

Το πρόγραμμα EfxINNOs για τα βενθικά οικοσυστήματα του Βορείου Αιγαίου και της Μαύρης Θάλασσας

Γεώργιος Συλαίος
Καθηγητής
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

12 Ιουνίου 2026

Περιοχή Ενδιαφέροντος



The Black Sea drainage basin

2

εκατ. τ.χλμ.

έκταση της Λεκάνης της Μαύρης Θάλασσας

23

χώρες

βρίσκονται ολικά ή μερικά εντός της λεκάνης

350

km³ / έτος

συνολική απορροή από Δούναβη, Δνείπερο & Ντον

160

εκατ. κάτοικοι

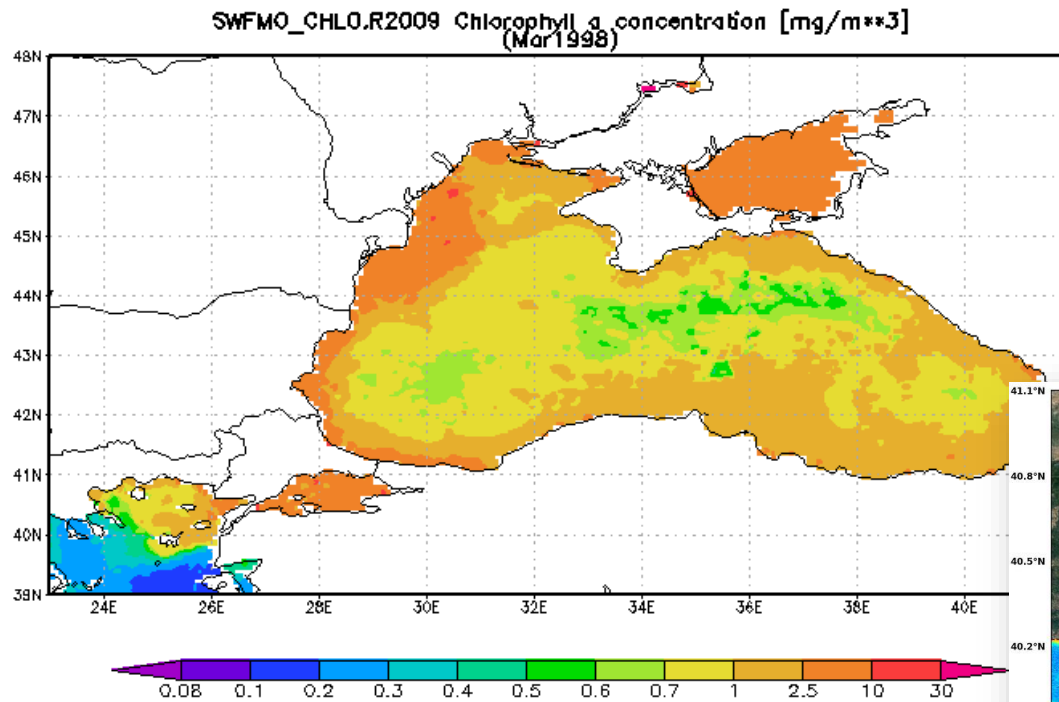
ζουν εντός της Λεκάνης της Μαύρης Θάλασσας

10

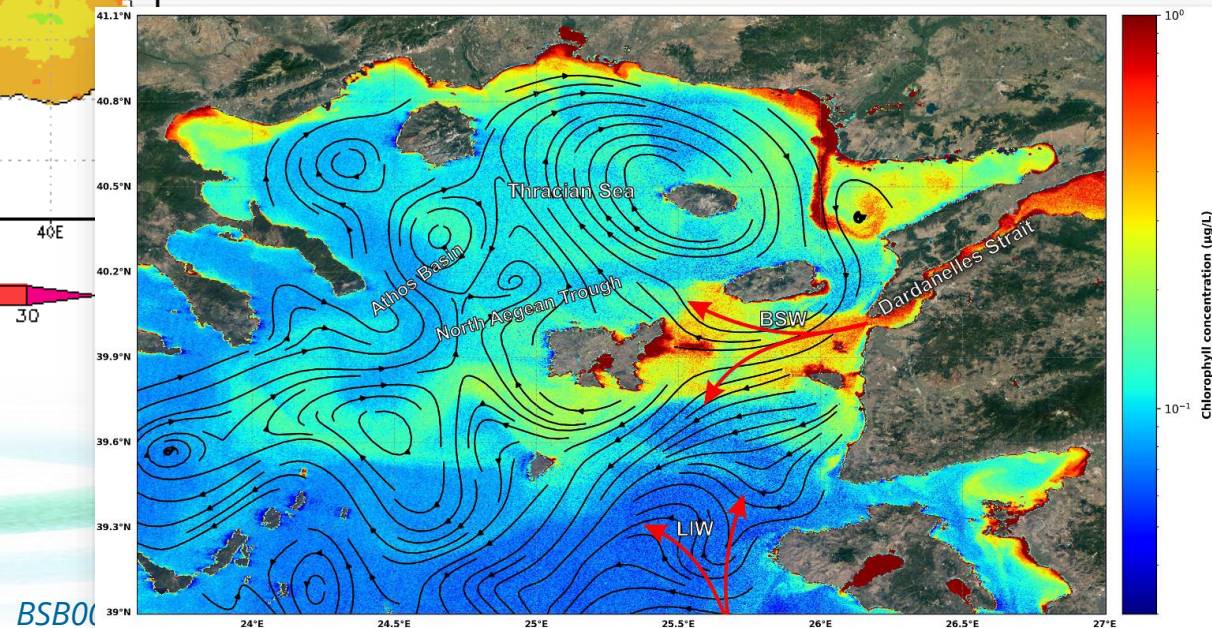
εκατ. τουρίστες

επισκέπτονται την περιοχή κάθε χρόνο

Σύνδεση Μαύρης Θάλασσας και Β. Αιγαίου



Το Νερό της Μαύρης Θάλασσας εξέρχεται από τα Στενά του Βοσπόρου και καλύπτει την Θάλασσα του Μαρμαρά και κατόπιν εξαπλώνεται στο Βόρειο Αιγαίο και το Θρακικό Πέλαγος



