LIFE MareNatura

Διατήρηση ειδών προτεραιότητας της θαλάσσιας μεγαπανίδας σε Ελλάδα και Ιταλία

101113792-LIFE22-NAT-EL – LIFE MareNatura

Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

4ο Σεμινάριο Κατάρτισης

«Διαχείριση και προστασία των ειδών *Larus audouinii & Puffinus yelkouan*»

Εφαρμογή καινοτόμου τεχνολογίας παρακολούθησης των θαλασσοπουλιών

ΣΧΟΛΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ
MARINE CONSERVATION SCHOOL

Τάσος Δημαλέξης
Θάνος Καστρίτης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Γιατί παρακολουθούμε τα θαλασσοπούλια;



70% Μείωση παγκόσμιων πληθυσμών (1950–2010).

- **Δείκτες:** Αποτελούν αναγνωρισμένους δείκτες της κατάστασης των θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Ανταποκρίνονται άμεσα στη διαθεσιμότητα τροφής και στις μεταβολές των θαλάσσιων τροφικών πλεγμάτων
- **Απειλές:** Αντιμετωπίζουν ταυτόχρονα κλιματική αλλαγή, αλιευτικές πιέσεις και υποβάθμιση οικοτόπων.

Η συστηματική παρακολούθησή τους δεν αφορά μόνο τα είδη — αφορά τη συνολική υγεία των θαλάσσιων περιοχών ευθύνης μας.

(Πηγή: Frederiksen et al., 2025)

Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Γιατί «νέες τεχνολογίες»;

Οι παραδοσιακές καταμετρήσεις αποτελούν τη βάση της παρακολούθησης, όμως παρουσιάζουν περιορισμούς σε κάλυψη, επαναληψιμότητα και τεκμηρίωση.

- Περιορισμένη πρόσβαση σε απομακρυσμένες/δυσπρόσιτες νησίδες
- Εξάρτηση από παρατηρητή (observer bias)
- Χαμηλή χρονική ανάλυση (στιγμιότυπα στο χρόνο)

Οι νέες τεχνολογίες επεκτείνουν τη χωρική και χρονική κάλυψη, βελτιώνουν την τυποποίηση και ενισχύουν τη συγκρισιμότητα των δεδομένων.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Παρακολούθηση νησίδων: επιχειρησιακές προκλήσεις

Οι Προκλήσεις

Περιορισμένα παράθυρα πρόσβασης
Καιρικές συνθήκες και γεωγραφικοί περιορισμοί που δυσκολεύουν την προσέγγιση.

Υψηλό κόστος μετακίνησης & ανθρώπινου δυναμικού Απαιτητική εφοδιαστική αλυσίδα και ανάγκη για εξειδικευμένο προσωπικό.

Κίνδυνοι ασφάλειας προσωπικού
Εργασία σε δυσπρόσιτα σημεία και έκθεση σε αντίξοες συνθήκες.

Ευαισθησία αποικιών σε επαναλαμβανόμενη παρουσία Η ανθρώπινη όχληση μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την αναπαραγωγική επιτυχία.

Οι Αυτόνομες Τεχνολογίες

Μειώνουν τον αριθμό αποστολών πεδίου
Λιγότερη ανάγκη για φυσική παρουσία στα σημεία ελέγχου.

