

Interreg



Co-funded by
the European Union



NEXT Black Sea Basin

ALGAWA

Utilization of Macroalgae Biofilter for Wastewater Treatment

Το έργο **ALGAWA** υλοποιείται στο πλαίσιο του Προγράμματος **Interreg NEXT Black Sea Basin** και εντάσσεται στην προτεραιότητα “**Clean and Green Region**”, με ειδικό στόχο την **ενίσχυση της προστασίας και διατήρησης της φύσης, της βιοποικιλότητας και των πράσινων υποδομών, καθώς και τη μείωση όλων των μορφών ρύπανσης**. Επικεφαλής εταίρος του έργου είναι το **Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων** της Σχολής Γεωτεχνικών Επιστημών του **Διεθνές Πανεπιστημίου Ελλάδος**.

Η περιβαλλοντική πρόκληση που καλείται να αντιμετωπίσει το έργο

Η Μαύρη Θάλασσα συγκαταλέγεται μεταξύ των πλέον επιβαρυσμένων περιφερειακών θαλασσών, με σοβαρά προβλήματα ρύπανσης που οφείλονται σε αστικά λύματα, γεωργικές και βιομηχανικές απορρίψεις, θαλάσσιες μεταφορές και άλλες ανθρωπογενείς πιέσεις. Η ιδιαίτερη γεωμορφολογία της, ως σχεδόν κλειστής θάλασσας με περιορισμένη ανταλλαγή υδάτων, καθιστά ιδιαίτερα δύσκολη τη φυσική αποκατάσταση της ποιότητας των νερών της. Οι πιέσεις αυτές επιδρούν αρνητικά στη βιοποικιλότητα, στα θαλάσσια οικοσυστήματα, στη δημόσια υγεία, αλλά και στις αναπτυξιακές προοπτικές τομέων όπως η αλιεία και ο τουρισμός.

Σκοπός του έργου

Το ALGAWA στοχεύει στην ανάπτυξη και πιλοτική εφαρμογή **φυσικών βιοφίλτρων** με τη μορφή **πλωτών υγροτόπων (floating wetlands)**, αξιοποιώντας **μακρόφυτα και μακροφύκη** για την απομάκρυνση ρύπων από θαλάσσια και παράκτια περιβάλλοντα. Η βασική επιδίωξη είναι η δημιουργία μιας **ολοκληρωμένης, οικοσυστημικής και περιβαλλοντικά βιώσιμης λύσης** για τη μείωση διαφορετικών κατηγοριών ρύπων, από θρεπτικά στοιχεία έως μέταλλα, με παράλληλη ενίσχυση της προστασίας της φύσης και της βιοποικιλότητας.

Το έργο υιοθετεί ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο επιστημονικής διερεύνησης και εφαρμοσμένης καινοτομίας, το οποίο εκτείνεται από τον συστηματικό σχεδιασμό και την κατασκευή πλωτών υγροτόπων έως την πιλοτική επίδειξη και την πολυπαραμετρική αξιολόγηση της λειτουργικής και περιβαλλοντικής τους απόδοσης υπό πραγματικές συνθήκες εφαρμογής. Παράλληλα, περιλαμβάνει τη διερεύνηση των δυνατοτήτων περαιτέρω αξιοποίησης της παραγόμενης βιομάζας, υπό το πρίσμα των αρχών της κυκλικής οικονομίας και της βιώσιμης διαχείρισης των φυσικών πόρων.



Καινοτομία και επιστημονική προσέγγιση

Η καινοτομία του έργου έγκειται στην προσαρμογή και εφαρμογή των πλωτών υγροτόπων σε θαλάσσια και παράκτια περιβάλλοντα της Μαύρης Θάλασσας, όπου οι σχετικές εφαρμογές παραμένουν περιορισμένες. Ειδικότερα, το έργο εξετάζει την αποδοτικότητα επιλεγμένων ειδών μακροφυτών και μακροφυκών υπό πραγματικές περιβαλλοντικές συνθήκες, δίνοντας έμφαση:

- στον εντοπισμό των κύριων πηγών ρύπανσης στις πιλοτικές περιοχές,
- στη χαρτογράφηση ενδημικών ή/και εισβολικών ειδών με δυνατότητα προσρόφησης ρύπων,
- στην επιλογή κατάλληλων υποστρωμάτων για την κατασκευή των πλωτών συστημάτων,
- στην αξιολόγηση της περιβαλλοντικής και κοινωνικής επίδρασης των παρεμβάσεων,
- και στη διερεύνηση δυνατοτήτων ανάκτησης ουσιών ή αξιοποίησης της βιομάζας μετά τη χρήση της.