Στο EfxINNOs επικεντρωνόμαστε στα βενθικά οικοσυστήματα

1

Ζωτικό & ευάλωτο

Η υποθαλάσσια βλάστηση είναι το πιο ζωτικό αλλά και **ιδιαίτερα ευάλωτο** μέρος της παράκτιας ζώνης.

2

Οι «πνεύμονες» της ακτής

Τα λιβάδια θαλάσσιας βλάστησης είναι οι «πνεύμονες» του παράκτιου ωκεανού.

3

Πολλαπλά οφέλη

Υποστηρίζουν την αλιεία & τη βιοποικιλότητα, απομακρύνουν τη ρύπανση και **δεσμεύουν διοξείδιο του άνθρακα** από την ατμόσφαιρα.



Η αξία των βενθικών οικοσυστημάτων

1

Προστασία ακτών

Απορροφά την ενέργεια των κυμάτων και **προστατεύει τις ακτές από διάβρωση**, καταιγίδες και πλημμύρες.

2

Κλιματική δράση

Μέσω δέσμευσης & αποθήκευσης άνθρακα, **μετριάζει την κλιματική αλλαγή**.

3

Καθαρά νερά

Πολύ αποτελεσματική στην **απομάκρυνση αζώτου & ρύπων** που προκαλούν επιβλαβείς ανθίσεις φυτοπλαγκτού.

4

Βιοποικιλότητα

Απαραίτητη για τη θαλάσσια βιοποικιλότητα και ζωτικής σημασίας για ολόκληρη την υποθαλάσσια ζωή.

O₂

Αντλίες οξυγόνου του ωκεανού: 1 m² χλωρίδας παράγει 10 L O₂ ανά ημέρα.



Η αξία της βενθικής χλωρίδας

1

Φυτώρια βιοποικιλότητας

Παρέχουν οικοτόπους υψηλής αναπαραγωγικής ικανότητας για εμπορικά είδη, δίθυρα, καρκινοειδή, ψάρια & θαλάσσιες χελώνες, **ενισχύοντας την παράκτια βιοποικιλότητα**.

17 – 60 εκατ. εκτάρια

το εύρος της παγκόσμιας εκτίμησης, μια αβεβαιότητα που δείχνει **πόσο λίγο γνωρίζουμε** ακόμη.

2

Ανάγκη για έρευνα

Απαιτείται **εντατική καταγραφή της βενθικής χλωρίδας** και κατανόηση των ανθρωπογενών επιδράσεων σε αυτήν.



Zostera Marina



Phyllophora Crispa

Η βενθική χλωρίδα απειλείται

Τα λιβάδια θαλάσσιας χλωρίδας είναι τα **λιγότερο προστατευόμενα** οικοσυστήματα στον πλανήτη.

30%

της έκτασης έχει χαθεί από την αρχή του 20ού αιώνα

7% /έτος

επιπλέον βρίσκεται σε κίνδυνο εξαφάνισης κάθε χρόνο

Οι κύριες απειλές

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Αστικές, βιομηχανικές & αγροτικές απορροές | 2 | Παράκτια υπερανάπτυξη |
| 3 | Αλιεία με τράτα βυθού | 4 | Μη ελεγχόμενη αλιεία & θαλάσσια αναψυχή |
| 5 | Αγωγοί, καλώδια & παράκτια έργα | 6 | Κλιματική αλλαγή |



Κεντρικός Στόχος του EfxINNOs



Η ανάπτυξη και λειτουργία ενός **καινοτόμου, χαμηλού κόστους, τεχνολογικά αναβαθμισμένου και βιώσιμου δικτύου θαλάσσιας παρακολούθησης**, που θα δρα συμπληρωματικά στις υφιστάμενες υποδομές και θα υποστηρίζει τις Ευρωπαϊκές Πολιτικές και το Πρόγραμμα Παρακολούθησης & Αξιολόγησης της Λεκάνης της Μαύρης Θάλασσας — **διασυνδέοντας τη Μαύρη Θάλασσα με το Βόρειο Αιγαίο.**

Κύριες Δράσεις του EfxINNOs

1

Χαρτογράφηση

Καινοτόμα υποβρύχια συστήματα (*microAUVs*) χαρτογραφούν το παράκτιο περιβάλλον σε Μαύρη Θάλασσα & Θρακικό Πέλαγος.

2

Ψηφιακοί χάρτες οικοτόπων

Εκτεταμένοι χάρτες βυθού με έμφαση σε προστατευόμενα είδη — *Posidonia oceanica*, *Zostera marina* & *Zostera noltii*.