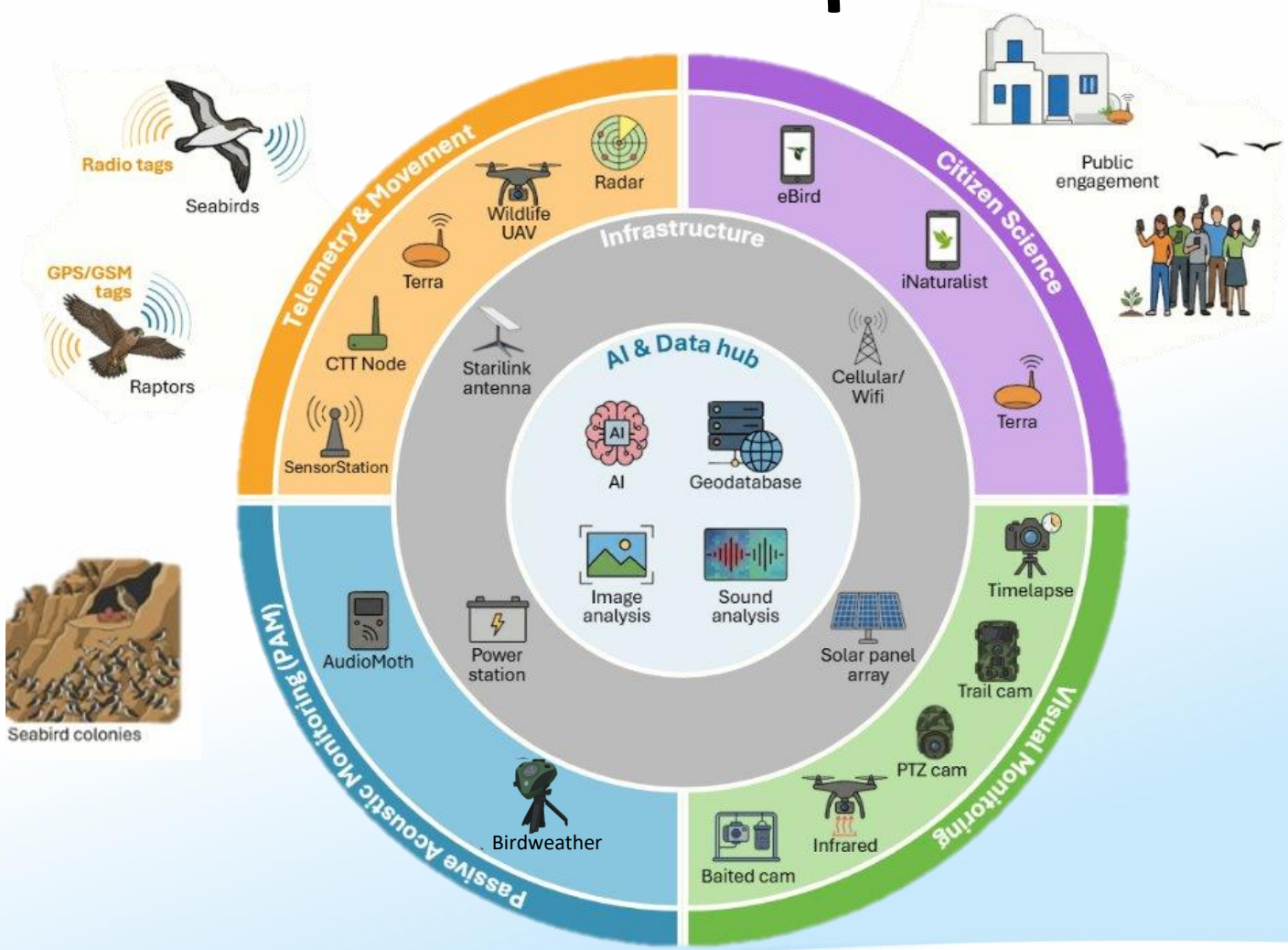
Εξασφαλίζουν συνεχή και επαναλήψιμα δεδομένα
Σταθερή ροή πληροφορίας χωρίς τα κενά των εποχιακών αποστολών.

Ενισχύουν την τεκμηρίωση για διαχειριστικές αποφάσεις
Ακριβή δεδομένα που υποστηρίζουν στρατηγικές προστασίας.

Αυξάνουν την επιχειρησιακή ικανότητα του φορέα
Κλιμάκωση της παρακολούθησης σε περισσότερες περιοχές ταυτόχρονα.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Μεθοδολογία



Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Κάμερες καταγραφής PTZ & trail



- Κάμερες για την **για παρακολούθηση αναπαραγωγής** σε φωλιές Μαυροπετρίτη
- **Συνδυαστική** χρήση των **δύο τύπων** καμερών για περισσότερο στοχευμένη καταγραφή
- **PTZ:** Δυνατότητα **ζωντανής μετάδοσης** της εικόνας
- **Συνδυασμός με βιο-ακουστικά** για την δημιουργία δεικτών παρακολούθησης αποικιών πουλιών





Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Βιο-ακουστικά





Παθητικά καταγραφικά **AudioMoth**



Καταγραφικά **Birdweather PUC** με αυτόματη αναγνώριση ειδών



Καταγραφικά **Terra** (CTT) με αυτόματη αναγνώριση ειδών

Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Χρήση UAV

Ορθομωσαϊκά για ορνιθοπανίδα



Παραγωγή ορθομωσαϊκών υψηλής ανάλυσης για την ακριβή **αναγνώριση και οριοθέτηση των σημείων φωλιάσματος**

- Χρήση **θερμικής κάμερας** για τον εντοπισμό δυσπρόσιτων και κρυμμένων φωλιών
- **Αυτόματη αναγνώριση** και οριοθέτηση μέσω Τεχνητής Νοημοσύνης
- Συνδυασμός με **δίκτυο σταθερών καταγραφικών** (κάμερες, καταγραφικά ήχου) θα παρέχει ολοκληρωμένη και ποσοτική απογραφή πληθυσμών για πρώτη φορά

Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

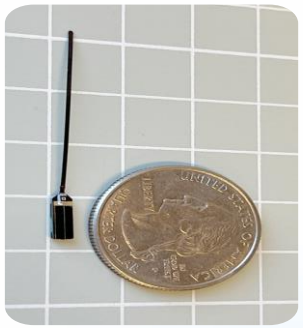
Συστήματα πομπών CTT

Δημιουργία **δικτύου πομπών και δεκτών** για την παρακολούθηση των θαλασσοπουλιών

