



RePHIL

**Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού
Σκάφους «ΦΙΛΙΑ»**

**ΠΕ 6: - Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του
αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους**

**Π 6.4 – Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων
προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά**



Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.)
«Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και
Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 και το
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης



Πρόσκληση ΕΠΑνΕΚ 039 για την υποβολή
προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των
υποδομών έρευνας και καινοτομίας»

Τίτλος Παραδοτέου: Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά

Αριθμός Παραδοτέου: 6.4

Υπεύθυνοι	Συγγραφείς	Ημερομηνία	Εγκεκριμένο
Δρ. Σ. Σωμαράκης Καθ. Μ. Σαμουηλίδης	Μ. Μανιοπούλου Θ. Π. Μαζαράκος	30.09.2022	ΝΑΙ

Πληροφορίες εγγράφου	Περιεχόμενα		Κατάσταση
Πακέτο Εργασίας: ΠΕ 6	Σελίδες:		Τελικό
Υποκατηγορία: Π 6.6	Πίνακες:		
Λέξεις κλειδιά: Εκθέσεις αποτελεσμάτων	Εικόνες:		
	Παραρτήματα:		

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα έκθεση υποστηρίχθηκε από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην πρόσκληση 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα “Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας”.

	Ανάδοχος (Συντονιστής)
	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)
	Εταίρος
	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ (ΕΜΠ) ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή	2
1.1 Σχετικά με το έργο REPHIL.....	2
2. Πακέτο εργασίας 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους	3
Παράρτημα 1 Πακέτο εργασίας 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους	8
Παράρτημα 2 - Βιογραφικά σημειώματα των μελών της επιτροπής.	142

1. Εισαγωγή

1.1 Σχετικά με το έργο REPHIL

Το Έργο/ Ερευνητική Υποδομή (ΕΥ) «Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού Σκάφους «ΦΙΛΙΑ» (RePHIL) χρηματοδοτείται από Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.) «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 - 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης με την απόφαση ένταξης 5535/1666/A2/31/10/2017, ΑΔΑ ΨΑΓ1465ΧΙ8-Ω55 και με Κωδικό ΟΠΣ 5002682 σε απάντηση της πρόσκλησης 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας».

Η διάρκεια του Έργου είναι 36 μήνες 01/01/2018 - 31/12/2020 και ο συνολικός προϋπολογισμός ανέρχεται στα 3.133.006,38 €.

Στο Έργο συμμετέχουν 2 εταίροι, το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ) και το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ) - Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών . Το συντονισμό έχει το ΕΛΚΕΘΕ που εδρεύει στην Ανάβυσσο Αττικής, με συντονιστή του προγράμματος τον Διευθυντή Ερευνών, Δρ Αθανάσιο Μαχιά.

Στόχος του Έργου είναι η ανακατασκευή και ο εκσυγχρονισμός της υπάρχουσας υποδομής του Ερευνητικού Σκάφους (Ε/Σ) ΦΙΛΙΑ, προκειμένου να επεκτείνει τις επιχειρησιακές του δραστηριότητες και να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της σύγχρονης αλιευτικής και ωκεανογραφικής έρευνας ως προς τη διερεύνηση της κλιματικής αλλαγής και την προαγωγή της οικοσυστημικής προσέγγισης της διαχείρισης. Συγκεκριμένα η αναβαθμισμένη υποδομή στοχεύει να:

1. εξασφαλίσει την ασφάλεια και τη λειτουργικότητά της και να προσφέρει βελτιωμένες εγκαταστάσεις σε ερευνητές,
2. επεκτείνει τις ερευνητικές της δραστηριότητες συμβάλλοντας στην έρευνα και την καινοτομία υποστηρίζοντας τη χρήση νέων μέσων προηγμένης τεχνολογίας,
3. διευρύνει την πρόσβαση και χρήση της από τα ενδιαφερόμενα μέρη με μια σειρά ενεργειών που περιλαμβάνουν και τη στρατηγική επικοινωνίας και διάδοσης,
4. συμβάλει στη στήριξη των παραγωγικών κλάδων της αλιείας, των ιχθυοκαλλιεργειών και των συσχετιζόμενων επιχειρήσεων καθώς και του τουρισμού,
5. συμβάλει στον τομέα της εκμετάλλευσης του ορυκτού πλούτου με την έρευνα για υποθαλάσσια ενεργειακά κοιτάσματα μέσω του σύγχρονου υδροακουστικού εξοπλισμού,
6. συμβάλει άμεσα ή έμμεσα στον αριθμό επιστημονικών δημοσιεύσεων σε νέα επιστημονικά πεδία,
7. συμβάλει στην υλοποίηση νέων διδακτορικών διατριβών και να δημιουργήσει θέσεις απασχόλησης για νέους ερευνητές.

Το Πακέτο Εργασίας 6 και οι δράσεις του παρουσιάζονται στο Παράρτημα 1.

2. Πακέτο εργασίας 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους

Ο εκσυγχρονισμός και η ανακαίνιση του Ε/Σ ΦΙΛΙΑ, θα επιτρέψει σε ερευνητικές ομάδες από διάφορα πεδία θαλάσσιας έρευνας (π.χ. ιχθυολογία/αλιεία, πλαγκτόν, βένθος, χημική ωκεανογραφία, φυσική ωκεανογραφία, ρύπανση κλπ) να εργαστούν από κοινού ενισχύοντας και την υφιστάμενη συνεργασία με φορείς, Πανεπιστήμια και άλλες ερευνητικές μονάδες. Η βελτίωση της επιχειρησιακής ικανότητας, η επέκταση σε νέες δυνατότητες καθώς και η αυξημένη συμμετοχή σε εθνικά και διεθνή προγράμματα θα δώσει ώθηση και ευκαιρία σε περισσότερους επιστήμονες να συμμετάσχουν στη θαλάσσια έρευνα. Οι δραστηριότητες αυτές θα συμβάλουν επίσης στην καταπολέμηση της διαρροής επιστημονικού δυναμικού προς το εξωτερικό. Το Ε/Σ ΦΙΛΙΑ, σήμερα χρησιμοποιείται πολύ ενεργά από τα πανεπιστήμια όσον αφορά στην εκπαίδευση φοιτητών, ωστόσο επιβάλλονται περιορισμοί κυρίως λόγω της παλαιότητας του σκάφους. Ο εκσυγχρονισμός και η ανακαίνιση του Ε/Σ ΦΙΛΙΑ, μπορεί να δώσει ώθηση και σε αυτή τη δραστηριότητα. Η υποδομή έχει χρησιμοποιηθεί για τη συλλογή στοιχείων σε περισσότερες από 50 διδακτορικές και πολλές μεταπτυχιακές διατριβές. Ο εκσυγχρονισμός της υποδομής θα προσφέρει νέες ευκαιρίες για διεπιστημονικά προγράμματα και διδακτορικά υψηλής ποιότητας, συμβάλλοντας περαιτέρω στην καταπολέμηση της διαρροής επιστημονικού δυναμικού.

Το εκσυγχρονισμένο Ε/Σ ΦΙΛΙΑ, θα διατεθεί - επανδρωμένο με τεχνικό και επιστημονικό προσωπικό - για χρήση 60 ημερών σε Ερευνητικά Ιδρύματα, ενώσεις αλιέων και τη βιομηχανία. Σκοπός της χρήσης του από τρίτους μπορεί να είναι η κατάρτιση φοιτητών (π.χ. σεμινάρια και μαθήματα πεδίου) ή επιστημόνων από άλλες χώρες (με έμφαση στις χώρες της ανατολικής Μεσογείου) και η διεξαγωγή μελετών και ερευνητικών προγραμμάτων. Η οργάνωση της διαθεσιμότητας του Ε/Σ είναι το αντικείμενο του ΠΕ6. Η Διάρκεια του έργου είναι 54 μήνες (Μ1-Μ54), (1/1/2018 - 30/06/2022). Υπεύθυνος είναι ο Δρ. Σ. Σωμαράκης.

Παραδοτέα του ΠΕ6

- Π6.1 Ορισμός επιτροπής Μ3, (31/3/2018)
- Π6.2 Σχεδιασμός των όρων των προγραμμάτων χρήσης του Ε/Σ ΦΙΛΙΑ και προκήρυξη τους Μ8, (31/8/2018)
- Π6.3 Έκθεση αξιολόγησης και επιλογής των προτάσεων που υποβλήθηκαν Μ24, (31/12/2019)
- Π6.4 Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων προγραμμάτων Μ54, (30/06/2022)

Δράση 6.3. Διεξαγωγή των επιλεχθέντων προγραμμάτων και αξιολόγηση τους

Η Δράση 6.3 περιλαμβάνει την διεξαγωγή των επιλεχθέντων προγραμμάτων κατά τη Δράση 6.2, τη παραλαβή των σχετικών εκθέσεων με τα αποτελέσματα του κάθε προγράμματος και την αξιολόγησή των διεκπεραιωθέντων προγραμμάτων από την Συμβουλευτική Επιτροπή, με βάση τους στόχους που καθορίστηκαν σε κάθε πρόταση. Στην τεχνική αναφορά κάθε προγράμματος θα προβλέπεται ένα ειδικό κεφάλαιο που θα συμπληρώνεται υποχρεωτικά και θα αφορά τη λειτουργικότητα των υποδομών του Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.