3

Νέα δεδομένα & εικόνα

Συλλογή πρωτότυπων δεδομένων, εικόνων και βίντεο που δεν έχουν ποτέ καταγραφεί, για τη θαλάσσια βιοποικιλότητα.

4

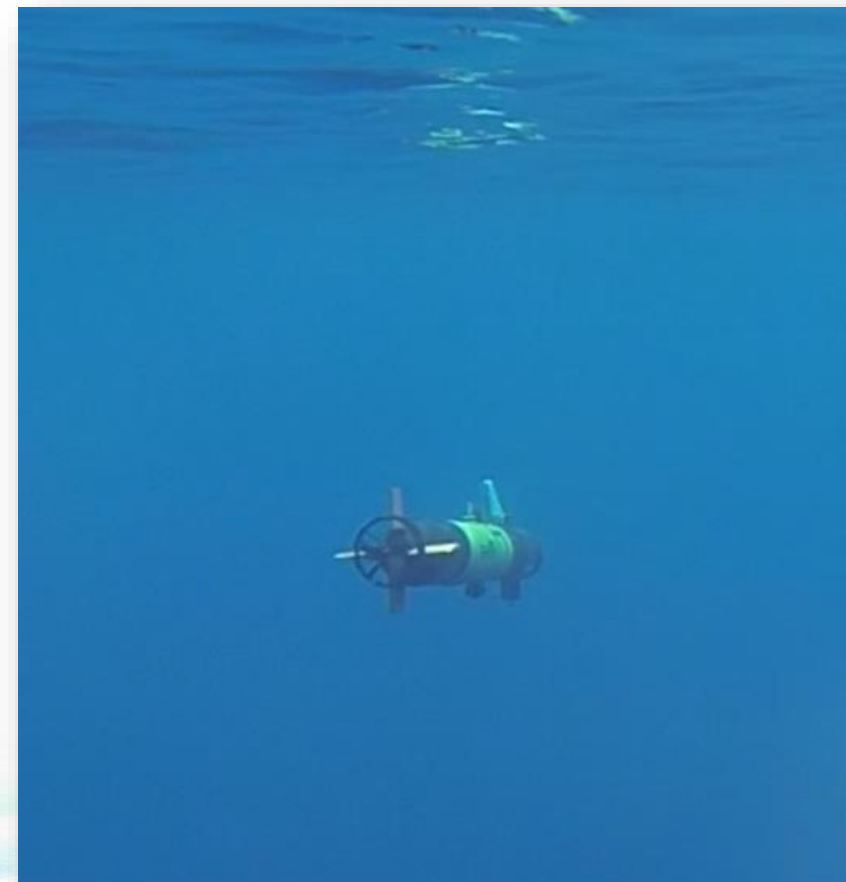
Δεδομένα πραγματικού χρόνου

Καταγραφή φυσικοχημικών συνθηκών σε πραγματικό χρόνο για την υποστήριξη των θαλάσσιων δραστηριοτήτων.

5

Συσχέτιση με την «υγεία» του βυθού

Σύνδεση των περιβαλλοντικών συνθηκών με την τρέχουσα κατάσταση των βενθικών οικοτόπων.



Κύριες Δράσεις του EfxiNNOs

1

Οικολογική αξιολόγηση

Αξιολόγηση της οικολογικής σημασίας, οριοθέτηση ευαίσθητων περιοχών και ιεράρχηση πιθανών θαλάσσιων προστατευόμενων περιοχών.

2

Αποτίμηση απειλών

Αξιολόγηση των υφιστάμενων απειλών για τα ενδιαιτήματα του βυθού και τη βενθική βιοποικιλότητα.

3

Εργαλεία πολιτικής

Ανάπτυξη εργαλείων και κατευθύνσεων για την προστασία των οικοτόπων του βυθού από ανθρωπογενείς επιπτώσεις.

4

Σύνδεση με νομοθεσία ΕΕ

Διασύνδεση των αποτελεσμάτων με την περιβαλλοντική νομοθεσία της ΕΕ (ΟΠΘΣ, ΟΠΠΣ, Στρατηγική Βιοποικιλότητας) και τους στόχους SRIA & BSIMAP.



Κύριες Δράσεις του EfxINNOs

1

Διάχυση & ευαισθητοποίηση

Κοινοποίηση αποτελεσμάτων και ευαισθητοποίηση για τον περιορισμό των απειλών, θαλάσσια απορρίμματα στον πυθμένα, αλιεία με τράτες, ρύπανση και ανθρώπινες δραστηριότητες (ναυτιλία, καλώδια κ.λπ.).

2

Εκπαίδευση του κοινού

Ενημέρωση του κοινού για τη σημασία της προστασίας της παράκτιας θαλάσσιας βιοποικιλότητας.



Το αυτόνομο ρομποτικό σύστημα microAUV

Στο EfxiNNOs παρακολουθούμε και καταγράφουμε την υποθαλάσσια βλάστηση με ένα στόλο τριών microAUVs.

