέλη δεν έχει μελετηθεί πλήρως. Η παρούσα διπλωματική εργασία προσπαθεί να εντοπίσει τα κενά στη βιβλιογραφία. Εξετάζει επίσης τα ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν για να βελτιωθούν οι πολιτικές που εστιάζουν στη βιοοικονομία και η κατανόησή τους.



Διάγραμμα 3. Στοιχεία θεωρίας αλλαγής για την προώθηση του γεωργικού μετασχηματισμού υπό την κλιματική αλλαγή, δείχνοντας τα οκτώ βασικά στοιχεία και τις σχετικές τάσεις και ζητήματα. Πηγή: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343517302385>

Η παρούσα έρευνα βασίζεται σε μια σειρά ερωτημάτων που αναλύουν τη στρατηγική της Βιοοικονομίας σε διαφορετικά επίπεδα. Τα βασικά ερωτήματα της πτυχιικής εργασίας είναι τα εξής:

1. Ποιες είναι οι κύριες εξελίξεις στη στρατηγική της ΕΕ για τη Βιοοικονομία και πώς συνδέονται με την κυκλική και βιώσιμη ανάπτυξη;

Αυτό το ερώτημα εξετάζει την ιστορική εξέλιξη της στρατηγικής της ΕΕ για τη Βιοοικονομία. Παρότι υπάρχουν πολλά δεδομένα για τις γενικές κατευθύνσεις, λίγες μελέτες αναλύουν το βαθμό επιτυχίας της ΕΕ στην ενσωμάτωση κυκλικών και βιώσιμων αρχών.

2. Ποιες χώρες της ΕΕ διαθέτουν εθνικές στρατηγικές για τη Βιοοικονομία και πόσο ευθυγραμμίζονται με τη στρατηγική της ΕΕ;

Το ερώτημα αυτό μελετά την υιοθέτηση εθνικών στρατηγικών και το κατά πόσο αυτές ευθυγραμμίζονται με τις κατευθύνσεις της ΕΕ. Εξετάζονται επίσης οι λόγοι για τους οποίους ορισμένα κράτη σημειώνουν πρόοδο, ενώ άλλα καθυστερούν.

3. Ποιοι είναι οι βασικοί δείκτες που αντικατοπτρίζουν την ανάπτυξη της Βιοοικονομίας στις χώρες της ΕΕ και πώς διαμορφώνονται;

Οι βασικοί δείκτες της βιοοικονομίας είναι η απασχόληση, η προστιθέμενη αξία και ο τζίρος. Αυτοί οι δείκτες διαφέρουν ανάμεσα στις χώρες και στους τομείς δραστηριότητας. Ενδεικτικά παραδείγματα είναι η γεωργία, η δασοκομία, η ιχθυοκαλλιέργεια και η παραγωγή βιοκαυσίμων.

4. Ποια είναι τα κύρια εμπόδια που περιορίζουν την ανάπτυξη της Βιοοικονομίας και ποιες πολιτικές δράσεις μπορούν να τα υπερβούν;

Τα εμπόδια περιλαμβάνουν νομοθετικά, τεχνολογικά και οικονομικά ζητήματα. Για την αντιμετώπισή τους απαιτούνται στοχευμένες πολιτικές δράσεις. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν καλύτερη χρηματοδότηση, βελτίωση των υποδομών και ενίσχυση της τεχνολογικής ανάπτυξης.

5. Ποιο είναι το περιθώριο για περαιτέρω ανάπτυξη της Βιοοικονομίας στις χώρες της ΕΕ και πώς μπορεί να αξιοποιηθεί πλήρως το δυναμικό της;

Η ανάπτυξη της βιοοικονομίας έχει μεγάλες προοπτικές. Οι τάσεις δείχνουν ότι μπορεί να επεκταθεί περαιτέρω με τη σωστή στρατηγική. Απαιτείται διερεύνηση των κενών που υπάρχουν για να ενισχυθεί η μελλοντική της εξέλιξη.

Η ανάλυση αυτών των θεμάτων αναδεικνύει τη σημασία της παρούσας μελέτης. Παρά την πρόοδο, παραμένουν ελλείψεις που υφίστανται σημαντικές ελλείψεις που καθιστούν απαραίτητη τη διερεύνηση συγκεκριμένων ζητημάτων:

1. Ανεπαρκής κατανόηση της σχέσης μεταξύ κυκλικής και βιώσιμης Βιοοικονομίας.

Η σχέση μεταξύ κυκλικής και βιώσιμης βιοοικονομίας δεν έχει κατανοηθεί πλήρως. Παρόλο που υπάρχουν θεωρητικές προσεγγίσεις, λείπουν εμπειρικά δεδομένα. Δεν έχει αναλυθεί αρκετά πώς η κυκλική οικονομία ενσωματώνεται στη βιοοικονομία. Οι πρακτικές εφαρμογές και οι οικονομικές συνέπειες παραμένουν ασαφείς.

2. Ελλιπής συγκριτική ανάλυση μεταξύ των χωρών της ΕΕ.

Η συγκριτική ανάλυση μεταξύ των χωρών της ΕΕ είναι περιορισμένη. Οι περισσότερες έρευνες εστιάζουν σε μεμονωμένες χώρες ή περιοχές. Αυτό

δυσκολεύει τη σύγκριση των εθνικών στρατηγικών και την κατανόηση των κοινών στοιχείων ή διαφορών.

3. Περιορισμένη αξιοποίηση ποσοτικών δεδομένων.

Τα ποσοτικά δεδομένα για τη βιοοικονομία δεν αξιοποιούνται επαρκώς. Παρόλο που υπάρχουν βασικοί δείκτες, η ανάλυσή τους είναι αποσπασματική. Δεν γίνονται αρκετές συγκρίσεις σε τομεακό ή εθνικό επίπεδο με βάση συγκεκριμένα κριτήρια.

4. Έλλειψη έρευνας για τα εμπόδια και τις πολιτικές παρεμβάσεις.

Υπάρχει έλλειψη έρευνας για τα εμπόδια και τις πολιτικές παρεμβάσεις στη βιοοικονομία. Οι μελέτες περιγράφουν γενικά τα προβλήματα αλλά δεν αναλύουν πώς αυτά διαφοροποιούνται ανά χώρα ή τομέα. Επίσης, οι βέλτιστες πρακτικές για την αντιμετώπιση των προκλήσεων δεν έχουν διερευνηθεί αρκετά.

5. Περιορισμένη ανάλυση των μελλοντικών προοπτικών.

Οι μελλοντικές προοπτικές της βιοοικονομίας δεν αναλύονται επαρκώς. Αν και η σημασία της για τη βιώσιμη ανάπτυξη είναι αναγνωρισμένη, λείπουν συγκεκριμένες προτάσεις. Η ανάλυση των τάσεων και οι προβλέψεις ανάπτυξης παραμένουν ανεπαρκείς.

Παράλληλα στην παρούσα μελέτη επιδιώκουμε να διερευνήσουμε τις προοπτικές ανάπτυξης της κυκλικής και βιώσιμης βιοοικονομίας στις χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), με έμφαση τόσο στη θεωρητική όσο και στην εμπειρική της διάσταση. Για την επίτευξη των στόχων της μελέτης, αναπτύχθηκε μια πολυεπίπεδη μεθοδολογική προσέγγιση που περιλαμβάνει την ανάλυση πρωτογενούς και δευτερογενούς υλικού, την ποιοτική και ποσοτική επεξεργασία δεδομένων, καθώς και τη διαχρονική αξιολόγηση στρατηγικών και δεικτών.

Η διπλωματική στηρίζεται σε εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση και ανάλυση της σχετικής θεωρίας που αφορά τη βιοοικονομία, τη βιώσιμη ανάπτυξη και την κυκλική οικονομία. Αρχικά, εξετάστηκαν οι βασικές έννοιες και τα θεωρητικά πλαίσια που καθορίζουν τη βιοοικονομία, όπως αυτά έχουν διαμορφωθεί από διεθνείς οργανισμούς (π.χ. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης). Παράλληλα, αναλύθηκαν οι στόχοι της ΕΕ που σχετίζονται με τη μετάβαση προς μια

κυκλική οικονομία, καθώς και οι προκλήσεις που αναδύονται σε επίπεδο διαχείρισης φυσικών πόρων, περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και κοινωνικής συνοχής.

Η συλλογή βιβλιογραφικού υλικού βασίστηκε σε επίσημες εκθέσεις, στρατηγικές και μελέτες πολιτικής που έχουν δημοσιευθεί από την ΕΕ, ακαδημαϊκές πηγές, και επιστημονικά άρθρα που εξετάζουν τη βιοοικονομία σε τοπικό, εθνικό και περιφερειακό επίπεδο. Επιπρόσθετα, αξιοποιήθηκαν έρευνες που εστιάζουν στη μέτρηση της προστιθέμενης αξίας και της συμβολής της βιοοικονομίας στην απασχόληση και στην οικονομική ανάπτυξη.

Η μελέτη εξετάζει τις προοπτικές ανάπτυξης της κυκλικής και βιώσιμης βιοοικονομίας στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αναλύει τόσο τη θεωρητική όσο και την πρακτική πλευρά του θέματος. Η προσέγγιση βασίζεται στην ανάλυση πρωτογενούς και δευτερογενούς υλικού. Χρησιμοποιεί ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους για την επεξεργασία των δεδομένων. Αξιολογεί στρατηγικές και δείκτες με χρονική προοπτική.

Η μελέτη στηρίζεται σε βιβλιογραφική ανασκόπηση. Εξετάζονται οι έννοιες και τα θεωρητικά πλαίσια που σχετίζονται με τη βιοοικονομία. Αυτά έχουν καθοριστεί από οργανισμούς όπως η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και ο ΟΟΣΑ. Παράλληλα, αναλύονται οι στόχοι της ΕΕ για την κυκλική οικονομία και οι προκλήσεις στη διαχείριση των φυσικών πόρων.

Το υλικό συλλέχθηκε από επίσημες εκθέσεις, στρατηγικές και ακαδημαϊκές πηγές. Περιλαμβάνονται πολιτικές μελέτες και επιστημονικά άρθρα για τη βιοοικονομία σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. Αξιοποιήθηκαν στοιχεία για την προστιθέμενη αξία και την επίδραση στην οικονομία και την απασχόληση.

Η ανάλυση επικεντρώνεται σε ποιοτική και ποσοτική επεξεργασία δεδομένων. Η ποιοτική ανάλυση εξετάζει τις εθνικές στρατηγικές βιοοικονομίας και τη σύγκλισή τους με τη στρατηγική της ΕΕ. Η μελέτη δίνει έμφαση στις χώρες της ΕΕ-15 λόγω της διαθέσιμης πληροφορίας και των εδραιωμένων πολιτικών τους. Στο πλαίσιο αυτό:

- Εξετάστηκαν οι εθνικές στρατηγικές μέσα από δημόσια έγγραφα, πολιτικές αναφορές και εκθέσεις στρατηγικού σχεδιασμού.
- Αναλύθηκε αν υπάρχει σύγκλιση ή απόκλιση από τους στόχους της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για τη Βιοοικονομία.

- Μελετήθηκαν οι επιπτώσεις αυτών των στρατηγικών στην οικονομία, το περιβάλλον και την κοινωνία.

Η μεθοδολογία βασίστηκε σε εξειδικευμένα εργαλεία και δεδομένα που ενισχύουν την ακρίβεια της έρευνας. Τα εργαλεία και οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν περιλαμβάνουν:

- **Knowledge4Policy Platform:** Η πλατφόρμα αυτή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προσφέρει ενημερωμένες πληροφορίες για τις στρατηγικές βιοοικονομίας των κρατών μελών της ΕΕ.
- **Eurostat:** Η βάση δεδομένων της ΕΕ παρέχει λεπτομερή στατιστικά για οικονομικούς, κοινωνικούς, και περιβαλλοντικούς δείκτες.
- **Open Access Publications της ΕΕ:** Οι δημοσιεύσεις της ΕΕ αποτέλεσαν πολύτιμες πηγές για την κατανόηση των θεμελιωδών πλαισίων πολιτικής.

Η μεθοδολογική προσέγγιση έχει ορισμένους περιορισμούς. Αυτοί σχετίζονται με τη διαθεσιμότητα και την ποιότητα των δεδομένων. Παρόλο που οι χώρες της ΕΕ παρέχουν στοιχεία μέσω επίσημων καναλιών, η συνέπεια και η ακρίβειά τους διαφέρουν. Οι διαφορές στις εθνικές πολιτικές μπορεί να επηρεάζουν τη σύγκριση και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Η ποιοτική ανάλυση βασίζεται σε ερμηνείες που μπορεί να επηρεάζονται από υποκειμενικούς παράγοντες. Παρόλα αυτά, η χρήση δεδομένων από διαφορετικές πηγές και ποσοτικών δεικτών ενισχύει την αξιοπιστία των συμπερασμάτων.

Η προσέγγιση της παρούσας εργασίας στοχεύει σε πλήρη και τεκμηριωμένη ανάλυση. Συνδυάζει θεωρητική γνώση με εμπειρικά δεδομένα. Η μελέτη εξετάζει τις προοπτικές ανάπτυξης της βιοοικονομίας στις χώρες της ΕΕ. Τα συμπεράσματα είναι χρήσιμα για τους φορείς άσκησης πολιτικής, την ακαδημαϊκή κοινότητα και τους παραγωγικούς τομείς.

Κεφάλαιο 1^ο. Ιστορική Ανασκόπηση της Στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για την Ανάπτυξη της Βιοοικονομίας

1.1. Βασικοί σταθμοί και εξελίξεις στη στρατηγική της ΕΕ

Η βιοοικονομία αναδείχθηκε στην Ευρωπαϊκή Ένωση στις αρχές του 21ου αιώνα, με στόχο να συνδυάσει τη βιοτεχνολογία και τις βιολογικές επιστήμες με την οικονομική ανάπτυξη. Το 2012, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε την πρώτη στρατηγική της για τη βιοοικονομία, με τίτλο *«Καινοτομία για Βιώσιμη Ανάπτυξη: Μια Βιοοικονομία για την Ευρώπη»* (Slätmo et al., 2019). Η στρατηγική αυτή επικεντρώθηκε στη δημιουργία μιας βιώσιμης και καινοτόμου βιοοικονομίας, θέτοντας ως χρονικό ορίζοντα το 2020. Παράλληλα, ενίσχυσε τη συνεργασία μεταξύ κρατών-μελών και προώθησε τη χρήση βιολογικών πόρων σε ποικίλους τομείς της οικονομίας.

Το 2018, η στρατηγική αυτή αναθεωρήθηκε για να ανταποκριθεί στις αυξανόμενες ανάγκες. Το νέο έγγραφο με τίτλο *«Μια Βιοοικονομία για την Ευρώπη: Ενίσχυση της Βιώσιμης Ανάπτυξης»* υπογράμμισε την ανάγκη για ταχύτερη πρόοδο. Η αναθεώρηση ενσωμάτωσε τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, δίνοντας έμφαση στην αντιμετώπιση προκλήσεων όπως η κλιματική αλλαγή και η απώλεια της βιοποικιλότητας (Chatzinikolaou & Vlado, 2024; European Commission, 2018).

Η στρατηγική του 2018 έθεσε τρεις βασικούς στόχους, εστιάζοντας στη βιωσιμότητα, την προώθηση της καινοτομίας και την τοπική ανάπτυξη. Ταυτόχρονα, ενίσχυσε την κυκλική οικονομία και την ανθεκτικότητα των οικονομιών στα κράτη-μέλη.

1. Η ενίσχυση των βιολογικών τομέων αποτελεί κεντρικό στόχο της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η στρατηγική προωθεί την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών και επενδύσεων, βασιζόμενη στη χρήση βιοτεχνολογιών και σύγχρονων παραγωγικών μεθόδων. Σκοπός είναι η παραγωγή βιώσιμων προϊόντων που αντικαθιστούν εκείνα που

εξαρτώνται από ορυκτά καύσιμα. Παραδείγματα τέτοιων προϊόντων είναι τα βιοπλαστικά, τα βιοκαύσιμα και οι ανανεώσιμες χημικές ουσίες. Οι δράσεις αυτές συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών άνθρακα, στον περιορισμό των αποβλήτων και στην προώθηση πιο βιώσιμων πρακτικών παραγωγής και κατανάλωσης (European Commission, 2018).