Πομποί διαφορετικών μεγεθών



BluBird



BluMorpho



HybridTag

Δέκτες διαφορετικού εύρους



Terra Station



CTT Node



SensorStation

Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Σύστημα πομπών CTT



- Πομποί ραδιοσυχνοτήτων **2.4GHz (Bluetooth)** πολύ μικρών διαστάσεων και βάρους (0,06 - 0,2 g)

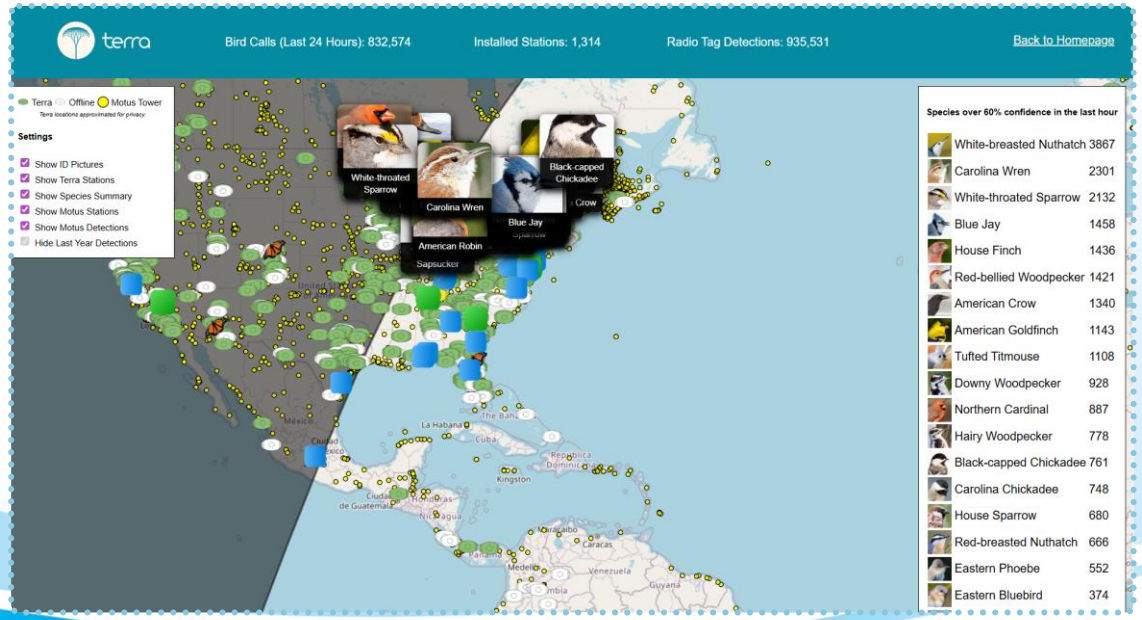
- **Τεχνολογία Blū+:** Το σήμα ανιχνεύεται όχι μόνο από ειδικούς σταθμούς, αλλά και από "crowd-sourced location networks" (δίκτυα εντοπισμού από το πλήθος), μετατρέποντας **καθημερινές συσκευές (π.χ. smartphones) σε δέκτες**