Μέγιστο βάθος 300 m

Αυτονομία <10 ώρες

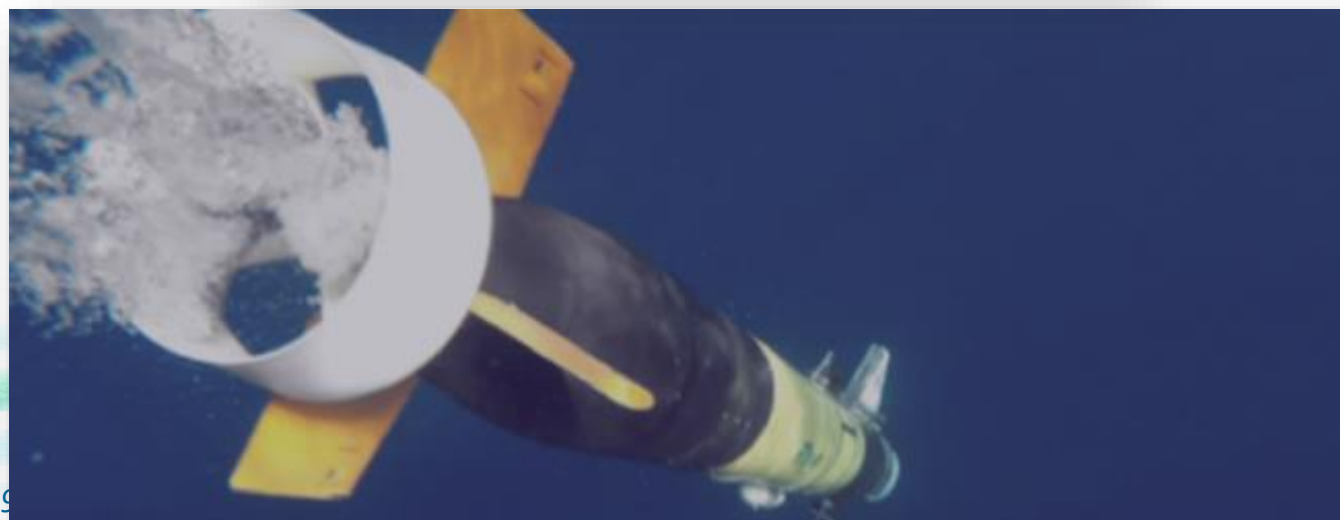
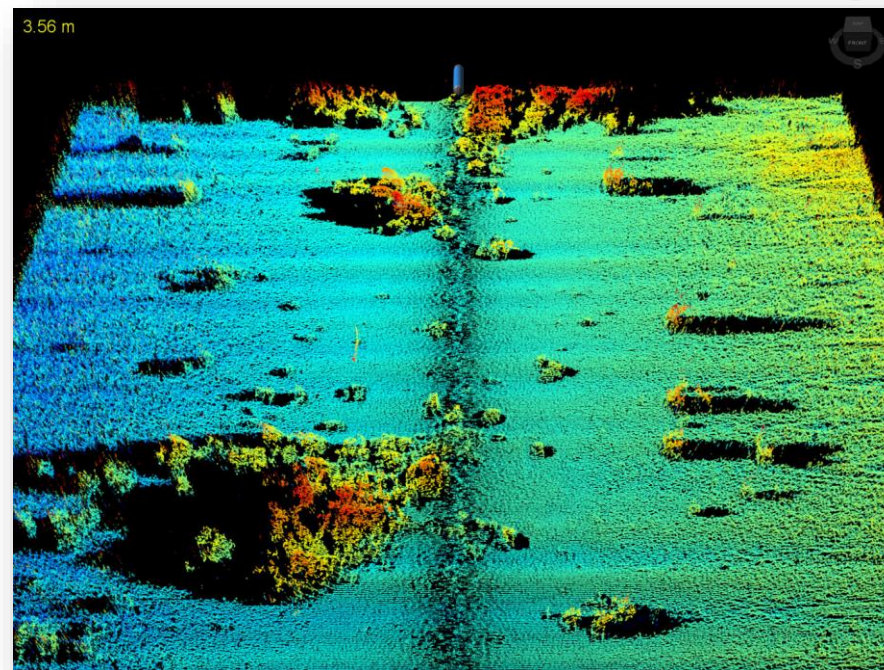
Μήκος <0,9 m

Διάμετρος κύτους 124 mm

Βάρος <9 kg

Μέγιστη ταχύτητα 8 knots

Σύστημα εντοπισμού GPS · INS · SPARSE-LBL



Το αυτόνομο ρομποτικό σύστημα microAUV

Τεχνολογική πλατφόρμα συλλογής δεδομένων θαλάσσιου πυθμένα εξοπλισμένο με:

- **RBRlegato CTD**: δεδομένα αλατότητας και θερμοκρασίας
- **Κάμερα GoPro**: RGB βίντεο και εικόνες
- **Ηχοβολιστής πλευρικής σάρωσης StarFish 454** : ακουστικές εικόνες



Σεμινάρια Εκπαίδευσης Φοιτητών στη χρήση mAUV (Ν. Πέραμος)