Το έργο συνιστά μια διεπιστημονική ερευνητική και εφαρμοσμένη πρωτοβουλία, η οποία εδράζεται στη συνέργεια επιστημονικών πεδίων όπως η περιβαλλοντική μηχανική, η οικολογία, η θαλάσσια βιολογία, η διαχείριση υδάτινων πόρων και οι πράσινες υποδομές.

Κύριες δράσεις του έργου

Η υλοποίηση του έργου οργανώνεται γύρω από τρεις βασικούς άξονες:

1. Παρακολούθηση των πιλοτικών περιοχών και προσδιορισμός ρύπων και φυτικών ειδών

Σε πρώτη φάση πραγματοποιείται βιβλιογραφική και τεχνική αποτύπωση των βασικών πηγών ρύπανσης στη λεκάνη της Μαύρης Θάλασσας και του Θερμαϊκού κόλπου, καθώς και χαρτογράφηση των ειδών μακροφυτών και μακροφυκών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βιοφίλτρα. Παράλληλα, επιλέγονται οι πιλοτικές περιοχές εφαρμογής, μία σε κάθε χώρα του εταιρικού σχήματος.

2. Σχεδιασμός, κατασκευή και λειτουργία πλωτών υγροτόπων ως βιόφιλτρα

Στη δεύτερη φάση πραγματοποιούνται εργαστηριακά πειράματα για την αξιολόγηση της ικανότητας των επιλεγμένων ειδών να απομακρύνουν συγκεκριμένους ρύπους. Θα αναπτυχθούν πιλοτικά συστήματα πλωτών υγροτόπων και θα εγκατασταθούν σε επιλεγμένες θέσεις, ώστε να αξιολογηθεί η λειτουργία τους σε πραγματικές συνθήκες. Στο ίδιο πλαίσιο θα παραχθεί τεχνικός οδηγός και εκπαιδευτικό υλικό για την κατασκευή και λειτουργία των συστημάτων αυτών.

3. Αξιολόγηση, ευαισθητοποίηση και στρατηγικός σχεδιασμός

Στην τελική φάση θα εξεταστούν οι περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της προτεινόμενης λύσης, ενώ θα εκπονηθεί **Σχέδιο Δράσης (Action Plan)** για τη χρήση πλωτών υγροτόπων ως εργαλείου αντιμετώπισης της ρύπανσης στη Μαύρη Θάλασσα. Το Σχέδιο Δράσης θα περιλαμβάνει κατευθύνσεις για τη θεσμική και νομοθετική υποστήριξη της εφαρμογής της μεθόδου με ελεύθερη πρόσβαση στους ενδιαφερόμενους φορείς και στο κοινό.

Αναμενόμενα αποτελέσματα

Τα βασικά αποτελέσματα του έργου περιλαμβάνουν:

- την ανάπτυξη και επίδειξη πλωτών βιοφίλτρων σε πιλοτικές περιοχές,
- την εκπόνηση Σχεδίου Δράσης για την ευρύτερη αξιοποίηση των πλωτών υγροτόπων στη μείωση της ρύπανσης,
- τη δημιουργία διακρατικού δικτύου συνεργασίας για την αξιολόγηση και περαιτέρω ανάπτυξη της τεχνολογίας,
- τη διοργάνωση διασυνοριακών εκδηλώσεων επίδειξης και ευαισθητοποίησης,
- και τη μεταφορά επιστημονικής γνώσης και τεχνογνωσίας σε αρμόδιες αρχές, ερευνητικούς φορείς, επαγγελματίες και πολίτες.

Το έργο επιδιώκει όχι μόνο την παραγωγή επιστημονικής γνώσης, αλλά και την πραγματική **υιοθέτηση και αξιοποίηση** των αποτελεσμάτων του από οργανισμούς και φορείς πέραν της εταιρικής σύμπραξης.