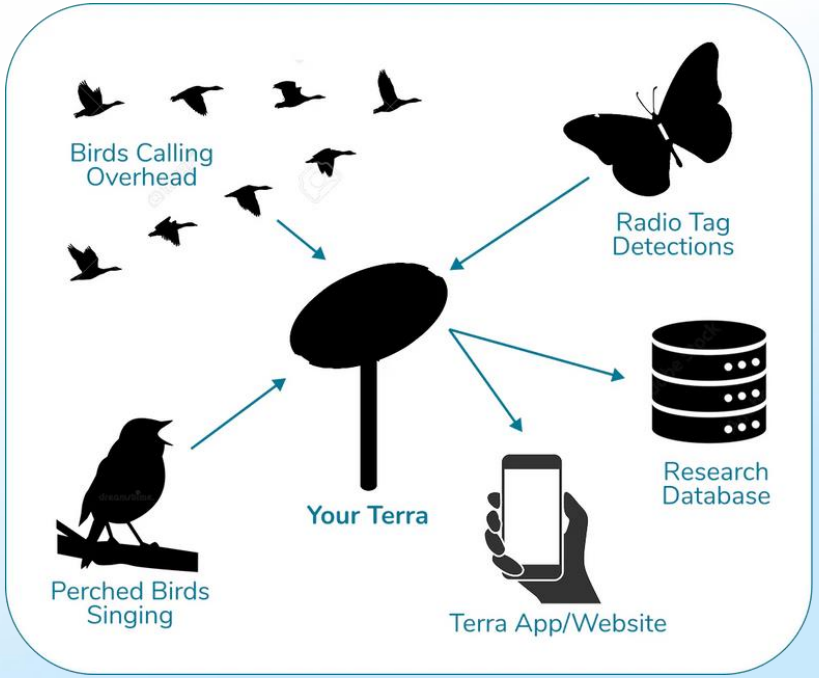




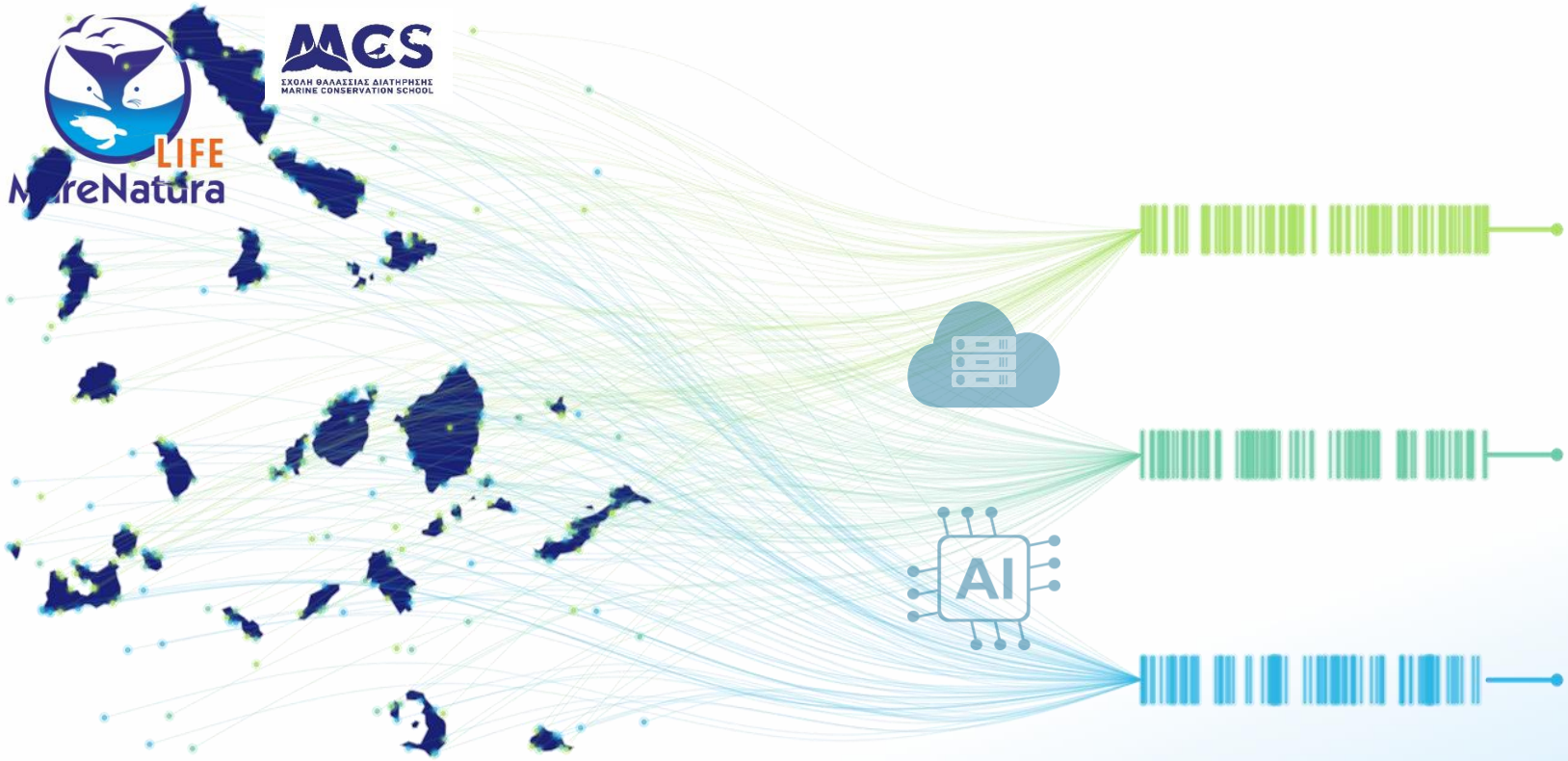
Σύστημα πομπών CTT Terra

- Καταγραφή ήχου και **αυτόματη αναγνώριση ειδών**
- Συλλογή δεδομένων και για **περαιτέρω ανάλυση**
- **Διαδικτυακή πλατφόρμα και εφαρμογή** για κινητά





Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης



- Παρακολούθηση
- Έγκαιρη προειδοποίηση
- Οικολογικά Συμπεράσματα

Εργασίες Πεδίου

Τοποθέτηση Συστημάτων
Δειγματοληψείες

Αυτόματα συστήματα

Συστήματα καταγραφής
Ήχος / Εικόνα / Τηλεμετρία

Διαχείριση Δεδομένων

Οργάνωση Δεδομένων
Επισκόπιση Δεδομένων

Ανάλυση Δεδομένων

Αυτομάτοποίηση
Μοντελοποίηση
Ανάπτυξη Εφαρμογών ML/AI

Real-Time Insights

Οικολογικά Συμπεράσματα
Απομακρυσμένη Επισκόπιση

Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Επεξεργασία Εικόνων - Βίντεο με χρήση AI



