
ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES



ΣΧΟΛΗ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ, ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ & ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΔΙΕΘΝΕΣ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΔΙΚΑΙΟ ΚΑΙ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ»

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΚΑΙΟ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η Εφαρμογή του Μοντέλου της Κυκλικής Βιοοικονομίας σε Εθνικό και Περιφερειακό Επίπεδο. Ποσοτική Ανάλυση και Στρατηγικές.

The Implementation of the Circular Bioeconomy Model at National and Regional Level. Quantitative Analysis and Strategies.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κωνσταντίνος Σ. Σχοινάς

Αθήνα, 10 Ιανουαρίου 2026

Τριμελής Επιτροπή

Παναγιώτης Καλημέρης, Επίκουρος Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου

(Επιβλέπων)

Μαρία Μένγκ-Παπαντώνη, Καθηγήτρια Παντείου Πανεπιστημίου

Κωνσταντίνος Μπίθας, Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου



Copyright © Κωνσταντίνος Σ. Σχοινάς, 2026

All rights reserved. Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας διπλωματικής εργασίας εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της διπλωματικής εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών δεν δηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

«Έπειτα από μια πολυετή διαδρομή γεμάτη επαγγελματικές και ακαδημαϊκές προκλήσεις και επιτυχίες, ήρθαν στη ζωή μου για να μου προσφέρουν την μεγαλύτερη συγκίνηση και το κίνητρο για μεγαλύτερα επιτεύγματα. Για όλες τις φορές που έκλεισα την πόρτα πίσω μου ακούγοντας το παιδικό τους κλάμα, αφιερώνω, ίσως την τελευταία διατριβή της ακαδημαϊκής μου σταδιοδρομίας, στους υιούς μου Σπυρίδωνα και Γεώργιο».

[κενή σελίδα]

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε ένα κόσμο περιορισμένων φυσικών πόρων, η χρήση ανανεώσιμων βιολογικών πόρων κρίνεται επιβεβλημένη, ώστε να εξασφαλιστεί η μελλοντική ύπαρξη των απαραίτητων πρώτων υλών. Για να επιτευχθεί αυτό, ο σύγχρονος τρόπος παράγωγης και κατανάλωσης πρέπει να αλλάξει. Η οικονομία πρέπει να γίνει κυκλική, ώστε οι πρώτες ύλες και τα προϊόντα να επαναχρησιμοποιούνται. Ωστόσο, η μετάβαση σε μια κυκλική, βιώσιμη, και αποδοτική ως προς τους πόρους οικονομία, απαιτεί βαθιά και εκτεταμένη δράση. Με βάση τις ευρωπαϊκές κατευθύνσεις, η μετάβαση αυτή δύναται να επέλθει μέσω της εφαρμογής του μοντέλου της Βιοοικονομίας, το οποίο προσφέρει καινοτόμες και βιώσιμες λύσεις που βασίζονται σε βιολογικούς πόρους, σε ένα ευρύ φάσμα τομέων της οικονομίας. Για την προώθηση της Βιοοικονομίας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θέσπισε τη Στρατηγική για τη Βιοοικονομία το 2012, την οποία επικαιροποίησε το 2018 και ανανέωσε στα τέλη του 2025. Τόσο η αρχική όσο και οι μετέπειτα στρατηγικές, έθεσαν στόχους για την επίτευξη των οποίων, κατάλληλα κριτήρια πρέπει να ικανοποιούνται. Ο προσδιορισμός των συντελεστών βαρύτητας των κριτηρίων αποτελεί ένα από τα πιο κρίσιμα σημεία της διαδικασίας. Η συνήθης προσέγγιση υιοθετεί την ίδια βαρύτητα στο σύνολο των κριτηρίων. Δεδομένου ότι η διεθνής επιστημονική βιβλιογραφία παρέχει τη δυνατότητα καθορισμού της βαρύτητας των κριτηρίων με βάση τη «σχετική σημασία» αυτών, η παρούσα μελέτη διερευνά την εφαρμογή της μεθόδου της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας (ΑΙΔ) στον καθορισμό της βαρύτητας των κριτηρίων του Ευρωπαϊκού Έργου Horizon Europe «BIO2REG», που εστιάζει στο μοντέλο της Βιοοικονομίας. Η επιλογή της ΑΙΔ ως μεθόδου αξιολόγησης, βασίστηκε στο ότι αυτή αξιοποιεί τη σχετική θεώρηση των κριτηρίων, και έχει υιοθετηθεί με επιτυχία σε πολλές περιπτώσεις. Στο πλαίσιο διεξαγωγής της μελέτης, επιλέχθηκαν κριτήρια από ένα σύνολο κριτηρίων του ανωτέρω έργου, τα οποία αξιολογήθηκαν με εφαρμογή της ΑΙΔ μέσω ερωτηματολογίου, από εταίρους του έργου και εμπειρογνώμονες στη Βιοοικονομία. Η αξιολόγηση με την ΑΙΔ κατέδειξε βελτιωμένα και πιο ορθολογικά αποτελέσματα, αποδεικνύοντας ότι η απόδοση συντελεστών βαρύτητας στα κριτήρια αποτελεί ζήτημα που χρήζει βαθύτερης αντιμετώπισης.

Λέξεις Κλειδιά: Βιοοικονομία, Πολυκριτηριακή Ανάλυση Αποφάσεων, Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία.

[κενή σελίδα]

ABSTRACT

In a world of limited natural resources, the use of renewable biological resources is considered to be imperative in order to ensure the future existence of essential raw materials. To achieve this, the modern way of production and consumption must change. The economy must become circular, so that raw materials and products are reused. However, the transition to a circular, sustainable, and resource-efficient economy requires deep and far-reaching action. Based on European guidelines, this transition can be achieved through the Bioeconomy model, which offers innovative and sustainable alternatives based on biological resources, in a wide range of sectors of the economy. To promote Bioeconomy, the European Commission adopted the Bioeconomy Strategy in 2012, which was updated in 2018 and renewed at the end of 2025. Both the initial and subsequent strategies set targets for the achievement of which specific criteria must be met. Determining the weight factors of the criteria is one of the most critical points of the process. The usual approach allocates the same weight on all criteria. Given that the international scientific literature provides the possibility of determining the weights of the criteria based on their «relative importance», this study explores the application of the Analytic Hierarchy Process (AHP) method in determining the weights of the criteria of the Horizon Europe «BIO2REG» Bioeconomy Project. The selection of the AHP as an assessment method was based on the fact that it utilizes the relative view of the criteria, as well as, that it has been successfully adopted in many cases of allocating criteria weights. In the context of conducting this study, criteria were selected from a set of criteria of the specific program, which were later evaluated by applying the AHP through a questionnaire, by partners of the «BIO2REG» consortium and other experts on Bioeconomy. The assessment demonstrated improved and more rational results in the AHP, proving that the allocation of weight factors to the criteria is an issue that needs to be addressed in more depth.

Key words: Bioeconomy, Multi-Criteria Decision Analysis, Analytic Hierarchy Process.

[κενή σελίδα]

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

| | |
|---|-----------|
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 1 |
| ΠΑΡΑΚΙΝΗΣΗ | 1 |
| ΣΚΟΠΟΣ | 5 |
| ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ..... | 5 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ | 7 |
| Η ΚΥΚΛΙΚΗ ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ..... | 7 |
| <i>Η έννοια της Βιοοικονομίας</i> | 7 |
| <i>Η Κυκλική Οικονομία</i> | 10 |
| <i>Εφαρμογές Βιοοικονομίας</i> | 12 |
| ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ | 16 |
| <i>Η Εξέλιξη της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής</i> | 16 |
| <i>Η Κατάσταση Σήμερα</i> | 22 |
| <i>Η Εθνική Στρατηγική</i> | 27 |
| ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ..... | 29 |
| <i>Γενικά</i> | 29 |
| <i>Μέθοδοι Πολυκριτηριακής Ανάλυσης</i> | 31 |
| <i>Η Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία</i> | 33 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ | 37 |
| ΤΟ ΕΡΓΟ ΒΙΟ2REG | 37 |
| <i>Περιγραφή του Έργου</i> | 37 |
| <i>Επιλεγέντα Κριτήρια/Δείκτες</i> | 40 |
| <i>Συνεισφορά στο Έργο</i> | 42 |
| ΠΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ | 44 |
| ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ..... | 44 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ | 46 |
| ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ | 46 |
| ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΥ | 48 |
| ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ | 48 |

| | |
|---|------------|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ | 51 |
| ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ | 51 |
| <i>Ερωτηματολόγιο</i> | <i>51</i> |
| <i>Βιοοικονομία</i> | <i>52</i> |
| ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ | 54 |
| ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΣΚΟΠΟΥ..... | 55 |
| ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ | 55 |
| ΕΠΙΛΟΓΟΣ..... | 56 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 58 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α»:ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ | A-1 |

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

| | |
|--|------|
| Εικόνα A-1: Το μοντέλο της Βιοοικονομίας. | A-1 |
| Εικόνα A-2: Το μοντέλο της Κυκλικής Οικονομίας. | A-1 |
| Εικόνα A-3: Εφαρμογές Βιοοικονομίας. | A-2 |
| Εικόνα A-4: Εξέλιξη της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για την Βιοοικονομία. .. | A-2 |
| Εικόνα A-5: Υιοθέτηση Στρατηγικής Βιοοικονομίας σε περιφερειακό επίπεδο. | A-3 |
| Εικόνα A-6: Χρονοδιάγραμμα υιοθέτησης Εθνικών Στρατηγικών για την Βιοοικονομία σε περιφερειακό επίπεδο..... | A-3 |
| Εικόνα A-7: Η ιεραρχική δομή της μεθόδου της ΑΙΔ. | A-4 |
| Εικόνα A-8: Η εννιαβάθμια κλίμακα του Saaty..... | A-4 |
| Εικόνα A-9: Τα επιλεγέντα κριτήρια αξιολόγησης. | A-4 |
| Εικόνα A-10: Τα στάδια του «BIO2REG» και η συνεισφορά της μελέτης. . | A-5 |
| Εικόνα A-11: Η μορφή του ερωτηματολογίου αξιολόγησης. | A-6 |
| Εικόνα A-12: Η μορφή του ερωτηματολογίου στη σύγκριση ανά ζεύγη. | A-6 |
| Εικόνα A-13: Οι παραγόμενοι συντελεστές βαρύτητας των κριτηρίων..... | A-7 |
| Εικόνα A-14: Ακαδημαϊκό επίπεδο συμμετεχόντων στην αξιολόγηση. | A-7 |
| Εικόνα A-15: Κατανομή συμμετεχόντων με βάση τη χώρα προέλευσης.... | A-8 |
| Εικόνα A-16: Σημαντικότητα επιλεγέντων κριτηρίων αξιολόγησης..... | A-8 |
| Εικόνα A-17: Αξιολόγηση ρεαλιστικότητας των συγκρίσεων ανά ζεύγη. | A-9 |
| Εικόνα A-18: Αντικειμενικότητα μεθόδου αξιολόγησης των κριτηρίων..... | A-9 |
| Εικόνα A-19: Σημασία Εθνικής Στρατηγικής Βιοοικονομίας στην αξιολόγηση του δυναμικού της Βιοοικονομίας..... | A-10 |
| Εικόνα A-20: Σημασία Περιφερειακής Στρατηγικής Βιοοικονομίας στην αξιολόγηση του δυναμικού της Βιοοικονομίας..... | A-10 |
| Εικόνα A-21: Στρατηγική με την μεγαλύτερη σημαντικότητα..... | A-11 |

[κενή σελίδα]

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΠΑΡΑΚΙΝΗΣΗ

Σε ένα κόσμο περιορισμένων φυσικών πόρων και με τον παγκόσμιο πληθυσμό να πλησιάζει περί τα 9 δις έως το 2050, η αειφόρος χρήση ανανεώσιμων βιολογικών πόρων κρίνεται επιβεβλημένη, προκειμένου να εξασφαλιστεί η μελλοντική ύπαρξη των απαραίτητων πρώτων υλών για τρόφιμα, στέγη, και άλλες καθημερινές ανάγκες. Μια σειρά από παγκόσμιες προκλήσεις, όπως η κλιματική αλλαγή, η υποβάθμιση της γης και των οικοσυστημάτων, η επισιτιστική ασφάλεια, σε συνδυασμό με την αύξηση του πληθυσμού, επιβάλλουν την αναζήτηση νέων τρόπων παραγωγής και κατανάλωσης, που θα σέβονται τα οικολογικά όρια του πλανήτη. Για να μπορέσουν να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις αυτές, πρέπει να αλλάξει ο τρόπος παράγωγης και κατανάλωσης τροφίμων, προϊόντων και υλικών εντός των οικοσυστημάτων. Η οικονομία θα πρέπει να γίνει κυκλική, προκειμένου οι πρώτες ύλες και τα προϊόντα να επαναχρησιμοποιούνται το δυνατόν περισσότερο, ώστε να διασφαλιστούν οι κατάλληλες συνθήκες διαβίωσης και εργασίας, χωρίς να προκαλείται βλάβη στο περιβάλλον.

Ωστόσο, η μετάβαση σε μια κυκλική, βιώσιμη, και αποδοτική ως προς τους πόρους οικονομία, απαιτεί βαθιά και εκτεταμένη δράση σε όλους τους τομείς της οικονομίας. Με βάση τις ευρωπαϊκές κατευθύνσεις, η μετάβαση δύναται να επέλθει μέσω της εφαρμογής του μοντέλου της Βιοοικονομίας, το οποίο προσφέρει καινοτόμες και βιώσιμες εναλλακτικές που βασίζονται σε βιολογικούς πόρους, σε ένα ευρύ φάσμα τομέων της οικονομίας. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η Βιοοικονομία ορίζεται ως *«οι δραστηριότητες που παρέχουν βιώσιμες λύσεις που βασίζονται σε βιολογικούς πόρους για τη δημιουργία προστιθέμενης αξίας. Αυτές περιλαμβάνουν προϊόντα, υπηρεσίες, επιστήμη και τεχνολογίες που ωφελούν τομείς που κυμαίνονται από τη γεωργία, τη δασοκομία, την αλιεία και την υδατοκαλλιέργεια έως αλυσίδες αξίας που βασίζονται στην επεξεργασία βιομάζας, τη βιοπαραγωγή και τις βιοτεχνολογίες, όπως στα τρόφιμα, την υγεία, την ενέργεια, τη βιομηχανία, τα οικοσυστήματα και άλλες υπηρεσίες»* (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025α, σ.1).

Ο όρος Βιοοικονομία έγινε δημοφιλής την πρώτη δεκαετία του 21ου αιώνα, έπειτα από την υιοθέτησή του από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης¹ ως πλαίσιο για την προώθηση της χρήσης της βιοτεχνολογίας, με σκοπό την ανάπτυξη νέων προϊόντων και αγορών. Η Βιοοικονομία συνδέεται με την προώθηση τόσο της βιώσιμης ανάπτυξης όσο και της κυκλικότητας και δύναται να παρέχει λύσεις στις σημερινές προκλήσεις, οι οποίες σχεδόν όλες, συνδέονται με την κλιματική αλλαγή. Σύγχρονα προβλήματα όπως, η επισιτιστική ασφάλεια και η μείωση του υδατικού στρες, η βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων για την αποφυγή της υπερεκμετάλλευσης, η μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και η προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η ανάπτυξη δράσεων για τον μετριασμό και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, η δημιουργία πράσινων θέσεων εργασίας και η διατήρηση της παραγωγικότητας και της ανταγωνιστικότητας, καθώς και η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και η βελτίωση της δημόσιας υγείας, δύνανται να αντιμετωπιστούν μέσω της εφαρμογής της Βιοοικονομίας.

Η βιώσιμη και κυκλική χρήση των πόρων αποτελεί μια από τις βασικές προτεραιότητες της ΕΕ. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί η πρόκληση αυτή, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θέσπισε τη Στρατηγική για τη Βιοοικονομία το 2012, την οποία επικαιροποίησε το 2018 και ανανέωσε το 2025. Τόσο η αρχική όσο και η επικαιροποιημένη στρατηγική είχαν ίδιους στόχους, και συγκεκριμένα: (i) τη διασφάλιση της επισιτιστικής και διατροφικής ασφάλειας, (ii) τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων, (iii) την μείωση της εξάρτησης από μη ανανεώσιμους, μη βιώσιμους πόρους, (iv) τον μετριασμό και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, και (v) την ενίσχυση της ευρωπαϊκής ανταγωνιστικότητας και τη δημιουργία θέσεων εργασίας. Η νέα στρατηγική επικεντρώνεται σε στόχους όπως: (i) η κλιμάκωση της καινοτομίας και των επενδύσεων, (ii) η δημιουργία νέων αγορών, (iii) η διασφάλιση βιώσιμης προμήθειας βιομάζας, και (iv) η αξιοποίηση των παγκόσμιων ευκαιριών.

¹ Ο ΟΟΣΑ είναι ένα φόρουμ στο πλαίσιο του οποίου εκπρόσωποι των κυβερνήσεων εξετάζουν πολιτικές και σχέδια για τη βελτίωση της κοινωνικοοικονομικής ευημερίας των παγκόσμιων πολιτών. Εδρεύει στο Παρίσι, και οι εργασίες του διευθύνονται από οικονομικούς αναλυτές και αναλυτές πολιτικής (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2024). https://agriculture.ec.europa.eu/international/international-cooperation/international-organisations/oecd_el. (Ανακτήθηκε στις 15/12/2025).

Για την επίτευξη των ανωτέρω στόχων, η εκάστοτε Στρατηγική για τη Βιοοικονομία οφείλει να καθορίζει επιμέρους κριτήρια/δείκτες, προκειμένου αυτά να ικανοποιηθούν και να επιτευχθεί ο στόχος συνολικά. Όπως γίνεται αντιληπτό, ο ορθός καθορισμός των κριτηρίων ενός στόχου αποτελεί μια διαδικασία καθοριστική για την επιτυχή έκβαση της στρατηγικής. Η απαίτηση αυτή, αποτέλεσε επιτακτική ανάγκη διαχρονικά. Από τα μικρότερα κλιμάκια λήψης αποφάσεων μέχρι και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, η ανάγκη για τεκμηριωμένες αποφάσεις και για την επιλογή των κατάλληλων στόχων και κριτηρίων, αποτέλεσαν τα κρίσιμα στοιχεία εκπόνησης μιας επιτυχούς στρατηγικής και υλοποίησης των υιοθετούμενων πολιτικών. Ωστόσο, υπάρχουν περιπτώσεις όπου οι διαμορφούμενες καταστάσεις είναι σύνθετες και επιδέχονται διάφορους τρόπους αντιμετώπισης, με διαφορετικές εναλλακτικές επιλογές και διαφορετικά κριτήρια. Όσο πιο σύνθετες γίνονται οι παράμετροι, τόσο πολύπλοκη γίνεται η λήψη απόφασης και τόσο μεγαλύτερη η ανάγκη για επιλογή βέλτιστων λύσεων. Για την αντιμετώπιση τέτοιων καταστάσεων έχει υιοθετηθεί η Πολυκριτηριακή Ανάλυση Απόφασης (ΠΑΑ), μια μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων λήψης απόφασης μεταξύ εναλλακτικών επιλογών, όπου ποσοτικά και ποιοτικά κριτήρια υφίστανται. Η ΠΑΑ αποτελεί κλάδο της Επιχειρησιακής Έρευνας και αποσκοπεί στη λήψη αποφάσεων σε προβλήματα όπου πολλαπλά κριτήρια υφίστανται.

Χαρακτηριστικό γνώρισμα της ΠΑΑ είναι ότι ενσωματώνει ποσοτικά και ποιοτικά κριτήρια, και παρέχει τη δυνατότητα συμμετοχής στη διαδικασία λήψης της απόφασης ποικίλων ατόμων, από εμπειρογνώμονες και ειδικούς έως απλούς πολίτες. Κατά τον τρόπο αυτό, διερευνά διεξοδικά τα κριτήρια του προβλήματος, συνδέει τα κριτήρια με κανόνες στη βάση των οποίων αξιολογούνται οι εναλλακτικές, και τελικά διαμορφώνει βέλτιστες διαδικασίες για την επίλυση του προβλήματος. Στην πραγματικότητα, η ΠΑΑ βοηθά στη μορφοποίηση του προβλήματος, και μέσω της χρήσης τεχνικών, στον προσδιορισμό της βέλτιστης λύσης, η οποία μπορεί να μεταβάλλεται με βάση τις προτιμήσεις και τους τελικούς στόχους. Επιχειρώντας ένα γενικό ορισμό, θα λέγαμε ότι η Πολυκριτηριακή Ανάλυση Απόφασης αποτελεί ένα σύνολο μαθηματικών εργαλείων για την υποστήριξη της λήψης απόφασης σε ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων.

Από τα πιο κρίσιμα σημεία της διαδικασίας είναι ο προσδιορισμός των συντελεστών βαρύτητας των κριτηρίων προς αξιολόγηση. Η συνήθης και πιο απλή προσέγγιση επιβάλλει την απόδοση της ίδιας βαρύτητας στο σύνολο των κριτηρίων μέσω της εφαρμογής ενός απλού μέσου όρου. Δεδομένου ότι η διεθνής επιστημονική βιβλιογραφία παρέχει τη δυνατότητα καθορισμού της βαρύτητας των κριτηρίων με βάση τη «σχετική σημασία» αυτών, η παρούσα μελέτη διερευνά την εφαρμογή της προσέγγισης της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας (ΑΙΔ) στον καθορισμό της βαρύτητας των κριτηρίων/δεικτών του ευρωπαϊκού έργου Horizon Europe «BIO2REG», το οποίο εστιάζει στη Βιοοικονομία σε περιφερειακό επίπεδο. Η ΑΙΔ αποτελεί μια μέθοδο που βασίζεται στη σχετική θεώρηση των κριτηρίων και έχει υιοθετηθεί με επιτυχία σε περιπτώσεις απόδοσης βαρύτητας σε κριτήρια, και επιλογής μεταξύ εναλλακτικών επιλογών.

Δεδομένης της επιτυχίας της θεωρίας των σχετικών μετρήσεων, η ΑΙΔ έχει εξελιχθεί σε μία από τις πιο αναπτυσσόμενες μεθοδολογίες υποστήριξης αποφάσεων, με εφαρμογή σε σύνθετες και πολύπλοκες καταστάσεις λήψης αποφάσεων, που απαιτούν τον καθορισμό προτεραιοτήτων και την επιλογή μεταξύ εναλλακτικών. Οι εφαρμογές της μεθόδου είναι πολλές, όπως και η έρευνα πάνω σε αυτήν. Η διεθνής κοινότητα, αποτελούμενη από ερευνητές, ακαδημαϊκούς, φοιτητές, αλλά και χρήστες της ΑΙΔ, διοργανώνει κάθε δύο χρόνια ένα διεθνές συμπόσιο, γνωστό και ως Διεθνές Συμπόσιο για την Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία (International Symposium on the Analytic Hierarchy Process-ISAHP²), προκειμένου να ενημερωθεί η επιστημονική κοινότητα για τις εφαρμογές και την έρευνα επί του αντικειμένου.

Πέραν της ΑΙΔ, μια ποικιλία μεθόδων ΠΑΑ υφίστανται σήμερα, με κυριότερες τις μεθόδους TOPSIS, VIKOR, PROMETHEE, SIR και Goal Programming (Parathanasiou & Ploskas, 2017), οι οποίες θα αναλυθούν εν συντομία, στο επόμενο κεφάλαιο. Το μεθοδολογικό πλαίσιο και η αξιοπιστία της ΑΙΔ ήταν τα χαρακτηριστικά που καθόρισαν την απόφαση για εφαρμογή της στην παρούσα μελέτη.

² Πληροφορίες για το Διεθνές Συμπόσιο για την Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία (International Symposium on the Analytic Hierarchy Process-ISAHP) παρέχονται στον σύνδεσμο: <https://www.isahp.org/>. (Ανακτήθηκε στις 15/12/2025).

ΣΚΟΠΟΣ

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης είναι διπτός καθώς επιδιώκει αφενός, να αναλύσει το μοντέλο της Βιοοικονομίας, να περιγράψει τις σύγχρονες εφαρμογές του, και να παραθέσει την διαχρονική εξέλιξη της ευρωπαϊκής στρατηγικής με σκοπό να αναδείξει τη σημαντικότητα του όρου στην επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης, και αφετέρου, να αξιολογήσει τη διαδικασία απόδοσης συντελεστών βαρύτητας στα κριτήρια ενός ευρωπαϊκού έργου που εστιάζει στη Βιοοικονομία, διερευνώντας τα αποτελέσματα της ΑΙΔ, σε σχέση με την ισχύουσα προσέγγιση της ίδιας βαρύτητας στο σύνολο των κριτηρίων. Απώτερος σκοπός είναι να αναπτυχθεί μια εναλλακτική και αποτελεσματική προσέγγιση, η οποία θα απεικονίζει με αντικειμενικό τρόπο την επίδραση των κριτηρίων, και η οποία θα τυποποιηθεί προκειμένου να τύχει εφαρμογής. Η επιτυχής έκβαση της εργασίας δύναται να συμβάλει στην αναθεώρηση της ισχύουσας αντίληψης απόδοσης βαρύτητας σε κριτήρια, και να αποτελέσει σημείο αναφοράς στο σχεδιασμό μελλοντικών στρατηγικών Βιοοικονομίας, υποδεικνύοντας μια τεχνική ανάλυσης κριτηρίων και ένα μοντέλο λήψης απόφασης βασισμένων σε μια επιστημονική προσέγγιση από το ευρύτερο πεδίο της Επιχειρησιακής Έρευνας.

ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στην **Εισαγωγή** παρέχεται μια σύντομη περιγραφή του θέματος, αναλύεται διεξοδικά ο σκοπός της εργασίας και παρατίθεται η επισκόπηση των κεφαλαίων. Στο **1ο Κεφάλαιο** αναπτύσσεται το θεωρητικό υπόβαθρο της κυκλικής βιοοικονομίας, μέσα από την ανάλυση της έννοιας και την περιγραφή των εφαρμογών αυτής. Ακολουθεί η εξέλιξη της περιφερειακής στρατηγικής για τη Βιοοικονομία, και η διαμορφωθείσα κατάσταση μέχρι σήμερα, κάνοντας μια σύντομη μνεία στην πρόοδο της εθνικής στρατηγικής. Στο τέλος του κεφαλαίου περιγράφεται η πολυκριτηριακή ανάλυση απόφασης και αναλύονται συνοπτικά, οι κυριότερες μέθοδοι πολυκριτηριακής ανάλυσης αποφάσεων. Ακολουθεί η περιγραφή της μεθόδου της ΑΙΔ, κατά την οποία παρατίθεται το θεωρητικό πλαίσιο, αναλύεται η μαθηματική επεξεργασία των συγκρίσεων, και περιγράφεται ο έλεγχος συνέπειας των αποτελεσμάτων.

Στο **2ο Κεφάλαιο** αναλύεται η μεθοδολογία αξιολόγησης των συντελεστών βαρύτητας των κριτηρίων/δεικτών του ευρωπαϊκού έργου «BIO2REG». Αρχικά, παρατίθενται βασικές πληροφορίες για το συγκεκριμένο έργο, ακολουθεί η περιγραφή των επιλεγέντων κριτηρίων, και έπεται, η συνεισφορά της μελέτης. Στη συνέχεια, περιγράφεται η προπαρασκευή της αξιολόγησης μέσω της κατάρτισης του ερωτηματολογίου, και το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την διεξαγωγή της αξιολόγησης, στην οποία αναλύεται η εφαρμογή της ΑΙΔ. Στο **3ο Κεφάλαιο** παρατίθενται τα αποτελέσματα ως προς τους παραγόμενους συντελεστές βαρύτητας των κριτηρίων, την αξιολόγηση της μεθοδολογίας της ΑΙΔ, αλλά και της εν γένει διαδικασίας.