Interreg

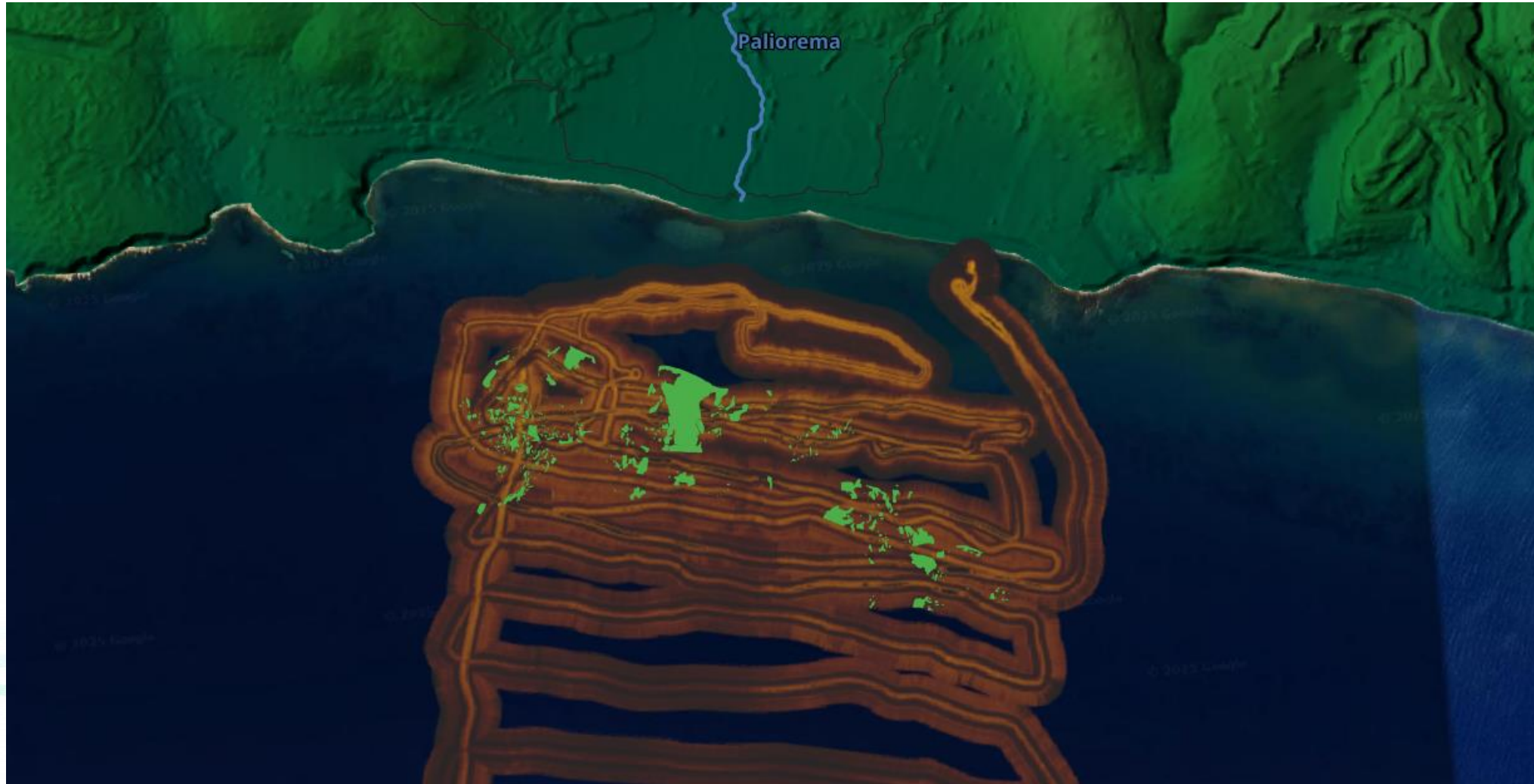


Co-funded by
the European Union

NEXT Black Sea Basin



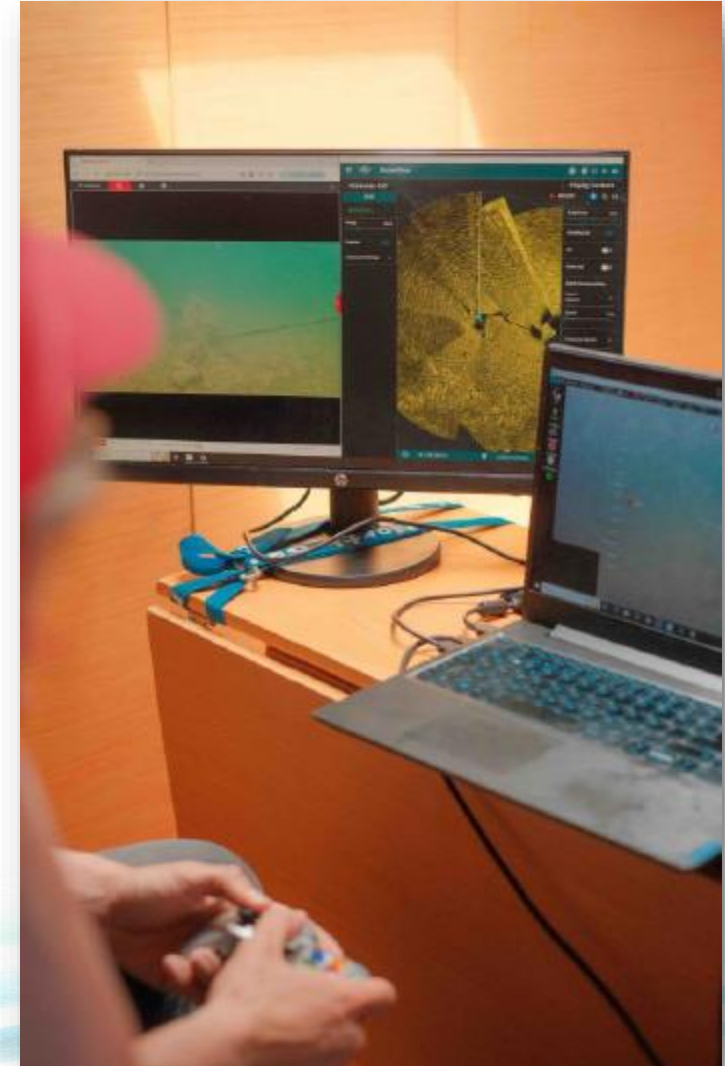