Τα 12 προγράμματα που υλοποιήθηκαν συνοψίζονται στον Πίνακα που ακολουθεί:

Κατηγορία πρότασης	Ακρωνύμιο και τίτλος Πρότασης	Αιτών/ούσα
Εκπαίδευση	A.A.Δ.Ε. - Ανοξία του Αμβρακικού: Δυναμική και Επιπτώσεις	Καθηγητής Κων/νος Κουτσικόπουλος, Παν/μιο Πατρών
Εκπαίδευση	ΒΙΟΦΙΑ - Εκπαιδευτική άσκηση φοιτητών Π. Κρήτης	Καθηγητής Ν. Πουλακάκης, Παν/μιο Κρήτης
Έρευνα	ARTA - Antimicrobial Resistance: routes of Transport in the gulf of Amvrakikos	Dr. Mauro Celussi, OGS (Italy)
Έρευνα	BENTHEPM - Απόκριση βενθικών κοινοτήτων στη θερμική διατάραξη	Καθηγητής Ι. Καρακάσης, Παν/μιο Κρήτης
Έρευνα	Fish As-Hg - Επίδραση ενδαιτήματος και περιβάλλοντος στις ποσότητες και στα είδη αρσενικού και υδραργύρου στα ψάρια	Καθηγητής Σπύρος Περγαντής, Παν/μιο Κρήτης
Έρευνα	AlCor - Καταγραφή και χαρακτηρισμός κοραλλιγενών βιοκοινοτήτων και βενθικών μακρο-απορριμμάτων στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου και Βορείων Σποράδων	Δρ. Μαρία Σίνη, Παν/μιο Αιγαίου
Έρευνα	ΒΙΧΘΥΣ - Βελτίωση της ακουστικής εκτίμησης μικρών πελαγικών ψαριών	Επίκουρος Καθηγητής Βασίλειος Τρυγόνης, Παν/μιο Αιγαίου
Έρευνα	ΦΙΛΙΚΟ - Φιλία και πλαγκτό στο Θερμαϊκό	Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ευαγγελία Μιχαλούδη, Αριστοτέλιο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Έρευνα	PROTEAS - Mesopelagic zone	Επίκουρος Καθηγητής Ευάγγελος Τζανάτος, Πανεπιστήμιο Πάτρας
Έρευνα	LeFish - Μελέτη του βαθμού προσαρμογής Λεσεψιανών μεταναστών της οικογένειας Mullidae στα κρητικά υδάτινα περιβάλλοντα	Καθ. Γεώργιος Κουμουνδούρος, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Παραγωγικοί τομείς	MarineBiodrastics - Στοχευμένη και μη στοχευμένη σάρωση των μικροφυκών των ελληνικών θαλασσών για την ανίχνευση βιοδραστικών ενώσεων με οικονομικό ενδιαφέρον για τη διατροφή και την υγεία του ανθρώπου και των παραγωγικών ζώων	Provil A.E. Θεσσαλονίκη / Taste & Favour, Εξειδικευμένες λύσεις στη βιομηχανία τροφίμων
	SEATIE - Αποκαλύπτοντας το υποθαλάσσιο τοπίο στο θαλάσσιο αστικό οικοσύστημα του Ηρακλείου Κρήτης	Δρ. Δημήτρης Πουρσανίδης - TerraSolutions, Marine Environment Research

Παραρτήματα

Παράρτημα 1 Πακέτο εργασίας 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους



RePHIL
Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού
Σκάφους «ΦΙΛΙΑ»

ΠΕ 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του
αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους

Π 6.4 - Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων
προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά

Τεχνική Έκθεση Δράσης: Εκπαιδευτική ωκεανογραφική άσκηση των
φοιτητών του Τμήματος Βιολογίας του Παν/μίου Κρήτης με το
ανακατασκευασμένο Ε/Α ΦΙΛΙΑ
BIOFIL



Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.)
«Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα
και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 και
το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής
Ανάπτυξης



Πρόσκληση ΕΠΑΝΕΚ 039 για την υποβολή
προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των
υποδομών έρευνας και καινοτομίας»

Τίτλος εγκεκριμένης δράσης και ακρωνύμιο:	Εκπαιδευτική ωκεανογραφική άσκηση των φοιτητών του Τμήματος Βιολογίας του Παν/μίου Κρήτης με το ανακατασκευασμένο Ε/Α «ΦΙΛΙΑ» - ΒΙΟΦΙΛ
Κατηγορία πρότασης (Εκπαίδευση, Έρευνα, Παραγωγικοί τομείς):	Εκπαίδευση
Επιστημονικός Υπεύθυνος:	Νικόλαος Πουλακάκης
Ιδιότητα Υπευθύνου:	Καθηγητής
Ίδρυμα:	Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστημίου Κρήτης
Ημέρες χρήσης:	1
Περίοδος χρήσης :	17/01/2022
Ομάδα έργου:	Πουλακάκης Νικόλαος Καρακάσης Ιωάννης Λαδουκάκης Εμμανουήλ Δημητρίου Παναγιώτης Λάμπτα Μαρία

Υπεύθυνος Δράσης	Συγγραφείς	Ημερομηνία
Πουλακάκης Νικόλαος	Πουλακάκης Νικόλαος	22/02/2022

Πληροφορίες εγγράφου		Περιεχόμενα	
Πακέτο Εργασίας:	6	Σελίδες:	23
Υποκατηγορία:	6.4	Πίνακες:	3
Λέξεις κλειδιά:	Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών, Εκπαίδευση, Φοιτητές, Μεταπτυχιακό, Δειγματοληψία	Εικόνες:	16
		Παραρτήματα:	1

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα έκθεση υποστηρίχθηκε από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην πρόσκληση 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα “Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας”.

	Συντονιστής (εντολοδόχος)
	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)
	Εταίρος
	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ (ΕΜΠ) ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
	Ανάδοχος Δράσης
	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ, ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Περιεχόμενα

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	6
A1. Στόχοι	6
A2. Ερωτήματα – Προσέγγιση	6
B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)	6
B1. Επιβαίνοντες	7
B2. Σταθμοί δειγματοληψίας	7
B3. Όργανα και δειγματολήπτες	8
B4. Εργασίες και μετρήσεις πεδίου	9
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ	11
Γ1. Εργαστηριακές αναλύσεις	11
Γ2. Αποτελέσματα	12
Γ 2.i Αποτελέσματα αναλύσεων νερού	12
Γ 2.ii Αποτελέσματα αναλύσεων μειοπανίδας	16
Γ 2.iii Αποτελέσματα αναλύσεων μακροπανίδας	18
Γ 2.iv Αποτελέσματα αναλύσεων ιζήματος	19
Γ 2.v Παρουσίαση αποτελεσμάτων	20
Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil	21
Δ1. Ανάγκες σε προσωπικό	21
Δ2. Ανάγκες σε αναλώσιμα	21
Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ	21
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: Κατάσταση επιβαινόντων	22

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

A1. Στόχοι

Το παρόν Έργο είχε ως στόχο να χρησιμεύσει ως πλατφόρμα διδασκαλίας για την εκπαίδευση των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης.

Το Έργο σκόπευε επίσης, μέσω της έρευνας και εκπαίδευσης, να αντιμετωπίσει υπαρκτές περιβαλλοντικές πιέσεις που αντιμετωπίζει το θαλάσσιο περιβάλλον και απασχολούν την ερευνητική κοινότητα της Κρήτης αλλά και διεθνώς, όπως είναι για παράδειγμα η κλιματική αλλαγή, η θαλάσσια ρύπανση και η υπεραλίευση. Οι φοιτητές που συμμετείχαν στο πρόγραμμα είχαν την ευκαιρία να αποκτήσουν πρόσβαση σε ένα ανανεωμένο ωκεανογραφικό σκάφος, πλήρως εξοπλισμένο με όλα τα όργανα τελευταίας τεχνολογίας που χρησιμοποιούνται στη σύγχρονη ωκεανογραφική έρευνα και να συνεργαστούν με καθηγητές και ερευνητές που εργάζονται στον τομέα των θαλάσσιων επιστημών.

Ο κύριος στόχος του Έργου ήταν να αποκτήσουν οι φοιτητές γνώσεις και εκπαίδευση καθώς και τις απαραίτητες τεχνικές δεξιότητες για την ανάπτυξη μιας επιτυχημένης σταδιοδρομίας στον τομέα της θαλάσσιας έρευνας.

Πιο συγκεκριμένα, το Έργο μεταξύ άλλων, είχε τους εξής επιμέρους εκπαιδευτικούς στόχους:

1. Συμμετοχή των φοιτητών στα τρία στάδια μιας επιστημονικής έρευνας, ήτοι: (i) σχεδιασμός, (ii) εφαρμογή και συλλογή δεδομένων και (iii) ανάλυση και διάδοση αποτελεσμάτων
2. Απόκτηση εμπειρίας σε ωκεανογραφικές αποστολές
3. Εξοικείωση των φοιτητών με τη λειτουργία και χρήση σύγχρονου ωκεανογραφικού εξοπλισμού (π.χ. CTD, Rosette, Multiple corer)
4. Γνωριμία των φοιτητών με την επιστημονική κοινότητα των θαλάσσιων επιστημών και διεύρυνση του επιστημονικού δικτύου γνωριμιών τους
5. Ανάπτυξη και βελτίωση των δεξιοτήτων παρουσίασης και επικοινωνίας των φοιτητών.

A2. Ερωτήματα – Προσέγγιση

Για την εκπλήρωση των παραπάνω στόχων του Έργου, επιλέχθηκε να συμμετάσχουν οι φοιτητές του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) Περιβαλλοντική Βιολογία του τμήματος Βιολογίας ΠΚ, σε μια πραγματική ωκεανογραφική αποστολή με το ανανεωμένο Ω/Σ ΦΙΛΙΑ με σκοπό να συλλέξουν δείγματα νερού και ιζήματος καθώς και να πραγματοποιήσουν διάφορες φυσικοχημικές μετρήσεις από δύο διαφορετικούς σταθμούς με διαφορετικά χαρακτηριστικά και στη συνέχεια να συγκρίνουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων και αναλύσεων τους καθώς και να τα παρουσιάσουν σε σχετική ημερίδα του Μεταπτυχιακού Προγράμματος στο οποίο συμμετέχουν.

Η συμμετοχή των φοιτητών σε μια πραγματική ωκεανογραφική αποστολή αποτέλεσε μοναδική ευκαιρία ώστε να βιώσουν τη ζωή πάνω σε ένα ερευνητικό σκάφος, ενώ το Έργο τους προσέφερε σύγχρονες (state-of-the-art) γνώσεις και δεξιότητες σε σημαντικούς τομείς της θαλάσσιας έρευνας, η σπουδαιότητα των οποίων είναι εξαιρετικά σημαντική για τη χώρα μας.

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)

(Επιβαίνοντες, σταθμοί δειγματοληψίας, όργανα/δειγματολήπτες, αναλύσεις επί του σκάφους κτλ.)

B1. Επιβαίνοντες

Στην ωκεανογραφική αποστολή συμμετείχαν συνολικά 6 επιστήμονες και 10 φοιτητές. Πιο συγκεκριμένα, συμμετείχαν 10 από τους 12 φοιτητές του ΠΜΣ, 3 ερευνητές από το ΕΛΚΕΘΕ, 2 μέλη της ερευνητικής ομάδας του Έργου καθώς και μία ακόμα επιστήμονας από το Εργαστήριο Θαλάσσιας Οικολογίας του Τμήμα Βιολογίας (Εικόνα 1). Στο Παράρτημα 1 φαίνεται συνολικά το προσωπικό που συμμετείχε στην ωκεανογραφική αποστολή.



Εικόνα 1. Το ανανεωμένο Ω/Σ ΦΙΛΙΑ με τους φοιτητές του Τμήματος Βιολογίας του Παν/μίου Κρήτης λίγο πριν την αναχώρηση της ωκεανογραφικής αποστολής.