Στο **4ο Κεφάλαιο** παρατίθενται οι διαπιστώσεις σχετικά με την μεθοδολογία αξιολόγησης των κριτηρίων του έργου «BIO2REG», και την Βιοοικονομία γενικότερα. Στο τέλος του κεφαλαίου, προτείνονται ενδεικτικές ενέργειες για την προώθηση της Βιοοικονομίας σε εθνικό επίπεδο, και για την περεταίρω βελτίωση της αξιολόγησης των κριτηρίων του έργου «BIO2REG», ενώ παράλληλα, γίνεται μνεία στην επίτευξη του στόχου καθώς και σε μελλοντικές ενέργειες που θα μπορούσαν να εξελίξουν τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης. Η μελέτη ολοκληρώνεται με τον **Επίλογο** και τις **Βιβλιογραφικές παραπομπές**. Εικόνες και χρήσιμο υποστηρικτικό υλικό παρατίθενται στο **Παράρτημα «Α»**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Η ΚΥΚΛΙΚΗ ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Η έννοια της Βιοοικονομίας

Ο όρος Βιοοικονομία αναφέρεται στο μερίδιο της οικονομίας το οποίο βασίζεται σε προϊόντα, υπηρεσίες και διαδικασίες που προέρχονται από τους βιολογικούς πόρους, όπως τα φυτά και οι μικροοργανισμοί (Gallo 2022, σ.ι). Παρότι αποτελεί έννοια σχετικά πρόσφατη και ίσως άγνωστη στο ευρύ κοινό, ο αντίκτυπός της στην περιβαλλοντική πολιτική και στη βιωσιμότητα είναι καθοριστικός, αφενός, επειδή οι δραστηριότητές της αναπτύσσονται σε καίριους τομείς της οικονομίας όπως, η γεωργία, η κλωστούφαντουργεία, η αλιεία, η δασοκομία, και η ενέργεια, και αφετέρου, επειδή αποτελεί ένα νέο σύστημα παραγωγής, όπου οι καθημερινές ανάγκες σε καύσιμα, τρόφιμα, πλαστικά, και άλλα, δύναται να καλυφθούν από ανανεώσιμες πηγές. Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές, η μετάβαση της οικονομίας σε μια κυρίως Βιοοικονομία πρόκειται να αποτελέσει το μέσο αντιμετώπισης των σημερινών προκλήσεων όπως, η κλιματική αλλαγή, η περιβαλλοντική βιωσιμότητα, η ενεργειακή ανεξαρτησία, και η επισιτιστική ασφάλεια (Gallo 2022, σ.1).

Για την Βιοοικονομία απαντώνται διάφοροι ορισμοί στη βιβλιογραφία, αναλόγως του βαθμού ανάλυσης του όρου και της διαφορετικής οπτικής που αυτός προσεγγίζεται, βάσει των πολλαπλών εφαρμογών που περιλαμβάνει. Επιχειρώντας έναν σύντομο ορισμό, θα λέγαμε ότι η Βιοοικονομία καλύπτει όλους τους τομείς και τα συστήματα που βασίζονται σε βιολογικούς πόρους (όπως ζώα, φυτά, μικροοργανισμοί, οργανικά απόβλητα), τις λειτουργίες και τις αρχές τους (Gallo 2022, σ.2). Με σκοπό να αποφευχθούν παρερμηνείες ή παραλείψεις, απουσία ενός ενιαίου ορισμού, θα αξιοποιηθούν οι ορισμοί των θεσμικών κείμενων. Σύμφωνα με την ΕΕ, ως Βιοοικονομία ορίζεται *«εκείνο το τμήμα οικονομίας το οποίο κάνει χρήση των ανανεώσιμων οργανικών πόρων προερχόμενων από τη γη και τη θάλασσα - όπως οι καλλιέργειες, τα δάση, τα ψάρια, τα ζώα και οι μικροοργανισμοί - προκειμένου να παραχθούν τρόφιμα, υλικά και ενέργεια»* (Ευρωπαϊκή Ένωση 2019, σ.2).

Στην ίδια γραμμή, η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τη Βιοοικονομία του 2018 ορίζει ότι «η Βιοοικονομία καλύπτει τους τομείς και τα συστήματα που βασίζονται σε βιολογικούς πόρους, τις λειτουργίες και τις αρχές τους. Περιλαμβάνει και διασυνδέει τα χερσαία και θαλάσσια οικοσυστήματα και τις υπηρεσίες που αυτά παρέχουν, τους τομείς πρωτογενούς παραγωγής που χρησιμοποιούν και παράγουν βιολογικούς πόρους (όπως γεωργία, δασοκομία, αλιεία, υδατοκαλλιέργεια), καθώς και τους βιομηχανικούς τομείς που χρησιμοποιούν βιολογικούς πόρους και διαδικασίες για την παραγωγή τροφίμων, βιολογικών προϊόντων, ζωοτροφών, ενέργειας και υπηρεσιών» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2018, σ.27). Τέλος, στην νέα Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τη Βιοοικονομία του 2025, ως Βιοοικονομία ορίζονται «οι δραστηριότητες που παρέχουν βιώσιμες λύσεις που βασίζονται σε βιολογικούς πόρους για τη δημιουργία προστιθέμενης αξίας. Αυτές περιλαμβάνουν προϊόντα, υπηρεσίες, επιστήμη και τεχνολογίες που ωφελούν τομείς που κυμαίνονται από τη γεωργία, τη δασοκομία, την αλιεία και την υδατοκαλλιέργεια έως αλυσίδες αξίας που βασίζονται στην επεξεργασία βιομάζας, τη βιοπαραγωγή και τις βιοτεχνολογίες, όπως στα τρόφιμα, την υγεία, την ενέργεια, τη βιομηχανία, τα οικοσυστήματα και άλλες υπηρεσίες» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025α, σ.1).

Όποιος ορισμός και να υιοθετηθεί, είναι κοινώς αποδεκτό ότι για να θεωρηθεί επιτυχημένη η εφαρμογή ενός παραγωγικού μοντέλου που βασίζεται στη Βιοοικονομία, πρέπει να ενσωματώνει και τις τρεις διαστάσεις βιωσιμότητας: την οικονομική, την κοινωνική, και την περιβαλλοντική. Σε περιβαλλοντικό επίπεδο, η διαχείριση των χερσαίων και θαλάσσιων βιολογικών πόρων εντός των οικολογικών ορίων, δύναται να μεγιστοποιήσει τα παράλληλα οφέλη όπως την παραγωγή βιομάζας³, να μετριάσει την κλιματική αλλαγή και να ενισχύσει την βιοποικιλότητα, δίνοντας τη δυνατότητα για αξιοποίηση της γης και των υδάτινων περιοχών, καθώς και για διατήρηση και αποκατάσταση των οικοσυστημάτων. Μέσω της επαναχρησιμοποίησης, της επισκευής και της ανακύκλωσης των προϊόντων, μειώνονται τα απόβλητα, ελαχιστοποιείται η ρύπανση, και εξοικονομείται ενέργεια (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2022, σ.6).

³ Η βιομάζα προέρχεται από φυτικά και δασικά υπολείμματα (καυσόξυλα, πριονίδια, ελαιοπυρήνες), ζωικά απόβλητα (κοπριά), αστικά απορρίμματα, υπολείμματα της βιομηχανίας τροφίμων και της αγροτικής βιομηχανίας, και από καλλιέργειες φυτών που χρησιμοποιούνται ως πηγή ενέργειας (ΥΠΕΝ, 2025).

Σε οικονομικό επίπεδο, η Βιοοικονομία συμβάλλει στην επίτευξη της πλειονότητας των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ), διασφαλίζει την ευημερία για όλους εντός των πλανητικών ορίων, δημιουργεί λύσεις για βιώσιμα τρόφιμα και βιολογικά προϊόντα, βιολογικά παραγόμενα χημικά και λιπάσματα, βιοκαύσιμα και βιοενέργεια, και οδηγεί στην ανανέωση των βιομηχανιών. Η αποδοτικότητα των πόρων και της ενέργειας επιτυγχάνεται μέσω των υιοθέτησης αρχών όπως, η κυκλική οικονομία, η αλυσιδωτή χρήση, η ιεραρχία των αποβλήτων, και η προσέγγιση «Αποφυγή - Μετατόπιση - Βελτίωση» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2022, σ.7). Τα παραγόμενα από την Βιοοικονομία προϊόντα ενισχύουν την αγροτική ανάπτυξη μέσω εκσυγχρονισμού των συστημάτων πρωτογενούς παραγωγής, εξασφαλίζουν την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού μειώνοντας την ενεργειακή εξάρτηση, και δημιουργούν νέες ευκαιρίες για ανάπτυξη και απασχόληση (Iberdrola, 2025).

Τέλος, σε κοινωνικό επίπεδο, οι υιοθετούμενες πολιτικές για τη Βιοοικονομία δύνανται να υποστηρίξουν μια πράσινη και κοινωνικά δίκαιη μετάβαση, μέσω της ανάπτυξης βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων, βασισμένων στις αρχές της δέουσας επιμέλειας, καθώς και μέσω της προώθησης του βιώσιμου εμπορίου και της κοινωνικής δικαιοσύνης. Αυτό πρόκειται να μειώσει τις ανισότητες και να δημιουργήσει «πράσινες» θέσεις εργασίας σε αναδυόμενες κυκλικές και βιολογικές βιομηχανίες και υπηρεσίες τροφίμων, προσθέτοντας αξία στις περιφερειακές οικονομίες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η παραγωγή ανανεώσιμων προϊόντων και υλικών από απόβλητα και βιομάζα με καινοτόμο, βιώσιμο και κυκλικό τρόπο, η οποία δύναται να δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας, να προσφέρει εναλλακτικές πηγές εισοδήματος στους πρωτογενείς παραγωγούς, και να τονώσει τις τοπικές οικονομίες (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2022, σ.7).

Η Κυκλική Οικονομία

Η έννοια της Βιοοικονομίας είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τις έννοιες της βιώσιμης ανάπτυξης και της κυκλικότητας. Για να θεωρείται επιτυχημένη η Βιοοικονομία, πρέπει να έχει στο επίκεντρό της την βιωσιμότητα και την κυκλικότητα. Με βάση το Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία (2015), με τον όρο κυκλική καλείται η οικονομία στο πλαίσιο της οποίας τα προϊόντα, οι πρώτες ύλες και οι φυσικοί πόροι διατηρούνται εντός του οικονομικού συστήματος για όσο διάστημα είναι δυνατόν, ενώ η παραγωγή αποβλήτων περιορίζεται στο μέγιστο βαθμό (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2015, σ.2). Η κυκλική οικονομία αποτελεί ένα μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης που βασίζεται στην ανταλλαγή, εκμίσθωση, επαναχρησιμοποίηση, επισκευή, ανακαίνιση και ανακύκλωση των υπαρχόντων υλικών και προϊόντων, κατά το δυνατόν περισσότερο, προκειμένου να παραταθεί ο κύκλος ζωής τους, με παράλληλη μείωση των αποβλήτων στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο. Όταν ένα προϊόν φτάσει στο τέλος της ζωής του, τα υλικά κατασκευής πρέπει να διατηρούνται εντός της οικονομίας προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ξανά και ξανά, δημιουργώντας μια προστιθέμενη αξία στο προϊόν (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2023).

Στο έως τώρα χρησιμοποιούμενο μοντέλο της γραμμικής οικονομίας, βάσει του προτύπου «Παίρνω - Φτιάχνω - Καταναλώνω - Πετώ», οι πρώτες ύλες συλλέγονται και μετατρέπονται σε προϊόντα, τα οποία χρησιμοποιούνται ωςότου απορριφθούν ως απόβλητα. Όμως, η προσέγγιση αυτή παρουσιάζει πολλαπλά περιβαλλοντικά και οικονομικά μειονεκτήματα, μιας και η συλλογή των πρώτων υλών απαιτεί μεγάλες ποσότητες ενέργειας, συνοδεύεται από τοξικές εκπομπές, και διαταράσσει το φυσικό περιβάλλον. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (2019), από το 1970 έως το 2017, η ετήσια εξόρυξη πρώτων υλών σε παγκόσμιο επίπεδο τριπλασιάστηκε, ενώ πάνω από το 90% της απώλειας βιοποικιλότητας και της καταπόνησης των υδάτινων πόρων οφείλεται στην εξόρυξη και στην επεξεργασία των πόρων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2019, σ.8). Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, γίνεται άμεσα αντιληπτό ότι τα προϊόντα πρέπει να σχεδιάζονται με τρόπο που να επιτρέπει να επαναχρησιμοποιηθούν και να ανακυκλωθούν.

Σε αντίθεση με τη γραμμική, η κυκλική οικονομία εξοικονομεί και δίνει αξία στους περιορισμένους φυσικούς πόρους, μειώνει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, σταματά την πολιτική του κατακερματισμού, και καθιστά την οικονομία πιο ανταγωνιστική, μέσα από τη δημιουργία επαγγελματικών ευκαιριών, θέσεων εργασίας και ανάπτυξης. Η διαχείριση του κύκλου ζωής των φυσικών πόρων, από την εξόρυξη, τον σχεδιασμό και την κατασκευή των προϊόντων, έως το στάδιο που καθίστανται απόβλητα, είναι ουσιαστικής σημασίας για την πράσινη ανάπτυξη και μέρος μιας ανάπτυξης αποδοτικής ως προς τη χρήση των πόρων. Η λογική της κυκλικής οικονομίας, που επιτρέπει την επισκευή, την επαναχρησιμοποίηση, την ανακατασκευή και την ανακύκλωση των προϊόντων πρέπει να γίνει ο κανόνας. Η πράσινη οικονομία σημαίνει ανάπτυξη, ευκαιρίες απασχόλησης, και θέσεις εργασίας, με γνώμονα τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την προστασία του περιβάλλοντος (Εθνικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Γουλανδρή, 2025).

Για την επίτευξη της κυκλικής οικονομίας η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει ορίσει επτά τομείς ως τους πιο κρίσιμους. Μεταξύ αυτών είναι οι πλαστικές ύλες, η κλωστοϋφαντουργία, τα ηλεκτρονικά απόβλητα, τα τρόφιμα και το νερό, οι συσκευασίες, οι μπαταρίες και τα οχήματα, τα κτίρια και οι κατασκευές, και τέλος, η διαχείριση και μεταφορά των αποβλήτων (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2024). Σε καθένα από τους παραπάνω τομείς, η ευρωπαϊκή στρατηγική επιδιώκει αντίστοιχα: τη σταδιακή κατάργηση της χρήσης μικροπλαστικών, τη δημιουργία κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων από ανακυκλωμένες ίνες, την επαναχρησιμοποίηση και επισκευή των ηλεκτρονικών αποβλήτων με σκοπό την επαύξηση της διάρκειας ζωής τους, την μείωση της σπατάλης των τροφίμων και του νερού, τη μείωση των συσκευασιών και των απορριμμάτων συσκευασίας, την παραγωγή μπαταριών με τις μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, τη δημιουργία κλιματικά ουδέτερου κτιριακού τομέα, και την απαγόρευση εξαγωγών πλαστικών απορριμμάτων σε χώρες εκτός του ΟΟΣΑ.

Εφαρμογές Βιοοικονομίας

Στα θεσμικά κείμενα της ΕΕ, οι εφαρμογές που βασίζονται στο μοντέλο της Βιοοικονομίας περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα τομέων από τη βιομηχανία τροφίμων, τη γεωργία, τη δασοκομία, τα πλαστικά, τα υφάσματα, και τα κεραμικά υλικά, μέχρι τις κατασκευές, τις μπαταρίες, και την ενέργεια. Στους ανωτέρω τομείς, η Βιοοικονομία εισαγάγει καινοτόμες και βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις ως ακολούθως (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025β, σ.6-23)⁴: στον τομέα της βιομηχανίας τροφίμων, η Βιοοικονομία προτείνει λύσεις όπως το «ασπράδι αυγού χωρίς ζωικά συστατικά». Μια Φινλανδική εταιρεία συστατικών τροφίμων ανέπτυξε μια πρωτεΐνη από ασπράδι αυγού, μέσω ζύμωσης, χωρίς την ανάγκη ύπαρξης ζώων. Σε σύγκριση με την παραδοσιακή διαδικασία παραγωγής αυγών, η καινοτομία αυτή μειώνει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 89%, τη χρήση γης κατά 95% και την κατανάλωση νερού κατά 87%, ενισχύοντας την επισιτιστική ασφάλεια και συμβάλλοντας στην επίτευξη των παγκόσμιων στόχων βιωσιμότητας.

Στον τομέα της παραγωγής τροφίμων, μια Ελληνική εταιρεία⁵ εφηύρε ένα έξυπνο τρόπο παραγωγής πρωτεϊνών από φύκια που τρέφονται με διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το οποίο συλλαμβάνεται απευθείας από τον αέρα ή από βιομηχανικές πηγές. Μέσω της διαδικασίας αυτής, οι επιβλαβείς εκπομπές μετατρέπονται σε χρήσιμες και θρεπτικές πρωτεΐνες, παράγοντας καθαρότερη, πιο αποτελεσματική και πιο ασφαλή πρωτεΐνη, μειώνοντας παράλληλα, την πίεση στην καλλιεργήσιμη γη και στο νερό. Στον τομέα της γεωργίας, η εναλλακτική πρόταση αξιοποίησης των βιολογικών απόβλητων, δύναται να αντικαταστήσει τα ενεργοβόρα χημικά λιπάσματα, αυξάνοντας την παραγωγικότητα της γης με ένα πιο «βιώσιμο τρόπο». Τα απόβλητα από τη γεωργία και τις πόλεις μετατρέπονται σε λιπάσματα με τέτοιο τρόπο, ώστε να ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες ανάγκες κάθε αγροκτήματος. Κατά αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνεται ακριβέστερη χρήση των θρεπτικών συστατικών και βέλτιστη ανάπτυξη των αγροτικών καλλιεργειών.

⁴ Οι ανωτέρω εφαρμογές Βιοοικονομίας περιγράφονται, μεταξύ άλλων, στο κείμενο της Επιτροπής «The Bioeconomy: Innovative Solutions for a Sustainable Future».

⁵ Η εταιρία SOLMEYEA μετατρέπει το βιομηχανικό διοξείδιο του άνθρακα σε υψηλής αξίας βιοϋλικά. <https://www.solmeyea.com/>. (Ανακτήθηκε στις 05/01/2026).

Στον τομέα της δασοκομίας, μια εταιρεία από την Εσθονία ανακάλυψε ένα τρόπο παρασκευής μικροκρυσταλλικής κυτταρίνης από παραπροϊόντα ξύλου και υπολείμματα υλικών από τη δασοκομία, αντί για βαμβάκι ή φρέσκο ξυλοπολτό. Δεδομένου ότι η μικροκρυσταλλική κυτταρίνη τυγχάνει ευρείας χρήσης σε πολλά καθημερινά προϊόντα, όπως στα δισκία στην ιατρική, σε σάλτσες και σνακ, σε κρέμες και καλλυντικά, και σε χρώματα και κόλλες στη βιομηχανία, η καινοτομία αυτή πρόκειται να συμβάλλει στη μείωση των χημικών ουσιών, και κατά συνέπεια, στη μείωση των απόβλητων και της ρύπανσης.

Στον τομέα των πλαστικών συσκευασιών, οι βρώσιμες επικαλύψεις είναι ένας υποσχόμενος τρόπος για να διατηρηθεί η φρεσκάδα και να μειωθεί η αλλοίωση των λαχανικών. Η βρώσιμη επικάλυψη με αλόη βέρα είναι μια φυσική, οργανική και ασφαλής εναλλακτική στις πλαστικές συσκευασίες. Εφαρμόζεται απευθείας στα λαχανικά, και σχηματίζει ένα προστατευτικό στρώμα που επιβραδύνει την αλλοίωση και διατηρεί την ποιότητα. Αυτή η καινοτομία αντικαθιστά τις πλαστικές συσκευασίες, οι οποίες παράγονται από τα ορυκτά καύσιμα, με μια πλήρως βιοδιασπώμενη, βρώσιμη λύση, η οποία παρατείνει τη διάρκεια ζωής των λαχανικών έως και 40%.

Στον τομέα των πλαστικών μιας χρήσης, όπως οι σακούλες, τα πλαστικά καλαμάκια, τα μπουκάλια και οι συσκευασίες τροφίμων, μια γερμανική εταιρεία παραγωγής υλικών προσφέρει μια καινοτόμα εναλλακτική παραγωγής τέτοιων προϊόντων χωρίς τη χρήση πλαστικού. Τα προτεινόμενα προϊόντα είναι κατασκευασμένα από γεωργικά υπολείμματα όπως το άμυλο και τα υποπροϊόντα ζυθοποιίας. Τα υλικά αυτά θεωρούνται ασφαλή, ευέλικτα και διασπώνται φυσικά, χωρίς να αφήνουν μικροπλαστικά ή άλλα τοξικά υπολείμματα στη φύση, και χωρίς να διακυβεύεται η λειτουργικότητα των προϊόντων. Αυτή η καινοτομία μπορεί να αντικαταστήσει τα συμβατικά πλαστικά μιας χρήσης, τα οποία χρησιμοποιούνται για μόλις λίγα λεπτά, όμως παραμένουν στο περιβάλλον για αιώνες, μολύνοντας τη γη και τους ωκεανούς, βλάπτοντας την άγρια ζωή, και αυξάνοντας την ρύπανση από μικροπλαστικά, και κατ' επέκταση, τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Στον τομέα της κλωστοϋφαντουργίας, η καινοτομία των μη υφασμένων υφασμάτων από ίνες μυκηλίου, οι οποίες καλλιεργούνται μέσω μυκητιακής ζύμωσης των αποβλήτων της κλωστοϋφαντουργικής βιομηχανίας, αποτελεί μια βιώσιμη εναλλακτική λύση. Τα υλικά αυτά είναι πλήρως βιολογικά, και κατάλληλα για την αντικατάσταση τόσο των συνθετικών υφασμάτων όσο και του δέρματος ζωικής προέλευσης. Είναι αδιάβροχα, μαλακά, και ιδανικά για χρήση σε είδη μόδας, όπως ζώνες, τσάντες και υποδήματα, καθώς και σε ανταλλακτικά αυτοκινήτου, όπως προσκέφαλα και τιμόνια. Η αντικατάσταση των συνθετικών και ζωικής προέλευσης υφασμάτων με υλικά από μυκήλιο, μειώνει την εξάρτηση από τα ζωικά προϊόντα και την κατανάλωση νερού, αξιοποιώντας τα απόβλητα της κλωστοϋφαντουργίας. Έτερη καινοτομία στον ίδιο τομέα, σχετίζεται με τη δέσμευση βιομηχανικών εκπομπών CO₂ και τη μετέπειτα συνολική μετατροπή τους σε βιοδιασπώμενα βιοπολυμερή και συγκεκριμένα, σε τριχλωροαιθυλένιο (PΗΑ). Το πολυμερές αυτό υφαίνεται εν' συνεχεία, σε υφαντικές ίνες, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αρκετά χρόνια, ή να αποσυντεθούν πλήρως εντός ενός έτους, σε κομπόστ ή σε θαλάσσια περιβάλλοντα. Μέσω αυτής της διαδικασίας, 2,5 τόνοι CO₂ μπορούν να μετατραπούν σε 1 τόνο PΗΑ, αντικαθιστώντας τις συνθετικές ίνες και αποτρέποντας τα πλαστικά απόβλητα.

Στον τομέα των κεραμικών, παραδοσιακά προϊόντα μπάνιου όπως οι νιπτήρες, μπανιέρες και τουαλέτες, μπορούν να αντικατασταθούν από ένα ξύλινο και σύνθετο υλικό, που παράγεται από ξύλινα ροκίδια, τα οποία προέρχονται από τα παραπροϊόντα της δασικής βιομηχανίας. Το υλικό είναι 100% αδιάβροχο, ανθεκτικό, και σε αντίθεση με τα κεραμικά, δεν απαιτεί ψήσιμο σε υψηλή θερμοκρασία, καθιστώντας τη διαδικασία παραγωγής του καθαρότερη και πιο αποδοτική ενεργειακά. Ομοίως, στον τομέα των κατασκευών, η μυκητιακές βιομεμβράνες δύνανται να αντικαταστήσουν τις σκληρές χημικές επιστρώσεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία των υλικών από τις περιβαλλοντικές ζημιές. Οι βιομεμβράνες ως «ζωντανά» δέρματα, λειτουργούν ως προστατευτικά στρώματα που δύνανται να αναπτυχθούν, να προσαρμοστούν στις περιβαλλοντικές αλλαγές, ακόμα και να αυτο-επουλωθούν.

Στον τομέα της παραγωγής χαρτιού, η καινοτόμα πρόταση της παράγωγης κυτταρίνης, κύριο συστατικό του χαρτιού, από πεσμένα φύλλα, δημιουργεί μια εναλλακτική λύση ανθεκτική, υψηλής ποιότητας, και χωρίς να απαιτείται η κοπή δέντρων. Το χαρτί που παράγεται μέσω της διαδικασίας αυτής, δεν χρησιμοποιεί επιβλαβείς χημικές ουσίες, όπως θειικά ή θειώδη άλατα, μειώνει τις εκπομπές CO₂ κατά 78% σε σύγκριση με το παραδοσιακό χαρτί, χρειάζεται 15 φορές λιγότερο νερό και 3 φορές λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια, και μπορεί να ανακυκλωθεί έως και 5 φορές, ή να αποσυντεθεί φυσικά σε 30 έως 60 ημέρες.

Στον τομέα της κατασκευής μπαταριών, η πρόταση αποθήκευσης υδρογόνου βιολογικά, προσφέρει μια πολλά υποσχόμενη εναλλακτική λύση στην τομέα της αποθήκευσης της καθαρής ενέργειας. Ειδικά βακτήρια που ονομάζονται «ακετογόνα βακτήρια», δύνανται να συμβάλουν στην διαδικασία αποθήκευσης του υδρογόνου, μετατρέποντας φυσικά το υδρογόνο και το διοξείδιο του άνθρακα σε χρήσιμες ενώσεις. Αυτή η καινοτόμα λύση στον τομέα των βιομπαταριών δύναται να κάνει την αποθήκευση της «καθαρής ενέργειας» του υδρογόνου, ασφαλέστερη, φθηνότερη και πιο βιώσιμη.

Στον τομέα της ενέργειας, τα βιοκαύσιμα μπορεί φαινομενικά να αποτελούν μια λύση, όμως η «χερσαία» παραγωγή τους φαίνεται να έχει αρνητικές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα και στην παραγωγή τροφίμων. Μια προηγμένη και καινοτόμα τεχνολογία η οποία ανακτά πολύτιμα υλικά από τα λύματα, τα επεξεργάζεται μετέπειτα, και παράγει τελικά, καύσιμα με ουδέτερο ισοζύγιο άνθρακα, δύναται να μετατρέψει τα λύματα ή την κοπριά σε ένα ανανεώσιμο βιο-αργό υλικό, που θα μπορεί να διυλιστεί σε βιώσιμα αεροπορικά και ναυτιλιακά καύσιμα, και να αξιοποιηθεί ως ενέργεια, διασφαλίζοντας την ενεργειακή ασφάλεια και τη βιωσιμότητα.

Τέλος, στον τομέα της ανανέωσης του εδάφους, μια καινοτόμα φυσική διαδικασία με την ονομασία βιοαποκατάσταση, αξιοποιεί μικροοργανισμούς για τη διάσπαση των τοξικών ουσιών του εδάφους και τη μετατροπή τους σε αβλαβή συστατικά, καθαρίζοντας και ανανεώνοντας με φυσικό τρόπο τις μολυσμένες βιομηχανικές περιοχές που είναι επιβλαβείς για το περιβάλλον και θέτουν κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία.