2. Η στρατηγική επικεντρώνεται στη δημιουργία νέων αλυσίδων αξίας και προϊόντων που φέρουν υψηλή προστιθέμενη αξία. Προωθεί τη συνεργασία μεταξύ των κρατών-μελών, των πανεπιστημίων και των επιχειρήσεων, με στόχο την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από στοχευμένες επενδύσεις στην έρευνα και την καινοτομία, που παράλληλα ενδυναμώνουν τις αγορές για βιολογικά προϊόντα και υπηρεσίες. Μια ακόμα σημαντική διάσταση της στρατηγικής είναι η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, ιδιαίτερα σε τομείς όπως η βιομηχανία βιοενέργειας και η βιοτεχνολογία. Οι δράσεις αυτές συμβάλλουν στην ενίσχυση των εθνικών οικονομιών, ενώ παράλληλα βοηθούν στη μείωση των περιφερειακών ανισοτήτων, ενισχύοντας τη συνοχή στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Aguilar et al., 2019).
3. Η ενίσχυση της τοπικής βιοοικονομίας στην Ευρώπη επικεντρώνεται στην υποστήριξη αγροτικών, παράκτιων και αστικών περιοχών, με στόχο την κάλυψη των ιδιαίτερων αναγκών κάθε περιοχής. Στις αγροτικές περιοχές, οι στρατηγικές δίνουν έμφαση στην αξιοποίηση γεωργικών και δασικών προϊόντων, ενώ στις αστικές περιοχές προωθούνται κυκλικά μοντέλα που αφορούν τη διαχείριση απορριμμάτων και την παραγωγή ενέργειας. Η ανάπτυξη αυτών των περιοχών βασίζεται στη βιώσιμη χρήση των φυσικών πόρων, συμβάλλοντας στη διασφάλιση μιας ισόρροπης ανάπτυξης που ανταποκρίνεται στις τοπικές ανάγκες (European Commission, 2018; Ζιώγα, 2022).

Η στρατηγική αυτή περιλάμβανε συνολικά 14 μέτρα. Ένας από τους βασικούς στόχους της ήταν η δημιουργία μιας πλατφόρμας επενδύσεων που θα υποστηρίζει τη βιοοικονομία. Παράλληλα, δόθηκε έμφαση στην ενίσχυση της έρευνας και της καινοτομίας. Επιπλέον, περιλάμβανε δράσεις για την προώθηση της εκπαίδευσης και της επαγγελματικής κατάρτισης στον συγκεκριμένο τομέα (European Commission, 2018).

Η βιοοικονομία κατέχει σημαντικό ρόλο στη μετάβαση της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς μια κυκλική και βιώσιμη οικονομία. Βασικός της στόχος είναι η μείωση της εξάρτησης από μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ταυτόχρονα, ενθαρρύνει τη μείωση των παραγόμενων αποβλήτων, την προώθηση της ανακύκλωσης και τη χρήση ανανεώσιμων πόρων. Επικεντρώνεται επίσης στην ανάπτυξη βιολογικών προϊόντων, βιοενέργειας και πράσινων υποδομών που ενισχύουν τη βιώσιμη ανάπτυξη (Slätmo et al., 2019).

Μέσα από τις δράσεις της, η βιοοικονομία συμβάλλει στην επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης. Υποστηρίζει την εξάλειψη της φτώχειας, τη βιώσιμη γεωργία και την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Παράλληλα, η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης ενισχύει την καινοτομία και στηρίζει τη δημιουργία νέων επιχειρηματικών μοντέλων. Αυτές οι πρωτοβουλίες συμβάλλουν στη δημιουργία θέσεων εργασίας και στην προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης (European Commission, 2018).

Παρόλα αυτά, η ανάπτυξη της βιοοικονομίας στην ΕΕ εξακολουθεί να αντιμετωπίζει προκλήσεις. Απαιτείται καλύτερος συντονισμός και εναρμόνιση των πολιτικών σε εθνικό επίπεδο. Επίσης, είναι αναγκαία η εξασφάλιση χρηματοδότησης για την υποστήριξη καινοτόμων έργων. Η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση του κοινού για τα οφέλη της βιοοικονομίας είναι επίσης κρίσιμες. Για να επιτευχθεί η επιτυχία, απαιτείται συνεργασία μεταξύ των κρατών-μελών, ενίσχυση της έρευνας και περαιτέρω προώθηση της εκπαίδευσης στον συγκεκριμένο τομέα (Ζιώγα, 2022).

Η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βιοοικονομία έχει εξελιχθεί σημαντικά, δίνοντας έμφαση στη σωστή αξιοποίηση των βιολογικών πόρων. Στόχος της είναι να αντιμετωπιστούν κρίσιμες προκλήσεις, όπως η κλιματική αλλαγή και η εξάντληση των φυσικών πόρων. Η βιοοικονομία αποτελεί βασικό πυλώνα της κυκλικής οικονομίας, ενθαρρύνοντας βιώσιμες πρακτικές παραγωγής και κατανάλωσης. Παράλληλα, συμβάλλει στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και δημιουργεί νέες ευκαιρίες απασχόλησης (Βλέπε Διάγραμμα 3)(Aguilar et al., 2019).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει δώσει προτεραιότητα στη συνεργασία μεταξύ των κρατών-μελών, προωθώντας την έρευνα και την καινοτομία για τη στήριξη της βιοοικονομίας. Παρά τη θετική πρόοδο, εξακολουθούν να υπάρχουν προκλήσεις. Η εναρμόνιση των εθνικών στρατηγικών με τους γενικούς στόχους της ΕΕ παραμένει ζητούμενο, όπως και

η εξασφάλιση επαρκούς χρηματοδότησης. Επιπλέον, η ευαισθητοποίηση και η αποδοχή από την κοινωνία είναι απαραίτητες για την επιτυχία της στρατηγικής (European Commission, 2018; Aguilar et al., 2019).

Με την εφαρμογή στοχευμένων πολιτικών και κατάλληλων μέτρων, η βιοοικονομία μπορεί να αποτελέσει μοχλό για την οικοδόμηση μιας βιώσιμης και ανθεκτικής οικονομίας. Παράλληλα, θα στηρίζει τις διεθνείς προσπάθειες για την επίτευξη παγκόσμιας βιώσιμης ανάπτυξης.

1.2. Οι στόχοι της Βιοοικονομίας στην ΕΕ

Η βιοοικονομία αποτελεί μια σύγχρονη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) που στοχεύει στη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων, στην ενίσχυση της οικονομικής ανταγωνιστικότητας και στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών και κοινωνικών προκλήσεων. Οι στόχοι της βιοοικονομίας στην ΕΕ αντικατοπτρίζουν την ανάγκη για έναν ισορροπημένο συνδυασμό οικονομικής ανάπτυξης, περιβαλλοντικής προστασίας και κοινωνικής συνοχής. Στη συνέχεια, εξετάζονται οι κύριοι άξονες των στόχων αυτών.

1. Βιώσιμη Διαχείριση Φυσικών Πόρων. Ένας από τους πρωταρχικούς στόχους της βιοοικονομίας είναι η αποτελεσματική και βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η βιοοικονομία περιλαμβάνει την παραγωγή ανανεώσιμων βιολογικών πόρων και τη μετατροπή τους σε προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας, όπως βιοκαύσιμα, βιοπλαστικά και φαρμακευτικά προϊόντα (European Commission, 2022). Αυτή η προσέγγιση αποσκοπεί στη μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα, συμβάλλοντας παράλληλα στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Η βιώσιμη γεωργία και δασοκομία αποτελούν κεντρικούς τομείς εφαρμογής της στρατηγικής. Η ενίσχυση των οικολογικών πρακτικών και η ανάπτυξη τεχνολογιών που περιορίζουν την υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων είναι βασικές δράσεις για την προστασία της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων (Campbell et al., 2018).

2. Ενίσχυση της Οικονομικής Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας. Η βιοοικονομία συμβάλλει στη δημιουργία νέων ευκαιριών απασχόλησης και στην προώθηση της

καινοτομίας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει επισημάνει ότι η βιοοικονομία είναι υπεύθυνη για περισσότερες από 18 εκατομμύρια θέσεις εργασίας και συμβάλλει σημαντικά στην οικονομία των κρατών-μελών της ΕΕ (European Commission, 2021).

Οι νέες τεχνολογίες και η προώθηση βιομηχανικών διεργασιών χαμηλών εκπομπών άνθρακα ενισχύουν την ανταγωνιστικότητα των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων. Παράλληλα, η ανάπτυξη αγορών για βιολογικά προϊόντα και η ενίσχυση των αλυσίδων αξίας συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενες πρώτες ύλες, προωθώντας την αυτονομία της ΕΕ στον τομέα των πρώτων υλών (Angeli, 2021).

3. Καταπολέμηση της Κλιματικής Αλλαγής. Η στρατηγική της βιοοικονομίας συνδέεται άμεσα με τους στόχους της ΕΕ για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Η χρήση βιομάζας και βιοενέργειας συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, προωθώντας τη μετάβαση σε μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία. Ειδικότερα, η αξιοποίηση αγροτικών και βιομηχανικών αποβλήτων ως πρώτων υλών μειώνει την ανάγκη για εξόρυξη μη ανανεώσιμων πόρων, ενώ παράλληλα περιορίζει τη ρύπανση και την παραγωγή αποβλήτων (Maliar et al., 2021).

Η κυκλική προσέγγιση στη βιοοικονομία, που προωθεί τη χρήση αποβλήτων και υποπροϊόντων, αποτελεί κρίσιμο εργαλείο για την ελαχιστοποίηση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης και την προστασία της βιοποικιλότητας.

4. Συμβολή στους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs). Η βιοοικονομία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs) των Ηνωμένων Εθνών. Συγκεκριμένα, συμβάλλει στην εξάλειψη της φτώχειας (SDG 1), στη διασφάλιση επισιτιστικής ασφάλειας (SDG 2), στην προώθηση της βιώσιμης γεωργίας (SDG 12) και στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής (SDG 13) (European Commission, 2018).

Η ενσωμάτωση της βιοοικονομίας στις εθνικές και περιφερειακές στρατηγικές μπορεί να επιταχύνει την επίτευξη αυτών των στόχων, ενισχύοντας τη συνεργασία μεταξύ των κρατών-μελών και τη συνοχή των πολιτικών της ΕΕ.

5. Προώθηση Τοπικής Ανάπτυξης και Κοινωνικής Συνοχής. Ένας επιπλέον στόχος της βιοοικονομίας είναι η ενίσχυση της τοπικής ανάπτυξης και η μείωση των περιφερειακών ανισοτήτων. Οι αγροτικές, παράκτιες και αστικές περιοχές της ΕΕ

ενθαρρύνονται να αναπτύξουν τοπικές βιοοικονομικές στρατηγικές, προσαρμοσμένες στις ιδιαίτερες ανάγκες και τους διαθέσιμους πόρους τους (Ζιώγα, 2024).

Η δημιουργία θέσεων εργασίας σε απομακρυσμένες περιοχές και η προώθηση καινοτόμων πρωτοβουλιών, όπως η βιώσιμη υδατοκαλλιέργεια και η χρήση αγροτικών αποβλήτων για παραγωγή ενέργειας, ενισχύουν την κοινωνική συνοχή και την οικονομική ευημερία.

Οι στόχοι της βιοοικονομίας στην ΕΕ αναδεικνύουν την προσπάθεια για μια ολιστική και βιώσιμη ανάπτυξη, η οποία συνδυάζει την οικονομική ανταγωνιστικότητα με την περιβαλλοντική προστασία και την κοινωνική δικαιοσύνη. Η βιοοικονομία προσφέρει ένα ισχυρό πλαίσιο για την επίτευξη των στόχων της Πράσινης Συμφωνίας, ενώ παράλληλα ανταποκρίνεται στις παγκόσμιες προκλήσεις της εποχής μας. Ωστόσο, η υλοποίηση των στόχων αυτών απαιτεί διαρκή συνεργασία, επαρκή χρηματοδότηση και την ενεργή συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων φορέων.

1.3. Σύνδεση με την κυκλική οικονομία και τη βιώσιμη ανάπτυξη

Η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για τη βιοοικονομία διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη σύνδεση της κυκλικής οικονομίας και της βιώσιμης ανάπτυξης. Οι δύο αυτές έννοιες ενισχύουν την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και την κοινωνική ευημερία, επιτυγχάνοντας ισορροπία μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης, διαχείρισης φυσικών πόρων και κοινωνικής συνοχής (Tan & Lamers, 2021).

Η κυκλική οικονομία αποτελεί πυλώνα της βιοοικονομίας, εστιάζοντας στη διαχείριση αποβλήτων, την ανακύκλωση και τη δημιουργία νέων προϊόντων μέσω βιώσιμων πρακτικών. Στον πυρήνα της βρίσκεται η ιδέα της "μηδενικής σπατάλης", η οποία μειώνει την εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα και μη ανανεώσιμους πόρους (European Commission, 2018).

Η αξιοποίηση βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας και προϊόντων, όπως τα βιοπλαστικά και τα βιοκαύσιμα, είναι χαρακτηριστικά παραδείγματα της ενσωμάτωσης της κυκλικότητας στη βιοοικονομία. Οι διαδικασίες αυτές μειώνουν την

περιβαλλοντική επιβάρυνση και προωθούν τη μετάβαση σε έναν πιο πράσινο οικονομικό μοντέλο (Angeli, 2021; Tan & Lamers, 2021).

Η βιοοικονομία είναι κεντρική στην επίτευξη πολλών Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs), όπως η καταπολέμηση της φτώχειας (SDG 1), η επισιτιστική ασφάλεια (SDG 2) και η δράση για το κλίμα (SDG 13). Μέσω της προώθησης βιώσιμων πρακτικών, όπως η γεωργία χαμηλών εισροών και η διαχείριση αποβλήτων, η βιοοικονομία συμβάλλει άμεσα στη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης και στη δημιουργία βιώσιμων κοινωνιών (Campbell et al., 2018 ; Pakkan et al., 2022).

Επιπλέον, η βιώσιμη ανάπτυξη προάγεται μέσω της ενίσχυσης της βιομηχανίας και της δημιουργίας θέσεων εργασίας. Οι αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές επωφελούνται ιδιαίτερα, καθώς οι βιοοικονομικές δραστηριότητες ενισχύουν την τοπική οικονομία και μειώνουν τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες (Maliar et al., 2021).

Η κυκλική οικονομία προωθεί την καινοτομία στους τομείς της παραγωγής και της κατανάλωσης. Τα νέα επιχειρηματικά μοντέλα, όπως οι βιομηχανικές συμβιωτικές σχέσεις, όπου τα απόβλητα μιας επιχείρησης γίνονται πρώτες ύλες για μια άλλη, ενισχύουν την ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής οικονομίας (Clark & Guy, 2010). Αυτές οι πρακτικές ευθυγραμμίζονται με τη στρατηγική της ΕΕ για τη βιοοικονομία, η οποία υποστηρίζει τη δημιουργία αγορών για βιώσιμα προϊόντα και υπηρεσίες (European Commission, 2021).

Η κυκλική οικονομία, ως βασικό στοιχείο της στρατηγικής της βιοοικονομίας, περιλαμβάνει μια σειρά από εφαρμογές που ενισχύουν τη βιωσιμότητα και μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι εφαρμογές αυτές εστιάζουν στην αξιοποίηση οργανικών αποβλήτων, την προώθηση της βιοενέργειας και την καινοτομία στη βιομηχανία, αποτελώντας βασικούς μηχανισμούς για τη μετάβαση σε μια βιώσιμη οικονομία. Πιο συγκεκριμένα περιλαμβάνουν:

- **Ανακύκλωση βιολογικών αποβλήτων:** Μια από τις κύριες εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας στη βιοοικονομία είναι η ανακύκλωση των βιολογικών αποβλήτων. Τα οργανικά απόβλητα, όπως υπολείμματα τροφίμων, γεωργικά και κτηνοτροφικά απόβλητα, χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες για την παραγωγή βιοαερίου και οργανικών λιπασμάτων. Το βιοαέριο που παράγεται μέσω αναερόβιας χώνευσης αποτελεί μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, ενώ τα λιπάσματα που προκύπτουν

μειώνουν την ανάγκη για χημικά λιπάσματα, περιορίζοντας έτσι την περιβαλλοντική ρύπανση και τη διάβρωση των εδαφών (Schüch et al., 2016). Η πρακτική αυτή έχει διπλό όφελος: αφενός, μειώνει τα απορρίμματα που θα κατέληγαν στους χώρους υγειονομικής ταφής και, αφετέρου, δημιουργεί προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας. Επιπλέον, η αξιοποίηση των βιολογικών αποβλήτων συνεισφέρει στη μείωση των εκπομπών μεθανίου, ενός ισχυρού αερίου του θερμοκηπίου που απελευθερώνεται από τους χώρους ταφής απορριμμάτων (European Commission, 2018).