B2. Σταθμοί δειγματοληψίας

Κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας συλλέχθηκαν δείγματα τόσο από τη στήλη του νερού όσο και από τον πυθμένα με σκοπό να πραγματοποιηθούν βιογεωχημικές αναλύσεις. Τα δείγματα ελήφθησαν από δύο σταθμούς εντός του Κόλπου του Ηρακλείου, έναν ρηχό (D1) και έναν βαθύ (D4), με βάθη 40 μ και 500 μ αντίστοιχα (Εικόνα 2). Τα στίγματα των δύο σταθμών ήταν:

1. D1 (Lat/Long): 35° 22.296'N, 25° 6.767'E
2. D4 (Lat/Long): 35° 32.077'N, 25° 6.804'E



Εικόνα 2. Χάρτης με τους δύο σταθμούς δειγματοληψίας

B3. Όργανα και δειγματολήπτες

Για τη λήψη των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω δειγματολήπτες και όργανα, ορισμένα από τα οποία φαίνονται στην Εικόνα 3

1. CTD
2. Ροζέτα με φιάλες Niskin
3. Δειγματολήπτης βένθους Smith & McIntyre
4. ROV
5. Αντλίες φιλτραρίσματος νερού
6. Όργανο μέτρησης θερμοκρασίας, οξειδοαναγωγικού δυναμικού (Eh), και Ph
7. Υποβρύχιο ROV για την λήψη video



Εικόνα 3. Όργανα και δειγματολήπτες που χρησιμοποιήθηκαν κατά την ωκεανογραφική αποστολή: Α. Ο δειγματολήπτης Smith & McIntyre; Β. Το ρομποτικό όχημα (ROV) του Εργαστηρίου Οικολογίας του Τμ. Βιολογίας του Παν/μίου Κρήτης; Γ. Διάφορες συσκευές φιλτραρίσματος νερού; Δ. Χειρισμός δειγμάτων στο νέο απαγωγό του Ω/Σ ΦΙΛΙΑ.

B4. Εργασίες και μετρήσεις πεδίου

Κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας πραγματοποιήθηκαν οι εξής εργασίες επί του σκάφους (Εικόνα 4):

1. Μέτρηση θερμοκρασίας και Eh σε ιζήματα
2. Λήψη δειγμάτων νερού και φιλτράρισμα τους
3. Λήψη δειγμάτων ιζήματος, ξέπλυμα των δειγμάτων και αποθήκευση τους με σκοπό τη μετέπειτα μελέτη της βενθικής πανίδας στο εργαστήριο
4. Λήψη δειγμάτων ιζήματος και αποθήκευση με σκοπό τον μετέπειτα προσδιορισμό των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του ιζήματος στο εργαστήριο
5. Πόντιση και χειρισμός ωκεανογραφικών οργάνων και δειγματοληπτών
6. Προγραμματισμός και πόντιση ροζέτας με σκοπό τη λήψη δειγμάτων νερού από διαφορετικά βάθη
7. Χειρισμός CTD



Εικόνα 4. Φωτογραφίες δειγματοληψίας νερού με Rosetta και ιζήματος με το δειγματολήπτη Smith & McIntyre

Η επισκόπηση βυθού με το ROV έγινε για εκπαιδευτικούς λόγους και το βίντεο δεν συμπεριλήφθηκε σε κάποια ανάλυση (Εικόνα 5 και 6).



Εικόνα 5. Υποβρύχια φωτογραφία του βυθού στην περιοχή μελέτης τραβηγμένη από το ROV



Εικόνα 6. Φωτογραφία του Ω/Σ ΦΙΛΙΑ εν πλω τραβηγμένη από το ROV

Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

(π.χ. εργαστηριακές αναλύσεις, πρώτα αποτελέσματα -εφόσον υπάρχουν, αναμενόμενα μελλοντικά αποτελέσματα κτλ.)

Γ1. Εργαστηριακές αναλύσεις

Μετά το πέρας της δειγματοληψίας όλα τα δείγματα μεταφέρθηκαν στα εργαστήρια του τμήματος Βιολογίας ΠΚ για την περαιτέρω ανάλυση τους. Οι αναλύσεις χωρίστηκαν σε αυτές που έγιναν από τους φοιτητές στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής άσκησης και σε αυτές που έγιναν από το εργαστήριο Θαλάσσιας Οικολογίας στην συνέχεια. Όλες οι εργαστηριακές αναλύσεις, η μετέπειτα επεξεργασία των δεδομένων καθώς και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκαν το διάστημα από 18 – 28 Ιανουαρίου 2022 από τους φοιτητές και 1 – 20 Φεβρουαρίου από το εργαστήριο Θαλάσσιας Οικολογίας.

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τα δείγματα βένθους πραγματοποιήθηκαν οι εξής αναλύσεις:

1. Μειοβένθος: έκπλυση δειγμάτων, διαχωρισμός και καταμέτρηση των δύο πιο άφθονων ομάδων μεταζώων (νηματώδεις και βενθικά κωπήποδα)
2. Μακροβένθος: έκπλυση δειγμάτων, διαλογή και καταμέτρηση των διάφορων Φύλων
3. Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος, προσδιορισμός οργανικών υλικού με τη μέθοδο Loss on Ignition

Στα δείγματα νερού πραγματοποιήθηκαν οι εξής αναλύσεις:

1. Προσδιορισμός συγκέντρωσης χλωροφύλλης α
2. Ανάλυση Πικοπλαγκτού με κυτταρομετρία ροής
3. Ανάλυση Νανοπλαγκτού σε μικροσκόπιο φθορισμού
4. Ανάλυση Μικροπλαγκτού σε ανάστροφο μικροσκόπιο

Γ2. Αποτελέσματα

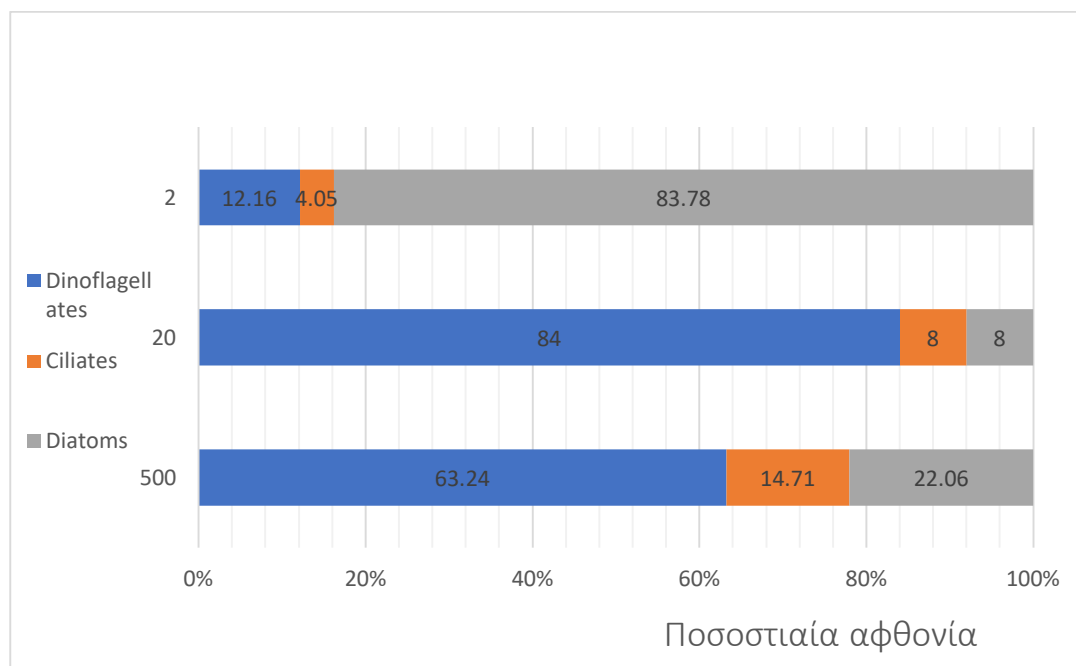
Τα αποτελέσματα του έργου θα παρουσιαστούν σε τέσσερις θεματικές ενότητες: i) αποτελέσματα αναλύσεων νερού, ii) αποτελέσματα αναλύσεων μειοπανίδας, iii) αποτελέσματα αναλύσεων μακροπανίδας iv) αποτελέσματα αναλύσεων ιζημάτων.

Γ 2.ι Αποτελέσματα αναλύσεων νερού

Η αφθονία των διαφορετικών μικροπλαγκτονικών φύλων (Διάτομα, Δινομαστιγωτά και μαστιγωτά) παρουσιάζεται να μεταβάλλεται μεταξύ του διαφορετικού βάθους (Εικόνα 7). Για το δείγμα που συλλέχθηκε από τα 2m, η ομάδα που παρουσίασε την μεγαλύτερη αφθονία ήταν αυτή των διατόμων με ποσοστό 83% επί της συνολικής αφθονίας του δείγματος. Τα δινομαστιγωτά βρέθηκαν σε ποσοστό 12% και τα βλεφαριδωτά σε ποσοστό 4%. Τα διάτομα φαίνεται να ευνοούνται από τις συνθήκες που επικρατούν στο βάθος των δύο μέτρων (υψηλή ένταση φωτός, μεγάλη θερμοκρασία λόγω μικρού βάθους και υψηλή διαθεσιμότητα θρεπτικών την περίοδο του Ιανουαρίου).

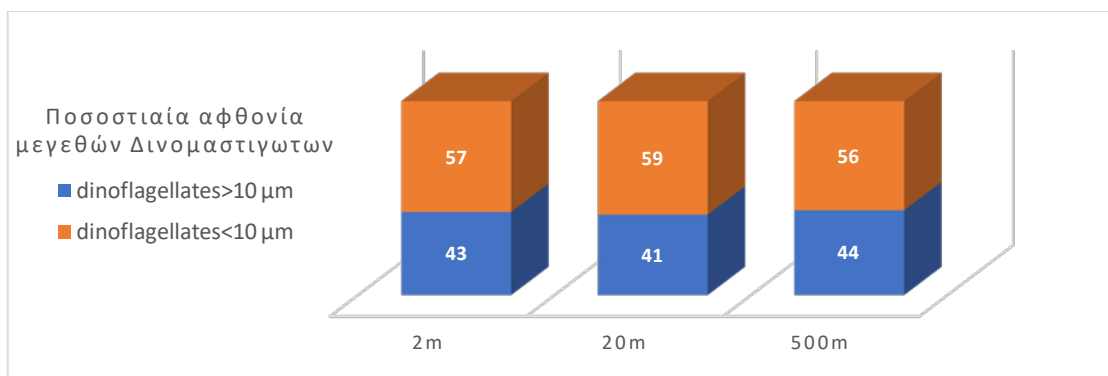
Καθώς αυξάνονταν το βάθος υπήρχαν σημαντικές διακυμάνσεις στις αναλογίες των τριών ταξινομικών ομάδων. Παρατηρούμε ότι η ομάδα με την μεγαλύτερη αφθονία είναι πλέον αυτή των δινομαστιγωτών με ποσοστό 84%, ακολούθησαν τα διάτομα και τα βλεφαριδωτά με ποσοστό 8% αντίστοιχα. Οι διαφορετικές αναλογίες που παρατηρήθηκαν συσχετίζονται με τις διαφορετικές συνθήκες που επικρατούν καθώς μειώνεται η ένταση του φωτός.