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Η Εξέλιξη της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής

Η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Βιοοικονομία θεσπίστηκε για πρώτη φορά στις 13 Φεβρουαρίου 2012, από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Το κείμενο με τίτλο «*Καινοτομία για Βιώσιμη Ανάπτυξη - Μια Βιοοικονομία για την Ευρώπη (Innovating for Sustainable Growth - A Bioeconomy for Europe)*», πρότεινε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την αντιμετώπιση προκλήσεων περιβαλλοντικών, ενεργειακών, διατροφικών και φυσικών πόρων, τις οποίες αντιμετώπιζε ήδη, η Ευρώπη. Στόχος αυτής της πρώτης στρατηγικής, ήταν να εστιάσει στην κοινή προσπάθεια προς αυτόν τον ποικιλόμορφο και ταχέως μεταβαλλόμενο τομέα της οικονομίας. Οι τομείς στους οποίους εστίαζε η στρατηγική, παρέχοντας τη δυνατότητα για μια ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των διασυνδεδεμένων αυτών κοινωνικών προκλήσεων, ήταν οι ακόλουθοι: η επισιτιστική ασφάλεια, η σπανιότητα των φυσικών πόρων, η εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, η κλιματική αλλαγή, η δημιουργία θέσεων εργασίας και η διατήρηση της ευρωπαϊκής ανταγωνιστικότητας (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2012, σ.9-11).

Στον τομέα της «επισιτιστικής ασφάλειας», η στρατηγική επεσήμανε την αναμενόμενη αύξηση στη ζήτηση τροφίμων και κρέατος, απόρροια της αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού έως το 2050, και επεδίωκε τη βιώσιμη ανάπτυξη της πρωτογενούς παραγωγής. Στον δεύτερο τομέα, της «βιώσιμης διαχείρισης των φυσικών πόρων», διαπιστωνόταν η απαίτηση για την ΕΕ να παράγει «περισσότερα με λιγότερα», μέσω της ανάπτυξης τεχνικών έξυπνης και βιώσιμης γεωργίας, αλιείας και υδατοκαλλιέργειας, καθώς και μέσα από συνέργειες με εμπλεκόμενους φορείς. Στον τρίτο τομέα της «εξάρτησης από μη ανανεώσιμους πόρους», υπογραμμιζόταν η υψηλού βαθμού εξάρτηση της ευρωπαϊκής οικονομίας από τα ορυκτά καύσιμα, ως πηγές άνθρακα και ενέργειας, και προτεινόταν η πρόσβαση σε εναλλακτικές πηγές άνθρακα και ενέργειας, όπως τα γεωργικά ή τα δασικά υπολείμματα και τα απόβλητα, καθώς και η προώθηση της έρευνας σε ανανεώσιμους πόρους, όπως τα μικροφύκη (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2012, σ.9-10).

Στον τέταρτο τομέα της «κλιματικής αλλαγής», διαπιστωνόταν η επικείμενη αύξηση της παγκόσμιας ζήτησης για βιομάζα στις επόμενες δεκαετίες, με σκοπό την παραγωγή τροφίμων, καθώς και για βιομηχανικούς σκοπούς, προτείνοντας τη χρήση συστημάτων παραγωγής με μειωμένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, διαδικασία που συμπεριλαμβάνει αυξημένη δέσμευση άνθρακα σε γεωργικά εδάφη, θαλάσσιους βυθούς και την κατάλληλη βελτίωση των δασικών φυσικών πόρων. Τέλος, στον πέμπτο τομέα της «δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας και διατήρησης της ευρωπαϊκής ανταγωνιστικότητας», η στρατηγική τόνιζε πως οι τομείς Βιοοικονομίας της ΕΕ έχουν ετήσιο κύκλο εργασιών ύψους 2 τρις ευρώ, αντιπροσωπεύοντας περισσότερες από 22 εκατ. θέσεις εργασίας, και πρότεινε την ανάγκη για περισσότερες δράσεις καινοτομίας, προκειμένου οι τομείς να διαφοροποιηθούν περαιτέρω, καθώς και την ανάπτυξη θέσεων υψηλής εξειδίκευσης σε εργατικό δυναμικό στη γεωργία, δασοκομία, αλιεία και υδατοκαλλιέργεια, έχοντας ως χρηματοδοτικό στήριγμα το ευρωπαϊκό πρόγραμμα «Ορίζοντας 2020 (Horizon 2020)⁶» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2012, σ.10-11). Η πρώτη προσπάθεια για κατάρτιση ευρωπαϊκής στρατηγικής για τη Βιοοικονομία, θεωρείται ότι προσανατολίστηκε υπέρμετρα στην αγορά και την τεχνολογική ανάπτυξη, και όχι στην υποστήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης και την προστασία της βιοποικιλότητας, και για το λόγο αυτό επικρίθηκε για την ανισόρροπη συμβολή της (Νικολαΐδης 2020, σ.12).

⁶ Το ευρωπαϊκό πρόγραμμα «Ορίζοντας 2020» αποτελεί το μεγαλύτερο πρόγραμμα χρηματοδότησης έργων για την Έρευνα και την Καινοτομία της ΕΕ για την περίοδο 2014 έως 2020, με προϋπολογισμό περίπου 80 δισ. ευρώ.

Στόχος του προγράμματος είναι να συμβάλει στην στρατηγική της απασχόλησης και ανάπτυξης της ΕΕ και στην οικοδόμηση μιας ισχυρής οικονομίας βασισμένης στη γνώση και την καινοτομία.

Οι τρεις κύριοι βασικοί άξονες του προγράμματος είναι:

Επιστημονική Αριστεία: επιστημονική έρευνα υψηλού επιπέδου με στόχο την προσέλκυση στην ΕΕ των καλύτερων επιστημόνων στον κόσμο.

Βιομηχανική Υπεροχή: στρατηγική επένδυση σε τεχνολογίες-κλειδιά, συμμετοχή ιδιωτικού τομέα, δημιουργία καινοτόμων επιχειρήσεων με στόχο να γίνει η Ευρώπη ελκυστικός χώρος για επενδύσεις σε έρευνα και καινοτομία.

Κοινωνικές Προκλήσεις: αντιμετώπιση σημαντικών κοινωνικών προκλήσεων, όπως η γήρανση πληθυσμού, η εξάντληση ενεργειακών πόρων, και η κλιματική αλλαγή (ΓΓ Έρευνας & Καινοτομίας, 2025). <https://gsri.gov.gr/orizontas-2020/>. (Ανακτήθηκε στις 28/12/2025).

Η στρατηγική της ΕΕ για την Βιοοικονομία επικαιροποιήθηκε το 2018, με το κείμενο με τίτλο «*Μια Βιώσιμη Βιοοικονομία για την Ευρώπη: Ενίσχυση της σύνδεσης μεταξύ οικονομίας, κοινωνίας και περιβάλλοντος - Επικαιροποιημένη Στρατηγική Βιοοικονομίας (A Sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment – Updated Bioeconomy Strategy)*». Βασική αιτία για την επικαιροποίηση της στρατηγικής, αποτέλεσε η ανάγκη προσαρμογής των αρχικών στόχων Βιοοικονομίας στις ευρωπαϊκές προτεραιότητες, και ο κατ' επέκταση επαναπροσδιορισμός των δράσεων, ώστε να μεγιστοποιηθεί ο αντίκτυπός τους στις συνολικές ενωσιακές προτεραιότητες, σύμφωνα και με την ανανεωμένη Βιομηχανική Πολιτική⁷, το Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία, και το Πακέτο Καθαρής Ενέργειας για Όλους τους Ευρωπαίους⁸ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2018, σ.8).

Οι πέντε αρχικοί στόχοι παραμένουν ίδιοι και στην επικαιροποιημένη στρατηγική, αν και εξειδικεύονται περισσότερο. Στον τομέα της «επισιτιστικής ασφάλειας», η επικαιροποιημένη στρατηγική περιλαμβάνει την μετατροπή των οργανικών αποβλήτων, των υπολειμμάτων και των απορριμμάτων των τροφίμων σε ασφαλή προϊόντα βιολογικής προέλευσης, μέσω της ανάπτυξης βιοδιυλιστηρίων μικρής κλίμακας, βοηθώντας τους αγρότες, δασοκόμους και αλιείς, να διαφοροποιήσουν τις πηγές εσόδων τους και να διαχειριστούν τους κινδύνους της αγοράς, επιτυγχάνοντας παράλληλα, τους στόχους κυκλικής οικονομίας. Στον τομέα της «βιώσιμης διαχείρισης των φυσικών πόρων», ενισχύεται η έγκαιρη δράση για την αποφυγή της υποβάθμισης των οικοσυστημάτων, την αποκατάσταση και την ενίσχυση των λειτουργιών τους, και τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής μέσω «αρνητικών εκπομπών» και καταβόθρων άνθρακα⁹ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2018, σ.9).

⁷ COM(2017) 479, «Investing in a smart, innovative and sustainable Industry. A renewed EU Industrial Policy Strategy», 13.09.2017. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52017DC0479>. (Ανακτήθηκε στις 28/12/2025).

⁸ COM(2016) 860, «Clean Energy for All Europeans – unlocking Europe's growth potential», 30.11.2016. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52016DC0860>. (Ανακτήθηκε στις 28/12/2025).

⁹ Οι καταβόθρες άνθρακα είναι φυσικά ή τεχνητά συστήματα που απορροφούν και αποθηκεύουν το CO₂ από την ατμόσφαιρα (ωκεανοί, δάση, έδαφος, υγροβιότοποι).

Στον τομέα της «μείωσης της εξάρτησης από τους μη ανανεώσιμους, μη βιώσιμους πόρους», η βιοενέργεια¹⁰ κυριαρχεί για την επίτευξη των ενεργειακών και κλιματικών στόχων. Η βιοενέργεια, αποτελεί τη μεγαλύτερη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας της ΕΕ, και αναμένεται να παραμείνει ζωτικής σημασίας συστατικό μέχρι το 2030. Συνεπώς, ένας ισχυρότερος βιολογικός τομέας σε συνδυασμό με καινοτόμες βιομηχανικές βιολογικές διαδικασίες, οι οποίες συμβάλλουν στην ανάπτυξη κυκλικών βιοοικονομιών και προϊόντων, μπορούν να επιταχύνουν την υποκατάσταση των μη ανανεώσιμων πόρων. Στον τομέα της «κλιματικής αλλαγής», η βιώσιμη και κυκλική Βιοοικονομία προτείνεται ως το κλειδί για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, και για μια πιο αποδοτική και βιώσιμη πρωτογενή παραγωγή. Έμφαση δίνεται και στην ανάπτυξη καινοτομιών στην καλλιέργεια άνθρακα (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2018, σ.9).

Στον τομέα της «ενίσχυσης της ευρωπαϊκής ανταγωνιστικότητας και της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας», προτείνεται η παροχή πλαισίων για την ανάπτυξη και εφαρμογή καινοτομιών, η ενίσχυση της ανάπτυξης αγορών για βιολογικά προϊόντα, η δημιουργία προτύπων, ο καθορισμός πολιτικών για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και η τιμολόγηση του άνθρακα. Μέσω της Βιοοικονομίας, δίνεται η δυνατότητα για περιφερειακή οικονομική ανάπτυξη και νέες θέσεις εργασίας, ακόμη και σε απομακρυσμένες περιοχές, καθώς και για διαφοροποίηση του εισοδήματος σε αγρότες, δασοκόμους και αλιείς. Με βάση τη «Διακήρυξη του Cork 2.0¹¹», η Βιοοικονομία δύναται να ενισχύσει τις τοπικές αγροτικές οικονομίες μέσω επενδύσεων σε δεξιότητες, καινοτομία και νέα επιχειρηματικά μοντέλα (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2018, σ.10).

¹⁰ Η βιοενέργεια είναι μια μορφή ανανεώσιμης ενέργειας που προέρχεται από την αξιοποίηση οργανικών υλικών βιολογικής προέλευσης, τα οποία ονομάζονται γενικά βιομάζα. Η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα (π.χ. με την καύση ξύλων για θέρμανση) ή έμμεσα, με την μετατροπή σε υγρό ή αέριο καύσιμο (π.χ. αιθανόλη από καλλιέργειες ζαχαρότευτλων ή βιοαέριο από ζωικά απόβλητα).

¹¹ Στην ευρωπαϊκή Διάσκεψη για την Αγροτική Ανάπτυξη στο Cork της Ιρλανδίας (5 - 6 Σεπ 2016), 300 υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής και ομάδες που ασχολούνται με θέματα αγροτικής ανάπτυξης, συζήτησαν τις τρέχουσες και μελλοντικές προκλήσεις για τη γεωργία και τις αγροτικές περιοχές, καθώς και πιθανές πολιτικές απαντήσεις. Οι εργασίες του Συνεδρίου επισφραγίστηκαν με την «Διακήρυξη του Cork 2.0» ως συνέχεια της «Διακήρυξης του Cork» του 1996 (Εθνικό Αγροτικό Δίκτυο, 2025). <https://ead.gr/information/cork-2/>. (Ανακτήθηκε στις 28/12/2025).

Η πιο πρόσφατη στρατηγική της ΕΕ για την Βιοοικονομία ανακοινώθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στα τέλη Νοεμβρίου του 2025, με το κείμενο με τίτλο «Ένα στρατηγικό πλαίσιο για μια ανταγωνιστική και βιώσιμη βιοοικονομία της ΕΕ (A Strategic Framework for a Competitive and Sustainable EU Bioeconomy)». Η νέα στρατηγική τονίζει ότι η Βιοοικονομία εξακολουθεί να διαθέτει ένα τεράστιο ανεκμετάλλευτο δυναμικό λόγω της έλλειψης επενδύσεων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025α, σ.2), και μετατοπίζει την εστίαση προς τη βιομηχανική ανάπτυξη, την επέκταση της αγοράς, την ανθεκτικότητα και την ανταγωνιστικότητα. Οι νέοι στόχοι στους οποίους επικεντρώνεται είναι: (i) η κλιμάκωση της καινοτομίας και των επενδύσεων, (ii) η δημιουργία νέων αγορών για βιοϋλικά και τεχνολογίες, (iii) η διασφάλιση βιώσιμης προμήθειας βιομάζας σε όλες τις αλυσίδες αξίας, και (iv) η αξιοποίηση των παγκόσμιων ευκαιριών (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025α, σ.3).

Στον τομέα της «καινοτομίας και των επενδύσεων», επιβεβαιώνονται οι δυνατότητες για ραγδαία αύξηση της προστιθέμενης αξίας των βιολογικών υλικών σε τομείς όπως τα χημικά, τα φαρμακευτικά προϊόντα, τα πλαστικά, οι κατασκευές και τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα. Υπογραμμίζεται ότι ο διεθνής ανταγωνισμός, ιδίως από τις ΗΠΑ και την Κίνα, καθώς και τα εμπόδια στην ενιαία αγορά, δύναται να επιβραδύνουν την ανάπτυξη και ενέχουν τον κίνδυνο εκτροπής της καινοτομίας σε αγορές εκτός ΕΕ. Για να επιταχυνθεί η μετάβαση από τις δυνατότητες στην ανάπτυξη, προτείνεται η άρση των εμποδίων και η αύξηση των επενδύσεων υποστήριξης της χρήσης των καινοτομιών. Ως προς την άρση των εμποδίων, η Επιτροπή επιδιώκει να συντονίσει τις εθνικές και ενωσιακές δράσεις, προκειμένου να απλοποιήσει τις κανονιστικές απαιτήσεις και να επιταχύνει τις αδειοδοτήσεις προϊόντων, μέσω των Νόμων για τη Βιοτεχνολογία. Για την αύξηση των επενδύσεων, η νέα στρατηγική, αφού διαπιστώνει την ανεπαρκή υποστήριξη από τα κονδύλια και τα μέσα της ΕΕ, προτείνει την επιτάχυνση της καινοτομίας, τη βελτίωση της πρόσβασης στην αγορά και την υποστήριξη της ανάπτυξης, μέσω της Στρατηγικής για τις Ευρωπαϊκές Βιοεπιστήμες (Strategy for European Life Sciences) και της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για τις Νεοσύστατες και Αναπτυσσόμενες Επιχειρήσεις (EU Start-up and Scale-up Strategy) (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025α, σ.4-5).

Επιπλέον, στο πλαίσιο του Πολυετούς Δημοσιονομικού Πλαισίου (2028-2034) (Multiannual Financial Framework-MFF), η Επιτροπή προτείνει την αύξηση της χρηματοδότησης της Βιοοικονομίας μέσω του Ευρωπαϊκού Ταμείου Ανταγωνιστικότητας (European Competitiveness Fund-ECF-ECF) και του Προγράμματος Πλαισίου «Ορίζοντας Ευρώπη» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025α, σ.6). Στον δεύτερο τομέα της «δημιουργίας νέων αγορών για βιοϋλικά και τεχνολογίες», προτείνεται να αξιοποιηθούν ιδιωτικές επενδύσεις, δίνοντας προτεραιότητα σε τομείς που προσφέρουν υψηλή προστιθέμενη αξία και είναι είτε κοντά στην εμπορική ανάπτυξη, είτε είναι ήδη βιομηχανικά ώριμοι, προκειμένου να εξασφαλιστεί περαιτέρω αποδοτικότητα των πόρων, ταχύτερη απορρόφηση και άμεσος οικονομικός αντίκτυπος, αξιοποιώντας τους πόρους βιομάζας της ΕΕ. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι κατά το 2022, η βιομάζα χρησιμοποιήθηκε στην ΕΕ κυρίως για: ζωοτροφές (38%), ενέργεια (29%), υλικά (24%) και τρόφιμα (9%). Τα τελευταία δέκα χρόνια, η χρήση βιομάζας για ενέργεια αυξήθηκε κατά 14%, ενώ η χρήση υλικών αυξήθηκε κατά 11% (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025α, σ.8).

Στον τρίτο τομέα της «διασφάλισης βιώσιμης προμήθειας βιομάζας» σε όλες τις αλυσίδες αξίας, η νέα στρατηγική διαπιστώνει ότι η ΕΕ είναι σε μεγάλο βαθμό αυτόνομη στον εφοδιασμό με βιομάζα κατά περίπου 90%, και διαθέτει τα μέσα να παραμείνει, υπό την προϋπόθεση ότι εφαρμόζονται συνεκτικά μακροπρόθεσμα μέτρα που διατηρούν την παραγωγική ικανότητα, την υγεία του οικοσυστήματος και την ανθεκτικότητα των πόρων με την πάροδο του χρόνου (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025α, σ.14). Τέλος, στον τέταρτο τομέα της «αξιοποίησης των παγκόσμιων συνεργασιών και ευκαιριών», υπογραμμίζεται η αξία της παγκόσμιας συνεργασίας ένεκα των σημαντικών προκλήσεων, όπως η κλιματική αλλαγή, η αυξανόμενη πίεση στους φυσικούς πόρους και ο εντεινόμενος ανταγωνισμός για τη βιομάζα. Οι στρατηγικές συνεργασίες θα πρέπει να ευνοούν τη διακίνηση των ευρωπαϊκών βιολογικών προϊόντων, μειώνοντας τους εμπορικούς φραγμούς. Στρατηγικές συνεργασίες θα πρέπει να συναφθούν μεταξύ άλλων, και με τους κύριους παγκόσμιους προμηθευτές βιομάζας, με σκοπό την αδιάλειπτη προμήθεια και εμπορία της βιώσιμης βιομάζας και των βιολογικών λύσεων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025α, σ.17).

Η Κατάσταση Σήμερα

Σύμφωνα με την έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2022) ως προς την πρόοδο της στρατηγικής της ΕΕ για την Βιοοικονομία, η Ευρώπη κινείται γενικότερα προς τους στόχους που περιγράφονται στη στρατηγική για τη Βιοοικονομία του 2018, αλλά οι περιβαλλοντικές προκλήσεις εξακολουθούν να υφίστανται. Παρά τα σημαντικά οφέλη που αποκόμισαν οι πολιτικές της ΕΕ για το περιβάλλον και το κλίμα κατά τις τελευταίες δεκαετίες, η Ευρώπη αντιμετωπίζει επίμονες περιβαλλοντικές προκλήσεις, μιας και τα χερσαία και θαλάσσια οικοσυστήματα βρίσκονται υπό πίεση κυρίως, λόγω των άμεσων ή έμμεσων ανθρωπογενών παραγόντων, όπως η ρύπανση, οι ανθρώπινες παρεμβάσεις και η κλιματική αλλαγή. Πρέπει να αντιμετωπιστούν διάφορες προκλήσεις σχετικές με: την αυξημένη πίεση στη γη για μετριασμό (δέσμευση άνθρακα) και προσαρμογή, την προστασία της φύσης (π.χ. βιοποικιλότητα) και την προσφορά βιομάζας, την αυξημένη ζήτηση για υλικά και βιοενέργεια, καθώς και με την αναντιστοιχία μεταξύ υπάρχοντος και απαιτούμενου εργατικού δυναμικού (π.χ. δεξιότητες), γεγονός που απαιτεί μετασχηματισμό και επανεκπαίδευση του εργατικού δυναμικού της Ευρώπης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2022, σ.14).

Σύμφωνα με την νέα έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2024), ως προς την επίτευξη των πέντε στόχων Βιοοικονομίας, καταγράφονται τα ακόλουθα ευρήματα (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2024, σ.6): στους τομείς της επισιτιστικής ασφάλειας και της μειωμένης εξάρτησης από μη ανανεώσιμους πόρους με αντικατάσταση από βιολογικές πηγές, υφίστανται θετικές τάσεις. Αντιθέτως, στους τομείς της βιώσιμης διαχείρισης των φυσικών πόρων και της κλιματικής αλλαγής, οι τάσεις παραμένουν ανησυχητικές. Παρά τις θετικές προσπάθειες διατήρησης της φύσης και της κατάστασης των θαλάσσιων οικοτόπων, η πίεση στους φυσικούς πόρους παραμένει αρκετά υψηλή, επηρεάζοντας αρνητικά την ποιότητα του περιβάλλοντος και την ποικιλομορφία των ειδών, και απειλώντας το δυναμικό των δασών για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.

Οι θετικές τάσεις στις υπηρεσίες οικοσυστήματος οφείλονται στη βελτίωση των υπηρεσιών εφοδιασμού, κυρίως λόγω της αυξημένης εξόρυξης βιομάζας, η οποία με τη σειρά της, επηρεάζει αρνητικά τα δασικά ενδιαιτήματα και εξαντλεί την καταβόθρα άνθρακα LULUCF¹². Στη γεωργία, τα θετικά από την αυξανόμενη τάση του εισοδήματος των γεωργικών συντελεστών παραγωγής, σε συνδυασμό με την αύξηση του μεριδίου της βιολογικής καλλιέργειας και τη μικρή μείωση του ζωικού κεφαλαίου, αντισταθμίζονται από την αύξηση των εντατικών γεωργικών πρακτικών, με αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα νερού και την ποικιλομορφία των ειδών.

Τέλος, στον τομέα της ενίσχυσης της ευρωπαϊκής ανταγωνιστικότητας, η έκθεση επισημαίνει ότι η συνολική προστιθέμενη αξία στη Βιοοικονομία της ΕΕ έχει αυξηθεί σημαντικά, φτάνοντας τα 728 δις ευρώ το 2021 (αύξηση 54% από τα 474 δις ευρώ που εκτιμήθηκαν για το 2009), αντιπροσωπεύοντας το 5,0% του ΑΕΠ της ΕΕ. Από τη συνολική προστιθέμενη αξία της Βιοοικονομίας, το 60% προέρχεται από τη γεωργία και τη βιομηχανία τροφίμων. Αναφορικά με τον αριθμό των ατόμων που εργάζονται στους τομείς της Βιοοικονομίας, αυτός έχει μειωθεί σημαντικά με την πάροδο του χρόνου, αν και έχει δείξει μια σταθεροποιητική τάση τα τελευταία χρόνια. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της μείωσης μπορεί να αποδοθεί στη μείωση του γεωργικού εργατικού δυναμικού, ειδικότερα στην Ανατολική Ευρώπη. Ταυτόχρονα, η ακαθάριστη προστιθέμενη αξία ανά άτομο έχει αυξηθεί, γεγονός που υποδηλώνει μια αυξανόμενη τάση παραγωγικότητας στην αγορά εργασίας, όχι μόνο λόγω της αναδιάρθρωσης της γεωργίας αλλά και λόγω της ανάπτυξης δραστηριοτήτων υψηλής προστιθέμενης αξίας στον τομέα της μεταποίησης (π.χ. χημικά) (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2024, σ.62).

¹² Ο δείκτης Χρήση Γης, Αλλαγή Χρήσης Γης, Δασοκομία (Land Use, Land Use Change and Forestry-LULUCF) μετρά τις καθαρές απορροφήσεις άνθρακα από τον τομέα της χρήσης γης, της αλλαγής χρήσης γης και της δασοκομίας, λαμβάνοντας υπόψη τις εκπομπές και τις απορροφήσεις. Εκφράζεται σε ισοδύναμα CO₂ χρησιμοποιώντας το δυναμικό θέρμανσης του πλανήτη (Global Warming Potential) κάθε αερίου. Τα δεδομένα εκπομπών και απορροφήσεων, γνωστά ως απογραφές αερίων του θερμοκηπίου, υποβάλλονται ετησίως από τα κ-μ στην ΕΕ και στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (United Nations Framework Convention on Climate Change-UNFCCC) (Eurostat, 2025).

[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Land_use,_land_use_change_and_forestry_\(LULUCF\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Land_use,_land_use_change_and_forestry_(LULUCF)). (Ανακτήθηκε στις 28/12/2025).

Πέραν του βαθμού επίτευξης των επιμέρους στόχων Βιοοικονομίας, η έκθεση τονίζει ότι απαιτείται σε επίπεδο πολιτικής, ο συντονισμός και η συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ, με σκοπό τη διασφάλιση ενός συνεκτικού πλαισίου πολιτικής για τη Βιοοικονομία, και την ανταλλαγή γνώσεων. Η συνοχή των στόχων της στρατηγικής για τη Βιοοικονομία αποτελεί το κλειδί για την ορθή διαχείριση των συμβιβασμών και για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας της Βιοοικονομίας. Δυστυχώς, οι εθνικές στρατηγικές Βιοοικονομίας στα κράτη μέλη της ΕΕ είναι ποικίλες και αντικατοπτρίζουν διαφορετικές εθνικές προτεραιότητες, με κάποια κράτη μέλη να έχουν ειδικές εθνικές στρατηγικές Βιοοικονομίας, ενώ σε κάποια άλλα, οι στρατηγικές αυτές ενσωματώνονται σε σχετικές πρωτοβουλίες ή βρίσκονται υπό ανάπτυξη. Παρά την ποικιλομορφία μεταξύ των κρατών μελών στην ανάπτυξη τοπικά προσαρμοσμένων στρατηγικών, εντούτοις, ένα συνολικά κοινό εννοιολογικό πλαίσιο έχει διατηρηθεί (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2024, σ.6).

Ειδικότερα, σύμφωνα με την έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την κατάσταση της Βιοοικονομίας στην ΕΕ τον Σεπτέμβριο του 2025, μόλις έντεκα κράτη μέλη έχουν καταρτίσει εθνική στρατηγική για τη Βιοοικονομία (Αυστρία, Εσθονία, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ιρλανδία, Ιταλία, Λετονία, Ολλανδία, Ισπανία, και Πορτογαλία), ενώ εννέα κράτη μέλη βρίσκονται σε διαδικασία σύνταξης (Δανία, Κροατία, Τσεχία, Ουγγαρία, Πολωνία, Σουηδία, Λιθουανία, Σλοβακία, και Σλοβενία). Τρία κράτη μέλη (Βέλγιο, Βουλγαρία, και Ρουμανία) διαθέτουν διαφορετικές πολιτικές πρωτοβουλίες (υποεθνικές ή μακροπεριφερειακές)¹³ για τη Βιοοικονομία, ενώ τα υπόλοιπα τέσσερα κράτη μέλη (Κύπρος, Ελλάδα, Λουξεμβούργο και Μάλτα), διαθέτουν διαφορετικές στρατηγικές οι οποίες όμως, σχετίζονται με τη Βιοοικονομία, όπως για παράδειγμα, τα Εθνικά Σχέδια για την Ενέργεια και το Κλίμα, οι Εθνικές Στρατηγικές για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, και οι Στρατηγικές Κυκλικής Οικονομίας (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025δ, σ.1; Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2024, σ.18).

¹³ Υποεθνική στρατηγική για τη Βιοοικονομία παρατηρείται στο Βέλγιο, ενώ σε Βουλγαρία και Ρουμανία υφίστανται μακροπεριφερειακές στρατηγικές (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2024, σ.18).