Λευκή Αθανασοπούλου
Machine Learning Engineer



Στράτος Κακάλης
Machine Learning Engineer



Γιάννης Μπανακάκης
Ορνιθολόγος

Ανάπτυξη μοντέλων AI για **ανίχνευση**, **αναγνώριση είδους**, **καταμέτρηση** και **παρακολούθηση** ζώων από δεδομένα προερχόμενα από **PTZ 4G cameras**, **Trap cameras** και **Drones**

Ορνιθολογική επιμέλεια δεδομένων **annotation** και **validation** για κατασκευή μοντέλων

Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Επεξεργασία Εικόνων - Βίντεο με χρήση AI



Ακολουθούν ενδεικτικά αποτελέσματα από τα μοντέλα μας σε ετερογενή περιβάλλοντα λήψης και για διαφορετικά use cases.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

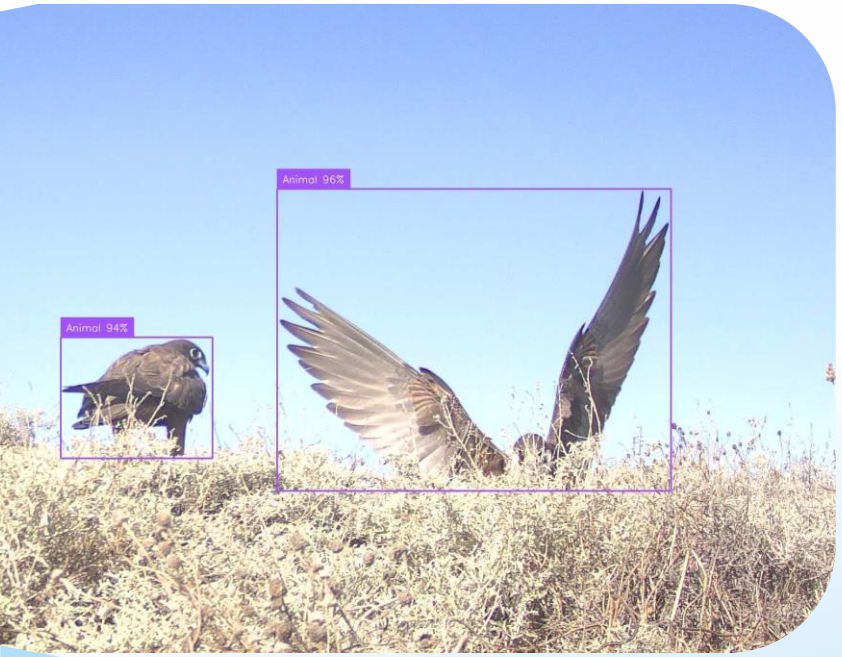
Επεξεργασία Εικόνων - Βίντεο με χρήση AI



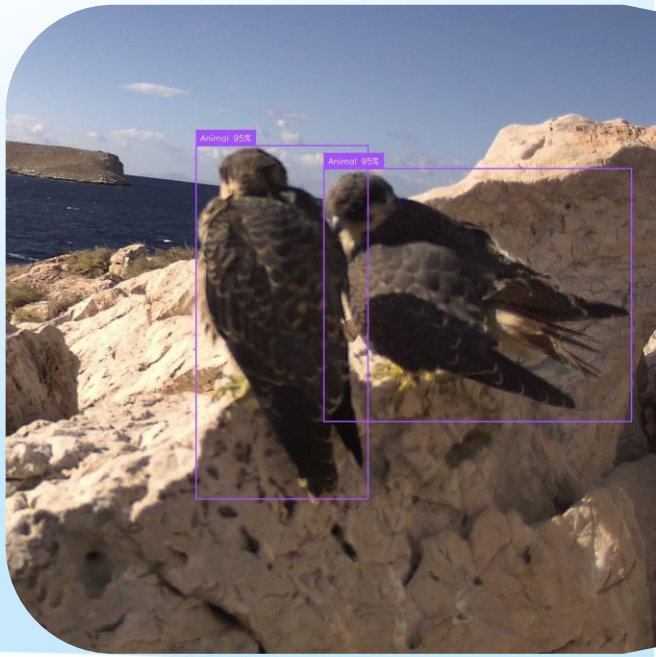


Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Επεξεργασία Εικόνων - Βίντεο με χρήση AI







Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης


ID:1 (Arr: 00:00)Animal 91%
ID:2 (Arr: 00:00)Animal 91%


ID:1 (Arr: 00:00)Animal 96%
27/08/2024 11:44:10 pm TUE
Reolink Go Ranger 52


white: 333
black: 184
white_group: 7
movavi

Phase 1: Στρατηγική Προετοιμασία & Calibration (Πριν το πεδίο)



Ανάλυση περιοχής δειγματοληψίας (GIS – plots)



Επιλογή ερωτημάτων



Υπολογισμός και προετοιμασία συνολικού εξοπλισμού



Ειδική Σημείωση: Συνδυαστικός Εξοπλισμός. Ο εξοπλιομός εναλλάσοεται σύμφωνα με το ερώτημα. Περιλαμβάνει: 4G, WiFi, Starlink, Οπτικό, Ακουστικό, Περιβαλλοντικό, Τηλεμετρικό Στόχος: Ολοκληρωμένη τηλεμετρική παρακολούθηση.

Phase 2: Εργασία Πεδίου & Ground-truth (Συλλογή στο φυσικό περιβάλλον)



Deployment: Τοποθέτηση συσκευών σε επιλεγμένα plots



Recording: Συνεχής καταγραφές την κατάλληλη περίοδο



Ground-Truth Checks: Χειροκίνητος έλεγχος (αυγά, νεοσσοί, ενήλικες)

Phase 3: Data Pipeline (Διαχείριση και καθαρισμός δεδομένων)



Raw Data Storage: Συγκέντρωση και οργάνωση χιλιάδων αρχείων



Data Filtering: Αυτόματη απόρριψη αρχείων (noise >20%)



Segmentation: Διαχωρισμός καθαρών αρχείων σε τμήματα



Data annotation: παραγωγή υποσυνόλου υψηλής ποιότητας



A. Training Set για AI (BirdNet, Perch, Random Forest).
B. Σύνολο δεδομένων έτοιμο να αναλυθεί.

Phase 4: Οικολογικά Συμπεράσματα (Η κορύφωση: Απαντήσεις στα ερωτήματα)