Τα 500 μέτρα βάθος δεν ευνοούν την ανάπτυξη φωτοσυνθετικών οργανισμών καθώς υπάρχει έλλειψη φωτός. Αυτό διακρίνεται και από την αναλογία των οργανισμών αφού τα δινομαστιγωτά αποτελούν το 63,24% της συνολικής αφθονίας. Ωστόσο, μη αναμενόμενη ήταν η εμφάνιση διατόμων σε αυτό το βάθος, γεγονός που πιθανόν σχετίζεται με την κίνηση των ρευμάτων.



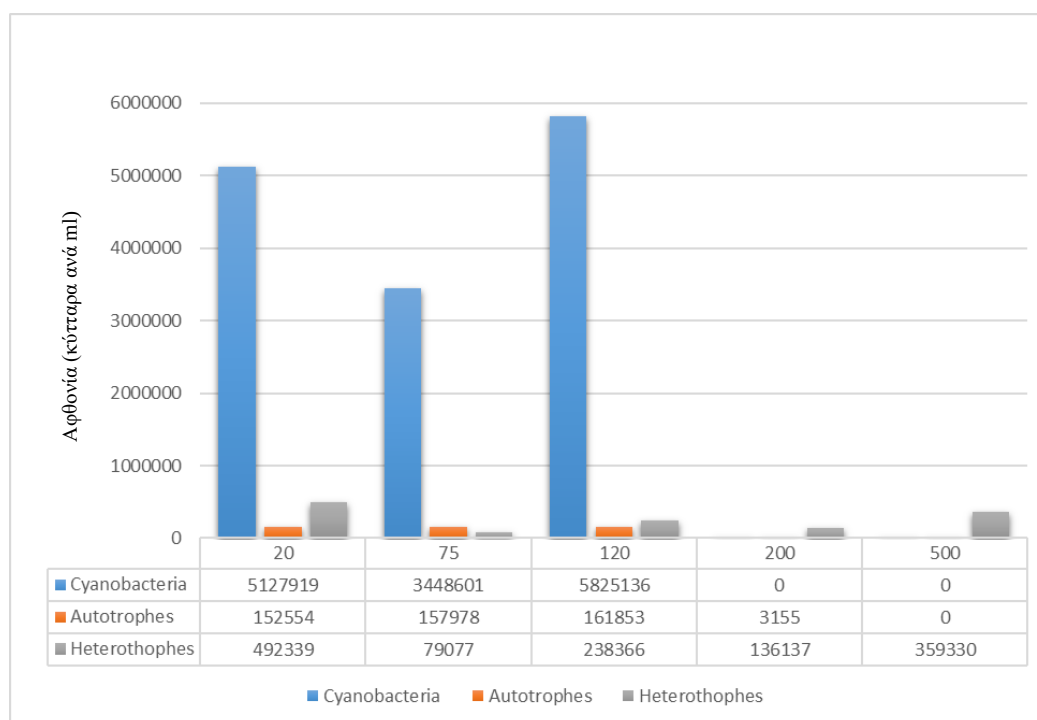
Εικόνα 7. Αφθονία μικροπλαγκτονικών οργανισμών (Ποσοστιαία) ανάλογα με το βάθος δειγματοληψίας

Στην παρούσα μελέτη τα δινομαστιγωτά διαχωρίστηκαν σε δυο κατηγορίες βάσει μεγέθους. Το μέγεθος που ορίστηκε σαν κατώφλι ήταν τα 10 μm . Όπως διακρίνεται στην Εικόνα 8 οι ποσοστιαίες αναλογίες των δινομαστιγωτών βάση του μεγέθους τους ήταν παρόμοιες και στα τρία διαφορετικά βάθη, επικρατέστερα ήταν τα δινομαστιγωτά τα οποία είχαν μέγεθος μικρότερο από 10 μm .



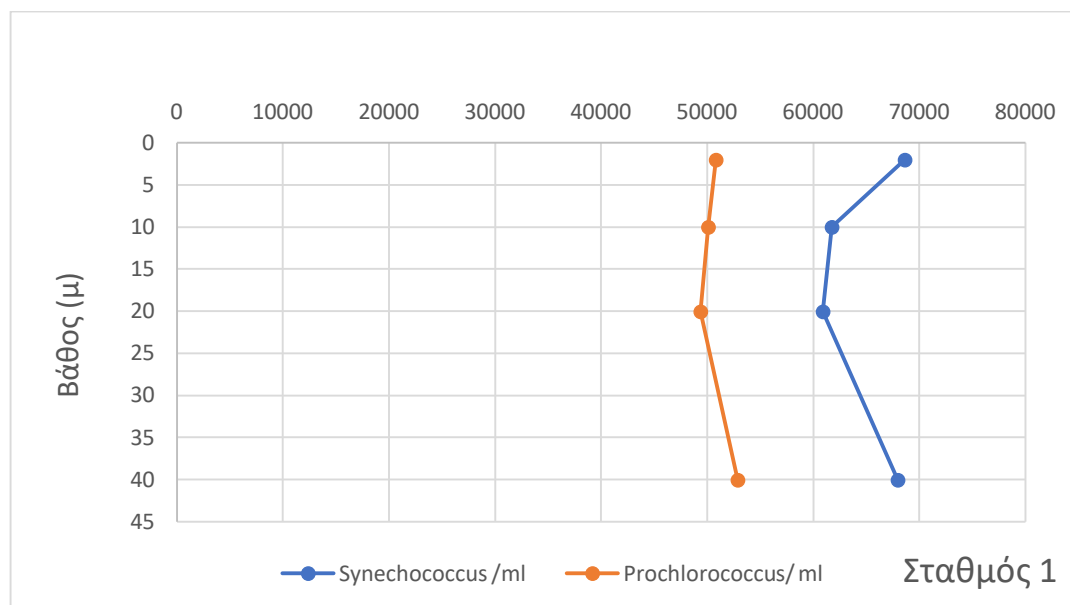
Εικόνα 8. Αναλογίες δινομαστιγωτών βάση μεγέθους (διαχωρισμός με όριο τα 10 μm)

Κατά τη μέτρηση του νανοπλαγκτού, τόσο τα αυτότροφα αλλά και τα ετερότροφα μαστιγωτά παρουσίασαν διαφορές μεταξύ του διαφορετικού βάθους (Εικόνα 9). Μέχρι τα και τα 120 μέτρα βρέθηκαν αυτότροφα μαστιγωτά σε παρόμοιες αναλογίες. Η ύπαρξη τους χαρακτηρίζεται από την ικανότητα φωτοσύνθεσης. Αντίθετα, τα ετερότροφα μαστιγωτά εντοπίζονται στο σύνολο της υδάτινης στήλης που μελετήθηκε (από 20 m έως και 500 m).



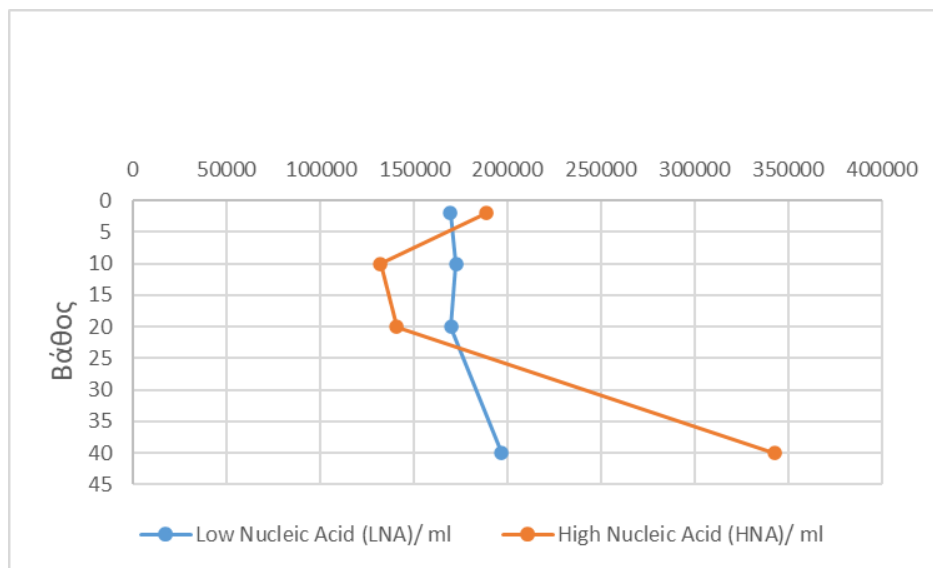
Εικόνα 9. Αφθονία (κύτταρα ανά ml) τάξων νανοπλαγκτού ανά βάθος δειγματοληψίας.

Η ανάλυση της κυτταρομετρίας για τα αυτότροφα βακτήρια χωρίστηκε σε δύο κύριες ομάδες στα *Synechococcus* και τα *Prochlorococcus*. Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε στο παρακάτω διάγραμμα, στον Σταθμό 1 τα *Synechococcus* έχουν μεγαλύτερη αφθονία ανά ml σε σχέση με τα *Prochlorococcus* για όλα τα βάθη (Εικόνα 10).