- **Προώθηση της βιοενέργειας:** Η βιοενέργεια αποτελεί έναν από τους πιο καινοτόμους τρόπους αξιοποίησης της κυκλικής οικονομίας στη βιοοικονομία. Υπολείμματα ξυλείας, γεωργικών καλλιεργειών και άλλα οργανικά απόβλητα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενέργειας, συμβάλλοντας στη μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα και των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) (Omer, 2014).

Η παραγωγή βιοενέργειας από υπολείμματα ξυλείας είναι ιδιαίτερα σημαντική για περιοχές με δασοκομική δραστηριότητα. Επιπλέον, οι γεωργικές καλλιέργειες που προορίζονται για βιοκαύσιμα, όπως το καλαμπόκι και η ελαιοκράμβη, προσφέρουν ευκαιρίες για τη διαφοροποίηση των εισοδημάτων των αγροτών. Ωστόσο, η ενίσχυση της βιοενέργειας προϋποθέτει την ισορροπία μεταξύ της χρήσης γης για τρόφιμα και για καύσιμα, ώστε να μην επηρεαστεί αρνητικά η επισιτιστική ασφάλεια (Slätmo et al., 2019). Η βιοενέργεια μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορες μορφές, όπως η θερμότητα, η ηλεκτρική ενέργεια ή ακόμα και τα βιοκαύσιμα για τις μεταφορές, διευρύνοντας τις επιλογές για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι τεχνολογίες αυτές συμβάλλουν επίσης στη δημιουργία νέων αλυσίδων αξίας και στη βελτίωση της ενεργειακής ανεξαρτησίας της Ευρώπης (Schüch et al., 2016).

- **Βιομηχανική καινοτομία:** Η ανάπτυξη βιοπλαστικών και βιοϋλικών αποτελεί μια από τις πιο καινοτόμες εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας στη βιοοικονομία. Τα βιοπλαστικά, που προέρχονται από φυτικά υλικά όπως το άμυλο και η куτταρίνη, αντικαθιστούν τα παραδοσιακά πλαστικά που βασίζονται στο πετρέλαιο. Αυτή η αλλαγή μειώνει τη ρύπανση από πλαστικά, η οποία αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες περιβαλλοντικές προκλήσεις παγκοσμίως (Nagarajan et al., 2024).

Επιπλέον, τα βιοϋλικά, όπως τα συνθετικά υφάσματα που παράγονται από φυσικές ίνες, προσφέρουν βιώσιμες εναλλακτικές για τη βιομηχανία ένδυσης και κατασκευών. Η χρήση βιοϋλικών ενισχύει την οικονομική αξία της γεωργικής παραγωγής και προωθεί την καινοτομία σε παραδοσιακούς τομείς παραγωγής (Angeli, 2021). Οι βιομηχανικές αυτές πρακτικές ενσωματώνουν τις αρχές της κυκλικότητας, εστιάζοντας στη βιώσιμη διαχείριση των πρώτων υλών και στη μείωση των αποβλήτων. Παράλληλα, ενισχύουν την ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής βιομηχανίας, καθώς τα προϊόντα αυτά έχουν υψηλή ζήτηση σε διεθνές επίπεδο (Lele et al., 2024).

Παρά την πρόοδο, η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στη βιοοικονομία αντιμετωπίζει προκλήσεις, όπως η ανάγκη για καλύτερο συντονισμό πολιτικών, η αύξηση της κοινωνικής αποδοχής και η χρηματοδότηση καινοτόμων έργων. Επιπλέον, απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την ανάπτυξη τεχνολογιών που θα καταστήσουν τις βιοοικονομικές δραστηριότητες πιο αποτελεσματικές και προσιτές (Nagarajan et al., 2024).

Η ΕΕ, μέσω των πολιτικών της, προωθεί την ανάπτυξη υποδομών και την ενίσχυση της εκπαίδευσης για την καλύτερη κατανόηση των πλεονεκτημάτων της κυκλικής οικονομίας. Οι συνεργασίες μεταξύ των κρατών-μελών και η ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών είναι καθοριστικές για την πλήρη αξιοποίηση του δυναμικού της βιοοικονομίας (European Commission, 2022).

Η σύνδεση της βιοοικονομίας με την κυκλική οικονομία και τη βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί στρατηγική προτεραιότητα για την ΕΕ. Μέσω της ενίσχυσης βιώσιμων πρακτικών και της προώθησης καινοτόμων λύσεων, η βιοοικονομία μπορεί να διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στη μετάβαση σε ένα βιώσιμο μέλλον. Η επιτυχής εφαρμογή αυτών των στρατηγικών απαιτεί πολιτική βούληση, διαρκή επενδύσεις και ενεργή συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων φορέων (European Commission, 2018).

Κεφάλαιο 2°. Εθνικές Στρατηγικές των Χωρών της ΕΕ

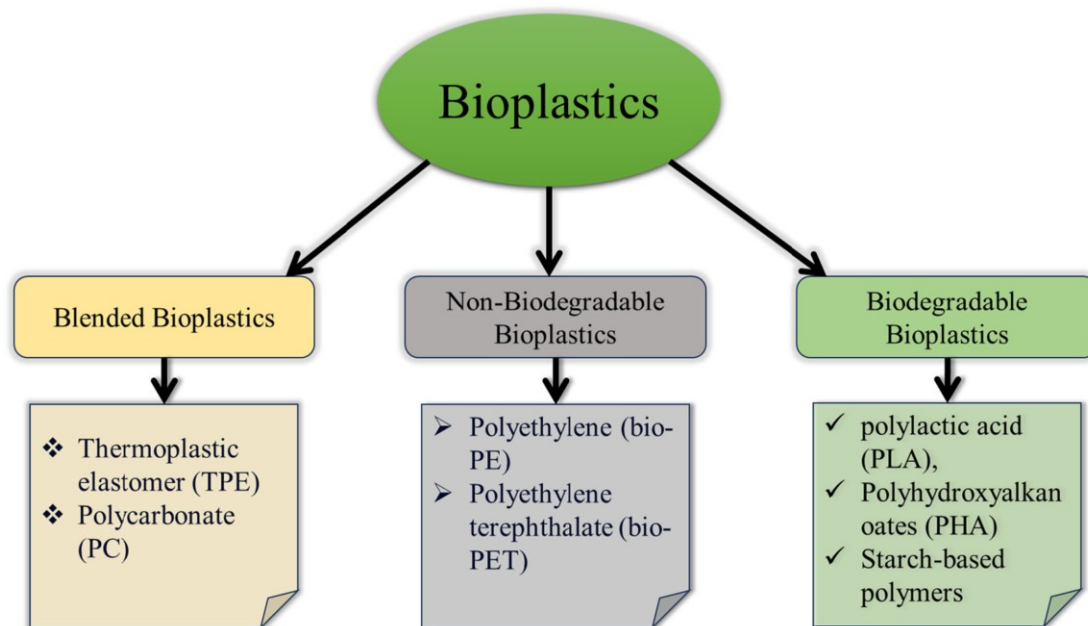
2.1. Καταγραφή των στρατηγικών που εφαρμόζουν οι χώρες της ΕΕ

Η ανάπτυξη της βιοοικονομίας αποτελεί προτεραιότητα για την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), καθώς προσφέρει δυνατότητες για βιώσιμη ανάπτυξη, δημιουργία θέσεων εργασίας και ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας. Κάθε κράτος-μέλος της ΕΕ έχει υιοθετήσει στρατηγικές προσαρμοσμένες στις τοπικές ανάγκες και δυναμικές, αλλά με κοινή στόχευση τη βιωσιμότητα και την κυκλικότητα. Η ποικιλομορφία στις εθνικές στρατηγικές αντικατοπτρίζει τις διαφορετικές προκλήσεις, ευκαιρίες και πόρους που διαθέτουν τα κράτη-μέλη.

2.1.1. Εθνικές Στρατηγικές Βιοοικονομίας στην Ευρώπη

Η Ευρωπαϊκή Ένωση ενθαρρύνει τις χώρες-μέλη να δημιουργήσουν εθνικές στρατηγικές βιοοικονομίας. Αυτές οι στρατηγικές προσαρμόζονται στις ανάγκες και δυνατότητες κάθε χώρας. Πολλές χώρες έχουν ανταποκριθεί και εφαρμόζουν πολιτικές για τη γεωργία, τη δασοκομία, την υδατοκαλλιέργεια και την παραγωγή βιοενέργειας. Οι τομείς αυτοί είναι σημαντικοί για τη βιώσιμη ανάπτυξη και την κυκλική οικονομία.

Η γεωργία παίζει βασικό ρόλο στη βιοοικονομία. Συμβάλλει στη βιώσιμη παραγωγή τροφίμων και βιοϋλικών. Οι εθνικές στρατηγικές στοχεύουν στη μείωση της χρήσης χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Προωθούν νέες πρακτικές όπως η γεωργία ακριβείας και η βιολογική καλλιέργεια. Η δασοκομία χρησιμοποιείται για την παραγωγή ξυλείας και βιοϋλικών. Παράλληλα, προστατεύει τα δάση και μειώνει την αποψίλωση (Nagarajan et al., 2024).



Διάγραμμα 4. Βιώσιμα βιοπλαστικά από πολυσακχαρίτες φυκιών: Μια ολοκληρωμένη ανασκόπηση

Η υδατοκαλλιέργεια είναι ένας τομέας με πολλές δυνατότητες. Προσφέρει βιώσιμα προϊόντα διατροφής και φαρμακευτικά προϊόντα. Οι εθνικές στρατηγικές ενισχύουν τη σωστή χρήση των υδάτινων πόρων. Στόχος είναι να μειωθεί η περιβαλλοντική επιβάρυνση και να αυξηθεί η παραγωγή. Η βιοενέργεια από οργανικά απόβλητα και γεωργικά υπολείμματα βοηθά στη μείωση των εκπομπών άνθρακα (Proestou et al., 2024).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επισημαίνει ότι η βιοοικονομία βασίζεται στην καινοτομία και την έρευνα. Νέες τεχνολογίες βελτιώνουν τη χρήση των βιολογικών πόρων. Η συνεργασία μεταξύ πανεπιστημίων, βιομηχανιών και κυβερνήσεων είναι απαραίτητη (European Commission, 2022).

Οι εθνικές στρατηγικές δείχνουν την προσαρμοστικότητα κάθε κράτους. Παρά τις διαφορές, όλες συμβάλλουν στη δημιουργία μιας ανθεκτικής και βιώσιμης οικονομίας στην Ευρώπη.

2.1.2. Γερμανία

Η Γερμανία είναι από τις πρωτοπόρες χώρες στην Ευρώπη στον τομέα της βιοοικονομίας. Έχει αναπτύξει πολιτικές που προωθούν τη βιώσιμη χρήση των βιολογικών πόρων και ενισχύουν την καινοτομία. Μέσω της στρατηγικής "*Bioeconomy Strategy 2030*", η χώρα επιβεβαιώνει τη δέσμευσή της στη μετάβαση σε μια κυκλική και βιώσιμη οικονομία. Η στρατηγική αυτή συνδυάζει την τεχνολογική πρόοδο με στόχο τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Hassan et al., 2024).

Οι βασικοί στόχοι περιλαμβάνουν τη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα. Η έμφαση δίνεται σε βιομηχανικές διεργασίες που μειώνουν τις εκπομπές άνθρακα, στη χρήση εναλλακτικών καυσίμων και στη δημιουργία βιοπροϊόντων. Η χημική βιομηχανία και ο κατασκευαστικός τομέας βρίσκονται στο επίκεντρο αυτής της στρατηγικής. Παράλληλα, προωθούνται βιώσιμα προϊόντα, όπως τα βιοπλαστικά, τα βιοκαύσιμα και τα φαρμακευτικά προϊόντα, που ενισχύουν την ανταγωνιστικότητα της γερμανικής βιομηχανίας (Dietz et al., 2024).

Η στρατηγική δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στη διεπιστημονική έρευνα και στην εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών. Υπάρχει στενή συνεργασία μεταξύ πανεπιστημίων, ερευνητικών ιδρυμάτων και επιχειρήσεων, με κοινό στόχο τη βελτιστοποίηση της παραγωγής και τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων. Επιπλέον, η στρατηγική υποστηρίζεται από σημαντική χρηματοδότηση για έργα έρευνας και ανάπτυξης, τα οποία ενισχύουν την τεχνολογική πρόοδο και τη βιωσιμότητα (Siekmann & Venghaus, 2024).

2.1.3. Σουηδία

Η Σουηδία είναι από τις πιο προοδευτικές χώρες στην ανάπτυξη της βιοοικονομίας. Αξιοποιεί τους φυσικούς πόρους της, κυρίως στη δασοκομία και την υδατοκαλλιέργεια. Η στρατηγική της βασίζεται στη βιώσιμη διαχείριση των δασών και την καινοτομία. Αυτές οι δράσεις στηρίζουν τη μετάβαση σε μια πράσινη οικονομία (Nash & Steurer, 2019).

Η παραγωγή βιοενέργειας και βιοϋλικών είναι βασικός στόχος της Σουηδίας. Οι δασικοί πόροι χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Αυτά μειώνουν την εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα και περιορίζουν τις εκπομπές άνθρακα. Επίσης, η ξυλεία αξιοποιείται για βιοϋλικά που αντικαθιστούν υλικά όπως το πλαστικό. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται βιώσιμες βιομηχανικές αλυσίδες (Nash & Steurer, 2019).

Η Σουηδία επενδύει στην έρευνα για βελτίωση της γεωργίας και της δασοκομίας. Χρησιμοποιεί τεχνολογίες αιχμής και καινοτόμες πρακτικές. Οι δράσεις αυτές αυξάνουν την αποδοτικότητα των πόρων και ενισχύουν την ανθεκτικότητα της παραγωγής. Επίσης, ενισχύεται η συνεργασία ερευνητικών κέντρων, πανεπιστημίων και βιομηχανίας. Έτσι προάγεται η καινοτομία και η ανταλλαγή γνώσεων (Apelgren et al., 2022).

Η στρατηγική της Σουηδίας δίνει ρόλο σε όλους τους φορείς. Συμμετέχουν ο δημόσιος και ο ιδιωτικός τομέας, καθώς και η τοπική αυτοδιοίκηση. Αυτή η προσέγγιση ενισχύει την εφαρμογή των στόχων της βιοοικονομίας.

2.1.4. Φινλανδία

Η Φινλανδία έχει καταρτίσει μια ολοκληρωμένη και ισχυρή στρατηγική για τη βιοοικονομία, εστιάζοντας στην καινοτομία και στη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων. Ένας από τους κύριους άξονες της στρατηγικής είναι η χρήση της βιομάζας. Η χώρα αξιοποιεί τα πλούσια δασικά της αποθέματα και τη βιομηχανία χαρτιού για να παράγει προϊόντα υψηλής αξίας, όπως βιοκαύσιμα, βιοϋλικά και άλλες βιώσιμες λύσεις που αντικαθιστούν τα ορυκτά καύσιμα (Bosman & Rotmans, 2016).

Η στρατηγική της Φινλανδίας ενσωματώνει τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Μεγάλη έμφαση δίνεται στην ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων από τη δασοκομία και τη βιομηχανία χαρτιού. Υπολείμματα ξύλου και υποπροϊόντα χαρτιού μετατρέπονται σε βιοενέργεια ή χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες για νέα προϊόντα. Αυτή η προσέγγιση μειώνει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και μεγιστοποιεί την αποδοτικότητα των πόρων (Nash & Steurer, 2019).

Η Φινλανδία επιδιώκει να εδραιώσει τη θέση της ως παγκόσμια ηγέτιδα στον τομέα της βιοοικονομίας. Στο πλαίσιο αυτό, επενδύει σημαντικά στην έρευνα και ενισχύει τη συνεργασία μεταξύ πανεπιστημίων και βιομηχανιών. Επικεντρώνεται στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και βιώσιμων λύσεων που υποστηρίζουν τη μετάβαση σε μια πράσινη οικονομία (Lord et al., 2015).

Επιπλέον, η στρατηγική στοχεύει στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και στην οικονομική ανάπτυξη των αγροτικών και δασικών περιοχών της χώρας. Υποστηρίζει

την περιφερειακή ανάπτυξη και επιδιώκει τη μείωση των κοινωνικών και οικονομικών ανισοτήτων (Vezzoni & Ramcilovic, 2023).

Συνδυάζοντας την καινοτομία με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, η Φινλανδία έχει καταφέρει να αναδειχθεί σε πρωτοπόρο της βιοοικονομίας στην Ευρώπη, αποτελώντας πρότυπο για βιώσιμη ανάπτυξη.