Ψηφιοποίηση Δεδομένων



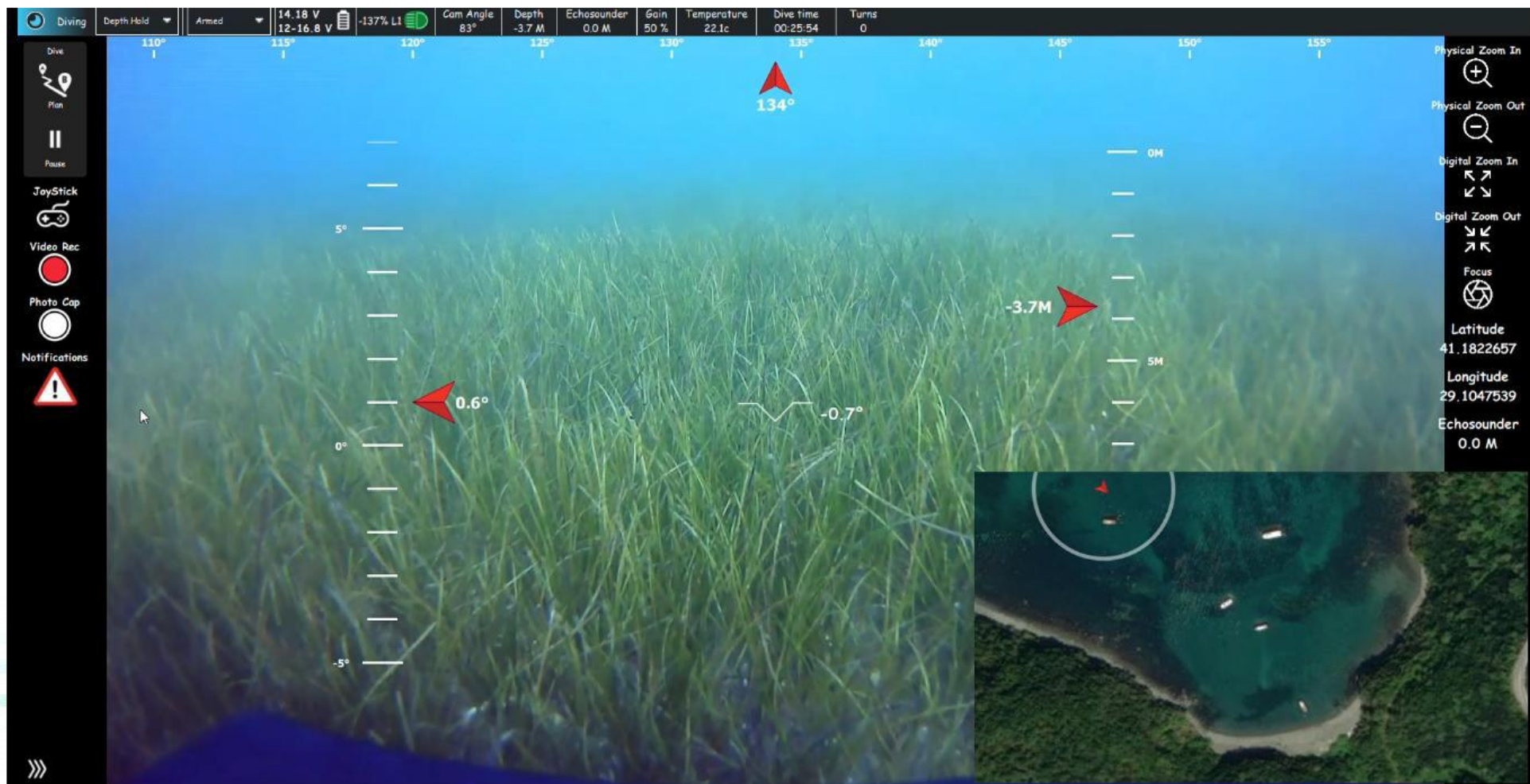
Χαρτογράφηση Λειμώνων με ROV (Βόσπορος, Τουρκία)



Χαρτογράφηση Λειμώνων με ROV (Βόσπορος, Τουρκία)