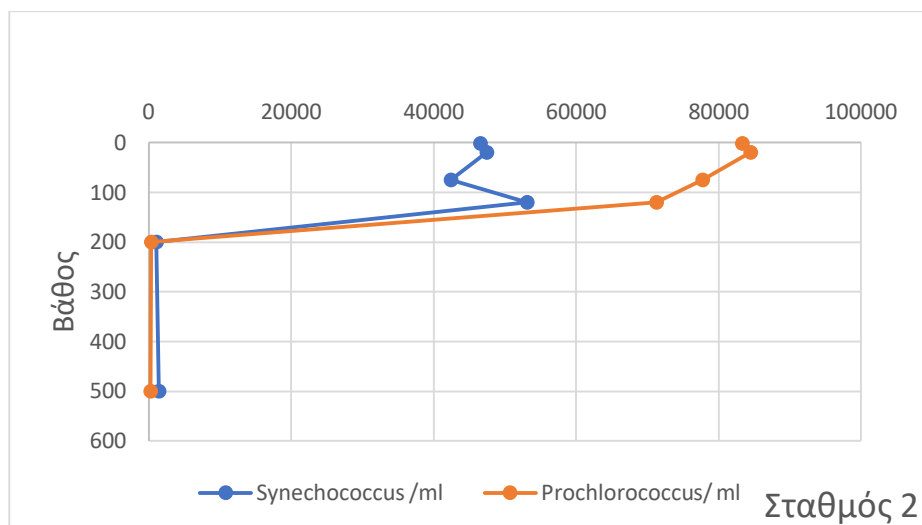
Εικόνα 10. Αφθονία αυτοτρόφων (/ml) στον Σταθμό 1.

Όσον αφορά τα ετερότροφα βακτήρια χωρίστηκαν και αυτά σε δύο ομάδες με βάση την ποσότητα των νουκλεϊκών οξέων που εμπεριέχονται στα κύτταρα [Low Nucleic Acid (LNA) και High Nucleic Acid (HNA)]. Για τα LNA βακτήρια, η αύξηση του βάθους μέχρι τα 20 μέτρα φαίνεται να προκαλεί μείωση στην αφθονία ανά ml, ενώ από τα 20 έως και τα 40 μέτρα παρατηρήθηκε μια μεγάλη αύξηση στην αφθονία τους ανά ml. Παράλληλα στα 40 μέτρα παρατηρούμε τις μεγαλύτερες τιμές φθορισμού του φωτός καθώς και μεγάλη αύξηση στο μέγεθος του κυττάρου για τα HNA βακτήρια (Εικόνα 11).



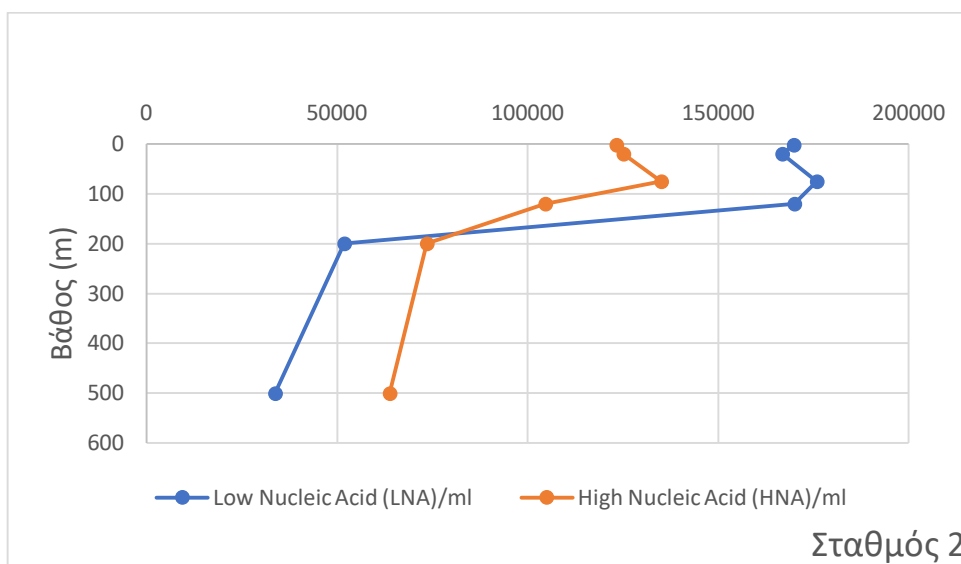
Εικόνα 11. Αφθονία οργανισμών με Low ή High Nucleic Acid / ml στον σταθμό 1

Σε αντίθεση με τον Σταθμό 1, στον Σταθμό 2 τα *Prochlorococcus* από τα 2 μέτρα έως και τα 120 μέτρα παρουσιάζουν την μεγαλύτερη αφθονία ανά ml. Στα 200 και 500 μέτρα βάθος οι τιμές της αφθονίας μειώνονται και για τις δύο ομάδες βακτηρίων. Αυτή η μεγάλη πτώση στις τιμές της αφθονίας σχετίζεται σημαντικά με την μείωση και στην συνέχεια έλλειψη του φωτός που σημειώνεται στα 200 μέτρα βάθος. Αναφορικά με το *Prochlorococcus*, παρατηρήθηκε μια μεγάλη αύξηση στο μέγεθος των κυττάρων στα 200 μέτρα βάθος ενώ παρουσιάστηκε και η μεγαλύτερη τιμή φθορισμού σε αυτό το βάθος (Εικόνα 12). Αυτές οι αυξήσεις είναι πολύ πιθανό να σχετίζονται με την αύξηση των χρωστικών σε μεγάλα βάθη με σκοπό να γίνεται η καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση της ελάχιστης ακτινοβολίας που φτάνει στα μεγάλα βάθη.



Εικόνα 12. Αφθονία αυτότροφων (/ml) στον σταθμό 2.

Στον Σταθμό 2, από τα 2 μέτρα έως τα 120 μέτρα, τα LNA βακτήρια παρουσιάζουν την μεγαλύτερη αφθονία, ενώ από τα 200 μέτρα μεγαλύτερη αφθονία καταγράφεται για τα HNA. Σχετικά με το μέγεθος και τον φθορισμό, τα HNA βακτήρια παρουσιάζουν αύξηση αυτών των δύο παραμέτρων (**Εικόνα 13**).



Εικόνα 13: Αφθονία οργανισμών με Low ή High Nucleic Acid / ml στον σταθμό 2.

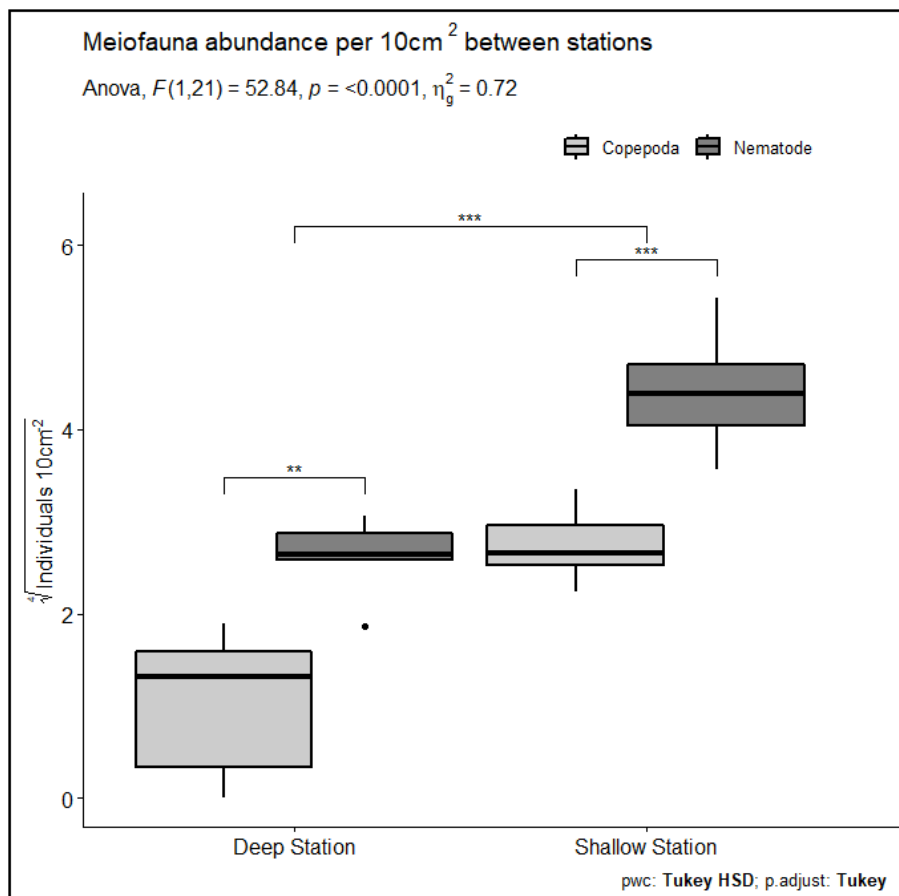
Γ 2.ii Αποτελέσματα αναλύσεων μειοπανίδας

Τα δείγματα μειοπανίδας που συλλέχθηκαν περιελάμβαναν τρία επαναληπτικά δείγματα (R1, R2, R3) από κάθε σταθμό (D1, D2). Από κάθε δείγμα αναλύθηκαν δύο υποδείγματα (a, b) όπου καταμετρήθηκε η αφθονία νηματωδών και κοπήποδων (Πίνακας 1). Τα δεδομένα συγκρίθηκαν για στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ βάθους και ταξινομικής ομάδας οργανισμών με την χρήση της Two-way ANOVA με χρήση στατιστικού πακέτου στην γλώσσα R (Εικόνα 14).

Πίνακας 1. Τιμές αφθονίας δειγμάτων μειοπανίδας ανά 10 cm⁻² (νηματώδεις και κοπήποδα).