2.1.5. Γαλλία

Η Γαλλία έχει θέσει τη βιώσιμη ανάπτυξη ως βασικό στόχο. Δίνει έμφαση στη βιοοικονομία και στηρίζει τη βιώσιμη γεωργία, την παραγωγή τροφίμων και τη χρήση βιοϋλικών. Αυτές οι πρωτοβουλίες δείχνουν τη δέσμευση της χώρας για την προστασία του περιβάλλοντος και την προώθηση καινοτόμων λύσεων στη γεωργία και τη βιομηχανία (Nash & Steurer, 2019).

Η Γαλλία προωθεί πρακτικές στη γεωργία που μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Στόχος της είναι η μείωση των αποβλήτων τροφίμων. Αυτό επιτυγχάνεται με καλύτερες μεθόδους παραγωγής και διανομής. Τα οργανικά απόβλητα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιοαερίου και λιπασμάτων. Οι δράσεις αυτές μειώνουν τη σπατάλη πόρων και δημιουργούν νέες ευκαιρίες για τον αγροτικό τομέα (Tourtelier et al., 2023).

Η χώρα επενδύει στην έρευνα και στη βιοτεχνολογία. Στόχος της είναι η δημιουργία καινοτόμων προϊόντων που θα την καταστήσουν πιο ανταγωνιστική. Οι προτεραιότητές της περιλαμβάνουν φυτικές πρωτεΐνες και νέες καλλιέργειες. Αυτά καλύπτουν τις αυξανόμενες ανάγκες για βιώσιμα τρόφιμα (Tourtelier et al., 2023).

Η χρήση βιοϋλικών στις κατασκευές αποτελεί σημαντική προτεραιότητα. Υλικά όπως το ξύλο και τα φυτικά πολυμερή προωθούνται ως βιώσιμες επιλογές. Αυτά βοηθούν στη μείωση των εκπομπών άνθρακα που συνδέονται με την παραγωγή υλικών. Η ανάπτυξη βιοϋλικών υποστηρίζει τους στόχους της Γαλλίας για χαμηλές εκπομπές άνθρακα και βιώσιμη οικονομία (Dikou, 2023).

Η Γαλλία προωθεί αγορές για προϊόντα υψηλής αξίας που βασίζονται σε βιολογικούς πόρους. Στηρίζει την εμπορική τους αξιοποίηση και ενισχύει τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Μέσα από αυτές τις πρωτοβουλίες, θέλει να γίνει ηγέτιδα στη βιώσιμη παραγωγή και κατανάλωση, ενισχύοντας τη θέση της στη βιοοικονομία (Lord et al., 2015).

2.1.6. Ελλάδα

Η Ελλάδα, αν και κατατάσσεται σε χαμηλή θέση όσον αφορά την ανάπτυξη της βιοοικονομίας σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο συγκριτικά με άλλα κράτη-μέλη της ΕΕ, αναγνωρίζει τη σημασία της και επιδιώκει την ένταξή της στην πραγματική οικονομία (Haarich, 2017; Silaidi, 2018). Έρευνες που αφορούν τη στρατηγική καινοτομίας και την έξυπνη εξειδίκευση δείχνουν ότι η βιοοικονομία κερδίζει συνεχώς έδαφος ως βασικός άξονας ανάπτυξης. Παράλληλα, υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για την ενίσχυση του κλάδου, κυρίως μέσω της προώθησης καινοτόμων τεχνολογιών και προϊόντων, τα οποία μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας και της οικονομικής ανάπτυξης (Silaidi, 2018).

Το 2018, η Ελλάδα παρουσίασε το "Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τη Βιοοικονομία", το οποίο δίνει έμφαση στην αγροδιατροφή, τη βιοενέργεια και τη διαχείριση βιολογικών αποβλήτων. Παράλληλα, συμμετέχει ενεργά σε ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες για τη βιώσιμη ανάπτυξη και την βιοοικονομία και συνεργάζεται με ερευνητικά κέντρα και πανεπιστήμια για την ενίσχυση του τομέα.

Αν και δεν διαθέτει μια ολοκληρωμένη εθνική στρατηγική αντίστοιχη με εκείνες χωρών όπως η Γερμανία ή η Φινλανδία, έχει σημειώσει πρόοδο σε συγκεκριμένους τομείς. Ιδιαίτερα στον αγροτικό τομέα και στην ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων, υπάρχουν σημαντικές δυνατότητες εξέλιξης και καινοτομίας.

2.1.7. Κοινά Στοιχεία και Διαφορές στις Εθνικές Στρατηγικές Βιοοικονομίας

Οι εθνικές στρατηγικές βιοοικονομίας των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης παρουσιάζουν ομοιότητες, παρά τις τοπικές διαφοροποιήσεις, καθώς ακολουθούν κοινές αρχές και προτεραιότητες που εξυπηρετούν τους ευρύτερους στόχους της ΕΕ για τη βιώσιμη ανάπτυξη και την πράσινη μετάβαση.

Η βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων αποτελεί κοινό στόχο όλων των στρατηγικών. Οι χώρες εστιάζουν στη βελτιστοποίηση της χρήσης βιολογικών πόρων, όπως η γεωργική παραγωγή, η δασοκομία και τα θαλάσσια οικοσυστήματα. Η αξιοποίηση υποπροϊόντων και αποβλήτων συμβάλλει στη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης, ενώ παράλληλα ενισχύει την κυκλική οικονομία. Αυτή η προσέγγιση

μειώνει την εξάρτηση από μη ανανεώσιμες πηγές και προάγει τη βιωσιμότητα (Tourtelier et al., 2023).

Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις χώρες, που οφείλονται σε παράγοντες όπως οι διαθέσιμοι φυσικοί πόροι, οι βιομηχανικές δυνατότητες και οι προτεραιότητες πολιτικής. Για παράδειγμα, οι χώρες της Βόρειας Ευρώπης δίνουν έμφαση στη δασοκομία και τη βιοενέργεια, ενώ οι χώρες της Νότιας Ευρώπης εστιάζουν περισσότερο στη βιώσιμη γεωργία και την παραγωγή τροφίμων (Koval et al., 2021).

Η καινοτομία και η έρευνα είναι στο επίκεντρο των εθνικών στρατηγικών. Οι χώρες επενδύουν σε προηγμένες τεχνολογίες για την ανάπτυξη βιώσιμων προϊόντων και υπηρεσιών, όπως βιοκαύσιμα, βιοπλαστικά και βιοϋλικά. Οι συνεργασίες μεταξύ πανεπιστημίων, ερευνητικών ιδρυμάτων και βιομηχανιών ενισχύουν τη μεταφορά γνώσης και την εφαρμογή καινοτόμων λύσεων (Bloom et al., 2019).

Οι στρατηγικές στοχεύουν στη δημιουργία και ανάπτυξη αγορών για βιολογικά προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας. Αυτές οι αγορές όχι μόνο προάγουν τη χρήση βιώσιμων πρώτων υλών αλλά και ενισχύουν την ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής οικονομίας. Παράλληλα, αυξάνουν τη ζήτηση για βιώσιμες λύσεις, ενισχύοντας την πράσινη κατανάλωση (European Commission, 2022).

Οι τοπικές στρατηγικές προσαρμόζονται στις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά κάθε περιοχής. Αγροτικές και παράκτιες περιοχές επωφελοούνται από την αξιοποίηση τοπικών πόρων, ενώ αστικές περιοχές επικεντρώνονται στη βελτιστοποίηση της διαχείρισης αποβλήτων και τη βιώσιμη κατανάλωση. Αυτή η προσέγγιση προάγει την κοινωνική συνοχή και μειώνει τις περιφερειακές ανισότητες (European Commission, 2022).

Η καταγραφή των εθνικών στρατηγικών βιοοικονομίας στην ΕΕ αναδεικνύει τη δέσμευση των κρατών-μελών για τη μετάβαση σε μια κυκλική και βιώσιμη οικονομία. Οι στρατηγικές αυτές, αν και ποικίλλουν, συμβάλλουν στη συνολική προσπάθεια της ΕΕ για την επίτευξη των στόχων της Πράσινης Συμφωνίας και της βιώσιμης ανάπτυξης. Ωστόσο, η εναρμόνιση των εθνικών στρατηγικών και η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των κρατών-μελών παραμένουν κρίσιμοι παράγοντες για την επιτυχή υλοποίηση της βιοοικονομίας σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

2.2. Ανάλυση της τάσης σύγκλισης ή αποκλίσεων από τη στρατηγική της ΕΕ.

Η εφαρμογή της βιοοικονομίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι μια πολύπλοκη διαδικασία. Επηρεάζεται από τις εθνικές συνθήκες και τις θεσμικές δυνατότητες κάθε χώρας. Παρά τη στρατηγική καθοδήγηση από την ΕΕ, υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην υιοθέτηση και εφαρμογή της βιοοικονομίας. Αυτές οι διαφορές αντικατοπτρίζουν τη δυναμική ανάμεσα στη σύγκλιση και τις αποκλίσεις από τους κοινούς στόχους.

Η στρατηγική της ΕΕ προσφέρει ένα κοινό πλαίσιο για τη βιοοικονομία. Οι βασικοί στόχοι περιλαμβάνουν τη μετάβαση σε κυκλική οικονομία, τη βιώσιμη γεωργία και τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Χώρες όπως η Γερμανία και η Δανία έχουν ευθυγραμμιστεί με αυτές τις οδηγίες. Έχουν αξιοποιήσει τις ερευνητικές υποδομές και τις τεχνολογικές τους δυνατότητες (European Commission, 2022).

Η χρηματοδότηση από ευρωπαϊκά προγράμματα, όπως το Horizon Europe, έχει στηρίξει πολλές χώρες. Η Ολλανδία έχει επικεντρωθεί στη δημιουργία βιώσιμων βιομηχανικών συστημάτων. Ενισχύει τη συνεργασία μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (Abbas-Abadi et al., 2020).

Παρά τις τάσεις σύγκλισης, υπάρχουν αποκλίσεις λόγω διαφορών στις εθνικές προτεραιότητες και τις κοινωνικές συνθήκες. Οι χώρες της Νότιας Ευρώπης, όπως η Ιταλία και η Ελλάδα, επικεντρώνονται στη διατήρηση της γεωργικής παραγωγής. Η στρατηγική τους προσαρμόζεται στις τοπικές ανάγκες. Οι χώρες της Βόρειας Ευρώπης, όπως η Σουηδία, εστιάζουν στη δασοκομία και την αξιοποίηση δασικών πόρων. Αυτή η επιλογή αντικατοπτρίζει τα γεωγραφικά και κλιματικά τους χαρακτηριστικά (Bloom et al., 2019).

Η έλλειψη χρηματοδότησης και θεσμικής υποστήριξης προκαλεί επίσης αποκλίσεις. Κάποιες χώρες έχουν περιορισμένη πρόσβαση σε τεχνογνωσία και τεχνολογίες. Αυτό δυσκολεύει την πλήρη εφαρμογή της βιοοικονομίας (Mikhaylov & Mikhaylova, 2017).

Η BioEast είναι μια πλατφόρμα που ενισχύει τη συνεργασία μεταξύ των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης στον τομέα της βιοοικονομίας. Μέσω αυτής, οι χώρες έχουν τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν βέλτιστες πρακτικές και να εναρμονίζουν τις πολιτικές τους. Η πλατφόρμα επικεντρώνεται κυρίως στην κεντρική και ανατολική

Ευρώπη. Χώρες όπως η Ουγγαρία, η Τσεχία και η Πολωνία έχουν αξιοποιήσει τη BioEast για να βελτιώσουν τη συνεργασία τους και να προσαρμόσουν τις στρατηγικές τους στις ευρωπαϊκές κατευθύνσεις (BioEast, 2021).

Η σύγκλιση των πολιτικών για τη βιοοικονομία ενισχύει τη συνοχή της Ευρωπαϊκής Ένωσης και διευκολύνει τη δημιουργία μιας κοινής στρατηγικής. Ωστόσο, οι αποκλίσεις μεταξύ των κρατών-μελών δημιουργούν ανισότητες και περιορίζουν την αποτελεσματικότητα των κοινών πολιτικών. Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, είναι απαραίτητη η στοχευμένη στήριξη. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την παροχή χρηματοδοτικών εργαλείων και προγραμμάτων κατάρτισης για τις χώρες που το χρειάζονται περισσότερο (Grinin & Korotayev, 2015).

Η ανάλυση δείχνει ότι η εφαρμογή της στρατηγικής για τη βιοοικονομία εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Αν και η χρηματοδότηση και οι θεσμικές κατευθυντήριες γραμμές συμβάλλουν στη σύγκλιση, οι διαφορετικές εθνικές προτεραιότητες και οι περιορισμένοι πόροι σε ορισμένες χώρες οδηγούν σε αποκλίσεις. Για να επιτευχθεί μεγαλύτερη εναρμόνιση, είναι απαραίτητη η συνεργασία μεταξύ των κρατών-μελών και η ανταλλαγή πρακτικών. Παράλληλα, η παροχή στήριξης στις χώρες που δυσκολεύονται περισσότερο είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη των στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2.3. Ειδική αναφορά στις χώρες που έχουν επιτυχημένες πρακτικές ή σημαντικές προκλήσεις

Η ανάπτυξη της κυκλικής και βιώσιμης βιοοικονομίας διαφέρει σημαντικά στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Κάποιες χώρες αποτελούν παραδείγματα καλών πρακτικών, ενώ άλλες αντιμετωπίζουν σοβαρές προκλήσεις. Η ανάλυση αυτών των διαφορών είναι σημαντική για να κατανοηθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την εφαρμογή των στρατηγικών βιοοικονομίας.

1. Γερμανία: Πρωτοπόρος στην Έρευνα και Καινοτομία

Η Γερμανία αποτελεί ένα από τα καλύτερα παραδείγματα στην εφαρμογή στρατηγικών βιοοικονομίας. Η στρατηγική "Bioeconomy 2030" επικεντρώνεται στις επενδύσεις στην έρευνα, την ανάπτυξη και την καινοτομία. Η χώρα έχει δημιουργήσει ισχυρές

συνεργασίες μεταξύ πανεπιστημίων, ερευνητικών κέντρων και βιομηχανιών. Αυτές οι συνεργασίες υποστηρίζουν την ανάπτυξη βιώσιμων βιολογικών προϊόντων και ενισχύουν την ανταγωνιστικότητά της (European Commission, 2022).

Η Γερμανία είναι παγκόσμιος ηγέτης στον τομέα της βιοενέργειας. Χρησιμοποιεί αγροτικά απόβλητα για την παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας. Το μοντέλο της βασίζεται σε σημαντική χρηματοδότηση και σε σαφώς καθορισμένα ρυθμιστικά πλαίσια. Αυτά τα στοιχεία παρέχουν τις κατάλληλες συνθήκες για την προώθηση της καινοτομίας (Siekmann & Venghaus, 2024).

2. Ολλανδία: Εστίαση στη Βιομηχανική Κυκλικότητα

Η Ολλανδία δίνει έμφαση στη βιομηχανική κυκλικότητα. Η στρατηγική της εστιάζει στη χρήση αγροτικών υπολειμμάτων και οργανικών αποβλήτων. Αυτά χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιοπλαστικών και βιοκαυσίμων. Η χώρα διαθέτει ισχυρές συνεργασίες μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών φορέων. Αυτές οι συνεργασίες προάγουν τη μεταφορά τεχνολογίας και γνώσης (Abbas-Abadi et al., 2020).

3. Φινλανδία: Βιωσιμότητα στη Δασοκομία

Η Φινλανδία βασίζεται στη βιώσιμη δασοκομία. Τα δάση αποτελούν σημαντικό πόρο για τη βιοοικονομία της χώρας. Μέσω της στρατηγικής "Bioeconomy 2025," ενθαρρύνεται η χρήση δασικών υπολειμμάτων. Αυτά αξιοποιούνται για την παραγωγή βιοκαυσίμων και βιοσυνθέτων. Η δασοκομία στη Φινλανδία ακολουθεί τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Στόχος είναι η μείωση της υπερκατανάλωσης φυσικών πόρων και η ενίσχυση της βιωσιμότητας (Bosman & Rotmans, 2016).

4. Πολωνία: Έλλειψη Θεσμικής Υποστήριξης

Η Πολωνία αντιμετωπίζει δυσκολίες στην ανάπτυξη της βιοοικονομίας. Η έλλειψη θεσμικής υποστήριξης αποτελεί βασικό πρόβλημα. Οι στρατηγικές της είναι αποσπασματικές και δεν υποστηρίζονται επαρκώς από το κράτος. Οι επενδύσεις σε έρευνα και καινοτομία είναι περιορισμένες. Αυτό δυσκολεύει την υλοποίηση μεγάλων έργων (Lewandowska & Stopa, 2018).