Πέραν των υφιστάμενων ευρωπαϊκών στρατηγικών, η Βιοοικονομία αποκτά περαιτέρω σημασία με την παρουσία της σε θεσμικά κείμενα όπως, η Στρατηγική Ατζέντα 2024-2029¹⁴ της ΕΕ, ο Οδικός Χάρτης 2024-2027 της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων¹⁵, και οι πολιτικές κατευθυντήριες γραμμές της Προεδρίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής¹⁶. Παράλληλα ακμάζουν διάφορες διεθνείς πρωτοβουλίες όπως, η Πρωτοβουλία Βιοοικονομίας G20 που προωθείται από τη Βραζιλία, με τη θέσπιση αρχών υψηλού επιπέδου για την παγκόσμια Βιοοικονομία, η Παγκόσμια Σύνοδος Κορυφής για τη Βιοοικονομία και το Διεθνές Φόρουμ Βιοοικονομίας.

Η Πρωτοβουλία Βιοοικονομίας G20¹⁷ προωθείται από τη Βραζιλία και επικεντρώνεται σε τρεις κύριους τομείς: στην αξιοποίηση της επιστήμης, της τεχνολογίας και της καινοτομίας, στην προώθηση της βιώσιμης χρήσης της βιοποικιλότητας, και στην ενίσχυση του ρόλου της Βιοοικονομίας στη βιώσιμη ανάπτυξη. Στόχος της πρωτοβουλίας είναι να διασφαλιστεί ότι η Βιοοικονομία συμβάλλει στην κοινωνική ένταξη και στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, προωθώντας παράλληλα, βιώσιμες πρακτικές και δίκαιη κατανομή των οφελών. Η πρωτοβουλία επιδιώκει να θεσπίσει αρχές υψηλού επιπέδου για την ανάπτυξη της Βιοοικονομίας, δίνοντας έμφαση στην προώθηση μιας κοινής αντίληψης σε αυτό το κρίσιμο ζήτημα.

¹⁴ Η Στρατηγική Ατζέντα 2024-2029 της ΕΕ (EU Strategic Agenda 2024-2029) καθορίζει τις προτεραιότητες και τους στρατηγικούς προσανατολισμούς της ΕΕ, και ως εκ τούτου, καθοδηγεί το έργο των θεσμικών οργάνων της ΕΕ (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2024). <https://www.consilium.europa.eu/en/european-council/strategic-agenda-2024-2029/>. (Ανακτήθηκε στις 28/12/2025).

¹⁵ Ο Οδικός Χάρτης 2024-2027 της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων (European Investment Bank Roadmap 2024-2027) περιγράφει τις οκτώ βασικές προτεραιότητες και τα νέα προγράμματα της ΕΕ (Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων, 2024). <https://www.eib.org/en/publications/20240198-eib-group-2024-2027-strategic-roadmap>. (Ανακτήθηκε στις 28/12/2025).

¹⁶ Πολιτικές κατευθυντήριες γραμμές Προεδρίας Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Political Guidelines for the next European Commission 2024-2029) (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2024, σ.21). https://commission.europa.eu/document/e6cd4328-673c-4e7a-8683-f63ffb2cf648_en. (Ανακτήθηκε στις 28/12/2025).

¹⁷ Η G20 είναι το διεθνές φόρουμ όπου συμμετέχουν οι 20 μεγαλύτερες και ταχύτερα αναπτυσσόμενες οικονομίες. Τα μέλη της αντιπροσωπεύουν περίπου το 85% του παγκόσμιου ΑΕΠ, το 75% του παγκόσμιου εμπορίου και το 60% του πληθυσμού του πλανήτη (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2025). https://commission.europa.eu/topics/foreign-affairs-and-security-policy/eu-g20_el. (Ανακτήθηκε στις 28/12/2025).

Οι αρχές υψηλού επιπέδου για τη Βιοοικονομία περιγράφουν δέκα εθελοντικές, μη δεσμευτικές αρχές που στοχεύουν στην καθοδήγηση των δραστηριοτήτων της Βιοοικονομίας. Αυτές οι αρχές δίνουν έμφαση στη βιώσιμη ανάπτυξη, στην ένταξη, στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, στη βιώσιμη χρήση των πόρων, και στην υπεύθυνη καινοτομία. Οι αρχές υποστηρίζουν διαφανείς, επιστημονικά βασισμένες αξιολογήσεις, δίκαιο εμπόριο και ανάπτυξη ικανοτήτων για την υποστήριξη μιας βιώσιμης Βιοοικονομίας παγκοσμίως (World Bioeconomy Association, 2025).

Η Παγκόσμια Σύνοδος Κορυφής για τη Βιοοικονομία (Global Bioeconomy Summit-GBS) είναι μια υψηλού επιπέδου, διεθνής συνάντηση ηγετών της Βιοοικονομίας από όλα τα ημισφαίρια και από ποικίλα υπόβαθρα, που αντιπροσωπεύουν τα διεπιστημονικά και ποικίλα χαρακτηριστικά της Βιοοικονομίας. Αποτελεί ένα φόρουμ που ενθαρρύνει τον διάλογο για την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών και τον εντοπισμό ευκαιριών για καινοτομία και συνεργασία. Συγκεντρώνει εμπειρογνώμονες από ποικίλα υπόβαθρα για να εκπροσωπήσουν τα διεπιστημονικά και ποικίλα χαρακτηριστικά της Βιοοικονομίας. Η πρώτη σύνοδος διεξήχθη το 2015, ενώ η επόμενη έχει προγραμματιστεί στο Δουβλίνο της Ιρλανδίας, για το έτος 2026 (Global Bioeconomy Summit, 2025).

Το Διεθνές Φόρουμ Βιοοικονομίας (International Bioeconomy Forum-IBF) αποτελεί ένα ευέλικτο πολυμερές μέσο για διεθνή συνεργασία, ειδικά για τη Βιοοικονομία, ικανό να προσαρμόζεται στις αναδυόμενες παγκόσμιες ανάγκες και να συμβάλλει στην επίτευξη παγκόσμιων στόχων. Η γενική ιδέα είναι να υπάρχει μια κοινή πλατφόρμα, οργανωμένη σε ομάδες εργασίας, για την καθοδήγηση της διεθνούς συνεργασίας σε έναν περιορισμένο αριθμό προτεραιοτήτων έρευνας και καινοτομίας και οριζόντιων δραστηριοτήτων, που θεωρούνται κρίσιμες για την ανάπτυξη μιας παγκόσμιας, βιώσιμης Βιοοικονομίας και για την αντιμετώπιση συναφών παγκόσμιων προκλήσεων, όπως η βιώσιμη επιστημονική ασφάλεια (International Bioeconomy Forum, 2025).

Η Εθνική Στρατηγική

Παρότι η ύπαρξη στρατηγικής για τη Βιοοικονομία κρίνεται απαραίτητη ώστε να διασφαλιστεί η διατήρηση των φυσικών πόρων, εντούτοις, η απαίτηση αυτή δεν έχει, μέχρι σήμερα, ευοδωθεί σε εθνικό επίπεδο. Η Βιοοικονομία στη χώρα μας υποστηρίζεται από επιμέρους δράσεις σε διάφορους θεματικούς τομείς εντός του «Στρατηγικές Έξυπνης Εξειδίκευσης» (Research and Innovation Strategies for Smart Specialization-RIS3), όπως για παράδειγμα στην ενέργεια, στο περιβάλλον και στη διαχείριση των αποβλήτων. Περιφερειακές στρατηγικές για τη Βιοοικονομία εφαρμόζονται ενεργά στην Δυτική Μακεδονία, η οποία είναι από τις μεγαλύτερες περιοχές παραγωγής ενέργειας στη χώρα. Οι προσπάθειες αυτές επικεντρώνονται κυρίως, στην ανάπτυξη βιοενέργειας από γεωργικά και δασικά υπολείμματα. Έτερες δράσεις περιλαμβάνουν την υιοθέτηση νέας τεχνολογίας που θα επιτρέψει την αξιοποίηση των πόρων βιομάζας σε λειτουργία μικτής καύσης σε υφιστάμενους σταθμούς παραγωγής ενέργειας μεγάλης κλίμακας, ιδίως λιγνιτικούς, και την ενισχυμένη ανάπτυξη διασυνδεδεμένων μεσαίας και μικρής κλίμακας εγκαταστάσεων παραγωγής ανανεώσιμης ενέργειας, συμπεριλαμβανομένου του βιοαερίου.

Η προσπάθεια για την χάραξη εθνικής πολιτικής για τη Βιοοικονομία αποτυπώνεται και στο κείμενο της Εθνικής Στρατηγικής για την Κυκλική Οικονομία, στη Δράση 1.18 του οποίου προτείνεται η «*Αναβάθμιση και ενίσχυση των κλάδων της Βιοοικονομίας. Εκπόνηση Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την χάραξη εθνικής πολιτικής*» (ΥΠΕΝ 2018, σ.19). Σύμφωνα με αυτό, είναι απαραίτητο να υπάρξει κεντρικός σχεδιασμός για την επιλογή συγκεκριμένων πεδίων βιοοικονομικής ανάπτυξης, με βάση τις ιδιαιτερότητες και τον πλούτο της χώρας. Ιδιαίτερα στον πρωτογενή τομέα, διαφαίνονται σημαντικά οικονομικά οφέλη από την αξιοποίηση της δασικής βιομάζας, την ανακύκλωση των χρησιμοποιημένων πλαστικών των θερμοκηπίων, την αξιοποίηση των αποβλήτων των κτηνοτροφικών μονάδων για παραγωγή βιοαερίου με ταυτόχρονη αποτροπή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, καθώς και από την εξοικονόμηση πόρων με μικρή βελτίωση της υφιστάμενης διαχείρισης του αρδευτικού νερού.

Στο πλαίσιο αυτό, προτείνονται οι κάτωθι δράσεις για την περαιτέρω ενίσχυση της Βιοοικονομίας (ΥΠΕΝ 2018, σ.20):

α. Η στοχευμένη επιμόρφωση σε επιλεγμένους τομείς ενδιαφέροντος της Ελληνικής περιφέρειας, ανάλογα με τις ανάγκες, τις υποδομές και τα χαρακτηριστικά τους (αγροτοδιατροφή, βιοενέργεια, υφαντουργία, χημικά κλπ), με σκοπό την ενθάρρυνση της αειφόρου Βιοοικονομίας και των βιοτεχνολογιών που την υποστηρίζουν. Απώτερος σκοπός είναι η προώθηση των βιοτεχνολογικών εφαρμογών σε συνθήκες ασφάλειας για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον («βιοασφάλεια»).

β. Η τροποποίηση του ισχύοντος νομοθετικού πλαισίου προκειμένου να ενθαρρυνθούν οι καινοτόμες επιχειρηματικές πρωτοβουλίες και να προσαρμοστεί το ρυθμιστικό πλαίσιο λαμβάνοντας υπ' όψη τις τάσεις στις χώρες με αναπτυσσόμενη βιοτεχνολογία, καθώς και τις μελλοντικές προοπτικές της Βιοοικονομίας (π.χ. τη Διατλαντική Συμφωνία για το Εμπόριο).

γ. Η προώθηση εναλλακτικών καυσίμων από εγχώριες πηγές με πλήρη αξιοποίηση του ν. 4439/2016, που αφορά σε υποδομές εναλλακτικών καυσίμων μεταφορών.

Πέραν των δράσεων και προτάσεων, κρίνεται σκόπιμο να επισημανθεί ότι η διακυβέρνηση της Βιοοικονομίας δεν αποτελεί εύκολη υπόθεση, μιας και η βιωσιμότητα βρίσκεται στον πυρήνα της διακυβέρνησης αυτής. Δεδομένης της απαίτησης η στρατηγική για τη Βιοοικονομία να λαμβάνει υπόψη όλες τις διαστάσεις της βιωσιμότητας (περιβαλλοντική, οικονομική, και κοινωνική), το εγχείρημα καθίσταται ακόμη πιο δύσκολο. Στα παραπάνω θα πρέπει να προστεθεί η απαίτηση για νέες προσεγγίσεις στην αξιοποίηση των πόρων, και οι καινοτόμες τεχνικές για την παραγωγή, επεξεργασία, αποθήκευση, κατανάλωση, ανακύκλωση και διάθεση αυτών. Παρά τις ανωτέρω δυσκολίες, η χάραξη εθνικής στρατηγικής θεωρείται ζωτικής σημασίας, αναφορικά με τη μεγιστοποίηση των συνεργατικών επιδράσεων των τομεακών πολιτικών, τη δημιουργία ισότιμων όρων ανταγωνισμού, και τη διαμόρφωση συνεκτικών κριτηρίων βιωσιμότητας σε όλους τους τομείς πολιτικής.

ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Γενικά

Η Πολυκριτηριακή Ανάλυση Αποφάσεων (ΠΑΑ) [στα Αγγλικά Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA)], αποτελεί μια μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων λήψης απόφασης μεταξύ εναλλακτικών επιλογών, όπου ποσοτικά αλλά και ποιοτικά κριτήρια υφίστανται. Αποτελεί κλάδο της επιστήμης της Επιχειρησιακής Έρευνας που αποσκοπεί στη λήψη αποφάσεων σε σύνθετα προβλήματα με αντικρουόμενους στόχους, όπου όλοι οι στόχοι δεν μπορούν να ικανοποιηθούν πλήρως. Η ΠΑΑ αναπτύχθηκε τα τελευταία πενήντα χρόνια με σκοπό να διαχειριστεί ζητήματα λήψης αποφάσεων που δεν μπορούσαν να αντιμετωπιστούν με τις υπάρχουσες συνήθεις τεχνικές της οικονομικής ανάλυσης ή της ανάλυση κόστους - οφέλους, μιας και αυτές αξιολογούν τις εναλλακτικές λύσεις σε ποσοτική βάση και μόνο. Η ΠΑΑ αποτελεί μια μεθοδολογία που τυγχάνει ευρείας εφαρμογής σε ιδιωτικούς οργανισμούς και σε δημόσιους φορείς, οι οποίοι εφαρμόζουν την ανάλυση αποφάσεων στη βάση πολλαπλών κριτηρίων.

Χαρακτηριστικό γνώρισμα της ΠΑΑ είναι ότι ενσωματώνει ποσοτικά και ποιοτικά κριτήρια, και παρέχει τη δυνατότητα συμμετοχής στη διαδικασία λήψης της απόφασης ποικίλων ατόμων, από εμπειρογνώμονες και ειδικούς έως απλούς πολίτες. Κατά τον τρόπο αυτό δύναται να διερευνά τα κριτήρια του προβλήματος διεξοδικά, να συνδέει τα κριτήρια με κανόνες στη βάση των οποίων αξιολογούνται οι εναλλακτικές, και τελικά να διαμορφώνει βέλτιστες διαδικασίες για την επίλυση του προβλήματος (Χαλκιάς & Γκούσια, 2015). Στην πραγματικότητα, η ΠΑΑ βοηθά στη μορφοποίηση του προβλήματος, και μέσω της χρήσης τεχνικών, προσδιορίζει τη βέλτιστη λύση, η οποία μπορεί να μεταβάλλεται με βάση τις προτιμήσεις και τους τελικούς στόχους. Επιχειρώντας ένα ορισμό, θα λέγαμε ότι η ΠΑΑ αποτελεί ένα σύνολο μαθηματικών εργαλείων για την υποστήριξη λήψης απόφασης σε ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων.

Τα στάδια υλοποίησης της μεθόδου της ΠΑΑ περιλαμβάνουν τα παρακάτω βήματα (Dodgson et al. 2009, σ.50):

α. **Καθορισμός του πλαισίου απόφασης:** περιλαμβάνει τον καθορισμό του αντικειμενικού σκοπού, των υπευθύνων λήψης απόφασης, του πλαισίου διεξαγωγής και του πλαισίου αξιολόγησης.

β. **Προσδιορισμός των εναλλακτικών επιλογών:** αφορά στον εντοπισμό των εναλλακτικών επιλογών προς αξιολόγηση, οι οποίες πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του αντικειμενικού σκοπού.

γ. **Προσδιορισμός των κριτήριων αξιολόγησης:** περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των κριτήριων αξιολόγησης των εναλλακτικών επιλογών, και την ομαδοποίηση αυτών σε υψηλής και χαμηλής αξίας.

δ. **Βαθμολόγηση των εναλλακτικών επιλογών:** περιλαμβάνει την αξιολόγηση των εναλλακτικών επιλογών σύμφωνα με τις αποδόσεις τους στα κριτήρια αξιολόγησης, καθώς και τον έλεγχο της συνέπειας των βαθμολογιών σε κάθε κριτήριο.

ε. **Καθορισμός βαρύτητας κριτηρίων:** περιλαμβάνει την απόδοση βάρους σε καθένα από τα κριτήρια αξιολόγησης των εναλλακτικών επιλογών.

στ. **Συνδυασμός της βαθμολόγησης των εναλλακτικών επιλογών με τα βάρη των κριτηρίων:** αφορά στον υπολογισμό των συνολικών σταθμισμένων βαθμολογιών και της συνολικής σταθμισμένης βαθμολογίας για κάθε εναλλακτική επιλογή.

ζ. **Έλεγχος των αποτελεσμάτων:** περιλαμβάνει τον έλεγχο της παραγόμενης κατάταξης των εναλλακτικών επιλογών από την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου πολυκριτηριακής ανάλυσης.

η. **Ανάλυση ευαισθησίας:** περιλαμβάνει τη διεξαγωγή ανάλυσης ευαισθησίας στην κατάταξη των εναλλακτικών επιλογών αναφορικά με την μεταβολή της σειράς κατάταξης των εναλλακτικών επιλογών εξαιτίας μιας αλλαγής των βαρών των κριτηρίων, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της προκριθείσας επιλογής, τη σύγκριση των επιλογών ανά ζεύγη ή ακόμη και τη δημιουργία νέων εναλλακτικών επιλογών που μπορεί να είναι καλύτερες από αυτές που εξεταστήκαν αρχικά.

Μέθοδοι Πολυκριτηριακής Ανάλυσης

Η ΠΑΑ αναπτύσσεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια, ενώ ο αριθμός των επιστημονικών δημοσιεύσεων έχει αυξηθεί κατακόρυφα, δεδομένου ότι αυτή δύναται να τύχει εφαρμογής σε πολλά επιστημονικά πεδία, μέσα από διάφορες μεθοδολογίες και με πολλές παραλλαγές. Σήμερα, μια ποικιλία μεθόδων πολυκριτηριακής λήψης απόφασης υφίσταται για να υποστηρίξει την διαδικασία λήψης απόφασης, σημαντικότερες εκ των οποίων θεωρούνται οι μέθοδοι TOPSIS, VIKOR, PROMETHEE, SIR και Goal Programming.

Η μέθοδος TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) είναι μια αρκετά απλή μέθοδος ΠΑΑ που βασίζεται στην εύρεση μιας ιδανικής και μιας αντι-ιδανικής λύσης, και στη μετέπειτα σύγκριση της απόστασης καθεμίας από τις εναλλακτικές λύσεις με τις δυο αυτές. Βασίζεται στη λογική ότι η επιλεγείσα εναλλακτική οφείλει να έχει την ελάχιστη γεωμετρική απόσταση από τη θετική ιδεατή λύση και τη μέγιστη από την αρνητική. Θεωρείται από τις κλασικές μεθόδους ΠΑΑ που έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε διάφορες περιπτώσεις (Parathanasiou & Ploskas 2017, σ.1).

Η μέθοδος VIKOR (VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje στα Σερβικά ή αλλιώς Multicriteria Optimization and Compromise Solution) σημαίνει βελτιστοποίηση πολλαπλών κριτηρίων και συμβιβαστική λύση, και έχει αναπτυχθεί με σκοπό να παρέχει συμβιβαστικές λύσεις σε διακριτά προβλήματα πολλαπλών κριτηρίων, που περιλαμβάνουν μη συγκρίσιμα και αντικρουόμενα κριτήρια. Το θεωρητικό της υπόβαθρο σχετίζεται στενά με την TOPSIS μιας και οι δύο μέθοδοι βασίζονται σε μια συνάρτηση συγκέντρωσης που αντιπροσωπεύει την «εγγύτητα στο ιδανικό». Η μέθοδος VIKOR είναι αποτελεσματική σε περιπτώσεις όπου ο υπεύθυνος λήψης απόφασης δεν είναι σίγουρος για το πώς να εκφράσει τις προτιμήσεις του με συνοχή και συνέπεια στα αρχικά στάδια του σχεδιασμού του συστήματος. Η VIKOR έχει εφαρμοστεί με επιτυχία μεταξύ άλλων, στη διαχείριση του περιβάλλοντος, στη διαχείριση αποβλήτων, στην κοινωνική βιωσιμότητα, στην επιλογή τοποθεσίας εγκατάστασης, στην επιλογή υλικών, καθώς και στη διαχείριση υγειονομικής περίθαλψης (Parathanasiou & Ploskas 2017, σ.31).

Οι μέθοδοι PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment of Evaluations) ανήκουν στην οικογένεια των μεθόδων υπεροχής, οι οποίοι αναπτύσσουν ένα μεθοδολογικό πλαίσιο που επιτρέπει την πραγματοποίηση διμερών συγκρίσεων μεταξύ των εναλλακτικών. Τα δεδομένα εισόδου είναι παρόμοια με αυτά των TOPSIS και VIKOR, αλλά απαιτείται ο καθορισμός περισσότερων μεταβλητών, αναλόγως της επιλογής συνάρτησης προτίμησης. Η οικογένεια των μεθόδων PROMETHEE έχει επεκταθεί από την I έως την VI, με τις PROMETHEE I, II να χαρακτηρίζονται ως μέθοδοι διμερούς σύγκρισης των εναλλακτικών. Η μέθοδος έχει συμπληρωθεί από την GAIA (Geometrical Analysis for Interactive Aid), σε μια προσπάθεια γραφικής αναπαράστασης του προβλήματος απόφασης, για να υποστηριχθούν περίπλοκα προβλήματα απόφασης. Η PROMETHEE έχει εφαρμοστεί σε τομείς όπως, η παραγωγικότητα γεωργικών περιοχών και η περιβαλλοντική αξιολόγηση (Parathanasiou & Ploskas 2017, σ.57).

Η μέθοδος SIR (Superiority and Inferiority Ranking) είναι μια σχετικά νέα μεθοδολογία, η οποία κατατάσσει τις εναλλακτικές λύσεις αξιολογώντας τη συνολική τους «ανωτερότητα» (πόσο καλές) και «κατωτερότητα» (πόσο κακές), σε σύγκριση με άλλες, δημιουργώντας δύο συγκεκριμένες κατατάξεις. Σχετίζεται στενά με τις μεθόδους TOPSIS και PROMETHEE, και ουσιαστικά αποτελεί μια επέκταση της PROMETHEE. Τυγχάνει εφαρμογής σε τομείς όπως η κατανομή πόρων, η επιλογή τοποθεσίας και η αξιολόγηση εργασίας (Parathanasiou & Ploskas 2017, σ.91).

Τέλος, η μέθοδος Goal Programming θεωρείται ως επέκταση του γραμμικού προγραμματισμού για την αντιμετώπιση πολλαπλών, συχνά αντικρουόμενων στόχων, ορίζοντας τιμές-στόχους για κάθε στόχο και ελαχιστοποιώντας τις ανεπιθύμητες αποκλίσεις από αυτούς τους στόχους, χρησιμοποιώντας είτε προτεραιότητες είτε βάρη για να εξισορροπήσει τη σημασία τους. Βρίσκει εφαρμογή σε σύνθετες καταστάσεις όπου οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων αναζητούν ικανοποιητικές λύσεις αντί για τέλεια βελτιστοποίηση μιας μόνο συνάρτησης, επιτρέποντας τη διαχείριση εργασιών όπως ο σχεδιασμός της παραγωγής, το κέρδος, η κατανομή πόρων, η επιλογή τοποθεσίας, και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Parathanasiou & Ploskas 2017, σ.131).

Η Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία

Η Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία (ΑΙΔ) [Analytic Hierarchy Process (AHP)], εισήχθη από τον Τόμας Σάατι (Thomas Saaty) στα μέσα της δεκαετίας του '70 και αναπτύχθηκε το 1980 (Jafari & Zaredar 2010, σ.441). Ανήκει στις μεθόδους πολυκριτηριακής ανάλυσης απόφασης που δύνανται να διαχειριστούν πολλούς στόχους με ποσοτικά αλλά και ποιοτικά κριτήρια. Κύριο γνώρισμα της μεθόδου είναι η δυνατότητα μετατροπής των σχετικών μετρήσεων ή των υποκειμενικών εκτιμήσεων όπως η εμπειρία, η γνώση και η διαίσθηση, σε διακριτές προτεραιότητες μεταξύ των κριτηρίων. Για παράδειγμα, εάν πρέπει να επιλέξουμε μεταξύ δύο αυτοκίνητων, είναι πιο εύκολο να ρωτήσουμε ποιο αυτοκίνητο μας αρέσει πιο πολύ από το άλλο και σε τι βαθμό, παρά να ρωτήσουμε πόσο πολύ μας αρέσει το ένα ή το άλλο αυτοκίνητο. Η υιοθέτηση των σχετικών μετρήσεων απλοποιεί την ανάλυση των ποιοτικών κριτηρίων, μιας και είναι δύσκολο να συγκριθούν απουσία μιας ενιαίας κλίμακας βαθμολόγησης. Για τη βαθμολόγηση των κριτηρίων στην ΑΙΔ χρησιμοποιείται η εννιαβάθμια κλίμακα του Saaty, η οποία έχει πιστοποιηθεί σε πολλές εφαρμογές και σε θεωρητικές συγκρίσεις με άλλες κλίμακες (Alonso & Lamata, 2006). Η σχετική βαθμολογία αποδίδει τα σχετικά βάρη των υπό σύγκριση κριτηρίων, και φανερώνει τη σπουδαιότητα ενός συγκεκριμένου κριτηρίου ή μιας εναλλακτικής έναντι ενός άλλου.

Η ΑΙΔ ξεκινά με τη δόμηση του προβλήματος σε τρία επίπεδα, ως μια ιεραρχία. Το ανώτερο επίπεδο περιέχει τον σκοπό, το ενδιάμεσο τους επιμέρους στόχους και τα κριτήρια, ενώ το χαμηλότερο τις εναλλακτικές. Η ιεραρχική αυτή σύνθεση επιτρέπει την βέλτιστη κατανόηση του προβλήματος και κατά συνέπεια, της απόφασης για την επίτευξη του στόχου. Δεδομένου ότι η δόμηση του προβλήματος θεωρείται κρίσιμο στάδιο της διαδικασίας, κρίνεται απαραίτητη η συμμετοχή προσωπικού με εμπειρία, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι έχουν ληφθεί υπόψη όλα τα κριτήρια και όλες οι πιθανές εναλλακτικές (Mu & Rojas 2017, σ.83). Σε σύνθετα προβλήματα, δύναται να συμπεριληφθούν πρόσθετα επίπεδα στην ιεραρχία, όπως για παράδειγμα, ένα επίπεδο με δευτερεύοντα κριτήρια.

Από την κατά ζεύγη σύγκριση κάθε στοιχείου από ένα ανώτερο επίπεδο με βάση τα στοιχεία ενός κατώτερου επιπέδου (π.χ. σύγκριση των κριτηρίων με βάση τις εναλλακτικές), δημιουργείται ένας πίνακας σύγκρισης με τις σχετικές βαθμολογίες. Στην περίπτωση της αντίθετης προτίμησης κατά την αμοιβαία σύγκριση, συμπληρώνεται η αντεστραμμένη τιμή στον πίνακα σύγκρισης. Οι προτεραιότητες ή συντελεστές βαρύτητας κάθε κριτηρίου ή εναλλακτικής, προκύπτουν από το ιδιοδιανύσμα της μέγιστης ιδιοτιμής του πίνακα σύγκρισης (κύριο ιδιοδιανύσμα). Για να ελεγχθεί η συνοχή της κρίσης των κριτηρίων, δηλαδή κατά πόσο τα αποτελέσματα των συγκρίσεων διέπονται από λογική συνέπεια, εφαρμόζεται έλεγχος συνέπειας. Ακολουθεί η ανάλυση ευαισθησίας προκειμένου να ελεγχθεί ο τρόπος με τον οποίο οι αλλαγές στους συντελεστές βαρύτητας των κριτηρίων επηρεάζουν το αποτέλεσμα.