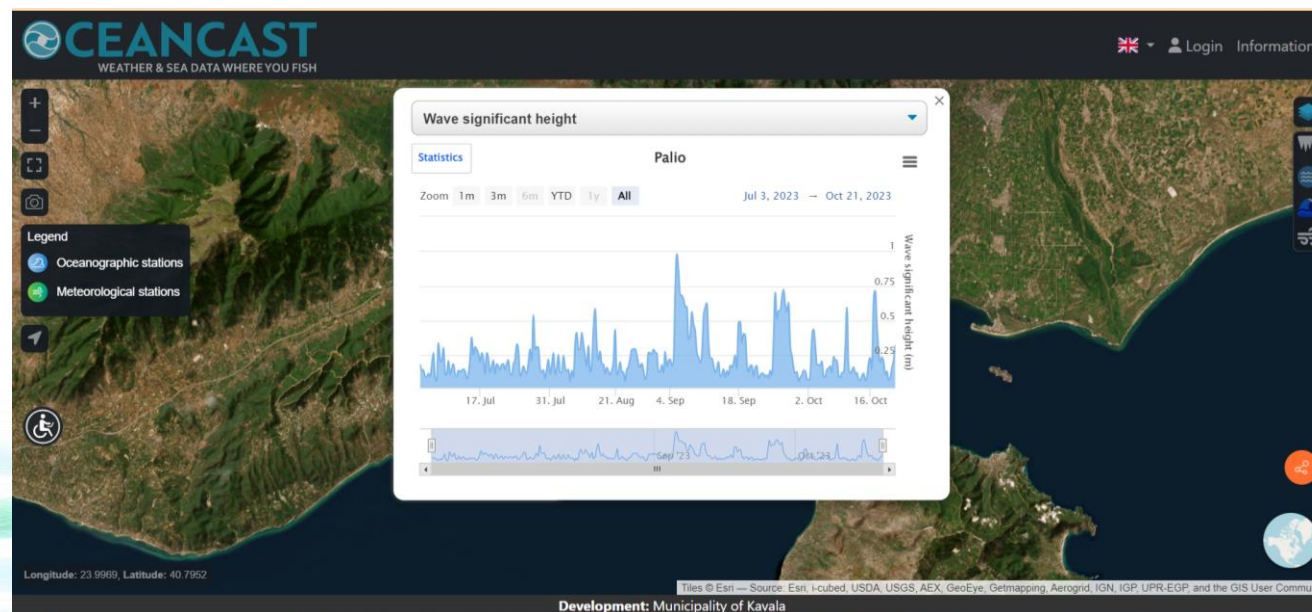
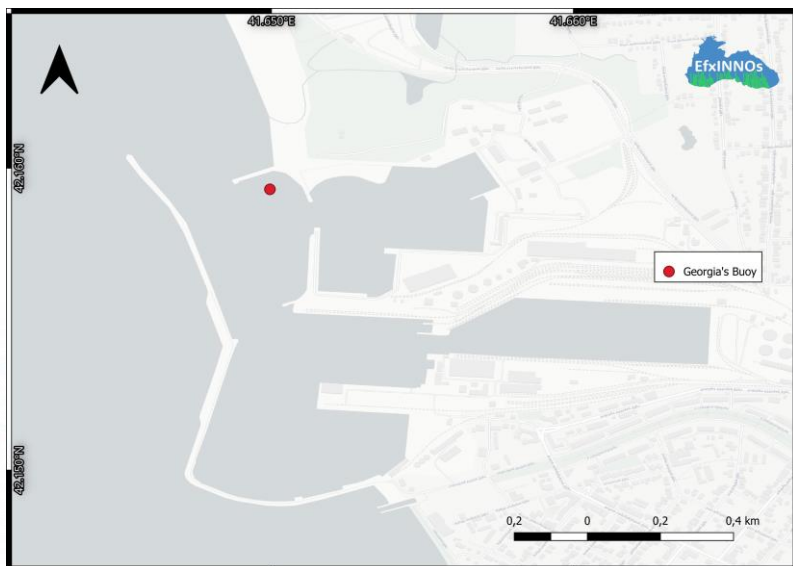
Χαρτογράφηση Λειμώνων με ROV (Βόσπορος, Τουρκία)



Πόντιση Πλωτήρα Φυσικοχημικών Συνθηκών (Πότι, Γεωργία)



- Καταγραφή σε πραγματικό χρόνο των φυσικοχημικών συνθηκών στην επιφάνεια της θάλασσας
- Μετρήσεις θερμοκρασίας, ηλεκτρικής αγωγιμότητας, θολρότητας διαλυμένου οξυγόνου και χλωροφύλλης
- Πλατφόρμα συλλογής, ανάλυσης και οπτικοποίησης δεδομένων



Interreg



Co-funded by
the European Union

NEXT Black Sea Basin



<https://envrio.org/oceancast/>

CEANCAST
WEATHER & SEA DATA WHERE YOU FISH

🌐 🇬🇧 👤 Login Information



Legend



Oceanographic stations



Meteorological stations



Georgia

Longitude: 24.8326, Latitude: 41.0082

Ηλεκτρονικά Κιόσκια προβολής βίντεο δράσεων του EfxINNOs

Εγκαταστάθηκαν τέσσερα κιόσκια σε τρεις παραλιακές πόλεις της Βουλγαρίας, την **Βάρνα**, το **Μπουργκάς** και το **Νέσεμπαρ** στα οποία θα προβάλλονται βίντεο από τις δράσεις του EfxINNOs.



Συμβολή στις Ευρωπαϊκές Πολιτικές



Marine Strategy Framework Directive (MSFD)

Biological
diversity

1.



Elements of marine
food webs

4.



Sea floor integrity

6.



Marine litter

10.