Η Πολωνία βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στα ορυκτά καύσιμα. Αυτή η εξάρτηση εμποδίζει τη μετάβαση σε κυκλική οικονομία. Οι επιχειρήσεις δεν έχουν αρκετά κίνητρα να εφαρμόσουν βιώσιμες πρακτικές. Απαιτείται καλύτερος συντονισμός πολιτικών. Αυτός θα μπορούσε να ενισχύσει τη συνεργασία με τον ιδιωτικό τομέα. Αν

βελτιωθεί η θεσμική υποστήριξη και η χρηματοδότηση, η βιοοικονομία θα αναπτυχθεί πιο αποτελεσματικά (Świadek & Gorączkowska, 2020).

5. Ισπανία: Προκλήσεις στη Γεωργία και Διαχείριση Υδάτων

Η Ισπανία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη γεωργία. Ωστόσο, αντιμετωπίζει σοβαρά προβλήματα με τη διαχείριση των υδάτων. Η ξηρασία περιορίζει την παραγωγή και δημιουργεί δυσκολίες. Πολλές περιοχές στη γεωργία υπερεκμεταλλεύονται τους υδάτινους πόρους. Αυτό προκαλεί πρόσθετα περιβαλλοντικά ζητήματα (Ηλιοπούλου, 2024).

Η έλλειψη χρηματοδότησης δυσκολεύει την εφαρμογή νέων έργων. Τα καινοτόμα έργα απαιτούν περισσότερους πόρους από όσους διαθέτει η χώρα. Παρόλα αυτά, η Ισπανία έχει ξεκινήσει πιλοτικά προγράμματα. Ένα παράδειγμα είναι η χρήση γεωργικών αποβλήτων για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Αυτό μειώνει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της γεωργίας. Τα προγράμματα δείχνουν ότι η Ισπανία μπορεί να βελτιωθεί αν λάβει στήριξη (Moirá & Drivas, 2017).

6. Ρουμανία: Περιορισμένη Πρόσβαση σε Πόρους

Η Ρουμανία έχει μεγάλες δυσκολίες στην ανάπτυξη της βιοοικονομίας. Η χώρα δεν διαθέτει επαρκείς οικονομικούς πόρους. Η έλλειψη τεχνολογίας και εξειδικευμένης γνώσης δημιουργεί σοβαρά εμπόδια. Οι επενδύσεις στην έρευνα και την ανάπτυξη είναι πολύ χαμηλές. Αυτό περιορίζει την εφαρμογή νέων στρατηγικών (Grosseck et al., 2020).

Η Ρουμανία αντιμετωπίζει επίσης πρόβλημα με την απώλεια εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού. Πολλοί νέοι μεταναστεύουν για να βρουν καλύτερες ευκαιρίες. Αυτή η "διαρροή εγκεφάλων" δυσκολεύει ακόμη περισσότερο την κατάσταση. Επίσης, οι θεσμοί της χώρας είναι αδύναμοι. Λείπουν οι σαφείς πολιτικές και κατευθυντήριες γραμμές για τη βιοοικονομία (Mursa & Paraschiv, 2009).

Η Ρουμανία πρέπει να συνεργαστεί με άλλα κράτη-μέλη της ΕΕ. Η αξιοποίηση ευρωπαϊκών κονδυλίων μπορεί να φέρει σημαντική βοήθεια. Με κατάλληλη στήριξη, η χώρα μπορεί να ξεπεράσει τα εμπόδια και να ενισχύσει τη βιοοικονομία της (Grosseck et al., 2020; Mursa & Paraschiv, 2009).

7. Ελλάδα: Πολλές δυνατότητες για το κάτι παραπάνω

Η ελληνική βιοοικονομία αποτελεί έναν σημαντικό τομέα για την οικονομία της χώρας, με ιδιαίτερη σημασία στον τομέα της γεωργίας, της αλιείας και της αξιοποίησης βιομάζας. Παρά το γεγονός ότι η χώρα διαθέτει σημαντικές δυνατότητες στον τομέα αυτό, τα απόβλητα βιομάζας παραμένουν σε μεγάλο βαθμό αναξιοποίητα.

Η ανάπτυξη της βιοοικονομίας στην Ελλάδα θα μπορούσε να συμβάλει στην ενίσχυση της αγροτικής οικονομίας, την υποστήριξη των αγροτικών οικογενειών και την προώθηση της πράσινης ενέργειας. Ειδικότερα, η επέκταση της χρήσης βιοαερίου και η εφαρμογή αναερόβιας επεξεργασίας βιομάζας προσφέρουν μεγάλες δυνατότητες για τη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης και την επίτευξη πιο βιώσιμων και οικονομικά αποδοτικών λύσεων (Papadopoulou et al., 2018).

Το σημαντικότερο είναι ότι, παρά τις μεγάλες δυνατότητες που υπάρχουν, η χώρα θα πρέπει να επενδύσει σε υποδομές και τεχνολογίες που θα επιτρέψουν την πλήρη αξιοποίηση αυτών των πόρων (Καραγκούνη, 2017).

Κεφάλαιο 3°. Ποσοτική Ανάλυση Δεικτών Βιοοικονομίας στις Χώρες της ΕΕ-15

3.1. Επιλογή Δεικτών για την Ποσοτική Ανάλυση της Βιοοικονομίας

Η βιοοικονομία στις χώρες της ΕΕ-15 αξιολογείται με τη χρήση βασικών δεικτών. Αυτοί οι δείκτες αποτυπώνουν την κοινωνική και οικονομική της συνεισφορά. Η απασχόληση, η προστιθέμενη αξία και ο τζίρος είναι τρεις από τους σημαντικότερους δείκτες για τους οποίους υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα. Κάθε ένας από αυτούς παρέχει πληροφορίες για διαφορετικές πτυχές της βιοοικονομίας. Μαζί δημιουργούν μια ολοκληρωμένη εικόνα της απόδοσής της.

Απασχόληση

Η απασχόληση είναι βασικός δείκτης που δείχνει την επιρροή της βιοοικονομίας στην αγορά εργασίας. Οι τομείς της βιοοικονομίας, όπως η γεωργία, η δασοκομία, η υδατοκαλλιέργεια και η βιοενέργεια, προσφέρουν πολλές θέσεις εργασίας. Το 2021, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, περίπου 17,5 εκατομμύρια άτομα εργάζονταν στη βιοοικονομία στην ΕΕ. Από αυτούς, σημαντικό ποσοστό προερχόταν από τις χώρες της ΕΕ-15 (European Commission, 2022).

Η ανάλυση δείχνει σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις χώρες. Στη Γερμανία και τη Γαλλία υπάρχουν ανεπτυγμένοι τομείς που δημιουργούν θέσεις υψηλής ποιότητας. Αυτές περιλαμβάνουν τη βιομηχανία και την έρευνα. Σε χώρες όπως η Ελλάδα και η Πορτογαλία η απασχόληση είναι κυρίως στους παραδοσιακούς τομείς. Αυτοί είναι η γεωργία και η δασοκομία. Αυτή η διαφορά δείχνει την ποικιλία στις δομές της βιοοικονομίας στην ΕΕ (European Commission, 2021).

Προστιθέμενη Αξία

Ένας άλλος κρίσιμος δείκτης είναι η προστιθέμενη αξία, η οποία αντικατοπτρίζει την συμβολή της βιοοικονομίας στη συνολική οικονομική δραστηριότητα. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat, η προστιθέμενη αξία της βιοοικονομίας στις χώρες της ΕΕ-15 υπερβαίνει τα 700 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως με σημαντικές συνεισφορές από

τομείς όπως η επεξεργασία βιολογικών προϊόντων και η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (Aguilar et al., 2019).

Σε χώρες όπως η Ολλανδία και η Δανία, όπου οι τεχνολογίες αιχμής και οι καινοτομίες στη βιοοικονομία έχουν οδηγήσει σε υψηλή οικονομική απόδοση, η προστιθέμενη αξία είναι ιδιαίτερα υψηλή. Από την άλλη πλευρά, χώρες όπως η Ιταλία και η Ισπανία εξακολουθούν να βασίζονται περισσότερο σε παραδοσιακές μορφές παραγωγής που συνεισφέρουν λιγότερο στην προστιθέμενη αξία σε σύγκριση με τις τεχνολογικά προηγμένες βιομηχανίες (Bloom et al., 2019).

Τζίρος

Ο τζίρος αντικατοπτρίζει τη οικονομική δυναμική μιας βιοοικονομίας μετρώντας το συνολικό ακαθάριστο εισόδημα που παράγεται από τις δραστηριότητές της. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δηλώνει ότι ο τζίρος της βιοοικονομίας της ΕΕ-15 ξεπερνά το 1,2 τρισεκατομμύρια ευρώ ετησίως καθιστώντας τον έναν από τους πιο σημαντικούς τομείς της Ευρώπης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2022).

Η Γερμανία κατέχει ηγετική θέση στον τζίρο της βιοοικονομίας, λόγω μεγάλης κλίμακας βιομηχανίας της και συνεχών επενδύσεων στη νέα τεχνολογία. Οι Κάτω Χώρες επίσης πρέπει ν' ανήκουν στους χώρους με υψηλό τζίρο λόγω των εξαγωγών βιολογικών προϊόντων υψηλής ποιότητας. Από τη μία, χώρες όπως η Ιρλανδία και η Φιλανδία υποφέρουν λόγω μειώσεων στην παραγωγή και αυξήσεων του κόστους (Siekman & Venghaus, 2024).

Η επιλογή δεικτών απασχόλησης, προστιθέμενης αξίας και τζίρου για την ποσοτική ανάλυση της βιοοικονομίας πρέπει ν' αφήσει περιθώρια για τους δείκτες του μέλλοντος. Κάθε δείκτης επιδεικνύει διάφορα χαρακτηριστικά της βιομηχανίας, επί σειράς οδών (Siekman & Venghaus, 2024). Η απόδοση χώρων μέσω αυτών των δεικτών εξυπηρετεί ως οδηγός για τα προβλήματα και το περιθώριο τους.

3.2. Ανάλυση ανά τομέα παραγωγικής δραστηριότητας

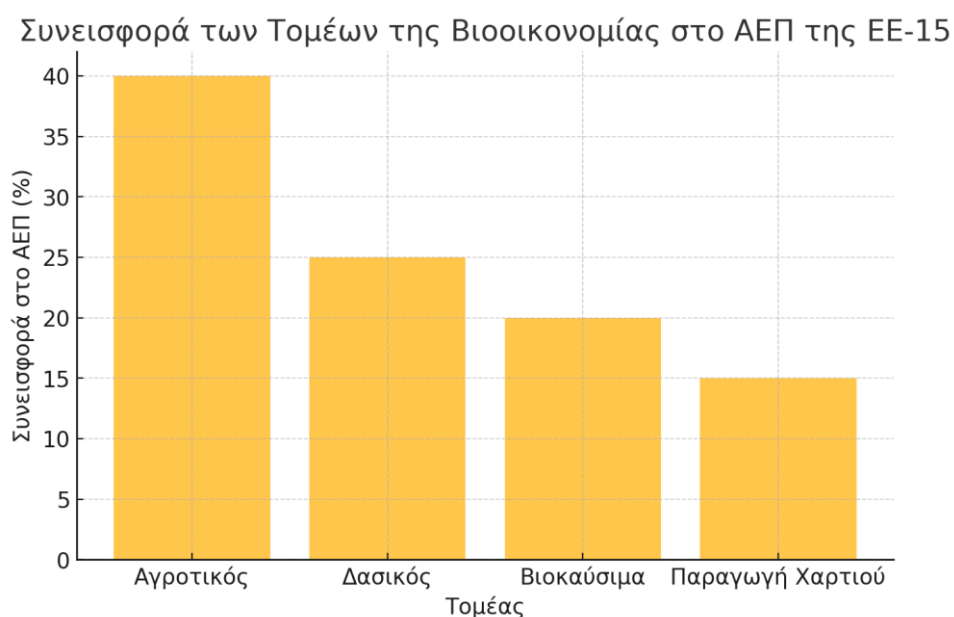
Η ποσοτική ανάλυση της βιοοικονομίας στις χώρες της ΕΕ-15 περιλαμβάνει την εξέταση της συνεισφοράς διαφορετικών τομέων παραγωγικής δραστηριότητας. Κάθε τομέας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη συνολική ανάπτυξη της βιοοικονομίας,

προσφέροντας διαφορετικές οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνεισφορές. Παρακάτω αναλύονται οι κύριοι τομείς που αποτελούν τη βάση της βιοοικονομίας.

Αγροτικός Τομέας

Ο αγροτικός τομέας αποτελεί τη ραχοκοκαλιά της βιοοικονομίας στις χώρες της ΕΕ-15. Μεγάλο μέρος της βιομάζας προέρχεται από γεωργικές καλλιέργειες, οι οποίες αξιοποιούνται για την παραγωγή τροφίμων, βιοκαυσίμων και άλλων βιολογικών προϊόντων. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ο αγροτικός τομέας απασχολεί εκατομμύρια άτομα και συμβάλλει σημαντικά στην περιφερειακή ανάπτυξη και τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων (European Commission, 2018).

Στη Γερμανία και τη Γαλλία, για παράδειγμα, η γεωργία έχει ενσωματώσει τεχνολογίες αιχμής για την αύξηση της παραγωγικότητας και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Αντίθετα, σε χώρες όπως η Ελλάδα και η Ιταλία, ο αγροτικός τομέας παραμένει περισσότερο παραδοσιακός, με έμφαση στις μικρές αγροτικές εκμεταλλεύσεις. Αυτές οι διαφοροποιήσεις αντικατοπτρίζουν τις εθνικές προτεραιότητες και την ποικιλομορφία των γεωργικών συστημάτων στην ΕΕ (Siekmann & Venghaus, 2024).



Διάγραμμα 5. Ραβδόγραμμα Συνεισφοράς στο ΑΕΠ – Δείχνει τη συνεισφορά κάθε τομέα στο ΑΕΠ των χωρών της ΕΕ-15.

Δασικός Τομέας

Ο δασικός τομέας διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη βιοοικονομία, παρέχοντας πρώτες ύλες για την παραγωγή ξυλείας, χαρτιού και βιοενέργειας. Οι χώρες της Βόρειας Ευρώπης, όπως η Φινλανδία και η Σουηδία, αποτελούν πρότυπα βιώσιμης διαχείρισης δασών. Στη Φινλανδία, για παράδειγμα, το 75% της επιφάνειας της χώρας καλύπτεται από δάση, τα οποία διαχειρίζονται βάσει αυστηρών περιβαλλοντικών κριτηρίων (Campbell et al., 2018).

Η παραγωγή χαρτιού αποτελεί έναν από τους κύριους τομείς εκμετάλλευσης των δασών στην ΕΕ-15. Η Σουηδία, η οποία είναι από τους μεγαλύτερους εξαγωγείς χαρτιού στον κόσμο, έχει επενδύσει σε καινοτόμες τεχνολογίες για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και νερού στη διαδικασία παραγωγής. Αυτές οι πρακτικές ενισχύουν τη βιωσιμότητα του τομέα και μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Schüch et al., 2016).

Τομέας Βιοκαυσίμων

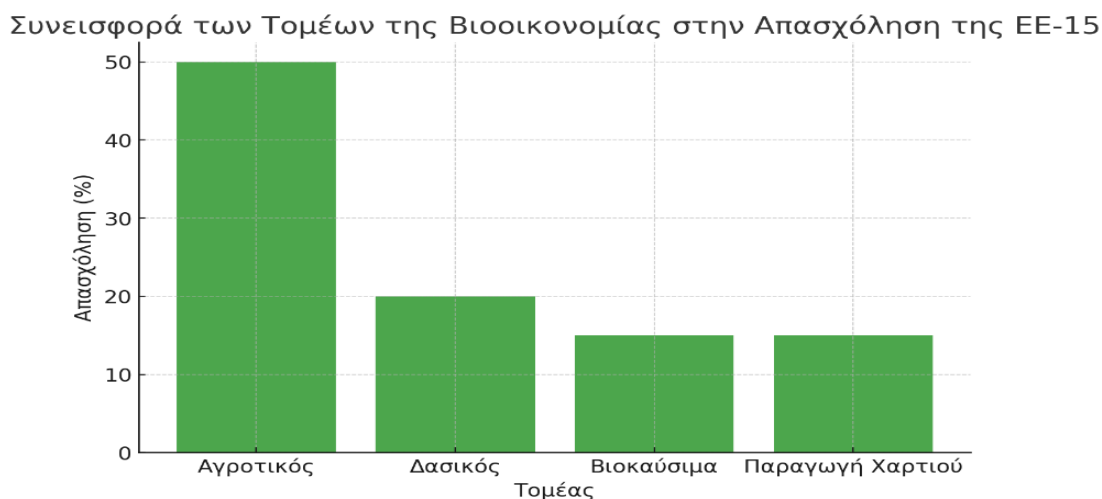
Η παραγωγή βιοκαυσίμων είναι ένας δυναμικός και αναπτυσσόμενος τομέας της βιοοικονομίας, που ενισχύει τη μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι Κάτω Χώρες και η Γερμανία κατέχουν ηγετική θέση στην παραγωγή βιοκαυσίμων, αξιοποιώντας γεωργικά και βιομηχανικά απόβλητα για την παραγωγή ενέργειας. Η χρήση βιοκαυσίμων μειώνει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, ενώ παράλληλα ενισχύει την ενεργειακή αυτονομία των κρατών-μελών της ΕΕ (European Commission, 2018).