Εντοπισμός και χαρτογράφηση αποικιών



Μελέτη φαινολογίας



Σύνδεση συμπεριφοράς και περιβάλλοντος

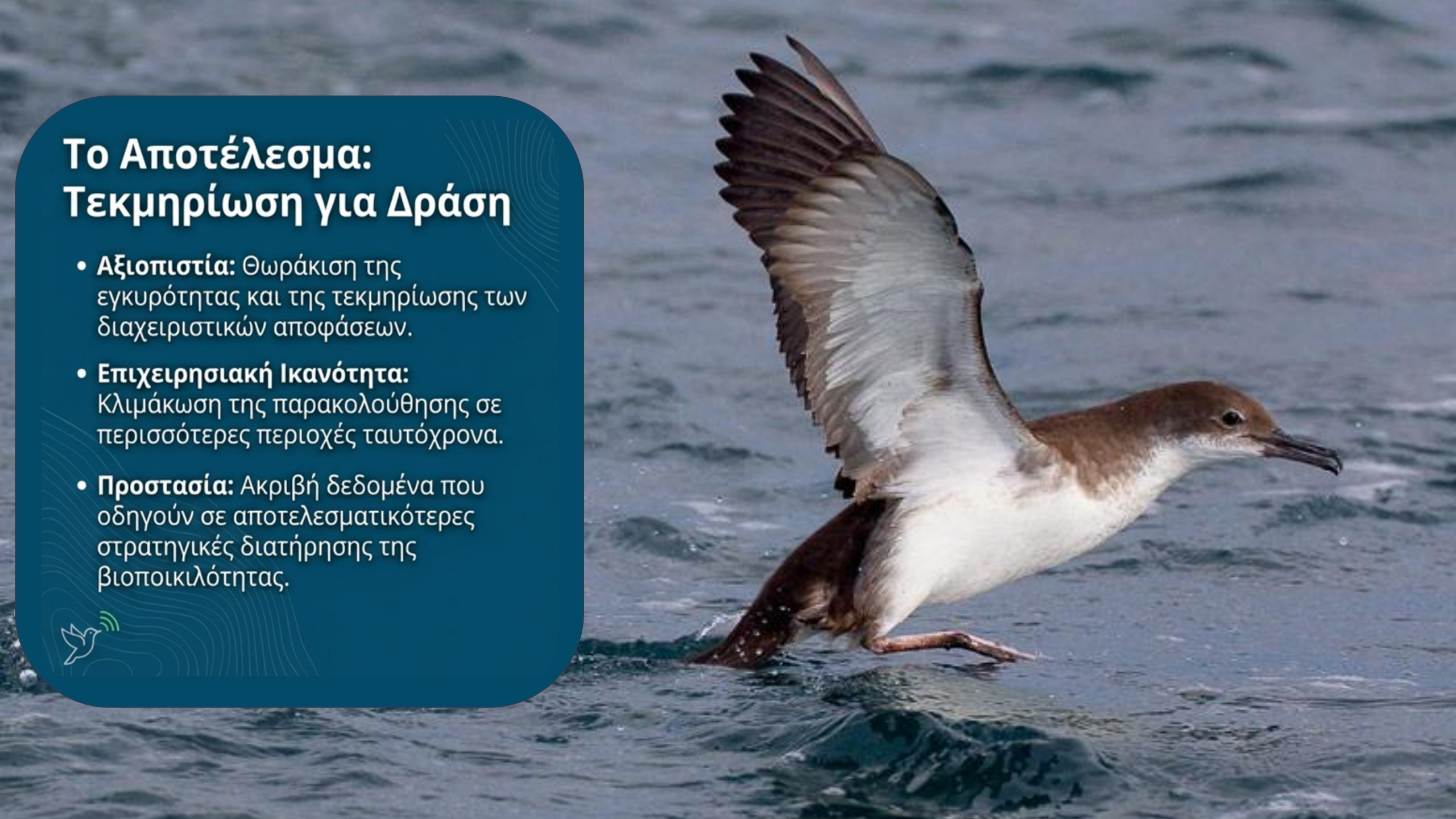


Εκτίμηση μεγέθους πληθυσμού & αναπαραγωγικής επιτυχίας



Χρήση χώρου και συνύπαρξη ειδών εντός αποικιών

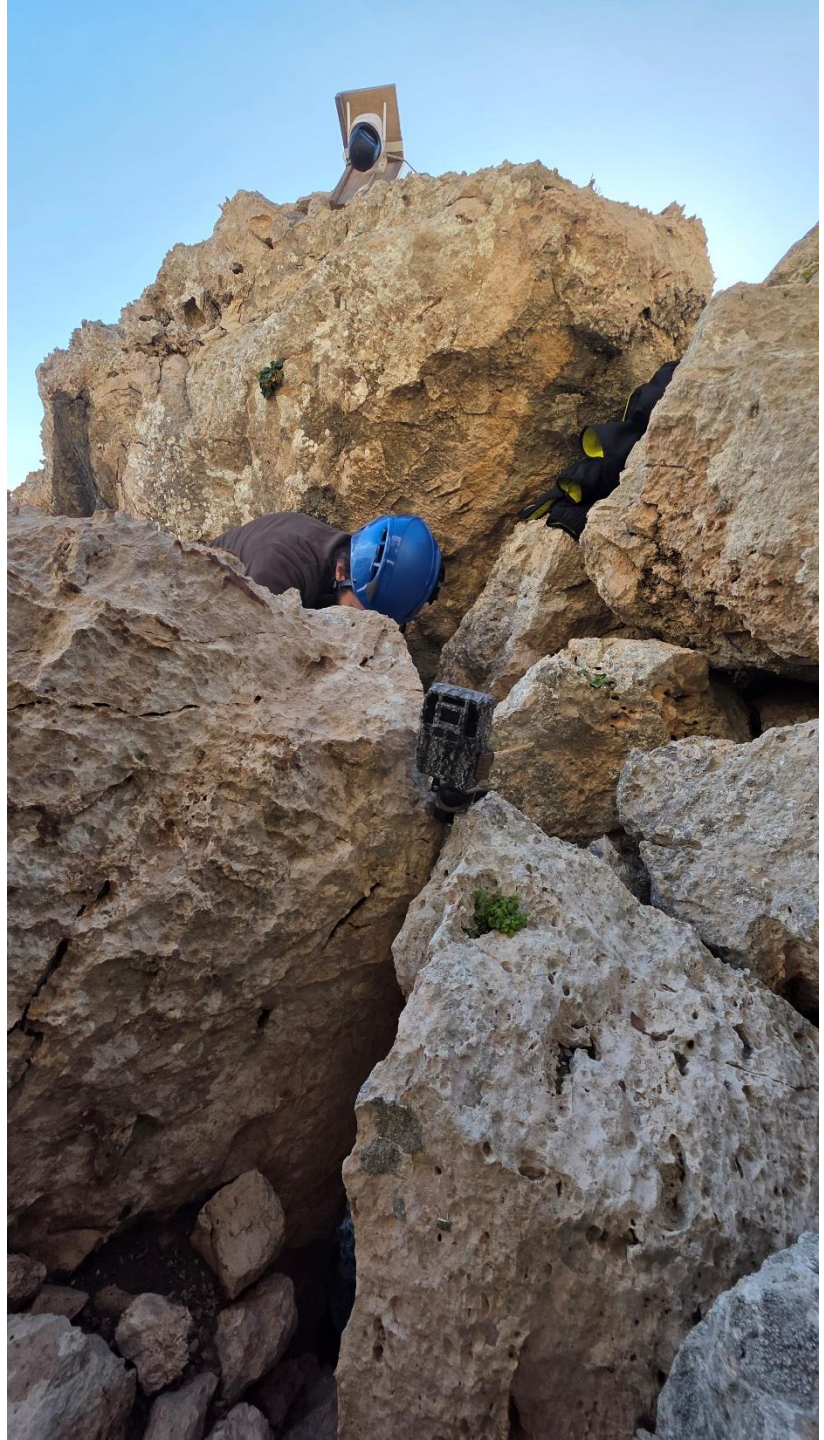
NotebookLM



Το Αποτέλεσμα: Τεκμηρίωση για Δράση

- **Αξιοπιστία:** Θωράκιση της εγκυρότητας και της τεκμηρίωσης των διαχειριστικών αποφάσεων.