Η διαχείριση των ατομικών κρίσεων και η μετατροπή σε μια ενιαία συνολική προτίμηση απαιτεί μαθηματική επεξεργασία. Οι δύο πιο αποδεκτοί τρόποι μαθηματικής διαχείρισης είναι οι κάτωθι (Ossadnik et al. 2016, σ.427):

α. Η Άθροιση των Επιμέρους Προτεραιοτήτων [(Aggregation of Individual Priorities (AIP))]: χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις όπου τα μέλη της ομάδας ενεργούν μεμονωμένα (Forman & Peniwati 1998, σ.165), χρησιμοποιώντας δικό τους σύστημα αξιών, ενώ η απόφαση περιλαμβάνει σύγκρουση συμφερόντων (Ossadnik et al. 2016, σ.427). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί μια κοινή ομάδα πολιτικών και οικονομολόγων κατά τη χάραξη της οικονομικής πολιτικής. Κάθε μέλος πραγματοποιεί ανεξάρτητες συγκρίσεις των κριτηρίων, με βάση τις δικές του προτεραιότητες. Από τους πίνακες σύγκρισης κάθε μέλους προκύπτουν οι ατομικές προτεραιότητες οι οποίες μετατρέπονται σε μια ενιαία προτεραιότητα ομάδας χρησιμοποιώντας ένα σταθμισμένο αριθμητικό ή γεωμετρικό μέσο όρο (Van den Honert & Lootsma, 1997). Έτσι, δημιουργείται ένας συγκεντρωτικός πίνακας προτεραιοτήτων, κάθε προτεραιότητα του οποίου αποτελεί συγκερασμό των προτεραιοτήτων του συνόλου των μελών. Ο όρος «σταθμισμένος» χρησιμοποιείται για να εκφράσει τη δυνατότητα στάθμισης των κρίσεων των μελών, με βάση την ικανότητα, τη γνώση, την εμπειρία και το επίπεδο διοίκησης (Ossadnik et al., 2016).

Ο μαθηματικός τύπος που εξάγει τη συνολική προτεραιότητα ομάδας είναι:

$$w_i^{(g)} = \sum_{k=1}^m a_k w_i^{(k)}, \quad i = 1, \dots, n \quad (1)$$

$w^{(g)} = (w_1^{(g)}, \dots, w_n^{(g)})^T$: η συνολική προτεραιότητα της ομάδας με βάση το σταθμισμένο μέσο όρο των επιμέρους προτεραιοτήτων.

a_k : ο συντελεστής βάρους για το k μέλος της ομάδας.

$w^{(k)} = (w_1^{(k)}, \dots, w_n^{(k)})^T$: το ανεξάρτητο διάνυσμα προτεραιότητας ενός μέλους k όπως προκύπτει από τον αντίστοιχο πίνακα σύγκρισης.

m: ο αριθμός των μελών της ομάδας.

β. Η Άθροιση των Επιμέρους Κρίσεων [(Aggregation of Individual Judgments (AIJ)]: τυγχάνει εφαρμογής σε περιπτώσεις όπου η δομή της ομάδας είναι ομοιογενής και τα μέλη πρόθυμα να ενεργήσουν ενιαία, ως ένα σύνολο (Ossadnik et al. 2016, σ.427). Για παράδειγμα, τα μέλη ενός έργου ευρωπαϊκού, κατά τη διαμόρφωση στρατηγικής για τη Βιοοικονομία. Κάθε μέλος πραγματοποιεί συγκρίσεις των κριτηρίων ανά ζεύγη ατομικά και ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα μέλη. Το αποτέλεσμα από κάθε σύγκριση καταχωρείται σε ένα τελικό πίνακα σύγκρισης, μέσω της εφαρμογής ενός σταθμισμένου γεωμετρικού μέσου (Van den Honert & Lootsma, 1997). Στον τελικό πίνακα σύγκρισης κάθε στοιχείο περιλαμβάνει τις προτιμήσεις όλων των μελών, ενώ οι προτεραιότητες εξάγονται σαν να υπήρχε ένας πίνακας σύγκρισης (Ossadnik et al. 2016, σ.427). Στην περίπτωση της AIJ, εφαρμόζεται μόνο ο γεωμετρικός μέσος όρος, μιας και ο αριθμητικός μέσος όρος δεν οδηγεί σε αμοιβαίες τιμές στον συγκεντρωτικό πίνακα σύγκρισης. Ο τύπος που εξάγει τις συνολικές προτιμήσεις ομάδας περιγράφεται πιο κάτω:

$$a_{ij}^{(g)} = \prod_{k=1}^m (a_{ij}^{(k)})^{a_k} \quad (2)$$

$a_{ij}^{(g)} = (w_1^{(g)}, \dots, w_n^{(g)})^T$: η προτίμηση ομάδας με βάση το σταθμισμένο γεωμετρικό μέσο όρο των επιμέρους προτιμήσεων για το κριτήριο i ,j.

a_{ij} : η ατομική προτίμηση ενός μέλους κατά τη σύγκριση των κριτηρίων i ,j.

a_k : ο συντελεστής βάρους για το k μέλος της ομάδας.

m: ο αριθμός των μελών της ομάδας.

Π : το γινόμενο όλων των προτιμήσεων.

Ο έλεγχος συνέπειας αποκαλύπτει τη συνέπεια των συγκρίσεων των κριτηρίων και στοχεύει στην εξάλειψη των σφαλμάτων στους παραγόμενους συντελεστές βαρύτητας. Υλοποιείται μέσω του λόγου συνοχής (Consistency Rate-CR). Το μέγιστο αποδεκτό επίπεδο ασυνέπειας είναι το 10% ($CR < 0,1$). Τιμές υψηλότερες από αυτό το όριο φανερώνουν υπερβολική μη συσχέτιση των προτιμήσεων (Mu & Rojas 2017, σ.15). Για τον υπολογισμό του λόγου συνοχής ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα (Bunruamkaew 2012, σ.8-16):

α. Συμπλήρωση του πίνακα σύγκρισης. Εάν υπερτερεί το κριτήριο στη γραμμή συμπληρώνουμε την «πραγματική τιμή» κρίσης, ενώ αν υπερτερεί το κριτήριο στη στήλη συμπληρώνουμε την «ανάστροφη τιμή».

β. Διαίρεση κάθε στοιχείου του πίνακα σύγκρισης με το άθροισμα της στήλης (δημιουργεί κανονικοποιημένο πίνακα με άθροισμα στήλης ίσο με 1).

γ. Άθροιση κάθε γραμμής του κανονικοποιημένου πίνακα (δημιουργεί ένα πίνακα στήλη).

δ. Διαίρεση κάθε στοιχείου του πίνακα στήλη με τον αριθμό των κριτηρίων (n). Δημιουργείται το διάνυσμα προτεραιότητας (ιδιοδιάνυσμα). Επειδή το διάνυσμα αυτό είναι κανονικοποιημένο, το άθροισμα όλων των στοιχείων είναι 1.

ε. Πολλαπλασιασμός κάθε γραμμής του πίνακα σύγκρισης με το διάνυσμα προτεραιότητας, διαιρώντας με το αντίστοιχο κελί του διανύσματος προτεραιότητας.

στ. Διαίρεση κάθε στοιχείου του πίνακα στήλη με τον αριθμό των κριτηρίων (n) προκειμένου να εξαχθεί η μέση συνοχή (λ).

ζ. Υπολογισμός Δείκτη Συνοχής (Consistency Index) $CI = (\lambda - n) / (n - 1)$

η. Εύρεση του τυχαίου δείκτη (Random Index-RI)¹⁸ με βάση τον αριθμό των κριτηρίων (n) από σχετικό πίνακα.

θ. Υπολογισμός του λόγου συνοχής $CR = CI / RI$. Εάν $CR < 0,10$ τα αποτελέσματα είναι έγκυρα και συνεπή. Εάν $CR > 0,1$ τα αποτελέσματα είναι ασυμβίβαστα και εξαιρούνται από περαιτέρω ανάλυση (Mu & Rojas 2017, σ.15).

¹⁸ Ο τυχαίος δείκτης (RI) προκύπτει μέσω προσέγγισης τυχαίων δεικτών για πίνακες τάξης 1-10, χρησιμοποιώντας ένα μέγεθος δείγματος 500 (Cheng & Li, 2001, σ.64). Δίνεται σε πίνακα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΤΟ ΕΡΓΟ ΒΙΟ2REG

Περιγραφή του Έργου

Η μετάβαση σε μια κυκλική Βιοοικονομία είναι απαραίτητη για την επίτευξη των ευρωπαϊκών στόχων βιωσιμότητας. Ωστόσο, η εφαρμογή των στρατηγικών Βιοοικονομίας στην πράξη σε περιφερειακό επίπεδο, παραμένει μια πρόκληση. Πολλοί ενδιαφερόμενοι φορείς όπως οι περιφερειακές αρχές, οι επιχειρήσεις και οι ερευνητές, επιδιώκουν να αξιοποιήσουν το δυναμικό της Βιοοικονομίας, αλλά δεν διαθέτουν την απαραίτητη επιχειρησιακή τεχνογνωσία για να μετατρέψουν τις στρατηγικές σε λύσεις ανά περιοχή, οι οποίες θα ευθυγραμμίζονται με τους τοπικούς πόρους, τις περιφερειακές ανάγκες και προκλήσεις και τους στόχους βιωσιμότητας. Λόγω της στροφής προς τη βιώσιμη ανάπτυξη, οι περιοχές με οικονομίες έντασης άνθρακα, όπως η εξόρυξη άνθρακα, η εντατική γεωργία, η δασοκομία, η αλιεία και η παραγωγή τύρφης, υφίστανται σημαντικές διαρθρωτικές αλλαγές. Οι επιπτώσεις μπορεί να είναι σοβαρές, συμπεριλαμβανομένων οικονομικών διαταραχών, ανεργίας, κοινωνικών πιέσεων και περιφερειακών ανισοτήτων.

Το «ΒΙΟ2REG» είναι ένα ευρωπαϊκό έργο Horizon Europe τριετούς διάρκειας (Ιαν 2024 - Δεκ 2026), που αποσκοπεί στη διευκόλυνση της μετάβασης των περιοχών με ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, σε περιοχές πρότυπα Βιοοικονομίας. Το πρόγραμμα εστιάζει σε τοπικό και μικροπεριφερειακό, όπου οι μεταβάσεις στην κυκλική Βιοοικονομία έχουν πιο απτό αντίκτυπο. Παρότι οι περιφέρειες της Ευρώπης διαφέρουν ως προς τις οικονομικές, οικολογικές και κοινωνικές συνθήκες, υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες, δυναμικές και δραστηριότητες που υποστηρίζουν σταθερά τις επιτυχημένες μεταβάσεις στη Βιοοικονομία. Αναγνωρίζοντας αυτήν την ποικιλομορφία, οι περιφέρειες μοντέλα Βιοοικονομίας κατηγοριοποιούνται σε τρία επίπεδα ωριμότητας: σε αναδυόμενες, σε αναπτυσσόμενες και σε ώριμες. Το κάθε επίπεδο απαιτεί προσαρμοσμένα μέτρα μετάβασης και στρατηγικά πεδία δράσης (ΒΙΟ2REG, 2025).

Οι περιφέρειες μοντέλα Βιοοικονομίας βασίζονται σε διασυνδεδεμένα συστήματα που ενσωματώνουν τη γεωργία, τη βιομηχανία, την πολιτική, την έρευνα, την εκπαίδευση, τη χρηματοδότηση και την κοινωνία των πολιτών, για την οικοδόμηση βιώσιμων και κυκλικών οικονομιών. Οι περιφέρειες αυτές διαχειρίζονται αποτελεσματικά τους περιφερειακούς πόρους, προωθούν την καινοτομία και διασφαλίζουν ισχυρή διακυβέρνηση για την προώθηση του οικονομικού, περιβαλλοντικού και κοινωνικού μετασχηματισμού. Μια επιτυχημένη μετάβαση απαιτεί μια συστημική προσέγγιση, που εξισορροπεί τη διαθεσιμότητα των πόρων, την πρόσβαση στην αγορά, τη συνεργασία των ενδιαφερόμενων μερών, τα νομικά πλαίσια και τις δομές διακυβέρνησης. Ενισχύοντας τα περιφερειακά δίκτυα και τον πολυεπίπεδο συντονισμό, οι περιφέρειες μοντέλα Βιοοικονομίας επιτρέπουν κυκλικές αλυσίδες αξίας, υποστηρίζουν τις επιχειρήσεις και δημιουργούν ακμάζουσες κοινότητες.

Η μετάβαση σε μια περιφέρεια μοντέλο Βιοοικονομίας προσφέρει μια ευκαιρία για την προώθηση της οικονομικής διαφοροποίησης, την προσέλκυση επενδύσεων και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Η κυκλική Βιοοικονομία βοηθά τις περιφέρειες να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και την εξάρτηση από τους τομείς που βασίζονται στα ορυκτά καύσιμα, αξιοποιώντας τους περιφερειακούς πόρους, αναπτύσσοντας νέα επιχειρηματικά μοντέλα Βιοοικονομίας και υποστηρίζοντας την καινοτομία. Αυτή η μετάβαση ενισχύει την περιφερειακή ανθεκτικότητα, καθιστώντας τις περιφερειακές οικονομίες πιο ανταγωνιστικές και ανθεκτικές στο μέλλον. Πέρα από τα οικονομικά οφέλη, οι περιφέρειες μοντέλα Βιοοικονομίας προωθούν την κοινωνικά δίκαιη μετάβαση, εμπλέκοντας ενεργά τις κοινότητες στη διαμόρφωση του βιώσιμου μέλλοντός τους. Ενισχύουν την κοινωνική αποδοχή, την ένταξη και την ισότιμη πρόσβαση σε νέες ευκαιρίες, ενώ παράλληλα βελτιώνουν την ποιότητα ζωής μέσω νέων και σταθερών θέσεων εργασίας. Οι περιφέρειες αυτές επενδύουν επίσης, στην εκπαίδευση και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων, προετοιμάζοντας το τοπικό εργατικό δυναμικό για μελλοντικές θέσεις εργασίας στη Βιοοικονομία. Καθιστώντας τις λύσεις Βιοοικονομίας πιο προσβάσιμες και οικονομικά προσιτές, ενθαρρύνουν την ευρεία συμμετοχή των παραγωγών και των καταναλωτών, εξασφαλίζοντας μακροπρόθεσμα περιφερειακά οφέλη.

Η βελτιωμένη αποδοτικότητα των πόρων, η διατήρηση της βιοποικιλότητας και η μείωση των εκπομπών, συμβάλλουν στη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος, ενώ παράλληλα ευθυγραμμίζονται με τους εθνικούς και ενωσιακούς στόχους για το κλίμα. Συνδέοντας τις τοπικές επιχειρήσεις με τα ερευνητικά ιδρύματα και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, οι περιφέρειες μοντέλα Βιοοικονομίας δημιουργούν ισχυρά δίκτυα συνεργασίας, τα οποία διευκολύνουν την ανταλλαγή γνώσεων και την ευθυγράμμιση των πολιτικών.

Το έργο «BIO2REG» προσφέρει σειρά από υπηρεσίες υποστήριξης στις συμμετέχουσες περιφέρειες για να τις διευκολύνει στην ανάπτυξη ικανοτήτων Βιοοικονομίας. Πιο συγκεκριμένα, παρέχει πρακτική υποστήριξη μέσω περιφερειακών εκδηλώσεων, υποστήριξη μέσω διαπεριφερειακών ανταλλαγών με εξατομικευμένες συνεδρίες καθοδήγησης, καθώς και ένα δίκτυο ανταλλαγών και οδηγών με βέλτιστες πρακτικές, πρακτικά παραδείγματα και διδάγματα. Όλες οι παραπάνω δράσεις και πρωτοβουλίες υποστήριξης, παρέχουν πρακτική εκπαίδευση, καθοδήγηση και γνώσεις από τον πραγματικό κόσμο, με σκοπό να βοηθήσουν τις περιφέρειες να αξιολογήσουν το βιοοικονομικό τους δυναμικό, να αναπτύξουν σχέδια δράσης και να ενισχύσουν τα δίκτυα συνεργασίας για μια επιτυχημένη περιφερειακή μετάβαση.

Η δυνατότητα των περιφερειών να μετατραπούν σε πρότυπη περιφέρεια για τη Βιοοικονομία εξαρτάται από χαρακτηριστικά όπως, η οικονομική τους δομή, η ποσότητα και η ποιότητα των βιολογικών πόρων (φυτά, ζώα, μικροοργανισμοί, παράγωγη βιομάζας, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής οργανικών αποβλήτων), η γεωργική και βιομηχανική δομή, και οι ειδικές ανά περιοχή απαιτήσεις για την προστασία των φυσικών πόρων, συμπεριλαμβανομένων των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Επιπλέον, οι περιφερειακές συνθήκες διαφέρουν σημαντικά όσον αφορά τους πολιτικούς, οικονομικούς, κοινωνικούς, τεχνολογικούς, περιβαλλοντικούς και νομικούς παράγοντες. Αυτοί οι ειδικοί ανά περιοχή παράγοντες λαμβάνονται υπόψη στις παρεχόμενες υπηρεσίες του προγράμματος.

Επιλεγέντα Κριτήρια/Δείκτες

Τα κριτήρια/δείκτες επιλέχθηκαν από μια δεξαμενή κριτηρίων του έργου, όπως περιγράφονται στο παραδοτέο Annex I, λαμβάνοντας υπόψη τις τρεις συνιστώσες της βιωσιμότητας (οικονομική, κοινωνική, περιβαλλοντική). Η κατανομή βάρους στα επιλεγέντα κριτήρια αποτελεί έμμεσα και μια «σιωπηρή» αξιολόγηση της σημαντικότητας των περιβαλλοντικών κριτηρίων έναντι των οικονομικών και των κοινωνικών. Τα επιλεγέντα κριτήρια/δείκτες περιγράφηκαν στην αγγλική γλώσσα λόγω του ευρωπαϊκού χαρακτήρα του ερωτηματολογίου και περιγράφονται όπως παρακάτω:

(1) Απασχόληση¹⁹: ισοδύναμο πλήρους απασχόλησης²⁰ για θέσεις εργασίας σε τομείς της βιοοικονομίας [(Employment: Full Time Equivalent (FTE) job positions in the bio-economy sectors)]. Αναφέρεται στην πλήρη ή τη μερική απασχόληση που παρέχεται μέσω των νέων θέσεων εργασίας. Αποτελεί οικονομικό κριτήριο.

(2) Προστιθέμενη αξία²¹: προστιθέμενη αξία των τομέων βιοοικονομίας [(Value added: Value added of the bio-economy sectors)]. Αποτελεί οικονομικό κριτήριο.

(3) Ακαθάριστη εγχώρια δαπάνη για Έρευνα και Ανάπτυξη (E&A)²² ανά τομέα: ακαθάριστη εγχώρια δαπάνη για E&A σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο [(Gross domestic Expenditure on Research & Development (GERD) by sector: GERD on R&D at national & regional level)]. Αποτελεί οικονομικό κριτήριο.

¹⁹ Employment: FTE job positions in the bio-economy sectors. Αναλυτική περιγραφή: https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/BIO_REG_EU/index.html. (Ανακτήθηκε στις 24/11/2025).

²⁰ Το Ισοδύναμο Πλήρους Απασχόλησης (FTE) αποτελεί μονάδα που δείχνει τον όγκο εργασίας. FTE ίσο με 1 αναφέρεται σε πρόγραμμα πλήρους απασχόλησης (40 ώρες/εβδομάδα), ενώ FTE ίσο με 0,5 αφορά σε πρόγραμμα μερικής απασχόλησης (π.χ. 20 ώρες/εβδομάδα) (Wikipedia, 2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Full-time_equivalent. (Ανακτήθηκε στις 24/11/2025).

²¹ Value added: Value added of the bio-economy sectors. Αναλυτική περιγραφή: https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/BIO_REG_EU/index.html. (Ανακτήθηκε στις 24/11/2025).

²² GERD by sector: Gross domestic expenditure on R&D (GERD) at national and regional level. Αναλυτική περιγραφή: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/rd_e_gerdfund/default/table?lang=en. (Ανακτήθηκε στις 24/11/2025).

(4) Παραγωγή καλλιεργειών²³: συνολική παραγωγή καλλιεργειών: [(Crop production: Crop Production in total)]. Αποτελεί οικονομικό κριτήριο.

(5) Προσωπικό και ερευνητές E&A²⁴: ισοδύναμο πλήρους απασχόλησης για θέσεις εργασίας ή % πλήρης απασχόληση: [(R&D Personnel and Researchers: FTE jobs or % of total employment)]. Αποτελεί οικονομικό κριτήριο.

(6) Κάλυψη γης²⁵: Περιλαμβάνει υποδείκτες (π.χ. Καλλιεργήσιμες εκτάσεις, Δασικές εκτάσεις, Θαμνώδεις εκτάσεις, Λιβάδια, Νερό, Υγρότοποι): [(Land cover: Includes sub-indicators (e.g. Cropland, Woodland, Shrubland, Grassland, Water, Wetland))]. Αποτελεί περιβαλλοντικό κριτήριο.

(7) Δείκτης πυκνότητας ζωικού κεφαλαίου²⁶: Περιλαμβάνει υποδείκτες (π.χ. διαφορετικά είδη ζώων): [(Livestock density index: Includes sub-indicators (e.g. livestock different types))]. Αποτελεί περιβαλλοντικό κριτήριο.

(8) Χρησιμοποιούμενη γεωργική έκταση²⁷: Περιλαμβάνει υποδείκτες (π.χ. αγροκτήματα χαμηλών εισροών, μεσαίων εισροών, υψηλών εισροών): [(Utilised agricultural area (UAA): Includes sub-indicators (e.g. Low-input, Medium-input, High-inputs farms))]. Αποτελεί περιβαλλοντικό κριτήριο.

²³ Crop production: Crop Production in total. Αναλυτική περιγραφή https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/apro_cpshr/default/table?lang=en. (Ανακτήθηκε στις 24/11/2025).

²⁴ R&D Personnel and Researchers: FTE jobs or % of total employment. Αναλυτική περιγραφή: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/rd_p_perssci/default/table?lang=en. (Ανακτήθηκε στις 24/11/2025).

²⁵ Land cover: Includes sub-indicators (Cropland, Woodland, Shrubland, Grassland, Water, Wetland). Αναλυτική περιγραφή: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/lan_lcv_oww_custom_18187545/default/table. (Ανακτήθηκε στις 24/11/2025).

²⁶ Livestock density index: Includes sub-indicators (e.g. livestock different types). Αναλυτική περιγραφή: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ef_lsk_main/default/table?lang=en. (Ανακτήθηκε στις 24/11/2025).

²⁷ Utilised agricultural area: Includes sub-indicators (e.g. Low-input, Medium-input, High-inputs farms). Αναλυτική περιγραφή: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/aei_ps_inp/default/table?lang=en. (Ανακτήθηκε στις 24/11/2025).

(9) Χάσμα απασχόλησης μεταξύ των φύλων²⁸: Η διαφορά μεταξύ των ποσοστών απασχόλησης ανδρών και γυναικών ηλικίας 20-64 ετών: [(Gender employment gap: The difference between the employment rates of men and women aged 20-64)]. Αποτελεί κοινωνικό κριτήριο.

(10) Ανώτατο μορφωτικό επίπεδο²⁹: Πληθυσμός ηλικίας 25–34 ετών με τριτοβάθμια εκπαίδευση: [(Higher educational attainment: Population aged 25–34 with tertiary educational attainment)]. Αποτελεί κοινωνικό κριτήριο.

Συνεισφορά στο Έργο

Το έργο «BIO2REG» έχει θεσπίσει μια διαδικασία αξιολόγησης των περιοχών που επιθυμούν να ενταχθούν στο πρόγραμμα Βιοοικονομίας, μέσω ενός εργαλείου αυτοαξιολόγησης (MCA self assessment tool), το οποίο περιλαμβάνει κριτήρια στα οποία αξιολογούνται οι προς ένταξη περιοχές, με σκοπό να υποστηριχθεί η μετάβαση τους στη Βιοοικονομία. Το εργαλείο αυτό είναι στην ουσία ένα αρχείο excel το οποίο αποτελείται από έξι πεδία/στήλες, ως εξής: (1) Πυλώνας (Pillar): Ο πυλώνας βιωσιμότητας στον οποίο ανήκει το κριτήριο/δείκτης (π.χ. περιβάλλον, οικονομία, κοινωνία), (2) Τομέας (Sector): ο τομέας όπου αναφέρεται το κριτήριο/δείκτης (π.χ. γεωργία, δασοκομία, αλιεία), (3) Όνομα (Name): το όνομα του συγκεκριμένου κριτηρίου/δείκτη, (4) Μετρικό (Metric): ο τρόπος που μετριέται το συγκεκριμένο κριτήριο/δείκτης (π.χ. χρόνια, τόνοι, επί τοις εκατό, ευρώ, κ.α.), (5) Σύντομη περιγραφή (Short description): μια πολύ σύντομη ανάλυση του τι μετρά το κριτήριο/δείκτης και πως μπορεί να συμβάλλει στη μετάβαση στη Βιοοικονομία, (6) Πηγή (Source): εάν μια πηγή δεδομένων είναι διαθέσιμη για το συγκεκριμένο κριτήριο/δείκτη, και (7) Σχόλιο (Comment): περιλαμβάνει υποδείξεις για τον τρόπο συλλογής δεδομένων σχετικά με το κριτήριο/δείκτη. Το ανωτέρω αρχείο αποτελεί μέρος του παραδοτέου D.1.3 του έργου «BIO2REG».

²⁸ Gender employment gap: The difference between the employment rates of men - women aged 20-64. Αναλυτική περιγραφή: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tepsr_lm220/default/table?lang=en. (Ανακτήθηκε στις 24/11/2025).

²⁹ Higher educational attainment: Population aged 25–34 with tertiary educational attainment. Αναλυτική περιγραφή: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/work/rci_2022/eu-rci2_0-2022_en.pdf. (Ανακτήθηκε στις 24/11/2025).

Για την αξιολόγηση των προς ένταξη περιοχών υφίστανται τρία σενάρια, τα οποία εφαρμόζονται με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής, και περιγράφονται όπως παρακάτω:

α. Ήπιο σενάριο (*Weak/soft*): πρόκειται για σενάριο κατάλληλο για περιοχές που δεν διαθέτουν εθνική ή περιφερειακή στρατηγική Βιοοικονομίας. Περιλαμβάνει 24 κριτήρια/δείκτες, κατά κανόνα γενικοί, που προσπαθούν να αποτυπώσουν το γενικότερο δυναμικό Βιοοικονομίας της περιοχής.

β. Μέτριο σενάριο (*Moderate/medium*): εφαρμόζεται σε περιοχές που διαθέτουν τουλάχιστον μια εθνική ή/και περιφερειακή στρατηγική Βιοοικονομίας, χωρίς να αποκλείεται η χρήση του σε περίπτωση που δεν υπάρχει εθνική ή περιφερειακή στρατηγική για τη Βιοοικονομία. Επιλέγεται σε περιπτώσεις όπου είναι επιθυμητή μια μεγαλύτερη ανάπτυξη Βιοοικονομίας στην περιοχή. Περιλαμβάνει 48 κριτήρια/δείκτες.

γ. Ισχυρό σενάριο (*Strong/dedicated*): είναι κατάλληλο για τις περιοχές που διαθέτουν εθνική ή περιφερειακή στρατηγική Βιοοικονομίας. Τα κριτήρια που περιλαμβάνονται στο σενάριο βοηθούν να διαπιστωθεί η πρόοδος της Βιοοικονομίας στην περιοχή, καθώς και εάν υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης. Περιλαμβάνει 58 κριτήρια/δείκτες.