Η Ισπανία, επίσης, επενδύει σε πιλοτικά έργα που συνδέουν τη γεωργική παραγωγή με την παραγωγή βιοκαυσίμων. Η χρήση αποβλήτων από καλλιέργειες, όπως το ελαιόλαδο, για την παραγωγή βιοντίζελ, είναι ένα από τα χαρακτηριστικά παραδείγματα επιτυχημένης ενσωμάτωσης της κυκλικότητας στον τομέα αυτό (Nash & Steurer, 2019).

Παραγωγή Χαρτιού

Ο τομέας παραγωγής χαρτιού είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την οικονομία της ΕΕ-15, καθώς παρέχει προϊόντα υψηλής ζήτησης και στηρίζει την κυκλική οικονομία μέσω της

ανακύκλωσης. Η Σουηδία και η Φινλανδία είναι από τις χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή χαρτιού, ενσωματώνοντας καινοτόμες τεχνολογίες που μειώνουν τη χρήση φυσικών πόρων (Apelgren et al., 2022).

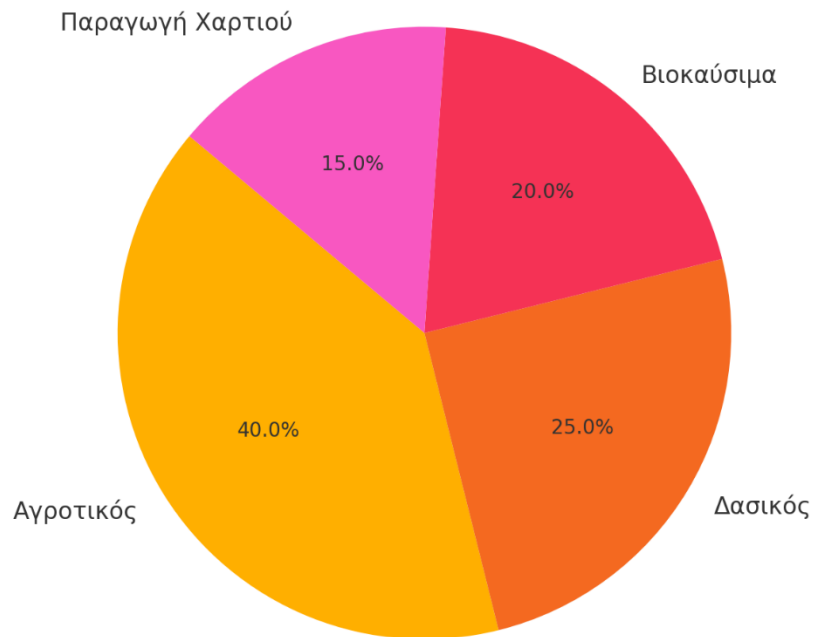


Διάγραμμα 6. Ραβδόγραμμα Απασχόλησης ανά Τομέα – Απεικονίζει την ποσοστιαία συμμετοχή κάθε τομέα στη συνολική απασχόληση της βιοοικονομίας.

Η ανακύκλωση χαρτιού αποτελεί βασική πρακτική σε χώρες όπως η Γερμανία και η Δανία, όπου μεγάλα ποσοστά χρησιμοποιημένου χαρτιού επανέρχονται στην παραγωγική αλυσίδα. Αυτές οι πρακτικές ενισχύουν την αποδοτικότητα των πόρων και συμβάλλουν στη μείωση των αποβλήτων, ενώ υποστηρίζουν τη βιωσιμότητα του τομέα παραγωγής χαρτιού (European Commission, 2022).

Η ανάλυση ανά τομέα παραγωγικής δραστηριότητας αποκαλύπτει τη σημασία των διαφορετικών τομέων της βιοοικονομίας για τις χώρες της ΕΕ-15. Ο αγροτικός τομέας, ο δασικός τομέας, η παραγωγή βιοκαυσίμων και η παραγωγή χαρτιού συνεισφέρουν καθοριστικά στην οικονομική ανάπτυξη, τη βιωσιμότητα και τη δημιουργία θέσεων εργασίας. Παρόλο που κάθε τομέας παρουσιάζει μοναδικές προκλήσεις, οι επιτυχημένες πρακτικές στις χώρες της ΕΕ-15 προσφέρουν πολύτιμα διδάγματα για τη συνεχή ανάπτυξη της βιοοικονομίας (Elmaci et al., 2022).

Κατανομή Τομέων στη Βιοοικονομία της ΕΕ-15



Διάγραμμα 7. Διάγραμμα Πίτας Κατανομής Τομέων στη Βιοοικονομία – Δείχνει την ποσοστιαία κατανομή των τομέων της βιοοικονομίας στο συνολικό ΑΕΠ.

3.3. Σύγκριση μεταξύ των χωρών και επισήμανση τάσεων και διαφορών

Η σύγκριση των δεικτών βιοοικονομίας μεταξύ των χωρών της ΕΕ-15 αναδεικνύει σημαντικές τάσεις και διαφορές στη συμβολή τους στην κυκλική και βιώσιμη ανάπτυξη. Οι δείκτες απασχόλησης, προστιθέμενης αξίας και τζίρου παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για τις διαφορετικές προσεγγίσεις που υιοθετούν τα κράτη-μέλη στην ανάπτυξη της βιοοικονομίας.

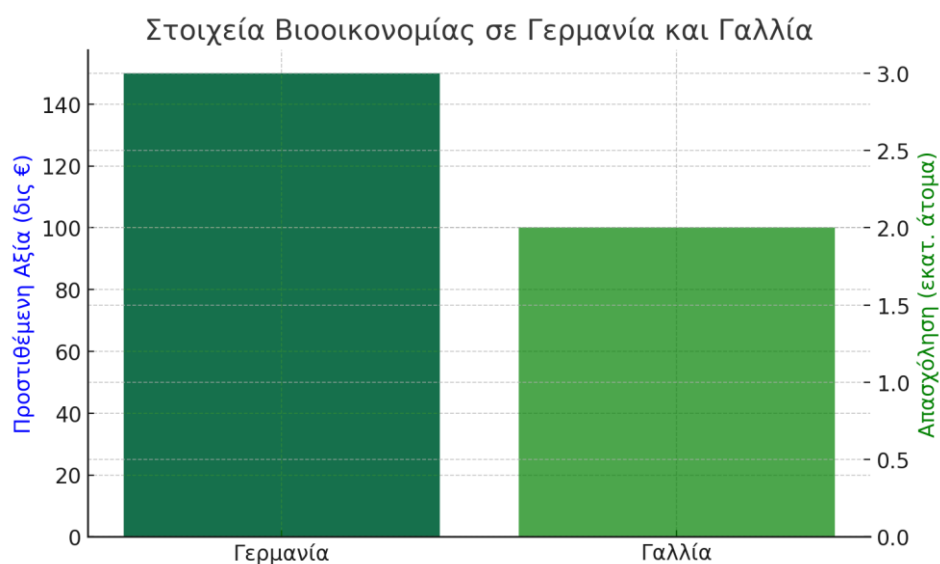
Γερμανία: Πρωτοπόρος στην Ευρώπη

Η Γερμανία παρουσιάζει ισχυρή απόδοση στους τρεις δείκτες. Είναι ηγέτιδα χώρα σε επίπεδο τζίρου, με ιδιαίτερα ανεπτυγμένους τομείς όπως η βιοενέργεια και η

βιομηχανία βιοπροϊόντων. Η προστιθέμενη αξία από τη βιοοικονομία ξεπερνά τα 150 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως, ενώ η απασχόληση στον τομέα υπερβαίνει τα 3 εκατομμύρια άτομα. Οι πολιτικές που προωθούν την έρευνα και την καινοτομία ενισχύουν περαιτέρω τη θέση της χώρας (Dietz et al., 2024 ; European Commission, 2022).

Γαλλία: Ισορροπία Παραδοσιακού και Καινοτόμου Τομέα

Η Γαλλία διατηρεί μια ισορροπία μεταξύ παραδοσιακών και καινοτόμων τομέων βιοοικονομίας. Η γεωργία παραμένει ένας από τους βασικούς πυλώνες της, αλλά οι επενδύσεις στην έρευνα και την ανάπτυξη ενισχύουν τη μεταποίηση βιολογικών προϊόντων. Η απασχόληση στη βιοοικονομία αγγίζει τα 2 εκατομμύρια άτομα, με αυξανόμενη συμμετοχή του αγροτικού τομέα σε καινοτόμες πρωτοβουλίες (Tourtelier et al., 2023).



Διάγραμμα 8. Απεικόνιση την προστιθέμενη αξία και την απασχόληση στη βιοοικονομία για τη Γερμανία και τη Γαλλία

Φινλανδία: Βιωσιμότητα και Δασοκομία

Η Φινλανδία εστιάζει στη βιώσιμη δασοκομία, η οποία αποτελεί κεντρικό άξονα της βιοοικονομίας της. Η προστιθέμενη αξία από τη δασοκομία και τα παράγωγά της είναι σημαντική για την οικονομία της χώρας. Ο τζίρος προέρχεται κυρίως από την παραγωγή βιοενέργειας και βιοϋλικών, ενώ η απασχόληση επικεντρώνεται σε αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές, συμβάλλοντας στην περιφερειακή ανάπτυξη (Nash & Steurer, 2019).

Ιταλία: Παραδοσιακή Εστίαση

Η Ιταλία παρουσιάζει χαμηλότερες επιδόσεις σε σχέση με άλλες χώρες της ΕΕ-15 στους δείκτες προστιθέμενης αξίας και τζίρου. Η βιοοικονομία βασίζεται κυρίως σε παραδοσιακούς τομείς, όπως η γεωργία και η βιοτεχνία. Η καινοτομία είναι περιορισμένη, με αποτέλεσμα η συμβολή της στη συνολική οικονομία να είναι συγκριτικά χαμηλότερη. Ωστόσο, οι περιφερειακές πρωτοβουλίες σε τομείς όπως η αγροδιατροφή έχουν τη δυνατότητα να ενισχύσουν την ανάπτυξη του τομέα στο μέλλον (European Commission, 2022).

Ισπανία: Προκλήσεις και Προοπτικές

Η Ισπανία αντιμετωπίζει προκλήσεις στη διαχείριση υδάτινων πόρων, οι οποίες επηρεάζουν την απόδοση της γεωργίας, που είναι βασικός πυλώνας της βιοοικονομίας της. Παρόλα αυτά, η χώρα επενδύει σε πιλοτικά προγράμματα για τη χρήση γεωργικών αποβλήτων στην παραγωγή βιοκαυσίμων. Αυτές οι προσπάθειες έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν την προστιθέμενη αξία και τον τζίρο της βιοοικονομίας στο μέλλον (Ηλιοπούλου, 2024).

Η περίπτωση της Ελλάδας

Η βιοοικονομία στην Ελλάδα συνεισφέρει σημαντικά στην οικονομία της χώρας, αν και παρουσιάζει διαφορές σε σύγκριση με την υπόλοιπη Ευρωπαϊκή Ένωση. Ο συνολικός της κύκλος εργασιών ανέρχεται σε 27 δισ. ευρώ, ενώ αντίστοιχα στην ΕΕ φτάνει τα 2 τρις. ευρώ. Ο κλάδος απασχολεί περίπου 500.000 άτομα, με την πλειοψηφία (80%) να δραστηριοποιείται στη γεωργία (Καραγκούνη, 2017). Ο πρωτογενής τομέας έχει κυρίαρχο ρόλο στην ελληνική βιοοικονομία, καθώς καλύπτει το 70% των θέσεων εργασίας στον κλάδο και αντιπροσωπεύει το 55% της προστιθέμενης αξίας (Ronzon & M'Barek, 2018). Επιπλέον, η γεωργία συμβάλλει κατά 4,1% στο ελληνικό ΑΕΠ και παράγει το 70% των αγροτικών προϊόντων και το 30% των ζωικών προϊόντων (Papadopoulou et al., 2018). Τα γεωργικά απόβλητα αποτελούν πολύτιμη πηγή βιομάζας, αξιοποιήσιμη για παραγωγή καυσίμων και χημικών.

Ο κλάδος της αλιείας στην Ελλάδα καταλαμβάνει το 5% της απασχόλησης στη βιοοικονομία, ποσοστό υψηλότερο από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο του 1,2% (Ronzon & M'Barek, 2018). Τα υπολείμματα από την υδατοκαλλιέργεια έχουν δυνατότητες αξιοποίησης ως πρώτη ύλη για βιομάζα (Papadopoulou et al., 2018).

Μια επιπλέον πηγή βιομάζας είναι τα οργανικά απόβλητα που προέρχονται από τα αστικά στερεά απορρίμματα. Στην Ελλάδα, κάθε πολίτης παράγει περίπου 500 κιλά σκουπιδιών ετησίως, με τη διαχείρισή τους να κοστίζει 1 δισ. ευρώ τον χρόνο. Παρόλα αυτά, το 81% αυτών των αποβλήτων οδηγείται σε χωματερές – είτε νόμιμες (ΧΥΤΑ) είτε παράνομες (ΧΑΔΑ) – με μόλις το 17% να ανακυκλώνεται και το 2% να υφίσταται κομποστοποίηση. Στην ΕΕ, η ανακύκλωση αγγίζει κατά μέσο όρο το 25%, ενώ η κομποστοποίηση φτάνει το 18%. Επιπλέον, πέντε ευρωπαϊκές χώρες έχουν καταφέρει να μειώσουν την ταφή αποβλήτων σε ποσοστό κάτω του 1% (Papadopoulou et al., 2018).

Στην Ελλάδα, η ευθύνη για την εφαρμογή των πολιτικών που σχετίζονται με τη βιοοικονομία ανήκει πρωτίστως στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ), το οποίο διαμορφώνει και υλοποιεί τις στρατηγικές στον συγκεκριμένο τομέα (Papadopoulou et al., 2018).