- **Επιχειρησιακή Ικανότητα:** Κλιμάκωση της παρακολούθησης σε περισσότερες περιοχές ταυτόχρονα.
- **Προστασία:** Ακριβή δεδομένα που οδηγούν σε αποτελεσματικότερες στρατηγικές διατήρησης της βιοποικιλότητας.


ncc
nature conservation consultants



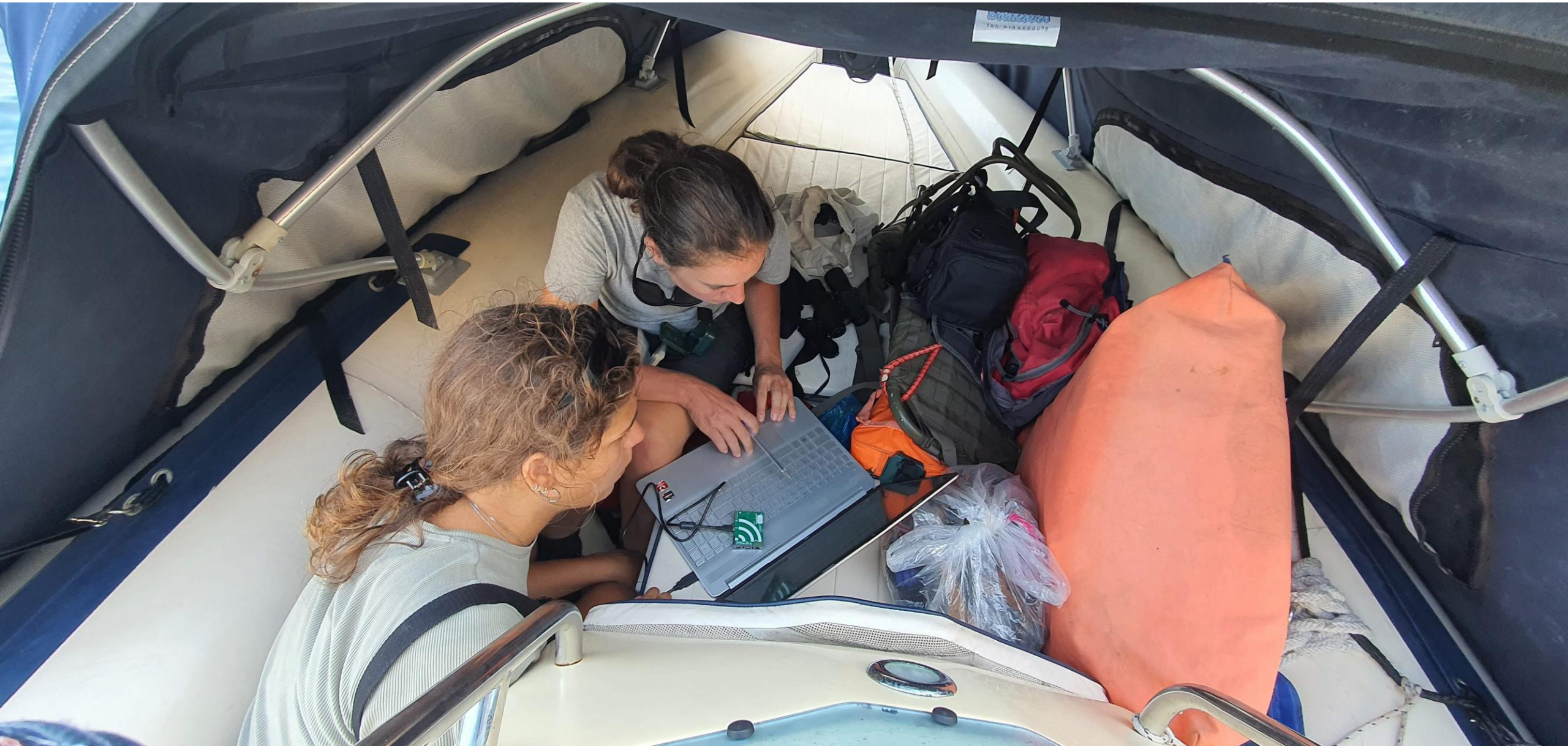



NUFF















Nano SIM
MicroSD
5
6












Ευχαριστούμε για την προσοχή σας