Η συνεισφορά της παρούσας μελέτης έγκειται στην αξιοποίηση μέρους των κριτηρίων/δεικτών του έργου, όπως αυτά περιγράφονται στο παραδοτέο Annex I, προσθέτοντας ουσιαστικά, ένα νέο επίπεδο ανάλυσης, με μια διαφορετική μεθοδολογία προσέγγισης³⁰.

³⁰ Σχηματική αναπαράσταση της υφιστάμενης διαδικασίας αξιολόγησης του έργου «BIO2REG», μαζί με την προτεινόμενη μεθοδολογία ανάλυσης, παρατίθενται στο Παράρτημα «Α».

ΠΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Χρησιμοποιώντας τις πρότυπες φόρμες της Google, σχεδιάστηκε ένα ερωτηματολόγιο³¹ για τη σύγκριση των επιλεγέντων κριτηρίων Βιοοικονομίας. Με σκοπό οι συμμετέχοντες να ενταχθούν ομαλά στην έρευνα, και για να διασφαλιστεί η κατανόηση του ερωτηματολογίου και η ορθή αξιολόγηση των κριτηρίων, οδηγίες συμπλήρωσης προστέθηκαν στην αρχή αυτού. Με το πέρας αυτού, ζητήθηκαν γενικότερες πληροφορίες ως προς τα επιλεγέντα κριτήρια/δείκτες, την μεθοδολογία σύγκρισης των κριτηρίων ανά ζεύγη, την αντικειμενικότητα της μεθόδου, και την σημαντικότητα της εθνικής και της περιφερειακής στρατηγικής στην αξιολόγηση του δυναμικού Βιοοικονομίας. Για την αξιολόγηση των κριτηρίων, εμπειρογνώμονες Βιοοικονομίας και εταίροι του έργου «BIO2REG» κλήθηκαν να εκφράσουν τις προσωπικές τους κρίσεις, βαθμολογώντας ανά ζεύγη τα κριτήρια, με βάση τη σχετική σημαντικότητα, χρησιμοποιώντας την κλίμακα του Saaty, με την τιμή 1 να εκφράζει κριτήρια ίσης σημασίας και την τιμή 9 εξαιρετικά πιο σημαντικά κριτήρια. Ως γλώσσα σύνταξης του ερωτηματολογίου επιλέχθηκε η Αγγλική.

ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ

Για τον υπολογισμό των συντελεστών βαρύτητας των κριτηρίων με την ΑΙΔ, εφαρμόστηκε η τεχνική της άθροισης των επιμέρους κρίσεων (AIJ), η οποία, όπως προαναφέρθηκε, τυγχάνει εφαρμογής σε περιπτώσεις όπου η δομή της ομάδας είναι ομοιογενής (π.χ. τα μέλη/ομάδα ενός προγράμματος). Κάθε κελί από τους επιμέρους πίνακες σύγκρισης πολλαπλασιάστηκε με το αντίστοιχο κελί των υπόλοιπων πινάκων, λαμβάνοντας το ίδιο βάρος, σύμφωνα με τον μαθηματικό τύπο της AIJ [(Τύπος (2))]. Ο παραγόμενος πίνακας σύγκρισης, ο οποίος απεικονίζει την συνολική προτεραιότητα της ομάδας, επεξεργάστηκε ως ενιαίος πίνακας για την εξαγωγή των βαρών, ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφονται στον έλεγχο συνέπειας. Η συνολική διαδικασία προγραμματίστηκε σε περιβάλλον λογισμικού MS Excel.

³¹ Το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης των κριτηρίων είναι διαθέσιμο στη διεύθυνση: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf8LVPVe0ZX-i9ptTOMVIBYLy3jkdCywqHTAOYibnDdWhTPyQ/viewform?usp=header>

Δεδομένου ότι τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της παραπάνω μεθόδου θα ήταν αριθμητικά και μόνο, δηλαδή ποσοτικά, και θα σχετίζονταν με τους συντελεστές βαρύτητας των κριτηρίων και όχι με την ίδια την μεθοδολογία εν γένει, θεωρήθηκε σκόπιμο να δοθεί η δυνατότητα στους συμμετέχοντες να αποτυπώσουν περιγραφικά την αντικειμενικότητα της μεθόδου, σχολιάζοντας πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα της διαδικασίας. Έτσι, με το πέρας της αξιολόγησης των κριτηρίων προστέθηκαν έξι (06) περιγραφικές ερωτήσεις στο ερωτηματολόγιο, στις όποιες επιτρεπόταν η καταχώρηση των υποκειμενικών σχολίων του κάθε αξιολογητή. Οι ερωτήσεις που επιλέχθηκαν ήταν οι ακόλουθες³²:

(1) Θεωρείτε τα κριτήρια/δείκτες που χρησιμοποιούνται στο ερωτηματολόγιο ως τα πιο σημαντικά για την επίτευξη μιας κυκλικής Βιοοικονομίας σε περιφερειακό επίπεδο; (Do you assume the criteria/ indicators used in the questionnaire as the most important for achieving a circular Bioeconomy at a regional level?)

(2) Θεωρείτε ότι η σύγκριση ανά ζεύγη παράγει πιο ρεαλιστικές αξιολογήσεις μεταξύ των κριτηρίων από την άμεση αξιολόγηση; (Do you assume that the pairwise comparison produces more realistic evaluations among the criteria than the direct evaluation?)

(3) Θεωρείτε ότι η ΑΙΔ παράγει αντικειμενικά αποτελέσματα; (Do you assume that the AHP produces objective results?)

(4) Θεωρείτε ότι μια Εθνική Στρατηγική για τη Βιοοικονομία είναι σημαντική για την αξιολόγηση του δυναμικού της Βιοοικονομίας; (Do you assume that a National Bio-economy Strategy is important for assessing Bioeconomy potential?)

(5) Θεωρείτε ότι μια Περιφερειακή Στρατηγική Βιοοικονομίας είναι σημαντική για την αξιολόγηση του δυναμικού της Βιοοικονομίας; (Do you assume that a Regional Bio-economy Strategy is important for assessing Bioeconomy potential?)

(6) Ποια στρατηγική θεωρείται πιο σημαντική; (Which one strategy do you assume as more important?)

³² Σχηματική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων των περιγραφικών ερωτήσεων παρατίθεται στο Παράρτημα «Α».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ

Οι συντελεστές βαρύτητας που προέκυψαν από την εφαρμογή της ΑΙΔ είναι: «Απασχόληση» (0.12), «Προστιθέμενη αξία» (0.15), «Ακαθάριστη εγχώρια δαπάνη για Ε&Α ανά τομέα» (0.1030), «Παραγωγή καλλιεργειών» (0.114), «Προσωπικό και ερευνητές Ε&Α» (0.127), «Κάλυψη γης» (0.084), «Δείκτης πυκνότητας ζωικού κεφαλαίου» (0.064), «Χρησιμοποιούμενη γεωργική έκταση» (0.079), «Χάσμα απασχόλησης των φύλων» (0.055), «Ανώτατο μορφωτικό επίπεδο» (0.1034). Ο λόγος συνοχής εφαρμόστηκε στο συγκεντρωτικό πίνακα σύγκρισης και είχε τιμή 0.025, μικρότερη από το αποδεκτό όριο του 0.1. Επιχειρώντας μια γενικότερη κριτική αξιολόγηση στα παραγόμενα αποτελέσματα, προκύπτει ότι:

α. Το κριτήριο «Προστιθέμενη αξία» των τομέων της Βιοοικονομίας αποδεικνύεται ως το πιο σημαντικό κριτήριο με βάρος 1.5, ενώ το κριτήριο «Χάσμα απασχόλησης των φύλων», δηλαδή η διαφορά των ποσοστών απασχόλησης μεταξύ ανδρών και γυναικών ηλικίας 20-64 ετών, το λιγότερο σημαντικό κριτήριο με βάρος 0.55. Η απόδοση διαφορετικής τιμής βαρύτητας στα κριτήρια, αποδεικνύει και την ποιοτική αξία της μεθόδου, έναντι της προσέγγισης της ισοκατανομής του βάρους. Το κριτήριο «Προστιθέμενη αξία» φαίνεται πολύ πιο λογικό να διαδραματίζει καθοριστικότερο ρόλο από το «Χάσμα απασχόλησης των φύλων» στη Βιοοικονομία.

β. Τέσσερα κριτήρια αναδεικνύονται ως πιο σημαντικά στην ΑΙΔ. Συγκεκριμένα, τα κριτήρια «Προστιθέμενη αξία», «Προσωπικό και ερευνητές Ε&Α», «Απασχόληση», και «Παραγωγή καλλιεργειών» λαμβάνουν βάρος μεγαλύτερο του 1, σε αντίθεση με την προσέγγιση της ισοκατανομής του βάρους, όπου λαμβάνουν βάρος ίσο με 1. Το αντίθετο παρατηρείται με τα τέσσερα χαμηλότερα βαθμολογούμενα κριτήρια, «Χάσμα απασχόλησης των φύλων», «Δείκτης πυκνότητας ζωικού κεφαλαίου», «Χρησιμοποιούμενη γεωργική έκταση» και «Κάλυψη γης», τα οποία εμφανίζονται υπερεκτιμημένα στην ισχύουσα προσέγγιση σε σχέση με την ΑΙΔ.

γ. Τα οικονομικά κριτήρια υπερισχύουν των περιβαλλοντικών και των κοινωνικών κριτηρίων, μιας και καταλαμβάνουν τις τέσσερις πρώτες θέσεις και την έκτη. Στην πέμπτη θέση βρίσκεται το κοινωνικό κριτήριο «Ανώτατο μορφωτικό επίπεδο», ενώ τα περιβαλλοντικά κριτήρια βρίσκονται στις θέσεις επτά έως εννέα, φανερώνοντας έμμεσα, την χαμηλή προτεραιότητα στις προτιμήσεις των ειδικών, παρά τις κατευθύνσεις της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας,³³ η οποία αναγνωρίζει την σημασία της Βιοοικονομίας στην επίτευξη των στόχων της (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2024, σ.12-13). Στην τελευταία θέση απαντάται το κοινωνικό κριτήριο «Χάσμα απασχόλησης των φύλων», παρά τις προτεραιότητες περιβαλλοντικής, κοινωνικής και εταιρικής διακυβέρνησης (Environmental, Social, Governance-ESG³⁴) της ΕΕ.

³³ Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal) αποτελεί τη στρατηγική της ΕΕ για την ανάπτυξη. Περιλαμβάνει μια δέσμη πρωτοβουλιών πολιτικής που δρομολογήθηκε το 2019 με σκοπό την κατεύθυνση προς την πράσινη μετάβαση και την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Η συμφωνία συσχετίζεται με την Ατζέντα 2030 του ΟΗΕ για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, το 8ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον 2020-2030, και την Συμφωνία του Παρισιού για τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε επίπεδα μικρότερα του +1,5°C σε σύγκριση με τα προβιομηχανικά επίπεδα.

Στηρίζει μέτρα σε τομείς που καλύπτουν την ενέργεια, τις μεταφορές, τη βιομηχανία, τη γεωργία, τη βιώσιμη χρηματοδότηση και άλλα. Στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, η ΕΕ θέσπισε νομοθετικές πράξεις και επιμέρους δράσεις που εφαρμόζονται σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2025).

³⁴ Ο όρος ESG αφορά σε ένα σύνολο παραγόντων/προτύπων περιβαλλοντικών, κοινωνικών και εταιρικής διακυβέρνησης, που χρησιμοποιούνται για να καταδείξουν την ενσωμάτωση περιβαλλοντικών θεμάτων, ανθρωπίνων δικαιωμάτων, εξάλειψης κοινωνικών ανισοτήτων, διαφανών επιχειρηματικών διαδικασιών σε μια επιχείρηση - οργανισμό (IBM, 2024). Περιλαμβάνει τρεις διαστάσεις οι οποίες εκφράζονται από συγκεκριμένα κριτήρια, τα οποία χρησιμεύουν για την αξιολόγηση της δέσμευσης στη βιωσιμότητα και σε υπεύθυνες πρακτικές, όπως παρακάτω (KRS, 2023):

α. Περιβαλλοντικά κριτήρια: εξετάζουν την ελαχιστοποίηση του οικολογικού αποτυπώματος μέσω της διαχείρισης των πόρων, τη μείωση της ρύπανσης και των στρατηγικών μετριασμού της κλιματικής αλλαγής.

β. Κοινωνικά κριτήρια: αξιολογούν την προσέγγιση της επιχείρησης ως προς την ευημερία των εργαζομένων, των προμηθευτών, τον αντίκτυπο στην τοπική κοινωνία και στον πολιτισμό, δίνοντας έμφαση στα ανθρώπινα δικαιώματα, στην ποικιλομορφία, στις δίκαιες εργασιακές πρακτικές και στη δέσμευση.

γ. Κριτήρια εταιρικής διακυβέρνησης: εξετάζουν τη διαφάνεια ή τη λογοδοσία της ηγετικής δομής μιας επιχείρησης/οργανισμού, εστιάζοντας στη σύνθεση του διοικητικού συμβουλίου, στις αμοιβές των στελεχών, στη νομιμότητα, και στα δικαιώματα των μετόχων.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΥ

Η ΑΙΔ εφαρμόστηκε ως εναλλακτική μέθοδος της ισχύουσας προσέγγισης της ίσης κατανομής βάρους στα κριτήρια Βιοοικονομίας. Οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν την σημασία κάθε κριτηρίου μέσω σχετικής σύγκρισης των κριτηρίων ανά ζεύγη, και οι συντελεστές βαρύτητας προέκυψαν από το διάνυσμα προτεραιότητας (eigenvector) του τελικού πίνακα συγκρίσεων, ο οποίος απεικονίζει την συνολική προτεραιότητα της ομάδας. Οι παραγόμενοι συντελεστές βαρύτητας παρουσίασαν τις κάτωθι διαφορές:

α. Οι συντελεστές βαρύτητας στην ΑΙΔ παρουσιάζουν μια διακύμανση στην τιμή σε σχέση με την ισχύουσα προσέγγιση, όπου η τιμή είναι ίδια. Αυτό οφείλεται στο μαθηματικοποιημένο μεθοδολογικό πλαίσιο της ΑΙΔ, το οποίο οδηγεί σε βελτιστοποιημένους συντελεστές βαρύτητας, επιτρέποντας την απεικόνιση ακόμη και των μικροδιαφορών.

β. Στην ΑΙΔ τα κριτήρια ακολουθούν μια πιο ορθολογική εννοιολογικά κατάταξη, παρουσιάζοντας μια εξομαλυμένη/ομαλοποιημένη κατανομή της σημαντικότητας, λαμβάνοντας πιο ρεαλιστικές τιμές. Αυτό είναι απολύτως λογικό, δεδομένης της ευρύτερης κλίμακας βαθμολόγησης των κριτηρίων από 1 έως 9, και της υιοθετούμενης μεθοδολογίας σχετικής σύγκρισης των κριτηρίων.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Πέραν της αριθμητικής αξιολόγησης, αριθμός περιγραφικών ερωτήσεων τέθηκαν ως προς την προτιμητέα και πιο αντικειμενική μέθοδο αξιολόγησης, ώστε να αξιολογηθούν οι ίδιες οι μέθοδοι. Στην διαδικασία αξιολόγησης των κριτηρίων συμμετείχαν οκτώ (8) ειδικοί και εμπειρογνώμονες Βιοοικονομίας από την Ευρώπη, με το εξής ακαδημαϊκό επίπεδο: Δύο (2) Μεταδιδακτορικοί επιστήμονες (Ελλάδα, Ισπανία), δύο (2) Διδάκτορες (Ελλάδα) και τέσσερις (4) Μεταπτυχιακού επιπέδου εμπειρογνώμονες (Σουηδία, Ισπανία, Ισλανδία). Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, παρατίθενται παρακάτω και απεικονίζονται σχηματικά στο Παράρτημα «Α»:

α. Θεωρείτε τα κριτήρια/δείκτες του ερωτηματολογίου ως τα πιο σημαντικά για την επίτευξη μιας κυκλικής Βιοοικονομίας σε περιφερειακό επίπεδο;

Πέντε συμμετέχοντες (62%) θεωρούν τα κριτήρια ως τα πιο σημαντικά για την βιοοικονομία, ενώ τρεις (38%) θεωρούν το αντίθετο. Οι λόγοι σχετίζονται με την ανυπαρξία κριτηρίων/δεικτών για τη διαχείριση των αποβλήτων, οι οποίοι είναι βασικοί για την επίδειξη κυκλικότητας, καθώς και κριτηρίων σχετικών με την διακυβέρνηση και την πολιτική. Επίσης, σύμφωνα με ένα συμμετέχοντα, η κάλυψη γης μπορεί να αφορά σε διαφορετικά είδη καλλιεργειών, μερικά εκ' των οποίων δεν είναι βιώσιμα αν δεν χρησιμοποιούν μέτρα για την προστασία του εδάφους, καθώς επίσης, και ότι ο δείκτης πυκνότητας ζωικού κεφαλαίου μπορεί να είναι άγνωστος και να απεικονίζει διαφορετικές πρακτικές, όχι απαραίτητα βιώσιμες.

β. Θεωρείτε ότι η σύγκριση ανά ζεύγη παράγει πιο ρεαλιστικές αξιολογήσεις μεταξύ των κριτηρίων από την άμεση αξιολόγηση;

Πέντε συμμετέχοντες (62%) θεωρούν ότι η σύγκριση ανά ζεύγη παράγει πιο ρεαλιστικές αξιολογήσεις, ενώ τρεις (38%) θεωρούν το αντίθετο. Οι λόγοι έγκεινται στο γεγονός ότι η αξιολόγηση των κριτηρίων θεωρείται ευκολότερη όταν κανείς αξιολογεί το σύνολο των κριτηρίων ταυτόχρονα, επειδή έχει την πλήρη εικόνα αυτών. Επιπλέον, η κλίμακα βαθμολόγησης μπορεί να είναι ασαφής κάποιες φορές, στερώντας την ακρίβεια από τις αξιολογήσεις.

γ. Θεωρείτε ότι η ΑΙΔ παράγει αντικειμενικά αποτελέσματα;

Μόλις δύο συμμετέχοντες (25%) θεωρούν ότι η ΑΙΔ παράγει αντικειμενικά αποτελέσματα, ενώ πέντε συμμετέχοντες (63%) πιστεύουν ότι πιθανόν να παράγει αντικειμενικά αποτελέσματα. Τέλος, ένας συμμετέχων (12%) είναι αρνητικός ως προς την αντικειμενικότητα των αποτελεσμάτων. Τόσο οι υποστηρικτές όσο και οι αρνητές της μεθόδου δεν εκφράζουν λόγους σε αυτή την ερώτηση.

δ. Θεωρείτε ότι μια Εθνική Στρατηγική για τη Βιοοικονομία είναι σημαντική για την αξιολόγηση του δυναμικού της Βιοοικονομίας;

Το σύνολο των συμμετεχόντων (100%) θεωρεί την ύπαρξη της εθνικής στρατηγικής ιδιαίτερα σημαντική για την αξιολόγηση του δυναμικού της Βιοοικονομίας. Οι απόψεις που διατυπώνονταν είναι ποικίλες και σχετίζονται με το ότι η εθνική στρατηγική καθιερώνει ένα πρότυπο προς υιοθέτηση, και βοηθά στην εξισορρόπηση διαφορετικών περιοχών λαμβάνοντας υπόψη πιθανές συνέργειες και συμπληρωματικότητες, οι οποίες δεν μπορούν να προβλεφθούν σε μια περιφερειακή στρατηγική. Επίσης, η εθνική στρατηγική συνήθως προσαρμόζεται στην οικονομία της εκάστοτε χώρας, και δύναται να ενισχύσει τις λιγότερο αναπτυγμένες περιοχές. Τέλος, η εθνική στρατηγική παρέχει το νομικό, θεσμικό και πολιτικό πλαίσιο για την υποστήριξη της ανάπτυξης της Βιοοικονομίας.

ε. Θεωρείτε ότι μια Περιφερειακή Στρατηγική για τη Βιοοικονομία είναι σημαντική για την αξιολόγηση του δυναμικού της Βιοοικονομίας;

Η στάση των συμμετεχόντων σε αυτή την ερώτηση είναι ίδια με παραπάνω, Το σύνολο (100%) θεωρεί την περιφερειακή στρατηγική για τη Βιοοικονομία σημαντική επειδή δύναται να αντιμετωπίσει τις περιφερειακές ιδιαιτερότητες, να καταναίμει τους πόρους με βάση τα δυνατά σημεία και τις ανάγκες κάθε περιοχής, καθώς και να μετατρέψει το εθνικό πλαίσιο σε συγκεκριμένες περιφερειακές δράσεις υποστήριξης αυτού.

στ. Ποια στρατηγική θεωρείται πιο σημαντική;

Τέσσερις συμμετέχοντες (50%) θεωρούν την περιφερειακή στρατηγική περισσότερο σημαντική για τη Βιοοικονομία, ενώ τρεις (37%) εκτιμούν την εθνική στρατηγική ως πιο σημαντική. Ένας συμμετέχων (13%) θεωρεί και τις δυο στρατηγικές εξίσου σημαντικές. Οι υποστηρικτές της εθνικής στρατηγικής θεωρούν ότι αυτή δύναται να βοηθήσει στην μετέπειτα εναρμόνιση της περιφερειακής, αποφεύγοντας ασυνέπειες. Από την άλλη, η περιφερειακή στρατηγική δύναται να συμπεριλάβει μεγαλύτερες περιοχές, και να ενσωματώσει τα ειδικότερα χαρακτηριστικά τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ

Ερωτηματολόγιο

Από την κριτική αξιολόγηση του ερωτηματολογίου γίνεται προφανές ότι οι συγκρίσεις των κριτηρίων ανά ζεύγη διευκολύνουν τη διαδικασία αξιολόγησης, επειδή οι συμμετέχοντες επικεντρώνονται στη συγκεκριμένη σύγκριση, χωρίς να επηρεάζονται από την ολιστική σημασία του κάθε κριτηρίου, η οποία μπορεί να διαφέρει ανά περίπτωση και ανά πρόβλημα. Η δυνατότητα μετατροπής των υποκειμενικών και ποιοτικών εκτιμήσεων σε διακριτές προτεραιότητες μεταξύ των κριτηρίων, ίσως και να αποτελεί το συγκριτικό πλεονέκτημα της ΑΙΔ. Από την άλλη, εκφράζονται αμφιβολίες ως προς το θεωρητικό υπόβαθρο της μεθόδου (Dodgson et al. 2000, 26), μιας και μερίδα επιστημόνων αμφισβητεί την εγκυρότητα του πίνακα σύγκρισης, στη λογική ότι εάν κατά τη σύγκριση δύο συναφών κριτηρίων προστεθεί ένα άσχετο κριτήριο, η ΑΙΔ δεν θα αποκλείσει τη συσχέτιση με αυτό, ούτε την ενσωμάτωσή του στον πίνακα σύγκρισης (Dodgson et al. 2000, 26).

Αμφιβολίες υφίστανται και ως προς το βαθμό που η κλίμακα Saaty δύναται να ποσοτικοποιήσει τις ανθρώπινες κρίσεις αντικειμενικά (Lootsma, 1993), καθώς επίσης, και ως προς τη μαθηματική διαδικασία εξαγωγής των προτεραιοτήτων των κριτηρίων μέσω του υπολογισμού του ιδιοδιανύσματος, στη λογική ότι η διαδικασία είναι πρακτικά δοκιμασμένη και όχι θεωρητικά τεκμηριωμένη. Στα παραπάνω πρέπει να προστεθεί η εναντίωση στη χρήση του αριθμητικού μέσου στην τεχνική ΑΙΡ (Lootsma, 1993), καθώς και ο μεγάλος αριθμός των συγκρίσεων που απαιτούνται $[n(n-1)/2]$ για τη σύγκριση (n) κριτηρίων. Από την άλλη, ο «απόλυτος» τρόπος αξιολόγησης υποκρύπτει τον κίνδυνο επηρεασμού των κρίσεων από μια ενδεχόμενη, πρόσφατη ή επιτυχημένη εμπειρία. Επίσης, κατά την ολιστική αξιολόγηση των κριτηρίων, ο αξιολογητής απαιτείται να υπολογίσει την επίδραση όλων των κριτηρίων συνολικά προκειμένου να τα βαθμολογήσει, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε υποκειμενικά ή παραπλανητικά αποτελέσματα (Schoinas, 2018).

Βιοοικονομία

Είναι αδιαμφισβήτητο ότι η Βιοοικονομία αξιοποιεί καλύτερα τους βιολογικούς πόρους, προωθεί την κυκλικότητα, μειώνει την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και τις ρυπογόνες χημικές ουσίες, και συμβάλλει ουσιαστικά στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, υποστηρίζοντας ένα πιο πράσινο και πιο ανθεκτικό μέλλον. Το πλαίσιο εφαρμογής της, αναπτύσσει πρακτικές λύσεις που υποστηρίζουν την οικονομική ευημερία και συνάμα, βοηθούν την βιομηχανία να στραφεί σε πιο κυκλικά μοντέλα παραγωγής. Η προώθηση της Βιοοικονομίας παρέχει μια προοπτική ανάπτυξης και των τριών διαστάσεων της βιωσιμότητας, μέσω της διαχείρισης της γης και των βιολογικών πόρων εντός των οικολογικών ορίων, μέσω των βιώσιμων αλυσίδων αξίας και κατανάλωσης, καθώς και μέσω της κοινωνικής δικαιοσύνης και της δίκαιης μετάβασης. Κατά συνέπεια, η Βιοοικονομία δύναται να αποτελέσει ισχυρό παράγοντα επίτευξης της πράσινης μετάβασης, τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο.

Παρά τα συγκριτικά της πλεονεκτήματα και τις θετικές επιπτώσεις στις περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές προκλήσεις και στους στόχους για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας, η Βιοοικονομία δεν διαφαίνεται να λαμβάνει τη θέση που της αξίζει στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Από τα δέκα πεδία δράσης της, η Βιοοικονομία δεν αναφέρεται ξεκάθαρα σε κανένα, ενώ θα μπορούσε κανείς να την τοποθετήσει «διασταλτικά», στο πεδίο δράσης για την κυκλική οικονομία, και την ενίσχυση των επιχειρήσεων που προωθούν προϊόντα που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή/και να επανορθωθούν. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνεται από την Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Βιοοικονομία (2025), όπου αναφέρεται ότι *«η βιοοικονομία εξακολουθεί να διαθέτει ένα τεράστιο ανεκμετάλλευτο δυναμικό λόγω της έλλειψης επενδύσεων»* (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025α, σ.2). Στην ίδια γραμμή και η έκθεση προόδου της Στρατηγικής για τη Βιοοικονομία του 2022, σύμφωνα με την οποία *«για να αξιοποιηθούν πλήρως τα πλεονεκτήματα της Στρατηγικής για τη Βιοοικονομία, απαιτούνται πρόσθετες προσπάθειες, ιδίως όσον αφορά περαιτέρω δράσεις για την αντιμετώπιση των πολλαπλών πιέσεων στην ξηρά και τη θάλασσα και στα συνολικά πρότυπα κατανάλωσης των βιολογικών πόρων»* (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2022, σ.26).

Στη μειωμένη πρόοδο της Βιοοικονομίας καταλήγει και η έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις τάσεις της Βιοοικονομίας στην ΕΕ του 2024, σύμφωνα με την οποία μόνο οι τρεις στόχοι της στρατηγικής του 2018, και συγκεκριμένα, η «επισιτιστική ασφάλεια», η «μειωμένη εξάρτηση από μη ανανεώσιμους πόρους με υποκατάσταση από βιολογικές πηγές», και οι «κοινωνικοοικονομικοί δείκτες», παρουσιάζουν θετικές τάσεις. Βέβαια, οι θετικές τάσεις οφείλονται κυρίως, στην αυξημένη εξόρυξη βιομάζας, η οποία με τη σειρά της επηρεάζει αρνητικά τα δασικά ενδιαίτηματα. Στη γεωργία, τα θετικά αντισταθμίζονται από την αύξηση των εντατικών γεωργικών πρακτικών, με αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα νερού και την ποικιλομορφία των ειδών. Από την άλλη, οι περιβαλλοντικές τάσεις και οι τάσεις των δεικτών κλιματικής αλλαγής προκαλούν ανησυχία, δεδομένου ότι η πίεση στους φυσικούς πόρους παραμένει υψηλή, επηρεάζοντας αρνητικά την ποιότητα του περιβάλλοντος και την ποικιλομορφία των ειδών (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2024, σ.6).