Παράλληλα, διάφοροι άλλοι κρατικοί φορείς συμβάλλουν στη χάραξη και εφαρμογή αυτών των πολιτικών:

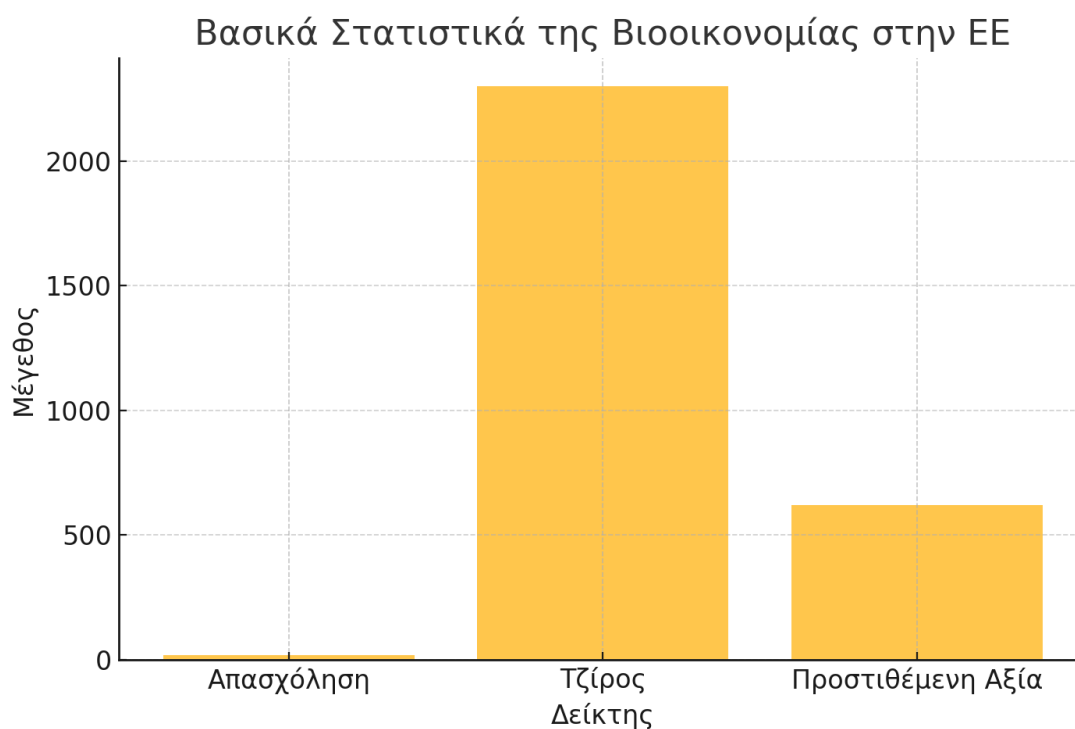
- Η Γενική Γραμματεία Έρευνας και Καινοτομίας (ΓΓΕΚ), που υπάγεται στο Υπουργείο Ανάπτυξης και Επενδύσεων, έχει κεντρικό ρόλο στον συντονισμό των ερευνητικών κέντρων στη χώρα. Συμβουλεύει την κυβέρνηση σε θέματα επιστημονικής και τεχνολογικής ανάπτυξης, ενώ συνεργάζεται με το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας, Τεχνολογίας και Καινοτομίας (ΕΣΕΤΕΚ) για τον καθορισμό εθνικών προτεραιοτήτων στον τομέα της έρευνας (Silaidi, 2018).
- Το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) αποτελεί τον βασικό οργανισμό για την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην Ελλάδα. Υπό την εποπτεία του ΥΠΕΝ, υποστηρίζει δράσεις που αφορούν την ανάπτυξη τεχνολογιών και επενδύσεων στους τομείς των ΑΠΕ και της εξοικονόμησης ενέργειας, με στόχο τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στον ενεργειακό τομέα.
- Η Γενική Γραμματεία Συντονισμού Διαχείρισης Αποβλήτων, η οποία ιδρύθηκε το 2014, επιβλέπει την υλοποίηση της εθνικής στρατηγικής διαχείρισης αποβλήτων. Αναλαμβάνει τη συμμόρφωση με την εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία, διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών φορέων και οργανώνει συνεδριάσεις για τον συντονισμό των σχετικών πολιτικών.

- Επιπλέον, διάφορα ερευνητικά ιδρύματα δραστηριοποιούνται σε συγκεκριμένους τομείς της βιοοικονομίας. Στον αγρο-διατροφικό τομέα, ο ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ, υπό την εποπτεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, είναι υπεύθυνος για την αγροτική έρευνα, την εκπαίδευση αγροτών και τον έλεγχο της ποιότητας των γεωργικών προϊόντων.

Διαφορές και Τάσεις

Η σύγκριση των χωρών της ΕΕ-15 αποκαλύπτει διαφορές που αντικατοπτρίζουν τις διαφορετικές οικονομικές, γεωγραφικές και πολιτικές συνθήκες. Οι βόρειες χώρες, όπως η Γερμανία και η Φινλανδία, εστιάζουν στην καινοτομία και τη βιωσιμότητα, ενώ οι νότιες χώρες, όπως η Ιταλία η Ελλάδα και η Ισπανία, εξακολουθούν να βασίζονται σε παραδοσιακούς τομείς (European Commission, 2022).

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η βιοοικονομία της ΕΕ απασχολεί περίπου 18 εκατομμύρια άτομα και παράγει τζίρο περίπου 2,3 τρισεκατομμυρίων ευρώ ετησίως. Η προστιθέμενη αξία της βιοοικονομίας εκτιμάται σε περίπου 620 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως (European Commission, 2022).



Διάγραμμα 9. Δεδομένα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το σύνολο της βιοοικονομίας

- Απασχόληση: 18 εκατομμύρια άτομα
- Τζίρος: 2,3 τρισεκατομμύρια ευρώ (ή 2300 δισ. €)
- Προστιθέμενη αξία: 620 δισεκατομμύρια ευρώ

Μια σημαντική τάση είναι η αυξανόμενη έμφαση στην έρευνα και την τεχνολογία. Οι χώρες που επενδύουν περισσότερο σε αυτούς τους τομείς παρουσιάζουν υψηλότερη προστιθέμενη αξία και τζίρο. Αντίθετα, οι χώρες με περιορισμένη θεσμική υποστήριξη ή χρηματοδότηση εμφανίζουν χαμηλότερες επιδόσεις. Αυτή η τάση υπογραμμίζει τη σημασία των πολιτικών που ενισχύουν την καινοτομία και τη συνεργασία μεταξύ των κρατών-μελών (Siekmann & Venghaus, 2024).

Η σύγκριση των δεικτών βιοοικονομίας μεταξύ των χωρών της ΕΕ-15 αποκαλύπτει τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που αντιμετωπίζουν τα κράτη-μέλη. Οι τάσεις που αναδύονται υπογραμμίζουν τη σημασία της επένδυσης στην έρευνα και την ανάπτυξη, καθώς και της ενίσχυσης των πολιτικών που προωθούν τη βιωσιμότητα και την καινοτομία. Η αξιοποίηση των δυνατοτήτων της βιοοικονομίας μπορεί να συμβάλει στην επίτευξη των στόχων της κυκλικής οικονομίας και της βιώσιμης ανάπτυξης σε ολόκληρη την ΕΕ (European Commission, 2022).

Συμπεράσματα

Η ανάλυση των εθνικών στρατηγικών βιοοικονομίας στις χώρες της ΕΕ προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες για τις τάσεις, τις επιτυχίες και τις προκλήσεις του τομέα. Με βάση ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα, εξετάζονται οι επιδόσεις της κυκλικής και βιώσιμης βιοοικονομίας, αναδεικνύοντας τόσο συγκλίσεις όσο και αποκλίσεις από τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Κάθε χώρα ακολουθεί τη δική της προσέγγιση, προσαρμοσμένη στις τοπικές ανάγκες.

Οι περισσότερες χώρες ευθυγραμμίζονται με τους στόχους της ΕΕ, ωστόσο, οι τοπικές συνθήκες οδηγούν σε διαφορές. Για παράδειγμα, η Γερμανία και οι Κάτω Χώρες έχουν σημειώσει επιτυχίες χάρη σε καινοτόμες τεχνολογίες και βιώσιμες πρακτικές. Αντίθετα, χώρες όπως η Πολωνία και η Ρουμανία δυσκολεύονται λόγω περιορισμένων πόρων (European Commission, 2022).

Αυτή η ποικιλομορφία αποτυπώνεται στις εθνικές στρατηγικές. Η Γερμανία επικεντρώνεται στη βιομηχανική καινοτομία, η Φινλανδία στη βιώσιμη διαχείριση

δασών, ενώ η Ισπανία δίνει έμφαση στη γεωργία και τη διαχείριση υδάτων (Bloom et al., 2019). Η βιοοικονομία αποτελεί βασικό μοχλό απασχόλησης, προσφέροντας εργασία σε 17,5 εκατομμύρια άτομα. Χώρες όπως η Γαλλία και η Ιταλία έχουν υψηλή απασχόληση στη γεωργία και τη μεταποίηση, ενώ οι Κάτω Χώρες και η Δανία επενδύουν σε καινοτόμες θέσεις εργασίας (European Commission, 2021).

Οι ευκαιρίες απασχόλησης διαφέρουν ανά χώρα. Στην Ελλάδα, ο αγροτικός τομέας κυριαρχεί, ενώ η Γερμανία εστιάζει στη βιομηχανική παραγωγή και τη βιοτεχνολογία. Αυτές οι διαφορές επηρεάζουν τη ζήτηση για εξειδίκευση και εκπαίδευση (European Commission, 2021).

Η οικονομική απόδοση της βιοοικονομίας είναι σημαντική, προσφέροντας περίπου 700 δισεκατομμύρια ευρώ σε προστιθέμενη αξία και πάνω από 1,2 τρισεκατομμύρια ευρώ ετήσιου τζίρου στις χώρες της ΕΕ-15. Η Γερμανία, οι Κάτω Χώρες και η Δανία πρωτοστατούν χάρη στις τεχνολογικές τους επιδόσεις (European Commission, 2022). Οι επενδύσεις στην έρευνα και την ανάπτυξη ενισχύουν αυτή τη δυναμική, με τη Γαλλία και τη Σουηδία να υιοθετούν βιώσιμα επιχειρηματικά μοντέλα. Ωστόσο, χώρες με χαμηλότερη παραγωγικότητα, όπως η Ρουμανία, χρειάζονται επιπλέον στήριξη (Slätmo et al., 2019).

Η βιοοικονομία προάγει τη βιωσιμότητα μέσω πρακτικών κυκλικής οικονομίας. Η Φινλανδία και η Σουηδία περιορίζουν τα απόβλητα και ενισχύουν τη χρήση ανανεώσιμων πόρων, ενώ βιοκαύσιμα και βιοπλαστικά μειώνουν τις εκπομπές ρύπων, υποστηρίζοντας την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Commission, 2022). Παρά ταύτα, περιβαλλοντικές προκλήσεις παραμένουν. Η Ισπανία και η Ιταλία αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη διαχείριση νερού, ενώ η Πολωνία εξαρτάται από ορυκτά καύσιμα. Η επίλυση αυτών απαιτεί συντονισμό και συνεργασία (Nash & Steurer, 2019).

Η βιοοικονομία στην ΕΕ-15 διαθέτει τεράστιες δυνατότητες ανάπτυξης. Οι χώρες με ισχυρή τεχνολογική βάση αποδίδουν εξαιρετικά, ενώ εκείνες με περιορισμένους πόρους χρειάζονται περαιτέρω υποστήριξη. Η συμβολή της βιοοικονομίας στην απασχόληση, την οικονομία και τη βιωσιμότητα είναι καθοριστική, με την πλήρη αξιοποίησή της να απαιτεί στοχευμένες πολιτικές για κάθε κράτος.

Η κυκλική και βιώσιμη βιοοικονομία έχει τη δυναμική να αποτελέσει κεντρικό άξονα της μετάβασης της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε μια οικονομία που συνδυάζει την περιβαλλοντική ανθεκτικότητα με την πράσινη ανάπτυξη. Η πρόοδός της εξαρτάται

από κρίσιμους παράγοντες, όπως η καινοτομία στις τεχνολογίες, η σταθερή θεσμική υποστήριξη και η ευρύτερη αποδοχή από την κοινωνία. Οι ακόλουθες παράγραφοι εξετάζουν τις τρέχουσες τάσεις, τις ευκαιρίες, αλλά και τα εμπόδια που εμφανίζονται.

Η τεχνολογική πρόοδος παίζει καθοριστικό ρόλο στην ενίσχυση της βιοοικονομίας. Επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη οδηγούν σε λύσεις που αυξάνουν την αποδοτικότητα και μειώνουν το κόστος. Για παράδειγμα, σύγχρονες μέθοδοι επεξεργασίας βιομάζας και βιοκαυσίμων μπορούν να περιορίσουν την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, ενώ προωθούν την αξιοποίηση ανανεώσιμων πόρων (European Commission, 2022).

Επιπλέον, οι ψηφιακές τεχνολογίες, όπως η τεχνητή νοημοσύνη και η ανάλυση δεδομένων, προσφέρουν λύσεις για τη βέλτιστη διαχείριση των πόρων. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι αισθητήρες στη γεωργία, οι οποίοι επιτρέπουν τη μείωση της χρήσης νερού και χημικών, ενισχύοντας παράλληλα την παραγωγικότητα. Τέτοιες εφαρμογές δεν εξυπηρετούν μόνο τη βιωσιμότητα, αλλά ενισχύουν και την ανταγωνιστικότητα των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων (Bloom et al., 2019).

Η θεσμική υποστήριξη είναι εξίσου απαραίτητη για την ανάπτυξη της βιοοικονομίας. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει υψηλούς στόχους μέσω της Πράσινης Συμφωνίας και της στρατηγικής της για τη βιοοικονομία. Παρόλα αυτά, η υλοποίηση αυτών των στόχων εξαρτάται από τη συνεργασία μεταξύ των κρατών-μελών και την αποτελεσματικότητα των εθνικών πολιτικών (Elmaci et al., 2022). Χώρες όπως η Γερμανία και οι Κάτω Χώρες, με ισχυρές διοικητικές δομές, έχουν σημειώσει μεγάλη πρόοδο, ενώ άλλες, όπως η Πολωνία και η Ρουμανία, χρειάζονται επιπλέον υποστήριξη για να γεφυρώσουν το θεσμικό κενό (Nash & Steurer, 2019).

Η κοινωνική αποδοχή αποτελεί έναν ακόμη κρίσιμο παράγοντα. Η ενημέρωση του κοινού για τα πλεονεκτήματα της κυκλικής οικονομίας και η ευαισθητοποίηση γύρω από την προστασία του περιβάλλοντος μπορούν να ενισχύσουν τη ζήτηση για βιώσιμα προϊόντα. Παράλληλα, προγράμματα εκπαίδευσης και κατάρτισης προσφέρουν τα απαραίτητα εφόδια στους πολίτες ώστε να συμμετάσχουν στις απαιτούμενες αλλαγές (European Commission, 2022).

Τοπικές κοινότητες έχουν επίσης σημαντικό ρόλο να διαδραματίσουν. Για παράδειγμα, πρωτοβουλίες που αξιοποιούν γεωργικά απόβλητα για την παραγωγή ενέργειας

μπορούν να ενδυναμώσουν την τοπική οικονομία και να δημιουργήσουν νέες θέσεις εργασίας. Τέτοιες δράσεις αυξάνουν την αποδοχή και προωθούν τη βιωσιμότητα.

Η βιοοικονομία έχει τη δυνατότητα να μειώσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η χρήση βιοκαυσίμων και βιοπλαστικών συμβάλλει στον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στην ελαχιστοποίηση της χρήσης πλαστικών μιας χρήσης. Επιπλέον, οι πρακτικές κυκλικής οικονομίας, όπως η ανακύκλωση βιολογικών αποβλήτων, βοηθούν στη μείωση των απορριμμάτων και την καλύτερη διαχείριση των φυσικών πόρων (Peltomäki et al., 2020).

Παρά την πρόοδο, παραμένουν προκλήσεις. Ορισμένες χώρες συνεχίζουν να βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στα ορυκτά καύσιμα, ενώ οι εντατικές γεωργικές πρακτικές επιβαρύνουν τη βιοποικιλότητα. Για την αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων απαιτούνται στοχευμένες πολιτικές και επενδύσεις σε βιώσιμες τεχνολογίες (Ζιώγα, 2022).

Η βιοοικονομία προσφέρει, επίσης, οικονομικές ευκαιρίες. Η ανάπτυξη βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων και η ενίσχυση των εξαγωγών μπορούν να ενδυναμώσουν τις οικονομίες της ΕΕ. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ο ετήσιος τζίρος της βιοοικονομίας στην ΕΕ ξεπερνά το 1,2 τρισεκατομμύρια ευρώ, με χώρες όπως η Γερμανία και οι Κάτω Χώρες να κατέχουν εξέχουσα θέση (European Commission, 2022).

Συνοψίζοντας, η κυκλική και βιώσιμη βιοοικονομία μπορεί να γίνει βασικός πυλώνας της ευρωπαϊκής ανάπτυξης. Με τη σωστή υποστήριξη, την ενίσχυση της καινοτομίας και τη συμμετοχή της κοινωνίας, μπορεί να επιτευχθεί σημαντική πρόοδος. Η αντιμετώπιση των προκλήσεων απαιτεί συντονισμένη δράση και συνεργασία σε όλα τα επίπεδα (Elmaci et al., 2022).

Η κυκλική και βιώσιμη βιοοικονομία αποτελεί έναν από τους βασικούς πυλώνες για τη μετάβαση της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε μια πράσινη και ανθεκτική οικονομία. Η ανάπτυξή της απαιτεί συνεχή προσπάθεια, με στόχο τη βελτίωση των στρατηγικών και την επίλυση των προκλήσεων. Οι προτάσεις που ακολουθούν επικεντρώνονται σε κρίσιμους τομείς που μπορούν να συμβάλουν καθοριστικά στην αποτελεσματική ανάπτυξη της βιοοικονομίας.

Η έρευνα και η τεχνολογική καινοτομία είναι θεμελιώδεις για την ενίσχυση της βιοοικονομίας. Είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν τεχνολογίες που μειώνουν τα κόστη παραγωγής και αυξάνουν την αποδοτικότητα. Για παράδειγμα, η βιοδιύλιση μπορεί να αξιοποιηθεί για τη μετατροπή βιομάζας σε προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας. Επιπλέον, η χρήση τεχνητής νοημοσύνης και τεχνολογιών ανάλυσης μεγάλων δεδομένων μπορεί να προσφέρει λύσεις για τη βέλτιστη διαχείριση φυσικών πόρων (European Commission, 2022).