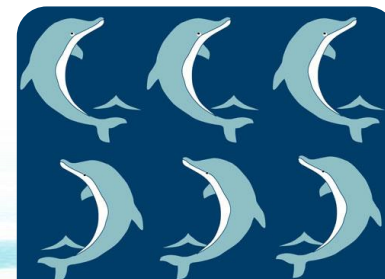
14 LIFE BELOW
WATER



17 PARTNERSHIPS
FOR THE GOALS

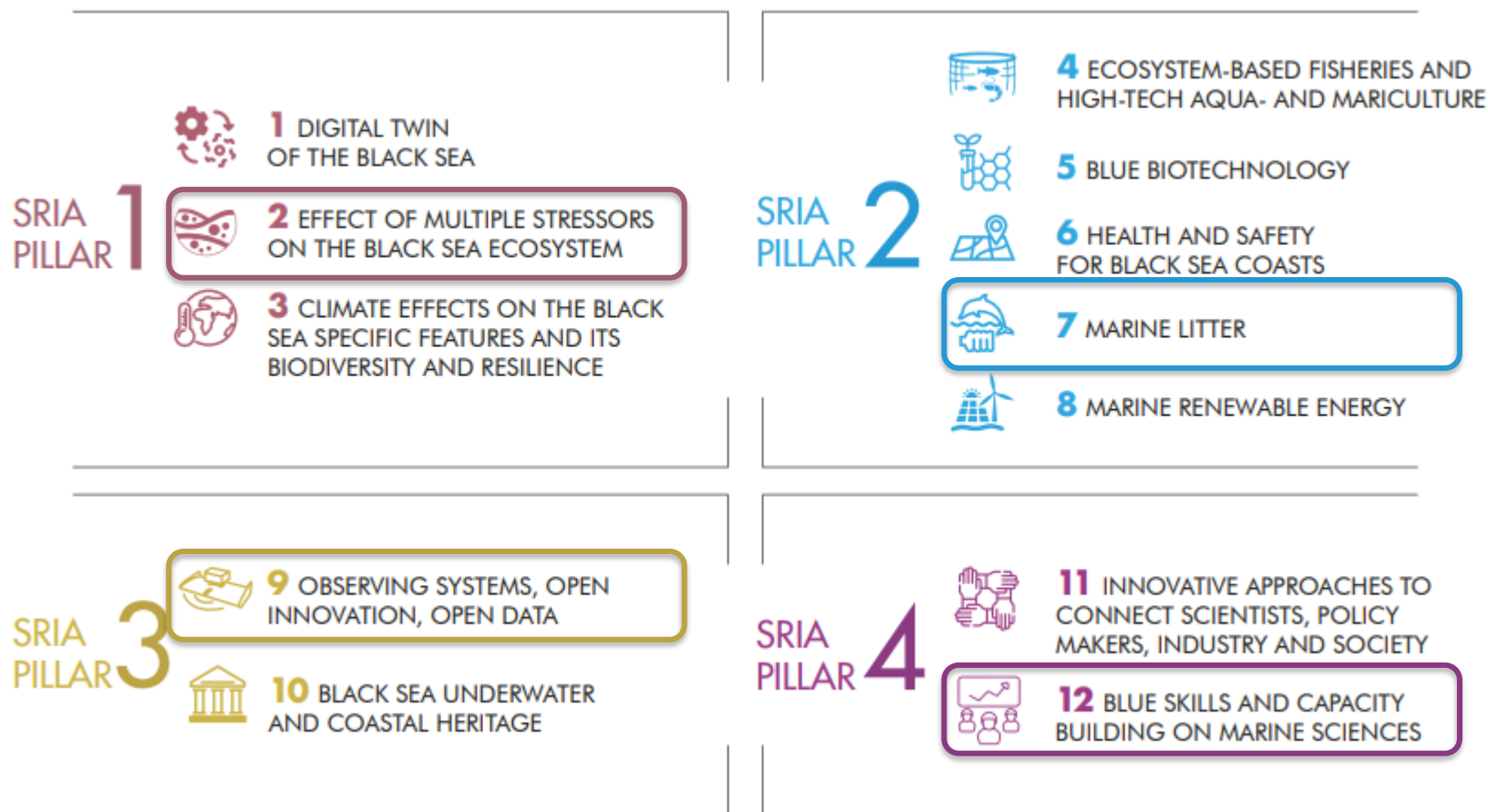


**Black Sea Integrated
Monitoring and
Assessment Program**



Commission on the Protection
of the Black Sea Against Pollution

Συμβολή στην Υλοποίηση της SRIA Implementation



Διασύνδεση EfxINNOs και Υποδομών ΕΕ



EfxINNOs databases
and ecological
indicators

dynamic, and directly
connected



EMODnet



European Marine
Observation and
Data Network



EDITOInfra

European Digital Twin Ocean

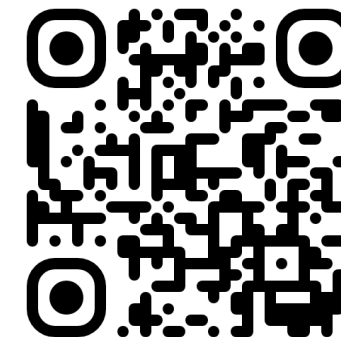


Interreg



Co-funded by
the European Union

NEXT Black Sea Basin



Η ιστοσελίδα EfxINNOs

<https://envrio.eu/efxinnos/>

[HOME](#) [ABOUT US](#) [NEWS](#) [PUBLICATIONS](#) [HACKATHON](#) [CONTACT US](#) [SEARCH](#)



About Us

Efxinnos Project

EfxINNOs is a collaborative project aimed at developing a sustainable and advanced marine monitoring network to assess and protect the benthic ecosystems of the Black Sea and North Aegean Sea. Utilizing a combination of mobile and static platforms, including autonomous underwater vehicles (AUVs) and remotely operated vehicles (ROVs), the project will collect and analyze data on marine biodiversity, human impacts, and ecosystem health using machine learning and AI tools. The initiative aligns with EU environmental policies and promotes transnational cooperation to fill gaps in data collection, harmonization, and policy implementation. EfxINNOs will produce science-based recommendations, foster professional development through workshops and training, and raise public awareness about marine

Ευχαριστώ!