Πέραν του βαθμού επίτευξης των επιμέρους στόχων, η πρόοδος της Βιοοικονομίας απαιτεί σε επίπεδο πολιτικής, τον συντονισμό και τη συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών, για τη διασφάλιση ενός συνεκτικού πλαισίου πολιτικής για τη Βιοοικονομία και την ανταλλαγή γνώσεων. Η συνοχή μεταξύ των στόχων της στρατηγικής για τη Βιοοικονομία αποτελεί το κλειδί για την ορθή διαχείριση των συμβιβασμών και τη διασφάλιση της βιωσιμότητας της Βιοοικονομίας. Δυστυχώς, οι εθνικές στρατηγικές Βιοοικονομίας είναι ποικίλες και αντικατοπτρίζουν διαφορετικές εθνικές προτεραιότητες και πλαίσια, με κάποια κράτη μέλη να έχουν ειδικές εθνικές στρατηγικές Βιοοικονομίας, ενώ σε άλλες χώρες αυτές να ενσωματώνονται σε σχετικές πρωτοβουλίες ή να βρίσκονται ακόμη υπό ανάπτυξη. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι πρακτικές Βιοοικονομίας βασίζονται σε υπάρχοντα γραμμικά και εξορυκτικά επιχειρηματικά μοντέλα, με αποτέλεσμα να εξαντλούν τους βιολογικούς πόρους και να μην συμβάλλουν στη διατήρηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών (UNCTAD, 2025). Σύμφωνα με τον ΟΗΕ, 20 από τις 143 χώρες έχουν στρατηγικές τόσο για την κυκλική οικονομία όσο και για τη Βιοοικονομία, αλλά μόνο δύο τις έχουν ενσωματώσει: η Εσθονία και η Ολλανδία (UNCTAD, 2025).

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω γίνεται αντιληπτό ότι η Βιοοικονομία αποτελεί ένα βασικό παράγοντα επίτευξης των ευρωπαϊκών κατευθύνσεων και προτεραιοτήτων και χρήζει βαθύτερης αντιμετώπισης. Θεωρείται σκόπιμο όπως σε εθνικό επίπεδο επιδιωχθούν τα κάτωθι:

α. Η εκπόνηση Εθνικής Στρατηγικής για την Βιοοικονομία με σκοπό την εναρμόνιση με την Ευρωπαϊκή Στρατηγική.

β. Η ενίσχυση των κλάδων της Βιοοικονομίας, δεδομένου ότι υπάρχει τεράστιο ανεκμετάλλευτο δυναμικό λόγω έλλειψης επενδύσεων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025, 2) και μεγάλα περιθώρια εφαρμογής των πρακτικών της βιοτεχνολογίας (ΥΠΕΝ 2018, σ.19).

γ. Υλοποίηση επιμορφωτικών προγραμμάτων για την Βιοοικονομία σε τομείς ενδιαφέροντος της περιφέρειας, με βάση τις ανάγκες, τις υποδομές και τα χαρακτηριστικά τους (αγροτοδιατροφή, βιοενέργεια, υφαντουργία, χημικά).

δ. Ενίσχυση των επενδύσεων σε έρευνα, καινοτομία και κατάρτιση σε θέματα Βιοοικονομίας, μέσω συμπράξεων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.

Αναφορικά με την αξιολόγηση των κριτηρίων/δεικτών του έργου «BIO2REG», δεδομένου ότι οι σχετικές συγκρίσεις των κριτηρίων εμφάνισαν βελτιωμένα αποτελέσματα, προτείνεται όπως επιδιωχθεί:

α. Η υιοθέτηση μιας επιστημονικής προσέγγισης απόδοσης βαρύτητας στα κριτήρια/δείκτες του έργου επιλέγοντας την πιο κατάλληλη από τις επιστημονικές μεθόδους του τομέα της επιχειρησιακής έρευνας.

β. Η πιλοτική εφαρμογή της εκδοχής της ΑΙΔ με τη σταθμισμένη σύγκριση των κριτηρίων, αποδίδοντας βάρος στην κρίση κάθε συμμετέχοντα, με βάση τα καθήκοντα, τη γνώση και την πρότερη εμπειρία.

γ. Η εφαρμογή ανάλυσης ευαισθησίας με σκοπό να ελεγχθεί πώς επηρεάζεται η στρατηγική Βιοοικονομίας από τις αλλαγές στους συντελεστές βαρύτητας των κριτηρίων.

ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΣΚΟΠΟΥ

Αντικείμενο της μελέτης αποτέλεσε η εξέταση του εναλλακτικού παραγωγικού μοντέλου της Βιοοικονομίας, των εφαρμογών και των στρατηγικών της σε περιφερειακό επίπεδο, καθώς και η αξιολόγηση της διαδικασίας απόδοσης συντελεστών βαρύτητας στα κριτήρια/δείκτες του έργου «BIO2REG», διερευνώντας τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της ΑΙΔ, η οποία βασίζεται στη σχετική θεώρηση των κριτηρίων. Για την αντιμετώπιση του πρώτου ζητούμενου, μελετήθηκαν και αξιοποιήθηκαν θεσμικά ευρωπαϊκά κείμενα, ακόμη και τα πιο πρόσφατα (Νοε 2025), προκειμένου να εξαχθεί η κυριότερη γνώση και να παρατεθεί μια ολιστική προσέγγιση επί του θέματος. Στο δεύτερο ζητούμενο, αντιμετωπίστηκαν θέματα υψηλού ακαδημαϊκού επιπέδου, από ένα άλλο επιστημονικό πεδίο, αυτό της Επιχειρησιακής Έρευνας, τα οποία αναλύθηκαν, τεκμηριώθηκαν και τυποποιήθηκαν προγραμματιστικά, με βάση βιβλιογραφία και προσωπικές σημειώσεις από τις σπουδές μου στο Ελβετικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Ζυρίχης (ETH Zurich). Πιστεύω ακράδαντα, ότι η παρούσα μελέτη θα προσδώσει μια διαφορετική οπτική στην αξιολόγηση των κριτηρίων/δεικτών Βιοοικονομίας, και θα συμβάλει στην υιοθέτηση μιας πρότυπης μεθοδολογίας κατά τη σύνταξη μιας στρατηγικής για τη Βιοοικονομία. Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, γίνεται αντιληπτή η επίτευξη του σκοπού και η συνεισφορά της μελέτης.

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ως μελλοντική απαίτηση αξιολόγησης των αποτελεσμάτων της ΑΙΔ αποτελεί η εφαρμογή μεθόδων στατιστικής ανάλυσης στις παραγόμενες τιμές βαρύτητας των κριτηρίων. Δεδομένου ότι οι συντελεστές βαρύτητας που προκύπτουν αντιπροσωπεύουν συσσωρευμένους μέσους όρους, δύναται να εξεταστεί εάν ακολουθούν την κανονική κατανομή μέσω του Shapiro-Wilk test. Στην περίπτωση που οι συντελεστές βαρύτητας δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή, δύναται να χρησιμοποιηθούν μη παραμετρικά τεστ για την περαιτέρω αξιολόγησή τους, όπως το Wilcoxon test και το Kruskal-Wallis test.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Πολλοί προβλέπουν ότι η Βιοοικονομία θα αποτελέσει βασικό συστατικό της μελλοντικής οικονομίας, μιας και η χρήση των βιολογικών πόρων για την παραγωγή προϊόντων και την παροχή διαδικασιών και υπηρεσιών συμβάλλει στον μετασχηματισμό μιας οικονομίας σε βιώσιμη. Η ανάπτυξη μιας βιώσιμης και κυκλικής Βιοοικονομίας θα ενισχύσει την ανταγωνιστικότητα των τομέων της βιοοικονομίας και θα υποστηρίξει τη δημιουργία νέων αλυσίδων αξίας, ενισχύοντας παράλληλα, τη συνολική κατάσταση των φυσικών πόρων. Η Βιοοικονομία, ως μέσο επίτευξης αυτών, αποτελεί μια στρατηγική ευκαιρία και μια κινητήρια δύναμη για την πράσινη ανάπτυξη, την ανταγωνιστικότητα και την ανθεκτικότητα, και το κλειδί για τη διαχείριση των μεγάλων προκλήσεων. Η προώθηση της Βιοοικονομίας αποτελεί επίσης ευκαιρία, για τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και βιομηχανιών, τη βελτίωση της ανθρώπινης υγείας μέσω της ανάπτυξης νέων φαρμάκων και διαγνωστικών, και την τόνωση της αγροτικής ανάπτυξης. Ειδικοί εκτιμούν τον άμεσο οικονομικό αντίκτυπο των βιολογικών προϊόντων, υπηρεσιών και διαδικασιών σε έως και 4 τρις δολάρια ετησίως (Gallo 2022, σ.ι) σε παγκόσμιο επίπεδο, τα επόμενα 10 χρόνια.

Για την επίτευξη των στόχων Βιοοικονομίας, η εκάστοτε στρατηγική οφείλει να καθορίζει κατάλληλα κριτήρια. Παρότι η συνολική προσέγγιση λήψης απόφασης είναι αναλυτική, η διαδικασία απόδοσης βαρύτητας στα κριτήρια εξελίσσεται σε εμπειρική, μιας και βασίζεται στην αποκλειστική κρίση των συμμετεχόντων. Δεδομένης όμως, της υποκειμενικότητας που πηγάζει από τις προσωπικές εμπειρίες, τις προτεραιότητες και τα διδάγματα του κάθε ατόμου, αντιλαμβάνεται κανείς ότι η απόφαση απόδοσης βαρύτητας στα κριτήρια, απαιτεί μια επιστημονική και συμμετοχική προσέγγιση, προκειμένου να βελτιστοποιηθούν τα παραγόμενα αποτελέσματα. Άλλωστε, ο σχεδιασμός στρατηγικής Βιοοικονομίας δεν αποτελεί μια διαισθητική ή εμπειρική υπόθεση. Απαιτεί συνεργατική διεργασία, αντικειμενική και συστηματική προσέγγιση, με βάση τον αναλυτικό ή/και τον συνθετικό τρόπο σκέψης, ώστε να συλλέγονται τα δεδομένα του προβλήματος και οι μαθηματικές/λογικές σχέσεις και να αξιολογούνται οι πιθανές αποφάσεις με ποσοτικά κριτήρια.

Η αναγκαιότητα χρήσης συστηματικού τρόπου στη διαδικασία λήψης απόφασης πηγάζει και από τους «περιορισμούς του ανθρώπινου νου στη συγκέντρωση (attention), τις προκαταλήψεις (bias), τις υποσυνείδητες επιλογές (sub-conscious pre-filtering of data), καθώς και την προτίμηση σε απλοποιημένες επιλογές που προέρχονται από εμπειρικούς κανόνες (heuristics)» (Joint Doctrine Note 3/11 2011, σ.2-4). Ακόμη και αν υποτεθεί ότι ο υπεύθυνος για τη λήψη απόφασης προβαίνει σιωπηρά, σε μια άτυπη σχετική σύγκριση των κριτηρίων κατά τη συνολική εξέτασή τους, εντούτοις, κάποιος δεν μπορεί να απαλείψει την υποκειμενικότητα που πηγάζει από τις προσωπικές εμπειρίες, παραστάσεις, προτεραιότητες και επιδιώξεις. Άλλωστε, η μεγαλύτερη ίσως, πρόκληση στην εμπειρική λήψη απόφασης, είναι η ορθή αξιολόγηση των προσωπικών εμπειριών, δεδομένου ότι υπάρχουν διαπιστωμένες τάσεις σε κάθε άνθρωπο «να μην αντιλαμβάνεται πλήρως τους αφαιρετικούς μηχανισμούς της λειτουργίας της μνήμης και να υπερτονίζει τα ασήμαντα εις βάρος των απαραίτητων λεπτομερειών» (Ανωτάτη Διακλαδική Σχολή Πολέμου 2021, σ.18).

Δεδομένου ότι η θεωρία των σχετικών μετρήσεων έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε ζητήματα απόδοσης συντελεστών βαρύτητας και επιλογής μεταξύ εναλλακτικών επιλογών, η ΑΙΔ έχει μετατραπεί σε μία από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες μεθοδολογίες υποστήριξης σύνθετων αποφάσεων. Η σχετική αξιολόγηση, ως κύριος εκφραστής της αρχής της συνεργατικής διεργασίας, δύναται να αποδώσει τα σχετικά βάρη των υπό σύγκριση κριτηρίων με πιο ορθολογικό τρόπο, μιας και αναδεικνύει τη σχετική σπουδαιότητα του κριτηρίου έναντι ενός άλλου. Επιπλέον, η ιεραρχική σύνθεση της ΑΙΔ επιτρέπει την καλύτερη κατανόηση του προβλήματος και της απόφασης που πρέπει να ληφθεί προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος, επιτρέποντας στους υπεύθυνους για τη λήψη των αποφάσεων να επιλέξουν τα κριτήρια που υλοποιούν καλύτερα το στόχο τους. Ανεξάρτητα από τα θετικά ή τα αρνητικά της ΑΙΔ, με δεδομένη την εξέλιξη της επιστήμης της επιχειρησιακής έρευνας, οι «σχεδιαστές» στρατηγικής για τη Βιοοικονομία οφείλουν να στρέψουν το βλέμμα τους σε πιο επιστημονικές προσεγγίσεις, για να βελτιστοποιήσουν τα παραγόμενα αποτελέσματα και να διασφαλίσουν την επιτυχία της εθνικής ή περιφερειακής/ευρωπαϊκής στρατηγικής.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση

- Alonso, Jose-Antonio, Maria, T., Lamata, «Consistency in the Analytic Hierarchy Process: a New Approach». International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, Vol. 14, (04), 2006. pp.445-459.
- BIO2REG (2025): «Bioeconomy model regions: Accelerating regional transformation».
<https://bio2reg.eu/bioeconomy-model-regions/> [15/12/2025]
- Bunruamkaew, K., (2012): «How to do AHP analysis in Excel». Division of Spatial Information Science. Graduate School of Life and Environmental Sciences. University of Tsukuba.
- Cheng, Eddie W.L., Heng, Li, «Information priority-setting for better resource allocation using analytic hierarchy process (AHP)». Information Management & Computer Security, Volume 9(2), 2001. pp. 61-70.
- Dodgson, John, et al., (2009): «Multi-criteria analysis: A manual» National Economic Research Associates (NERA), London.
- Forman, Ernest, Kiti, Peniwati (1998): «Aggregating individual judgments and priorities with the Analytic Hierarchy Process». European Journal of Operational Research, Volume 108, Issue 1, 1998. pp. 165-169.
- Gallo, Marcy E. (2022): «The Bioeconomy: A Primer». Report on the library of the Congress. 19 Sep 2022. <https://www.congress.gov/crs-product/R46881> [25/11/2025]
- Global Bioeconomy Summit 2024 (2025): «Home Page – Welcome».
<https://gbs2024.org/> [25/11/2025]
- Google docs (2025): «BIO2REG Criteria Assessment». Questionnaire.
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf8LVPVe0ZX-i9ptTOmVIBYLy3jkdcywqHTAOYibnDdWhTPyQ/viewform?usp=header>
- Iberdrola Company (2025): «Bioeconomy: the challenges of a key model for sustainable development». Article on the company's official website.
<https://www.iberdrola.com/sustainability/bioeconomy-what-is-it> [25/11/2025]
- International Bioeconomy Forum (2025): «Sustainable Global Bioeconomy – Our Mission». <https://bio-economy-forum.org/mission/> [25/11/2025]
- Joint Doctrine Note 3/11 (2011): «Decision Making and Problem Solving: Human and Organisational Factors». Ministry of Defense. United Kingdom.
- Jafari, Sudabe, Narges, Zaredar (2010): «Land Suitability Analysis using Multi Attribute Decision Making Approach». International Journal of Environmental Science and Development, Vol.1, No.5, pp. 441-445.

- Kalimeris, P., Maroulis, G., Koronaios, P., & Rovolis, A. (2025) : «Circular Bioeconomy and the regions: Developing a two-step Multi-Criteria Assessment (MCA) framework to evaluate regional bioeconomy potential in 8 selected European countries». *Cleaner and Circular Bioeconomy*, Vol 12, 100195.
- Mu, Enrique, Milagros, Pereyra-Rojas (2017): «Practical Decision Making - An Introduction to the Analytic Hierarchy Process (AHP) Using Super Decisions v2». Springer
- Ossadnik, Wolfgang, et al., (2016): «Group Aggregation Techniques for Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process: A Comparative Analysis». Article at Springer.com, 2016, Volume 25, σελ. 421-457.
- Papathanasiou, Jason, Nikolaos Ploskas (2017):«Multiple Criteria Decision Aid Methods, Examples and Python Implementations». Springer.
- Schoinas, Konstantinos, (2018). «Planning Earth Cables with GIS». Master's Thesis. ETH Zurich.
- UNCTAD (2025): «Circular bioeconomy: What it means and how to get there». Article on the United Nations Trade And Development website. <https://unctad.org/news/circular-bioeconomy-what-it-means-and-how-get-there> [25/11/2025]
- Van den Honert, R.C, F. A., Lootsma (1997):«Group preference aggregation in the multiplicative AHP - The model of the group decision process and Pareto optimality». *European Journal of Operational Research*, Volume 96, Issue 2, 1997, pp. 363-370.
- World Bioeconomy Association (2025): «G20 Initiative on Bioeconomy – G20 High-Level Principle on Bioeconomy». Article on the world Bioeconomy association official web site. 31 Jul 2025. <https://bioeconomyassociation.org/the-world-bioeconomy-forum-report/g20-initiative-on-bioeconomy-g20-high-level-principle-on-bioeconomy/> [25/11/2025]

Ελληνόγλωσση

- Ανωτάτη Διακλαδική Σχολή Πολέμου (ΑΔΙΣΠΟ) (2021): «Λήψη Επιτελικών Αποφάσεων - Έκδοση 1^η» Έδρα Ακαδημαϊκών Σπουδών ΑΔΙΣΠΟ, Θεσσαλονίκη.
- Βαγιωνά, Δήμητρα, (2023): «Management και Διοίκηση Ανθρωπίνων Πόρων». Σημειώσεις μαθήματος ΑΔΙΣΠΟ, ΑΠΘ.
- Εθνικό Αγροτικό Δίκτυο (2015): «Διακήρυξη του Cork 2.0». Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. <https://ead.gr/information/cork-2/> [15/12/2025]
- Εθνικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Γουλανδρή (2025): «Κυκλική Οικονομία». Αθήνα.

- Ευρωπαϊκή Ένωση (2019): «Ενσωματώνοντας την Βιοοικονομία». Άρθρο στο περιοδικό EU Rural Review. Ευρωπαϊκό Δίκτυο Αγροτικής Ανάπτυξης.
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c5b38f11-e589-11e9-9c4e-01aa75ed71a1> [15/12/2025]
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2025α): «A Strategic Framework for a Competitive and Sustainable EU Bioeconomy».
https://environment.ec.europa.eu/publications/bioeconomy-strategy_en [15/12/2025]
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2025β): «The Bioeconomy: Innovative solutions for a sustainable future».
https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/bioeconomy_en [15/12/2025]
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2025γ): «The Bioeconomy in different countries».
https://knowledge4policy.ec.europa.eu/visualisation/bioeconomy-different-countries_en#ep_natstrat [15/12/2025]
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2025δ): «National bioeconomy strategies in Europe: State of play September 2025».
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC143845> [15/12/2025]
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2024): «Trends in the EU Bioeconomy – Update 2024».
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC140285> [15/12/2025]
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2022): «EU Bioeconomy Strategy Progress Report».
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ae0a36d3-eac3-11ec-a534-01aa75ed71a1> [25/11/2025]
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2019): «Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία».
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640> [25/11/2025]
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2018): «A sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment - Updated Bioeconomy Strategy».
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52018DC0673> [25/11/2025]
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2015): «Το κλείσιμο του κύκλου – Ένα σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία».
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614> [25/11/2025]
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2012): «Innovating for Sustainable Growth - A Bioeconomy for Europe».
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52012DC0060> [25/11/2025]

- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2024): «Το σχέδιο δράσης της ΕΕ για τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία έως το 2050».
<https://www.europarl.europa.eu/topics/el/article/20210128STO96607/t-o-schedio-drasis-tis-ee-gia-ti-metavasi-se-mia-kukliki-oikonomia-eos-to-2050> [25/11/2025]
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2023): «Κυκλική οικονομία: χρησιμοποίησέ το ξανά!». <https://www.europarl.europa.eu/topics/el/article/20151201STO05603/kukliki-oikonomia-chrisimopoiise-to-xana> [25/11/2025]
- Ευρωπαϊκό Συμβούλιο (2025): «Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία».
<https://www.consilium.europa.eu/el/policies/european-green-deal/> [25/11/2025]
- KRS (2023): «ESG – Τι είναι και ποια είναι τα κριτήρια;». Άρθρο στην ιστοσελίδα της εταιρίας krs. <https://krs.gr/2023/04/21/esg-ti-einai/> [25/11/2025]
- Νικολαΐδης, Κωνσταντίνος (2020): «Η έννοια της Βιοοικονομίας στην Ελλάδα και προτάσεις στρατηγικής». Μεταπτυχιακή Εργασία. Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ).
<https://ikee.lib.auth.gr/record/327640?ln=el> [25/11/2025]
- ΥΠΕΝ (2018): «Εθνική Στρατηγική για την Κυκλική Οικονομία». Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.
<https://ypen.gov.gr/perivallon/kykliki-oikonomia/16052-2/> [25/11/2025]
- ΥΠΕΝ (2025): «Βιομάζα/ Βιορευστά/ Βιοαέριο». Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.
<https://ypen.gov.gr/energeia/ape/technologies/viomaza-viorefsta-vioaerio/#> [25/11/2025]
- Χαλκιάς, Χρήστος, Μαρία, Γκούσια, (2015): «Χωρική Πολυκριτηριακή Ανάλυση – Σταθμισμένη Χαρτογραφική Υπέρθεση». Γεωγραφική ανάλυση με την αξιοποίηση της γεωπληροφορικής, σελ. 67-94.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α»: ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Το μοντέλο της Βιοοικονομίας



Εικόνα A-1: Το μοντέλο της Βιοοικονομίας.

Πηγή: (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2024)

Το μοντέλο της Κυκλικής Οικονομίας



Εικόνα A-2: Το μοντέλο της Κυκλικής Οικονομίας.

Πηγή: (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2023)

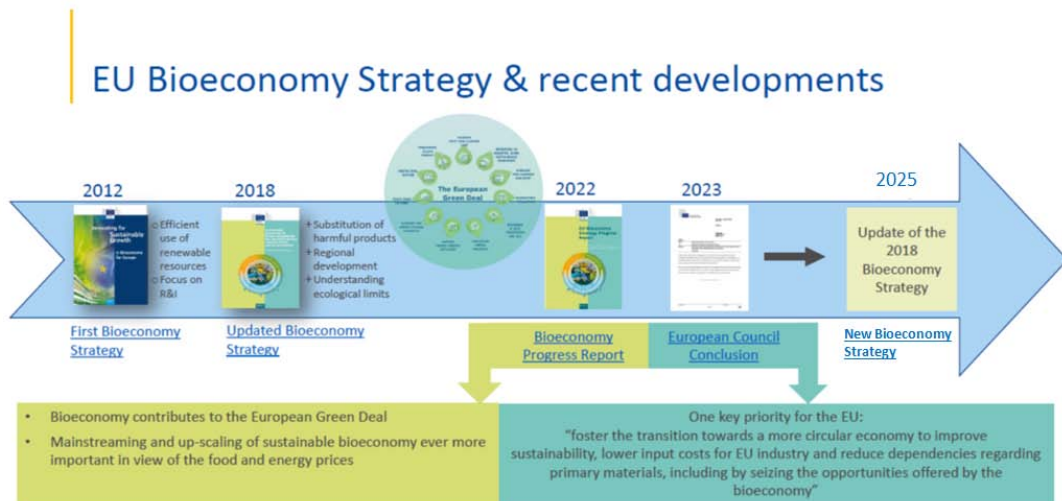
Εφαρμογές Βιοοικονομίας



Εικόνα A-3: Εφαρμογές Βιοοικονομίας.

Πηγή: (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2025β)

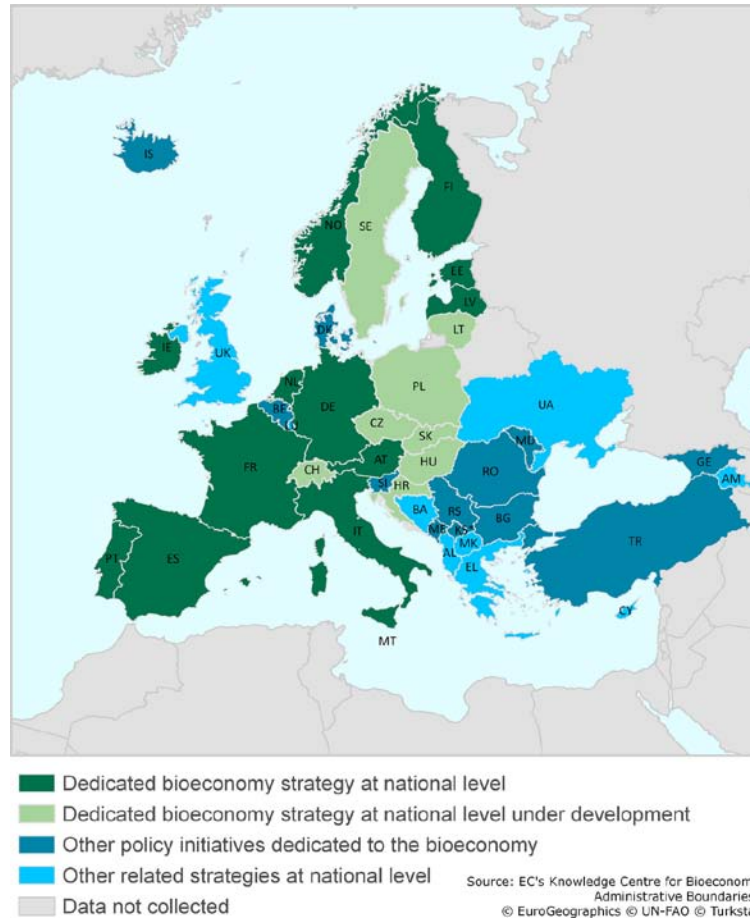
Η Εξέλιξη της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για τη Βιοοικονομία



Εικόνα A-4: Εξέλιξη της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για την Βιοοικονομία.

Πηγή: (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2024)

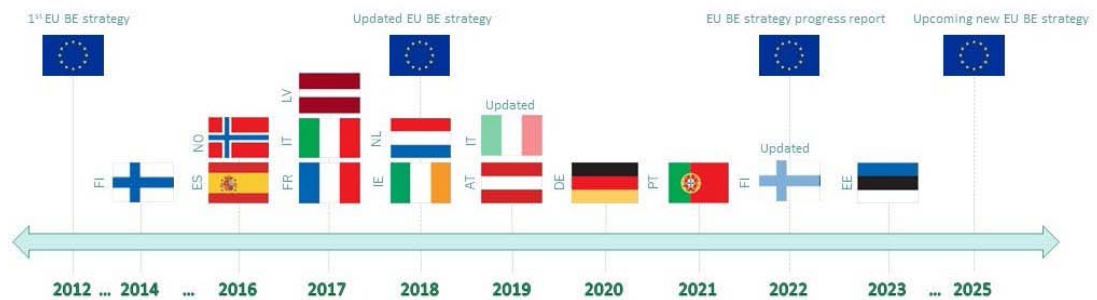
Η Στρατηγική Βιοοικονομίας σε Περιφερειακό επίπεδο



Εικόνα A-5: Υιοθέτηση Στρατηγικής Βιοοικονομίας σε περιφερειακό επίπεδο.