Κωδικός δείγματος	Nematodes	Copepods
D1R1_a	277	50
D1R1_b	163	88
D1R2_a	264	38
D1R2_b	868	25
D1R3_a	490	50
D1R3_b	490	126
D2R1_a	50	13
D2R1_b	88	0
D2R2_a	75	0

D2R2_b	12	3
D2R3_a	44	3
D2R3_b	47	8



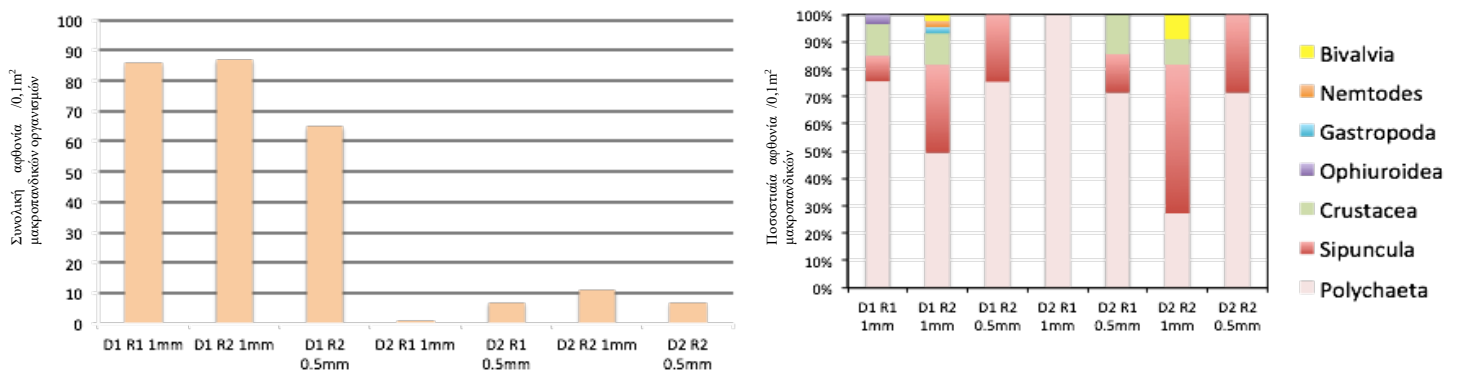
Εικόνα 14. Διάγραμμα αφθονίας και στατιστική ανάλυση Two-way ANOVA μεταξύ αφθονιών νηματωδών και κωπηπόδων για τα δύο βάθη δειγματοληψίας

Τα αποτελέσματα της Two-way ANOVA μεταξύ των παραγόντων: βάθος δειγματοληψίας (2 levels) και της ταξινομικής ομάδας των οργανισμών (2 levels) δεν έδειξαν στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων ($F(1, 20) = 0.036$, $p = 0.851$). Στατιστικά σημαντική είναι η επίδραση του παράγοντα βάθους δειγματοληψίας ($F(1, 20) = 52.837$, $p < 0.001$) και της ταξινομικής ομάδας των οργανισμών ($F(1, 20) = 45.753$, $p < 0.001$). Η TukeyHSD post-hoc ανάλυση έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ταξινομικών ομάδων εντός του κάθε σταθμού δειγματοληψίας ($p < 0.001$) (Εικόνα 14), ενώ διέφεραν σημαντικά και οι δύο σταθμοί μεταξύ τους ($p < 0.001$).

Γ 2.iii Αποτελέσματα αναλύσεων μακροπανίδας

Από τα τρία επαναληπτικά δείγματα που συλλέχθηκαν από κάθε βάθος, στο πλαίσιο της άσκησης αναλύθηκαν από τους φοιτητές δύο από τα τρία δείγματα λόγω έλλειψης χρόνου.

Οι κύριες ταξινομικές ομάδες που παρατηρήθηκαν στα δείγματα ήταν οι πολύχαιτοι, τα σωληνοειδή, τα καρκινοειδή, τα οφιουροειδή, τα γαστερόποδα, οι νηματώδεις και τα δίθυρα (Εικόνα 15α,β).



Εικόνα 15. Συνολική Αφθονία (α) και ποσοστιαία αφθονία τάξων μακροπανίδας (β) στα δείγματα που αναλύθηκαν από τους φοιτητές.

Οι ρηχοί σταθμοί παρουσίασαν πολύ υψηλότερες αφθονίες μακροπανίδας. Σε όλα τα δείγματα το πιο άφθονο τάξο ήταν οι πολύχαιτοι ακολουθούμενοι από τα σωληνοειδή (Sipuncula).

Γ 2.iv Αποτελέσματα αναλύσεων ιζήματος

Στο ίζημα μετρήθηκε η θερμοκρασία ιζήματος και το οξειδοαναγωγικό δυναμικό στο πλοίο κατά την διάρκεια της δειγματοληψίας και σε εργαστηριακές αναλύσεις, η κοκκομετρική σύσταση και η συγκέντρωση βιοδιαθέσιμου, μη βιοδιαθέσιμου και συνολικού οργανικού υλικού (Πίνακας 2)

Πίνακας 2. Μετρήσεις περιβαλλοντικών μεταβλητών του ιζήματος

Station	Replicate	Code	Depth	Eh (mV)	Sediment Temperature (oC)	Silt&clay %	σ_1	TOM % (1st layer)	LOM % (1st layer)
Shallow	A	D1_R 1	40	18	17	-0.43	0.07	7.27	1.74
Shallow	B	D1_R 2	40	15	17	74.58	-1.15	6.60	1.70
Shallow	C	D1_R 3	40	24		75.40	-1.18	5.59	1.56
Deep	A	D2_R 1	500	305	14	76.19	-0.47	11.34	2.18
Deep	B	D2_R 2	500	353	15	84.49	-0.08	9.69	1.94
Deep	C	D2_R 3	500	229	13.5	79.02	-0.64	11.45	2.06
Station	Replicate	Code	ROM % (1st layer)	TOM % (2nd layer)	LOM % (2nd layer)	ROM % (2nd layer)	TOM % (3rd layer)	LOM % (3rd layer)	ROM % (3rd layer)
Shallow	A	D1_R 1	5.52	6.89	1.54	5.35	6.32	1.62	4.70
Shallow	B	D1_R 2	4.90	7.21	2.00	5.21	6.55	1.92	4.63
Shallow	C	D1_R 3	4.03	6.59	1.40	5.19	8.22	1.84	6.38
Deep	A	D2_R 1	9.16	11.67	1.72	9.95	11.06	1.68	9.38
Deep	B	D2_R 2	7.75	9.13	1.42	7.71	10.12	1.42	8.70
Deep	C	D2_R 3	9.39	13.19	4.44	8.75	10.90	2.24	8.66

Γ 2.ν Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν από τους φοιτητές σε ημερίδα στο πλαίσιο των μαθημάτων η οποία λόγω των περιορισμών για τον covid-19 προβλήθηκε και διαδικτυακά την Παρασκευή 28 Ιανουαρίου (Εικόνα 16).



Εικόνα 16. Φωτογραφίες από την ημερίδα παρουσίασης των αποτελεσμάτων

Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil

Δ1. Ανάγκες σε προσωπικό

Για τις ανάγκες του Έργου (προετοιμασία δειγματοληψίας, συμμετοχή στον πλόα, μετέπειτα επεξεργασία δειγμάτων, ανάλυση δεδομένων κτλ.) απαιτήθηκαν συνολικά 2 ανθρωπομήνες σε τεχνικό και επιστημονικό προσωπικό οι οποίοι καλύφθηκαν μετά από ανοιχτή προκήρυξη και πρόσληψη ενός συνεργάτη του Δρ Παναγιώτη Δημητρίου για διάστημα δύο μηνών.

Για την εκτέλεση των εργασιών επί του Ε/Σ απαιτήθηκε επίσης η παρουσία του παρακάτω επιστημονικού και τεχνικού προσωπικού του ΕΛΚΕΘΕ:

1. Λαμπταδαρίου Νικόλαος (αρχηγός αποστολής)
2. Τσαπάκης Εμμανουήλ
3. Μαγιόπουλος Ιορδάνης
4. Μαρία Λάμπα

Εκτός από το παραπάνω προσωπικό στον πλόα συμμετείχε και το παρακάτω προσωπικό από το εργαστήριο θαλάσσιας οικολογίας του Βιολογικού Τμήματος του Παν/μίου Κρήτης:

1. Παπαγεωργίου Ναυσικά

Δ2. Ανάγκες σε αναλώσιμα

Για την λήψη και αποθήκευση των δειγμάτων καθώς και για την μετέπειτα ανάλυση τους στο εργαστήριο απαιτήθηκαν και τα εξής αναλώσιμα (Πίνακας 3):

Πίνακας 3. Αναλώσιμα που χρησιμοποιήθηκαν κατά την διάρκεια της ωκεανογραφική αποστολή και των εργαστηριακών αναλύσεων.

α/α	Είδος	Ποσό
1	Formaldehyde solution $\geq 34.5\text{wt. \%}$	99.696
2	Rose Bengal	102.548
3	Αντικειμενοφόροι πλάκες, απλές, αμμοβολισμένες άκρες (ground edges)	26.04
4	Γάντια μιας χρήσης, μεσαίο μέγεθος	103.35
5	Γάντια μιας χρήσης, μεγάλο μέγεθος	103.35
6	Λαβίδες Dumont	258.416
7	Λαβίδες Bohem	155
8	Πλαστικά φιαλίδια 2 ml τυπου eppendorf	37.82
9	Φίλτρα για μάσκα φορμόλης	104.904
10	Ρυθμιστικό διάλυμα πολυμέτρου για μέτρηση Eh	59.644
11	Tweezers very sharp, fine tips, 110mm length	108.624
12	Tweezers extra fine tips, 110mm length	127.472
13	Αναλώσιμα κυτταρομετρίας ροής	466.376
Σύνολο αναλωσίμων		1753,2

Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Μετά την ολοκλήρωση της δειγματοληψίας δημιουργήθηκε ένα σύντομο βίντεο με τις εργασίες επί του πλοίου το οποίο διανεμήθηκε στα ΜΜΕ καθώς και στα κοινωνικά δίκτυα (<https://www.rephil.eu/en/dissemination/videos.html>)

Εκτός από το παραπάνω βίντεο δημοσιεύτηκε και το παρακάτω δελτίο στον τοπικό τύπο (<https://www.patris.gr/2022/01/29/foitites-sto-filia/>)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: Κατάσταση επιβαινόντων

α/αΕπίθετο	Όνομα	Φορέας	Ιδιότητα	
1	Λαμπαδαρίου	Νικόλαος	ΕΛΚΕΘΕ	Αρχηγός αποστολής
2	Τσαπάκης	Εμμανουήλ	ΕΛΚΕΘΕ	Χημικός
3	Μαγιόπουλος	Ιορδάνης	ΕΛΚΕΘΕ	Βιολόγος
4	Δημητρίου	Παναγιώτης	ΕΛΚΕΘΕ και Τμήμα Βιολογίας	Βιολόγος
5	Λάμπα	Μαρία	ΕΛΚΕΘΕ και Τμήμα Βιολογίας	Βιολόγος
6	Παπαγεωργίου	Ναυσικά	Τμήμα Βιολογίας	Βιολόγος
7	Αναδολή	Όλγα	Τμήμα Βιολογίας	Φοιτητής
8	Ανδριώτης	Εμμανουήλ	Τμήμα Βιολογίας	Φοιτητής
9	Ζάκα*	Ελευθερία	Τμήμα Βιολογίας	Φοιτητής
10	Καραγιάννη	Σουλτάνα	Τμήμα Βιολογίας	Φοιτητής
11	Κατιρτζόγλου	Αικατερίνη	Τμήμα Βιολογίας	Φοιτητής
12	Κούνιδα	Σεβαστή-Αλίκη	Τμήμα Βιολογίας	Φοιτητής
13	Κουρσιώτη	Σεβαστή	Τμήμα Βιολογίας	Φοιτητής
14	Λιαμάκη	Άννα	Τμήμα Βιολογίας	Φοιτητής
15	Νικολόπουλος	Γρηγόριος	Τμήμα Βιολογίας	Φοιτητής
16	Παπαδούδη	Παναγιώτα-Ευαγγελία	Τμήμα Βιολογίας	Φοιτητής
17	Σιαπάζης	Χρήστος	Τμήμα Βιολογίας	Φοιτητής
18	Χατζάρας*	Χρήστος	Τμήμα Βιολογίας	Φοιτητής