Εταιρικό σχήμα και ρόλος του Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδος

Το εταιρικό σχήμα του ALGAWA αποτελείται από τέσσερις οργανισμούς που προέρχονται από τέσσερις χώρες της περιοχής της Μαύρης Θάλασσας:

- **International Hellenic University – Special Account for Research Funds (Ελλάδα)**, ως Επικεφαλής Εταίρος,
- **National Institute for Marine Research and Development “Grigore Antipa” (Ρουμανία)**,
- **Scientific Research Institution “Ukrainian Scientific Center of Ecology of the Sea” (Ουκρανία)**,
- **Ondokuz Mayıs University (Τουρκία)**.

Το **Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων** του **Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδος**, έχει τον συντονισμό του έργου και κεντρικό ρόλο στον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία των πλωτών υγροτόπων, καθώς και στις δράσεις διάχυσης και επικοινωνίας των αποτελεσμάτων. Παράλληλα, συμβάλλει στη διερεύνηση κατάλληλων υλικών υποστρώματος, στην αξιολόγηση της απορρόφησης ρύπων και στην περαιτέρω αξιοποίηση της βιομάζας.

➤ Ωφελούμενοι του έργου

Τα αποτελέσματα του ALGAWA απευθύνονται σε ένα ευρύ φάσμα ομάδων-στόχων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται:

- εθνικές, περιφερειακές και τοπικές δημόσιες αρχές,
- λιμενικές και περιβαλλοντικές υπηρεσίες,
- ερευνητικοί και ακαδημαϊκοί φορείς,
- τεχνικές επιχειρήσεις και ΜΜΕ που δραστηριοποιούνται στον τομέα του νερού και του περιβάλλοντος,
- μη κυβερνητικές οργανώσεις και συλλογικοί φορείς,
- καθώς και το ευρύ κοινό.

Ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται στην ενίσχυση της ικανότητας των αρμόδιων φορέων να υιοθετήσουν λύσεις βασισμένες στη φύση, αλλά και στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της κοινωνίας σχετικά με τη σημασία των πράσινων υποδομών για την αποκατάσταση και προστασία των υδάτινων οικοσυστημάτων.

➤ Η σημασία της διακρατικής συνεργασίας

Η αντιμετώπιση της ρύπανσης στη Μαύρη Θάλασσα δεν μπορεί να είναι αποτελεσματική χωρίς διακρατική συνεργασία. Δεδομένου ότι πρόκειται για μία ημίκλειστη θαλάσσια λεκάνη, οι ρύποι και οι επιπτώσεις τους δεν περιορίζονται εντός εθνικών συνόρων. Το ALGAWA βασίζεται ακριβώς σε αυτή τη λογική: η περιβαλλοντική προστασία της Μαύρης Θάλασσας απαιτεί κοινή επιστημονική προσέγγιση, ανταλλαγή τεχνογνωσίας, κοινές πιλοτικές εφαρμογές και συντονισμένες στρατηγικές παρεμβάσεις.

➤ Προοπτική και μακροπρόθεσμη αξία

Το έργο φιλοδοξεί να δημιουργήσει μια ισχυρή βάση για τη μελλοντική αξιοποίηση των πλωτών υγροτόπων ως εργαλείο βιώσιμης διαχείρισης της θαλάσσιας ρύπανσης. Η αναμενόμενη προστιθέμενη αξία του ALGAWA αφορά τόσο την παραγωγή νέας επιστημονικής γνώσης όσο και τη δημιουργία εφαρμόσιμων λύσεων με δυνατότητα μεταφοράς και προσαρμογής σε άλλες παράκτιες και θαλάσσιες περιοχές. Με τον τρόπο αυτό, το έργο συμβάλλει ουσιαστικά στην προστασία των οικοσυστημάτων, στη βελτίωση της ποιότητας των υδάτων και στην προώθηση μιας περισσότερο πράσινης και ανθεκτικής περιφερειακής ανάπτυξης.

Χρηματοδότηση του έργου

Ο συνολικός προϋπολογισμός του έργου διαμορφώνεται σε 549.911,88 ευρώ, εκ των οποίων 494.920,68 ευρώ, χρηματοδοτούνται από το (Interreg VI-B) NEXT Black Sea Basin Programme, ενώ τα υπόλοιπα 54.991,20 ευρώ, καλύπτονται μέσω συγχρηματοδότησης από τους εταίρους του έργου.