Η συνεργασία μεταξύ πανεπιστημίων, ερευνητικών φορέων και επιχειρήσεων είναι επίσης καθοριστικής σημασίας. Προγράμματα που επικεντρώνονται σε βιώσιμες γεωργικές πρακτικές και στη διαχείριση αποβλήτων μπορούν να προσφέρουν λύσεις τόσο για περιβαλλοντικά όσο και για οικονομικά ζητήματα. Παράλληλα, είναι κρίσιμη η αύξηση της χρηματοδότησης για ερευνητικές πρωτοβουλίες, ιδιαίτερα σε τομείς όπως η παραγωγή βιοκαυσίμων και βιοπλαστικών, οι οποίοι συνεισφέρουν στη μείωση των εκπομπών άνθρακα (Apelgren et al., 2022).

Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις (MME) διαδραματίζουν βασικό ρόλο στη βιοοικονομία. Για να ενισχυθεί η συμμετοχή τους, χρειάζονται στοχευμένες πολιτικές που διευκολύνουν την πρόσβασή τους σε χρηματοδοτικά εργαλεία. Η δημιουργία ειδικών ταμείων για τη στήριξη καινοτόμων έργων από MME μπορεί να δώσει ώθηση στον τομέα. Επιπλέον, φορολογικά κίνητρα για επιχειρήσεις που υιοθετούν πρακτικές κυκλικής οικονομίας μπορούν να ενισχύσουν τη συμμετοχή τους στη βιώσιμη ανάπτυξη (Świadek & Gorączkowska, 2020).

Η εκπαίδευση είναι ένα ακόμα κλειδί για την ενδυνάμωση των MME. Ειδικά προγράμματα που επικεντρώνονται στη διαχείριση αποβλήτων, την παραγωγή βιώσιμων προϊόντων και τη χρήση ευρωπαϊκών χρηματοδοτήσεων μπορούν να ενισχύσουν τις ικανότητές τους. Ταυτόχρονα, πλατφόρμες δικτύωσης μπορούν να ενθαρρύνουν τη συνεργασία μεταξύ επιχειρήσεων και ερευνητικών κέντρων.

Η κοινωνική αποδοχή είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία της βιοοικονομίας. Η ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τα οφέλη της κυκλικής οικονομίας, μέσω ενημερωτικών εκστρατειών, μπορεί να αυξήσει τη συμμετοχή των πολιτών. Παράλληλα, η εκπαίδευση των νέων για θέματα βιωσιμότητας και βιοοικονομίας στα σχολεία και τα πανεπιστήμια είναι κρίσιμη για τη δημιουργία μιας

γενιάς που θα ανταποκρίνεται στις προκλήσεις του μέλλοντος (European Commission, 2018; Aguilar et al., 2019).

Η περιφερειακή συνεργασία μπορεί επίσης να συμβάλει καθοριστικά στη διάδοση βέλτιστων πρακτικών. Οι ανταλλαγές τεχνογνωσίας μεταξύ ανεπτυγμένων και λιγότερο ανεπτυγμένων περιοχών μπορούν να γεφυρώσουν το χάσμα στις δυνατότητες εφαρμογής στρατηγικών βιοοικονομίας. Παράλληλα, κοινά έργα σε επίπεδο περιφερειών, όπως η παραγωγή βιοκαυσίμων από γεωργικά απόβλητα, μπορούν να ενισχύσουν την αποδοτικότητα και τη χρηματοδότηση (Peltomäki et al., 2020).

Εν κατακλείδι, η περαιτέρω ανάπτυξη της κυκλικής και βιώσιμης βιοοικονομίας απαιτεί συντονισμένες δράσεις σε πολλαπλά επίπεδα. Η ενίσχυση της έρευνας, η υποστήριξη των ΜΜΕ, η ενδυνάμωση της κοινωνικής αποδοχής και η προώθηση της περιφερειακής συνεργασίας είναι θεμελιώδεις πυλώνες για την επίτευξη των στόχων της ΕΕ. Με τις κατάλληλες στρατηγικές, η βιοοικονομία μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη δημιουργία μιας πράσινης και ανθεκτικής οικονομίας, ενισχύοντας τη βιώσιμη ανάπτυξη και την κοινωνική συνοχή (Nagarajan et al., 2024).

Βιβλιογραφία

European Commission (2021) *Περιβάλλον και αποδοτική χρήση των πόρων*. Διαθέσιμο στο: https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/themes/environment_en?ettrans=el (Ανακτήθηκε: 19 Νοεμβρίου 2024).

European Commission (2022) Knowledge Centre for Bioeconomy. Διαθέσιμο στο: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy/bioeconomy-strategy_en (Ανακτήθηκε: 19 Νοεμβρίου 2024).

Campbell, B. M., Hansen, J., Rioux, J., Stirling, C. M., Twomlow, S., Wollenberg, E. (2018) 'Urgent action to combat climate change and its impacts (SDG 13): transforming agriculture and food systems', *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 34, σσ. 13–20. doi: [10.1016/j.cosust.2018.06.005](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.06.005).

Angeli, D. (2021) *Economic Model Predictive Control*. Διαθέσιμο στο: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-030-44184-5_6.pdf

(Ανακτήθηκε: 19 Νοεμβρίου 2024).

Maliar, L., Maliar, S., Winant, P. (2021) ‘Deep learning for solving dynamic economic models’, *Journal of Monetary Economics*, 122, σσ. 76–101. doi: [10.1016/j.jmoneco.2021.07.004](https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2021.07.004).

Γλεντού, Μ.-Ε. (2024) *Η βιώσιμη διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού ως εργαλείο επίτευξης των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Σχολή Οικονομικών, Επιχειρηματικών και Διεθνών Σπουδών, Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης.

Μουτζούρη, Ε.-Χ. (2024) *Τρόποι αξιοποίησης αποβλήτων αινοποίησης - Νομοθεσία και πρόσφατες ερευνητικές μελέτες*. Πτυχιακή εργασία. Διαθέσιμο στο: <http://dx.doi.org/10.26265/polynoe-7110> (Ανακτήθηκε: 20 Νοεμβρίου 2024).

Elmacı, D., Yüzbaşı, Ş., Savaşaneril, N. B. (2022) ‘A matrix-collocation method for solutions of singularly perturbed differential equations via Euler polynomials’, *Turkish Journal of Mathematics*, 46(8), σσ. Άρθρο 14. doi: [10.55730/1300-0098.3332](https://doi.org/10.55730/1300-0098.3332).

European Commission (2021). Knowledge Centre for Bioeconomy. Διαθέσιμο στο: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy/bioeconomy-strategy_en

Campbell, B. M., Hansen, J., Rioux, J., Stirling, C. M., Twomlow, S., Wollenberg, E. (2018). Urgent action to combat climate change and its impacts (SDG 13): transforming agriculture and food systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 34, σσ. 13–20. DOI: [10.1016/j.cosust.2018.06.005](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.06.005).

Angeli, D. (2021). *Economic Model Predictive Control*. SpringerLink. DOI: [10.1007/s00267-021-01415-w](https://doi.org/10.1007/s00267-021-01415-w).

Maliar, L., Maliar, S., Winant, P. (2021). Deep learning for solving dynamic economic models. *Journal of Monetary Economics*, 122, σσ. 76–101. DOI: [10.1016/j.jmoneco.2021.07.004](https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2021.07.004).

Ζιώγα, Μ.-Ε. (2024). *Η βιώσιμη διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού ως εργαλείο επίτευξης των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Διαθέσιμο στο: <http://dx.doi.org/10.26265/polynoe-7110>

Slätmo, E., Nilsson, K., & Turunen, E. (2019). Implementing Green Infrastructure in Spatial Planning in Europe. *Land*, 8(4), 62. <https://doi.org/10.3390/land8040062>

Chatzinikolaou, D., & Vlados, C. M. (2024). International Political Economy, Business Ecosystems, Entrepreneurship, and Sustainability: A Synthesis on the Case of the Energy Sector. *Sustainability*, 16(22), 10092. <https://doi.org/10.3390/su162210092>

Clark, J., & Guy, K. (1998). Innovation and competitiveness: a review: Practitioners' forum. *Technology Analysis & Strategic Management*, 10(3), 363–395. <https://doi.org/10.1080/09537329808524322>

European Commission. (2022). *Knowledge Centre for Bioeconomy*. Retrieved from https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy/bioeconomy-strategy_en

Aguilar, A., Twardowski, T., & Wohlgemuth, R. (2019). Bioeconomy for sustainable development. *Biotechnology Journal*, 14(1), e1800638. Retrieved from <https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/biot.201800638>

Omer, A. M. (2014). Promotion and implementation of bioenergy for a better environment. *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences*, 3(2), 1391. <https://doi.org/10.13170/ajrst.3.2.1391>

Ζιώγα, Α. Α. (2022). Βιοεπενδύσεις και στρατηγικές ανάπτυξης. Retrieved from http://dx.doi.org/10.26267/unipi_dione/1767

European Commission: Directorate-General for Research and Innovation. (2018). *A sustainable bioeconomy for Europe \u2013 Strengthening the connection between economy, society and the environment \u2013 Updated bioeconomy strategy*. Publications Office. <https://doi.org/10.2777/792130>

Lele, M. A., Kapur, S., Hargett, S., Sureshbabu, N. M., & Gaharwar, A. K. (2024). Global trends in clinical trials involving engineered biomaterials. *Science Advances*, 10(29), eabq0997. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abq0997>

Nagarajan, D., Senthilkumar, G., Chen, C.-W., Karmegam, N., Praburaman, L., Kim, W., & Dong, C.-D. (2024). Sustainable bioplastics from seaweed polysaccharides: A comprehensive review. *Polymers for Advanced Technologies*, 35(5), 6536. <https://doi.org/10.1002/pat.6536>

Proestou, M., Schulz, N., & Feindt, P. H. (2024). A global analysis of bioeconomy visions in governmental bioeconomy strategies. *Ambio*, 53(3), 376–388. <https://doi.org/10.1007/s13280-023-01958-6>

Hassan, Q., Nassar, A. K., Al-Jiboory, A. K., Viktor, P., Telba, A. A., Awwad, E. M., Amjad, A., Fakhroldeen, H. F., Algburi, S., Mashkoor, S. C., Jaszczur, M., Sameen, A. Z., & Barakat, M. (2024). Mapping Europe renewable energy landscape: Insights into solar, wind, hydro, and green hydrogen production. *Technology in Society*, 77, 102535. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102535>

Dietz, T., Bogdanski, A., Boldt, C., Börner, J., von Braun, J., O Concubhair, C., Ní Choncubhair, Ó., Durham, B., Ecuru, J., Lang, C., Li, Y., Lund, M., MacRae, E., Maxon, M., Miranda, H. C., Mizunashi, W., Mungeyi, P., O'Hara, I. M., Pittaluga Fonseca, L., Popov, V., Regúnaga, M., Rodríguez, A., Teitelbaum, L., Vargas, D. B., Virgin, I., & Werheim, P. (2024). Bioeconomy globalization: Recent trends and drivers of national programs and policies. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5023374>

Siekmann, F., & Venghaus, S. (2024). Regional transformation pathways for the bioeconomy: A novel monitoring approach for complex transitions. *Journal of Industrial Ecology*. <https://doi.org/10.1111/jiec.13484>

Schüch, A., Morscheck, G., Lemke, A., & Nelles, M. (2016). Bio-waste recycling in Germany \u2013 Further challenges. *Procedia Environmental Sciences*, 35, 308–318. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.011>

Tan, E. C. D., & Lamers, P. (2021). Circular bioeconomy concepts\u2013A perspective. *Frontiers in Sustainability*, 2, 701509. <https://doi.org/10.3389/frsus.2021.701509> -

Διαγράμματα

Mursa, G., & Paraschiv, R. (2009). Rural development in Romania: Opportunities and difficulties. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 52. Retrieved from https://www.uaiasi.ro/firaa/Pdf/Pdf_Vol_52/G_Mursa2.pdf

Grosseck, G., Holotescu, C., & Andone, D. (2020). Open educational resources in Romania. In Huang, R., Liu, D., Tlili, A., Gao, Y., & Koper, R. (Eds.), *Current state of open educational resources in the “Belt and Road” countries. Lecture Notes in Educational Technology* (pp. 93-104). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3040-1_9

Moira, P., & Drivas, P. (2017). Mountain tourism in Greece: Possibilities and prospects of tourist season extension throughout the year. *International Journal of Research in Tourism and Hospitality*, 3(4), 14-24. <https://doi.org/10.20431/2455-0043.0304002>

Ηλιοπούλου, Σ. (2024). Meta-vasi στη νέα κανονικότητα: Πολιτικές προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

Świadek, A., & Gorączkowska, J. (2020). The institutional support for an innovation cooperation in industry: The case of Poland. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 33(5), 811-831.

Lewandowska, A., & Stopa, M. (2018). SMEs innovativeness and institutional support system: The local experiences in qualitative perspective. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 7(4), 333-351.

BIOEAST. (2021). BIOEAST on the EU Agricultural Outlook Conference \u2013 FIT FOR 2030. Retrieved from <https://bioeast.eu/bioeast-on-the-eu-agricultural-outlook-conference-fit-for-2030/>

Abbas-Abadi, M. S., Jalali, A., Rostami, M. R., Haghighi, M. N., & Farhadi, A. (2020). The atmospheric, vacuum and pressurized pyrolysis of used bleaching soils along with polymeric wastes to reach the valuable and economical fuels. *Journal of Cleaner Production*, 255, 120328. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120328>

Grinin, L., & Korotayev, A. (2015). *Great Divergence and Great Convergence*.

Mikhaylov, A. S., & Mikhaylova, A. A. (2017). National cohesion policies and the influence of interregional divergence gap on innovation sustainability.

Bloom, N., Van Reenen, J., & Williams, H. (2019). A toolkit of policies to promote innovation. *Journal of Economic Perspectives*, 33(3), 163-184.

Koval, V., Mikhno, I., Udovychenko, I., Gordiichuk, Y., & Kalina, I. (2021). Sustainable natural resource management to ensure strategic environmental development. *International Journal of Environmental Studies*, 78(7), 1022-1030.

Lord, A., O'Brien, P., Sykes, O., & Sturzaker, J. (2015). Planning as 'market maker': How planning is used to stimulate development in Germany, France, and The Netherlands. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/284721857>

- Dikou, C. (2023). Biomaterials in architecture, and biomimicry principles, as tools for envisioning the sustainable cities of the future. *Envisioning Innovative Environmental Governance and Economic Strategies*. <https://doi.org/10.9734/bpi/eieges/v2/1889G>
- Tourtelier, C., Gorman, M., & Tracy, S. (2023). Influence of gender on the development of sustainable agriculture in France. *Journal of Rural Studies*, 101, 103068. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.103068>
- Vezzoni, R., & Ramcilovic, S. (2023). The Finnish bioeconomy beyond growth. Retrieved from <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/554043>
- Bosman, R., & Rotmans, J. (2016). Transition Governance towards a Bioeconomy: A Comparison of Finland and The Netherlands. *Sustainability*, 8(10), 1017. <https://doi.org/10.3390/su8101017>
- Pakkan, S., Sudhakar, C., Tripathi, S., & et al. (2023). A correlation study of sustainable development goal (SDG) interactions. *Quality & Quantity*, 57(4), 1937–1956. <https://doi.org/10.1007/s11135-022-01443-4>
- Haarich S. (2017) Bioeconomy development in EU regions. Mapping of EU Member States’/regions’ Research and Innovation plans & Strategies for Smart Specialisation (RIS3) on Bioeconomy for 2014-2020.
- Silaidi M. (2018) Greek Agro-food Map. Bioeconomy development in Greece. Thesis, Master of Science (MSc) in Bioeconomy Law, Regulation and Management. School Of Economics, Business Administration & Legal Studies, Thessaloniki
- Papadopoulou E., Vaitas K., Fallas I., Tsiapas G., Chrissafis K., Bikiaris D., Kottaridi C. and Vorgias K. (2018) Bio-economy in Greece: Current trends and the road ahead. *The EuroBiotech Journal*, Volume 2 Issue 3, July 2018
- Καραγκούνη Γ. (2017) Βιοοικονομία : Άρθρο, Μια ευκαιρία επανασύνδεσης της οικονομίας, της κοινωνίας και του περιβάλλοντος στην Ελλάδα, , δημοσιεύτηκε 11 Δεκεμβρίου 2017