*Δεν ανέβηκαν στο πλοίο λόγω θετικού PCR COVID test



RePHIL

**Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού
Σκάφους «ΦΙΛΙΑ»**

**ΠΕ 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του
αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους**

**Π 6.4 - Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων
προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά**

**Τεχνική Έκθεση Δράσης: Μελέτη του βαθμού προσαρμογής λεσεψιανών
μεταναστών της οικογένειας Mullidae στα κρητικά υδάτινα περιβάλλοντα -
"LeFish"**



*Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.)
«Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και
Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 και το
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης*



*Πρόσκληση ΕΠΑνΕΚ 039 για την υποβολή
προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των
υποδομών έρευνας και καινοτομίας»*

Τίτλος εγκεκριμένης δράσης και ακρωνύμιο:	Μελέτη του βαθμού προσαρμογής λεσεψιανών μεταναστών της οικογένειας Mullidae στα κρητικά υδάτινα περιβάλλοντα - "LeFish"
Κατηγορία πρότασης (Εκπαίδευση, Έρευνα, Παραγωγικοί τομείς):	Έρευνα
Επιστημονικός Υπεύθυνος:	Κουμουνδούρος Γεώργιος (Καθηγητής)
Ιδιότητα Υπευθύνου:	Καθηγητής
Ίδρυμα:	Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης
Ημέρες χρήσης:	20-21.01.2022
Περίοδος χρήσης :	20-24.01.2022
Ομάδα έργου:	Δρ. Γεώργιος Γελαδάκης Δρ. Στέφανος Φραγκούλης

Υπεύθυνος Δράσης	Συγγραφείς	Ημερομηνία
Δρ. Στυλιανός Σωμαράκης (Ερευνητής Α)	Δρ. Γεώργιος Γελαδάκης Δρ. Στέφανος Φραγκούλης	(10/03/2022)

Πληροφορίες εγγράφου		Περιεχόμενα	
Πακέτο Εργασίας:	6	Σελίδες:	12
Υποκατηγορία:	6.4	Πίνακες:	-
Λέξεις κλειδιά:	ξενικά είδη σκελετικές παραμορφώσεις ασυμμετρία ωτολίθων	Εικόνες:	6
		Παραρτήματα:	-

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα έκθεση υποστηρίχθηκε από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην πρόσκληση 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα "Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας".

	Συντονιστής (εντολοδόχος)
	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)
	Εταίρος
	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ (ΕΜΠ) ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
	Ανάδοχος Δράσης
	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ, ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	2
B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)	2
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.....	2
Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil	12
Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ	12

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στο πλαίσιο της δράσης "LeFish" που χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα RePhil, το Ε/Σ ΦΙΛΙΑ αξιοποιήθηκε για τη συλλογή δειγμάτων ψαριών με τη χρήση πειραματικής τράτας βυθού. Στόχος των ερευνητικών πλοών της δράσης ήταν η συλλογή εισβολικών ειδών της οικογένειας Mullidae (*Ureneus porii*) και η σύγκρισή τους με το αυτόχθονο είδος της ίδιας οικογένειας, την κουτσομούρα (*Mullus barbatus*).

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)

Επιβαίνοντες: Γεώργιος Γελαδάκης (μέλος της δράσης), Στέφανος Φραγκούλης (μέλος της δράσης), Κουμουνδούρος Γεώργιος (επιστημονικά υπεύθυνος).

Σταθμοί δειγματοληψίας: Κόλπος Ηρακλείου (τέσσερις δειγματοληπτικές προσπάθειες)

Όργανα/δειγματολήπτες: Πειραματική τράτα βυθού

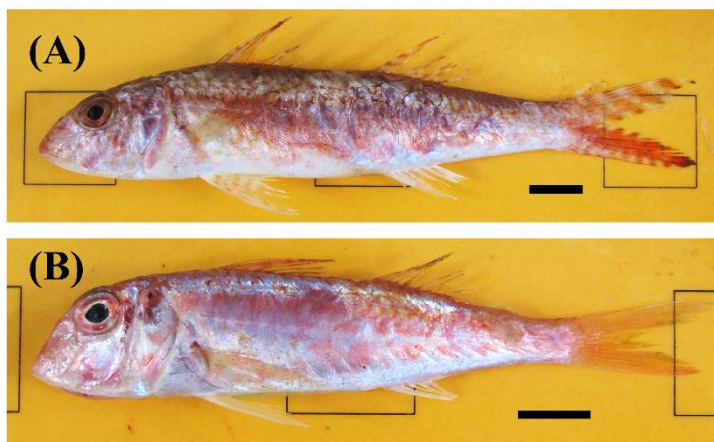
Αναλύσεις επί του σκάφους: Αναγνώριση, διαλογή και επεξεργασία των διαφορετικών ειδών ψαριών. Συλλογή, σε ικανοποιητικούς για ανάλυση αριθμούς, δυο ειδών της οικογένειας Mullidae, το αυτόχθονο είδος *M. barbatus* (n=105) και το ξενικό είδος *U. porii* (n=117). Για το κάθε είδος, μετρήθηκε το συνολικό βάρος των ατόμων. Τα δείγματα των ατόμων των δύο ειδών αποθηκεύτηκαν στους -20°C.

Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Επεξεργασία δειγμάτων στο εργαστήριο

Κατά την επεξεργασία των δειγμάτων στο εργαστήριο, πραγματοποιήθηκε ατομική φωτογράφιση των ψαριών (αριστερή όψη), εξέταση πιθανών αλλοιώσεων στην εξωτερική τους μορφολογία και μετρήθηκε το ολικό τους βάρος (TW, g) (Εικόνα 1). Στη συνέχεια, εξετάστηκε ο σκελετός των ψαριών με ακτινογραφική απεικόνιση (X-rays) και ακολούθησε εξαγωγή του ζεύγους των ωτολίθων (sagittae) κάθε ψαριού μέσω της χρήσης στερεοσκοπίου.



Εικόνα 1. Αντιπροσωπευτικά άτομα των εξεταζόμενων ειδών, *Ureneus porii* (A) και *Mullus barbatus* (B). Οι κλίμακες ισούνται με 10 χιλιοστά (mm).

Από το σύνολο των φωτογραφιών, υπολογίστηκε το τυπικό μήκος κάθε ατόμου (standard length, SL) με τη χρήση του λογισμικού tpsDig2 (Version 2.12, Rohlf [2010]). Δύο ομόλογα μορφομετρικά ορόσημα (landmarks) τοποθετήθηκαν σε κάθε φωτογραφία: (1) στο πρόσθιο σημείο της άνω γνάθου και (2) στο μέσω της βάσης του ουραίου πτερυγίου. Με βάση την απόσταση των οροσήμων 1 και 2 και την κλίμακα της κάθε φωτογραφίας (35 mm), υπολογίστηκε το τυπικό μήκος (SL, mm) κάθε ατόμου. Ακολουθώντας υπολογίστηκε η σχέση μήκους (SL) – βάρους (W) για το σύνολο των ατόμων κάθε είδους ($W = a \cdot SL^b$) καθώς και η κατανομή του μεγέθους των ατόμων (SL) για το κάθε είδος.

Ακτινογραφική εξέταση των δειγμάτων

Για την εσωτερική εξέταση των σκελετικών παραμορφώσεων πραγματοποιήθηκαν ακτινογραφίες σε 65 άτομα του *U. porii* και 80 άτομα του *M. barbatus*. Οι ακτινογραφίες πραγματοποιήθηκαν σε τάση 50KV, ένταση 400mA και χρόνος έκθεσης 0.002 δευτερόλεπτα (Econet medical PpP-60HF, AGFA CR10).

Ανάλυση ασυμμετρίας ωτολίθων

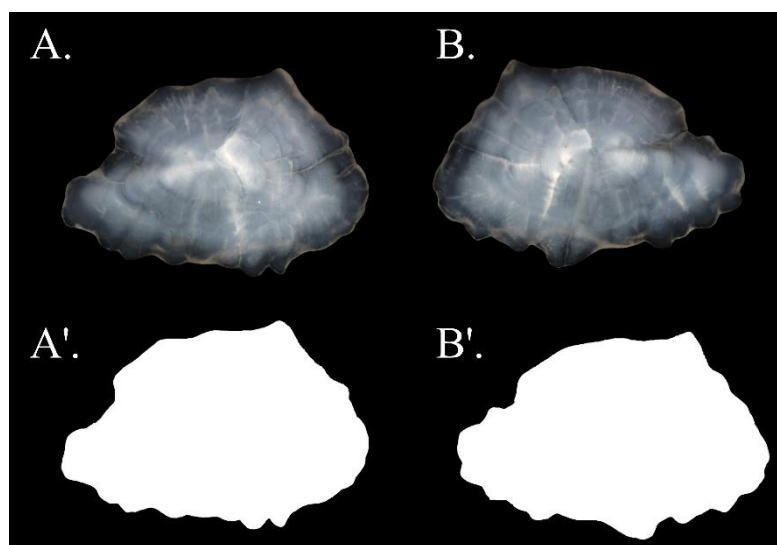
Έπειτα από την εξαγωγή κάθε ζεύγους, 102 συνολικά ωτόλιθοι ($n=52$, *U. porii*; $n=50$, *M. barbatus*) καθαρίστηκαν με 75% αιθανόλη και φωτογραφήθηκαν ατομικά με τη χρήση ψηφιακής μηχανής (Lumenera's INFINITY1-5C) τοποθετημένης πάνω σε στερεοσκόπιο (Olympus SZ61). Κάθε ωτόλιθος τοποθετήθηκε κάτω από προσπίπτον φωτισμό πάνω σε μαύρο φόντο μέσα σε νερό (Εικόνα 2Α, 2Β). Το σύνολο των φωτογραφιών των ωτολίθων επεξεργάστηκε μέσω του λογισμικού ανάλυσης εικόνας ImageJ (Schneider *et al.* 2012). Για την καθιέρωση κοινού προσανατολισμού μεταξύ των δύο πλευρών, οι φωτογραφίες των δεξιών ωτολίθων αναστράφηκαν στο οριζόντιο επίπεδο. Όλες οι φωτογραφίες μετασχηματίστηκαν σε δυαδική ασπρόμαυρη εικόνα (binary image) και χρησιμοποιήθηκαν για τη μελέτη της ποικιλομορφίας του σχήματος των ωτολίθων (Εικόνα 2Α', 2Β'). Στη συνέχεια, έγινε χρήση του πακέτου 'ShapeR' (Libungan and Palsson 2015), ειδικού για τη μελέτη της διακύμανσης του σχήματος των ωτολίθων, μέσω της γλώσσας προγραμματισμού 'R'. Μέσω μιας σειράς συγκεκριμένων εντολών, δημιουργήθηκε το περίγραμμα των ωτολίθων όλων των εικόνων της κάθε ανάλυσης. Όλα τα περιγράμματα τοποθετήθηκαν πάνω σε ένα σύστημα αξόνων (x, y) με σκοπό να ευθυγραμμιστούν. Στη συνέχεια, λήφθηκε η επιφάνεια (O_S , mm²), η περίμετρος (O_P , mm), το μέγιστο μήκος (O_L , mm) και το μέγιστο πλάτος (O_D , mm) του κάθε ωτόλιθου με βάση την αντίστοιχη κλίμακα. Από μια σειρά εντολών πραγματοποιήθηκε κανονικοποιημένη ανάλυση ελλειπτικών Fourier και λήφθηκαν 12 αρμονικές (Fourier harmonics), κάθε μια από τις οποίες περιλαμβάνει 4 συντελεστές Fourier (Fourier coefficients). Ο αριθμός των αρμονικών επιλέχθηκε με κριτήριο την ανασυγκρότηση του σχήματος των ωτολίθων με ακρίβεια 98,5% (Libungan and Palsson 2015).