Πηγή: (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025δ, σ.1)

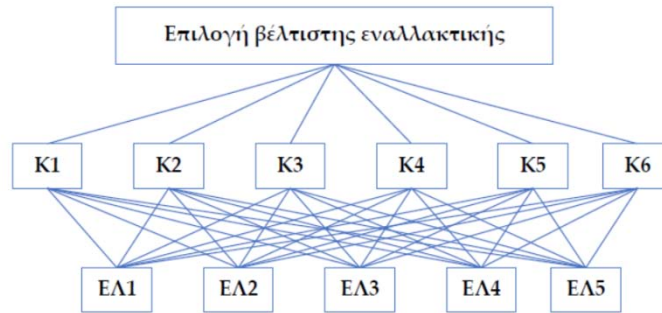
Χρονοδιάγραμμα Υιοθέτησης Εθνικών Στρατηγικών



Εικόνα A-6: Χρονοδιάγραμμα υιοθέτησης Εθνικών Στρατηγικών για την Βιοοικονομία σε περιφερειακό επίπεδο.

Πηγή: (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2025δ, σ.2)

Ιεραρχική Δομή της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας (ΑΙΔ)



Εικόνα A-7: Η ιεραρχική δομή της μεθόδου της ΑΙΔ.

Πηγή: (Βαγιωνά, 2023)

Η Κλίμακα Αξιολόγησης της ΑΙΔ

| Κλίμακα Saaty | |
|---------------|--------------------------|
| Βαθμολογία | Βαθμός σημαντικότητας |
| 1 | Εξίσου σημαντικό |
| 3 | Ελάχιστα πιο σημαντικό |
| 5 | Πιο σημαντικό |
| 7 | Πολύ πιο σημαντικό |
| 9 | Εξαιρετικά πιο σημαντικό |
| 2,4,6,8 | Ενδιάμεσες τιμές |

Εικόνα A-8: Η εννιαβάθμια κλίμακα του Saaty.

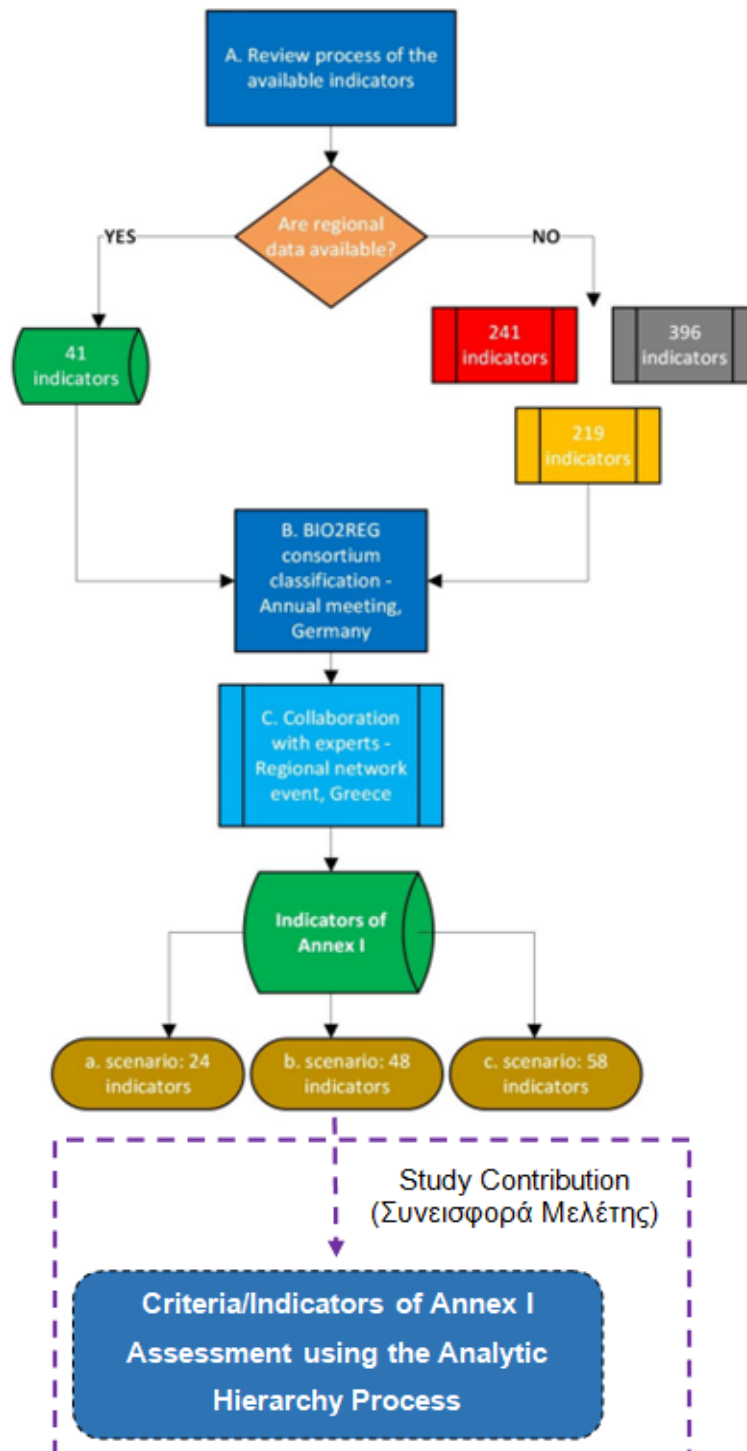
Πηγή: (Βαγιωνά, 2023)

Τα Επιλεγέντα Κριτήρια Αξιολόγησης

| Επιλεγέντα Κριτήρια Αξιολόγησης | |
|---------------------------------|---|
| 1 | Απασχόληση σε θέσεις εργασίας σε τομείς βιοοικονομίας |
| 2 | Προστιθέμενη αξία των τομέων βιοοικονομίας |
| 3 | Ακαθάριστη εγχώρια δαπάνη για Έρευνα και Ανάπτυξη (E&A) |
| 4 | Παραγωγή καλλιεργειών |
| 5 | Προσωπικό και ερευνητές E&A |
| 6 | Κάλυψη γης |
| 7 | Δείκτης πυκνότητας ζωικού κεφαλαίου |
| 8 | Χρησιμοποιούμενη γεωργική έκταση |
| 9 | Χάσμα απασχόλησης μεταξύ των φύλων |
| 10 | Ανώτατο μορφωτικό επίπεδο |

Εικόνα A-9: Τα επιλεγέντα κριτήρια αξιολόγησης.

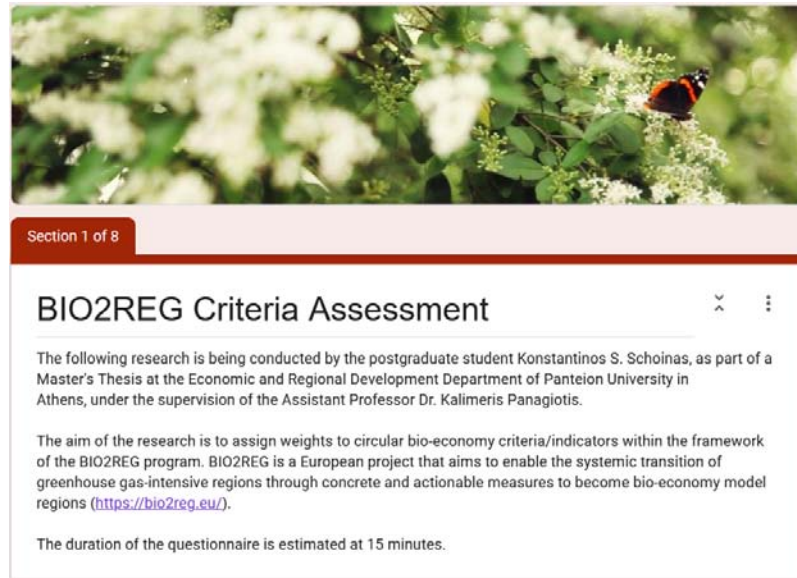
Η Συνεισφορά της Μελέτης στο Έργο «BIO2REG»



Εικόνα A-10: Τα στάδια του «BIO2REG» και η συνεισφορά της μελέτης.

Πηγή: (Kalimeris & Maroulis & Koronaios & Rovolis, 2025)

Η Μορφή του Ερωτηματολογίου Αξιολόγησης



Section 1 of 8

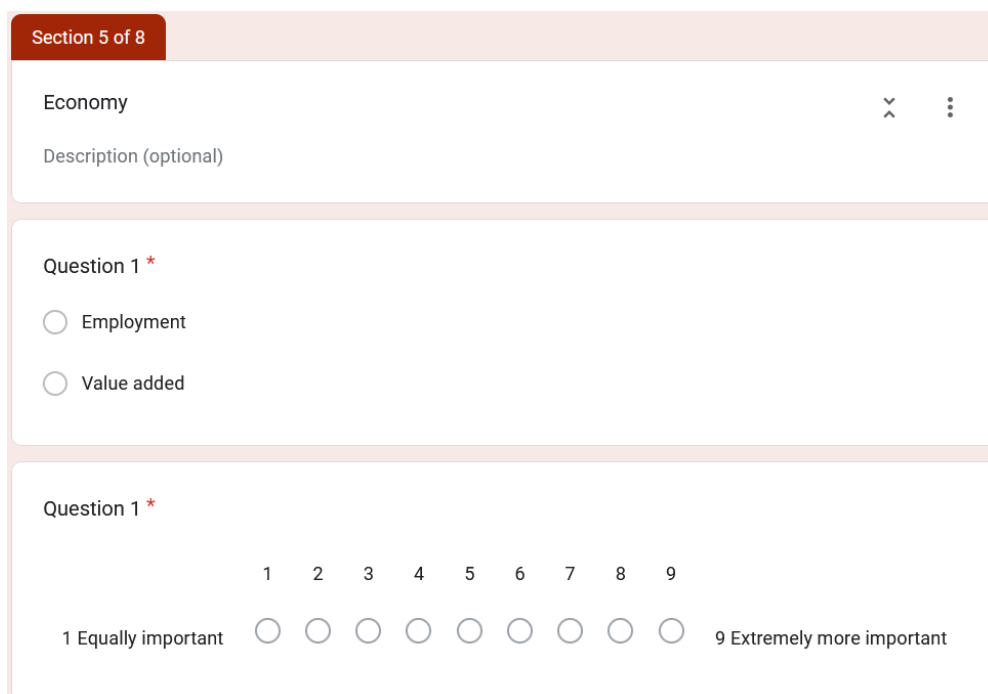
BIO2REG Criteria Assessment

The following research is being conducted by the postgraduate student Konstantinos S. Schoinas, as part of a Master's Thesis at the Economic and Regional Development Department of Panteion University in Athens, under the supervision of the Assistant Professor Dr. Kalimeris Panagiotis.

The aim of the research is to assign weights to circular bio-economy criteria/indicators within the framework of the BIO2REG program. BIO2REG is a European project that aims to enable the systemic transition of greenhouse gas-intensive regions through concrete and actionable measures to become bio-economy model regions (<https://bio2reg.eu/>).

The duration of the questionnaire is estimated at 15 minutes.

Εικόνα A-11: Η μορφή του ερωτηματολογίου αξιολόγησης.



Section 5 of 8

Economy

Description (optional)

Question 1 *

Employment

Value added

Question 1 *

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 Equally important 9 Extremely more important

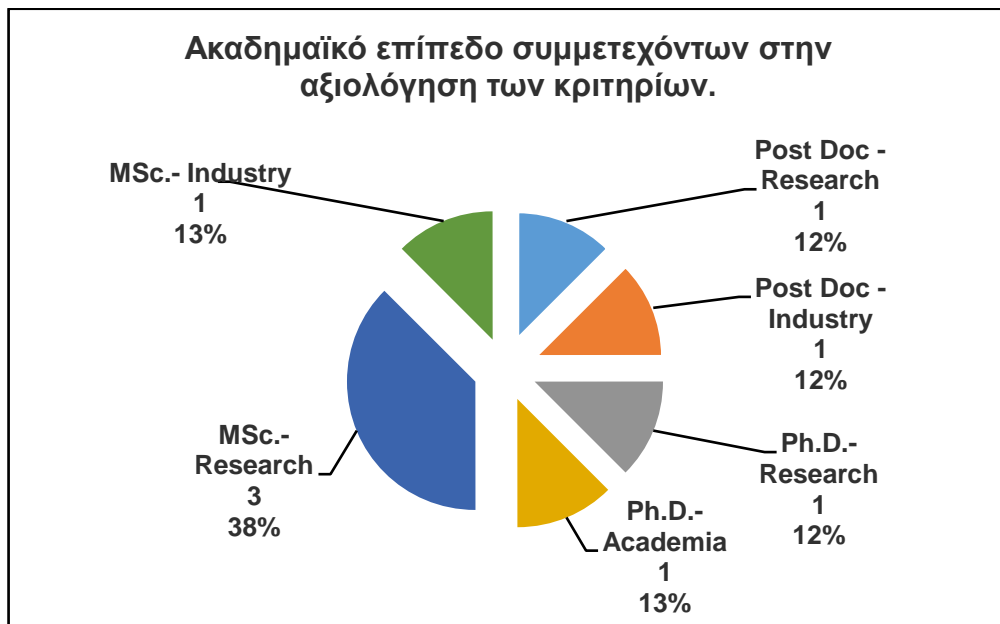
Εικόνα A-12: Η μορφή του ερωτηματολογίου στη σύγκριση ανά ζεύγη.

Παραγόμενοι Συντελεστές Βαρύτητας Κριτηρίων

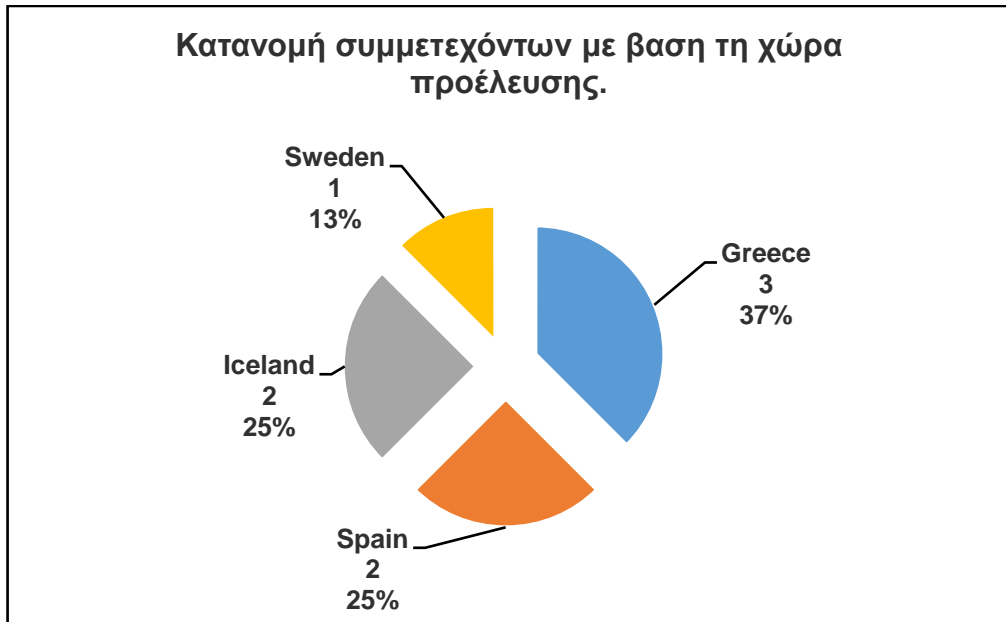
| Κριτήρια Αξιολόγησης | | Συντελεστές Βαρύτητας |
|---------------------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Προστιθέμενη αξία των τομέων βιοοικονομίας | 0.150 |
| 2 | Προσωπικό και ερευνητές E&A | 0.127 |
| 3 | Απασχόληση σε θέσεις εργασίας σε τομείς | 0.120 |
| 4 | Παραγωγή καλλιεργειών | 0.114 |
| 5 | Ανώτατο μορφωτικό επίπεδο | 0.1034 |
| 6 | Ακαθάριστη εγχώρια δαπάνη για Έρευνα & Ανάπτυξη | 0.1030 |
| 7 | Κάλυψη γης | 0.084 |
| 8 | Χρησιμοποιούμενη γεωργική έκταση | 0.079 |
| 9 | Δείκτης πυκνότητας ζωικού κεφαλαίου | 0.064 |
| 10 | Χάσμα απασχόλησης μεταξύ των φύλων | 0.055 |
| Άθροισμα Συντελεστών Βαρύτητας | | 1.000 |

Εικόνα A-13: Οι παραγόμενοι συντελεστές βαρύτητας των κριτηρίων.

Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου



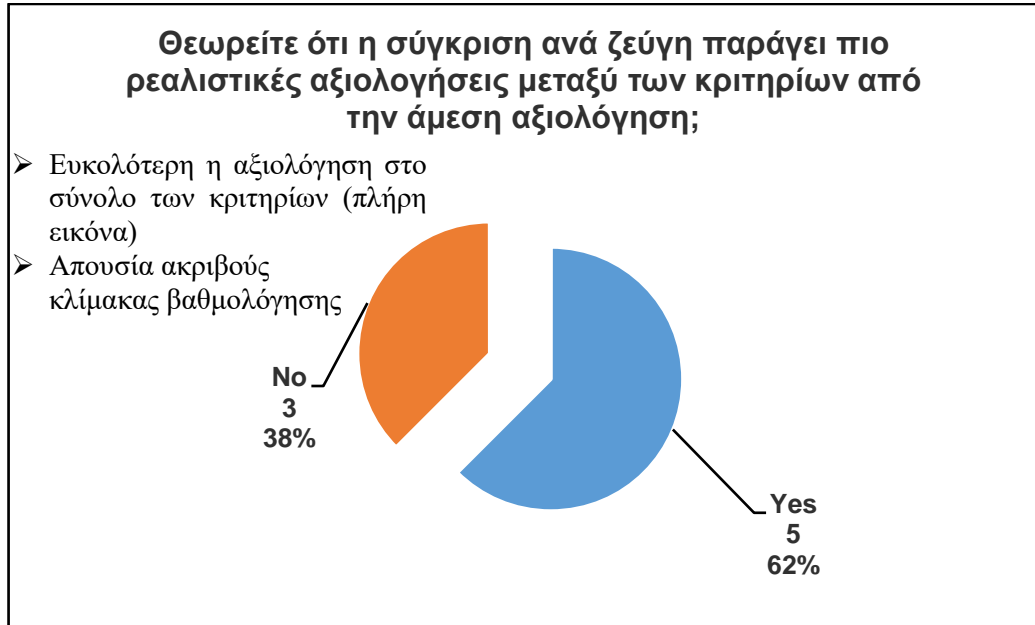
Εικόνα A-14: Ακαδημαϊκό επίπεδο συμμετεχόντων στην αξιολόγηση.



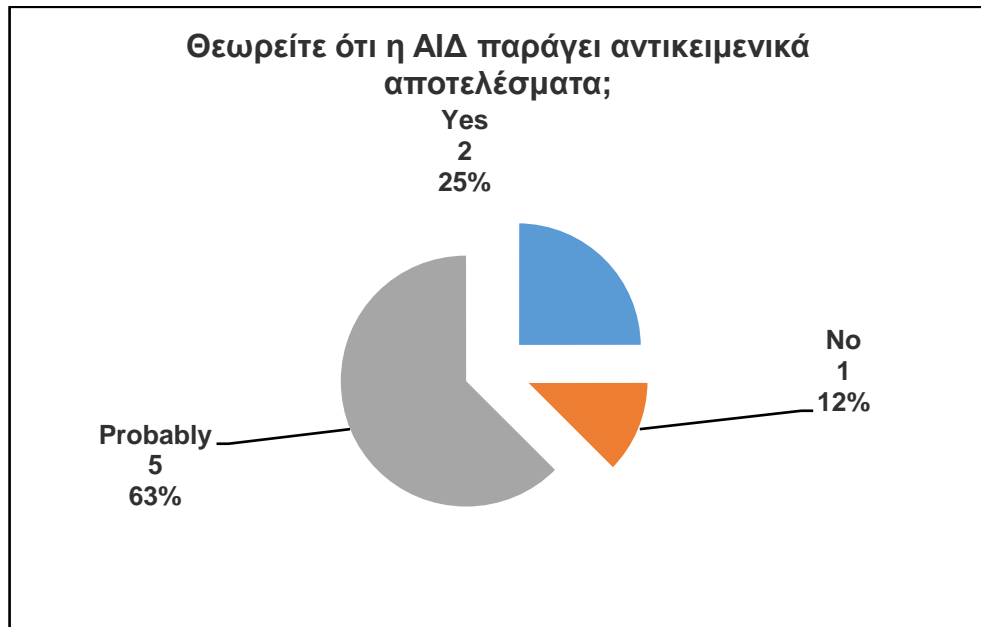
Εικόνα A-15: Κατανομή συμμετεχόντων με βάση τη χώρα προέλευσης.



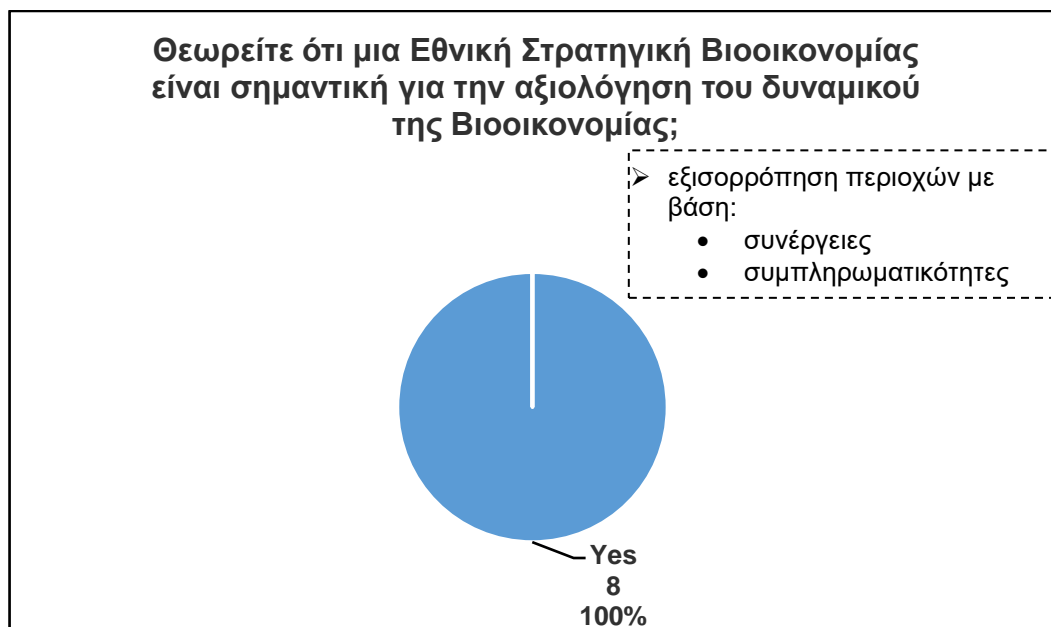
Εικόνα A-16: Σημαντικότητα επιλεγέντων κριτηρίων αξιολόγησης.



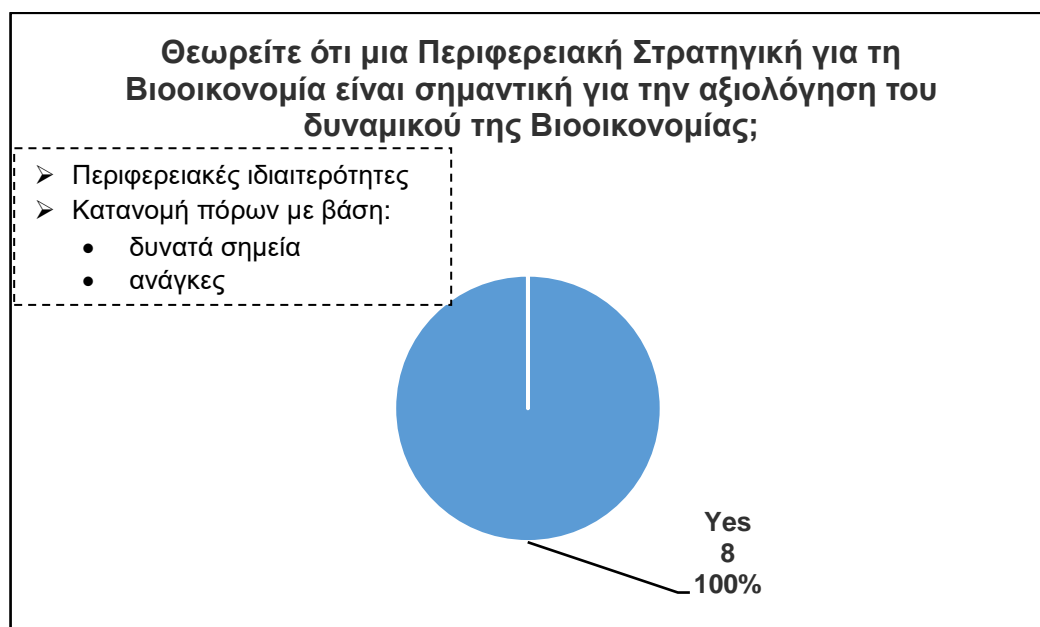
Εικόνα A-17: Αξιολόγηση ρεαλιστικότητας των συγκρίσεων ανά ζεύγη.



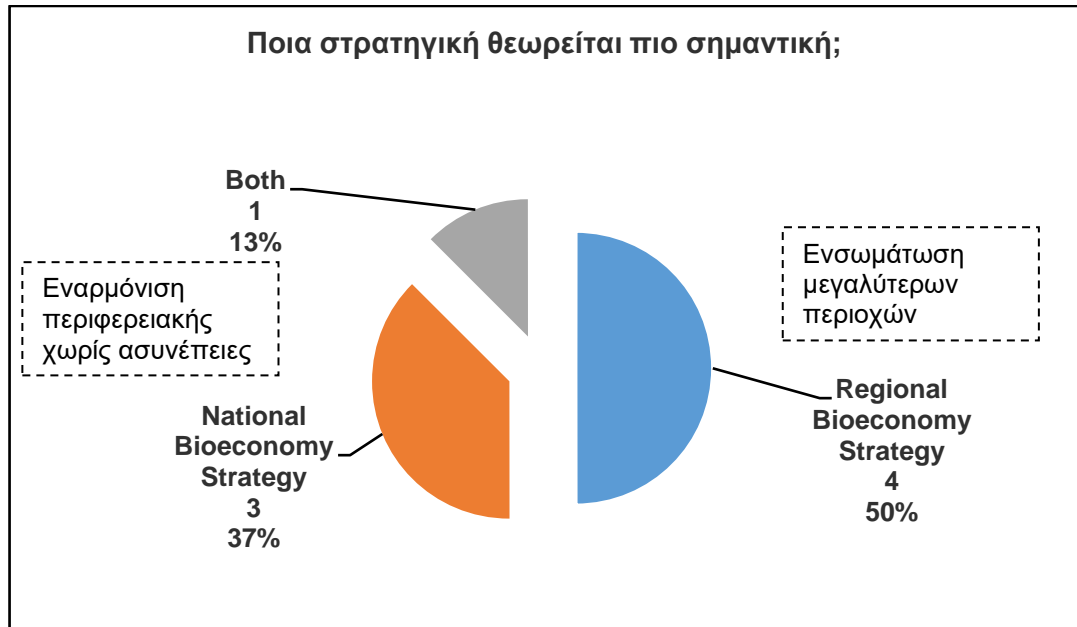
Εικόνα A-18: Αντικειμενικότητα μεθόδου αξιολόγησης των κριτηρίων.



Εικόνα A-19: Σημασία Εθνικής Στρατηγικής Βιοοικονομίας στην αξιολόγηση του δυναμικού της Βιοοικονομίας.



Εικόνα A-20: Σημασία Περιφερειακής Στρατηγικής Βιοοικονομίας στην αξιολόγηση του δυναμικού της Βιοοικονομίας.



Εικόνα A-21: Στρατηγική με την μεγαλύτερη σημαντικότητα.