Τέσσερις μορφολογικοί χαρακτήρες μεγέθους (O_S , O_P , O_S , O_D) και επτά κύριες αρμονικές Fourier (high-amplitude harmonics, H_2 - H_8 που περιγράφουν τα κύρια χαρακτηριστικά του σχήματος των ωτολίθων (Tort 2003), χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της αμφίπλευρης ασυμμετρίας στα ζεύγη ωτολίθων των διαφορετικών ειδών ψαριών. Οι τιμές των κύριων αρμονικών υπολογίστηκαν από τους συντελεστές Fourier. Συγκεκριμένα η κάθε αρμονική n υπολογίστηκε σύμφωνα με τη σχέση:

$$amp_n = \frac{1}{2} \sqrt{a_n^2 + b_n^2 + c_n^2 + d_n^2}, \text{ (Tort 2003).}$$

Αρχικά, όλοι οι μορφολογικοί χαρακτήρες εξετάστηκαν ως προς τον τύπο της ασυμμετρίας: κυμαινόμενη ασυμμετρία (fluctuating asymmetry, FA), κατευθυνόμενη ασυμμετρία (directional asymmetry, DA) ή αντισυμμετρία (antisymmetry, Ant) (Somarakis 1997a, b). Σε επίπεδο πληθυσμού, η εμφάνιση κανονικής κατανομής της διαφοράς μεταξύ των δύο πλευρών του σώματος (R-L, όπου R η δεξιά και L η αριστερή πλευρά) με μέσο όρο 0 για έναν χαρακτήρα, αντικατοπτρίζει κυμαινόμενη ασυμμετρία (FA). Αντίθετα, οι άλλοι δύο τύποι ασυμμετρίας παρουσιάζουν διαφορετικού τύπου κατανομές (Palmer 1994): η κατευθυνόμενη ασυμμετρία (DA) αντικατοπτρίζει την επαναλαμβανόμενη μεγαλύτερη ανάπτυξη της μίας από τις δύο πλευρές ($L > R$ ή $R > L$, skew distribution), ενώ η αντισυμμετρία (Ant) την υπερίσχυση στην ανάπτυξη της κάθε πλευράς σε ίσες αναλογίες εντός του πληθυσμού ($L > R = R > L$, bimodality or platykurtosis). Στη παρούσα μελέτη κάθε χαρακτήρας εξετάστηκε ως προς την ύπαρξη DA (skew, g1) ή Ant (kurtosis, g2) με ένα απλό t-test (g1, g2 against 0) (Sokal and Rohlf 1981), αντίστοιχα. Για την αφαίρεση της μεγεθο- εξαρτώμενης διακύμανσης της ασυμμετρίας στο σύνολο των ατόμων, εφαρμόστηκε μια απλή ανάλυση παλινδρόμησης (simple regression analysis) μεταξύ των απόλυτων τιμών ασυμμετρίας ($|ln|R-L|$) για κάθε μορφολογικό χαρακτήρα και του τυπικού μήκους των ψαριών (SL) (Somarakis 1997a,b).

Για τον υπολογισμό της ασυμμετρίας του κάθε ζεύγους ωτολίθων (Left-Right) χρησιμοποιήθηκε η διακύμανση της διαφοράς των δύο πλευρών [$FA_1 = \text{var}(R-L)$] (Palmer and Strobeck 1996). Όπου η επίδραση του μεγέθους ήταν σημαντική, ο δείκτης ασυμμετρίας (FA_1) μετασχηματίστηκε, διαιρώντας την τιμές (R-L) με το ήμισυ του μέσου όρου τους. Η σημαντικότητα των διαφορών μεταξύ των ειδών για τον δείκτη FA_1 εξετάστηκε με τη χρήση του F-test (Palmer 1994).

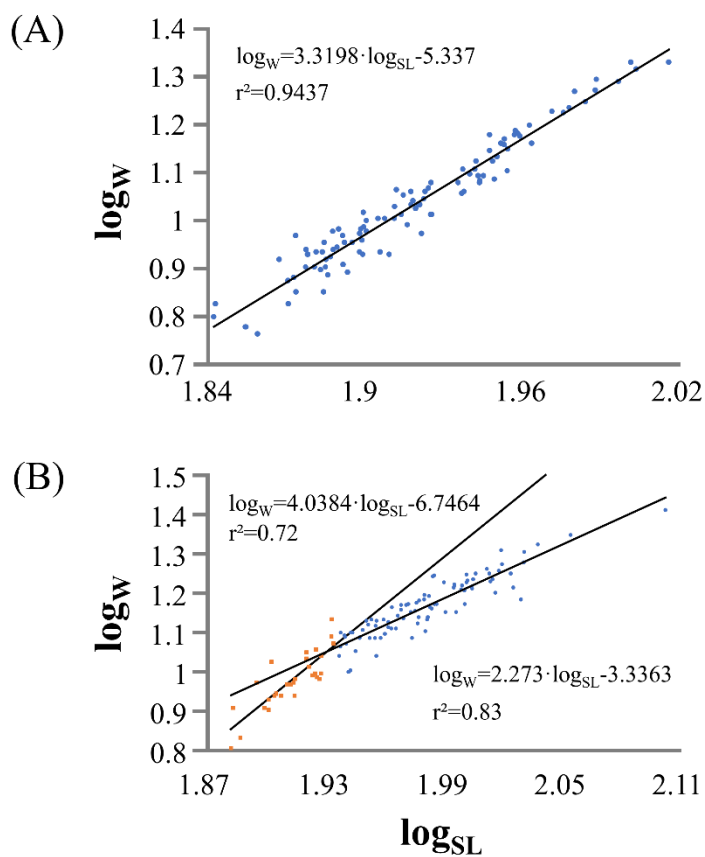


Εικόνα 2. A, B: φωτογραφίες αριστερού και δεξιού ωτολίθου, αντίστοιχα. A'-B': δυαδική ασπρόμαυρη εικόνα αριστερού και ανεστραμμένου δεξιού ωτολίθου, αντίστοιχα. Οι ωτολίθοι ανήκουν σε άτομο του είδους *Upeneus pori*, τυπικού μήκους 99 mm.

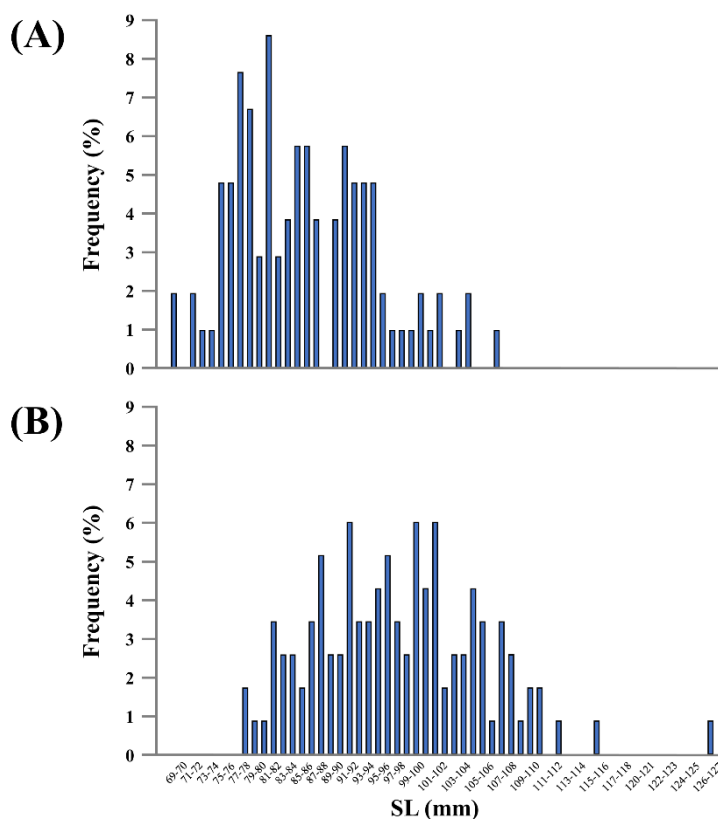
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι σχέσεις μήκους βάρους των δύο ειδών δίνονται στην εικόνα 3. Στο εύρος μεγεθών του δείγματος, η σχέση μήκους βάρους του *M. barbatus* ήταν συνεχής, με συντελεστή αλλομετρίας $b=3.32$ (Εικόνα 3A). Στο *U. pori*, η σχέση μήκους βάρους παρουσίασε μια

αλλαγή της κλίσης (από $b=4.04$ σε $b=2.27$) μετά τα 86 mm SL (Εικόνα 3B). Οι κατά μήκος συνθέσεις των δειγμάτων των δύο ειδών δίνονται στην Εικόνα 4.



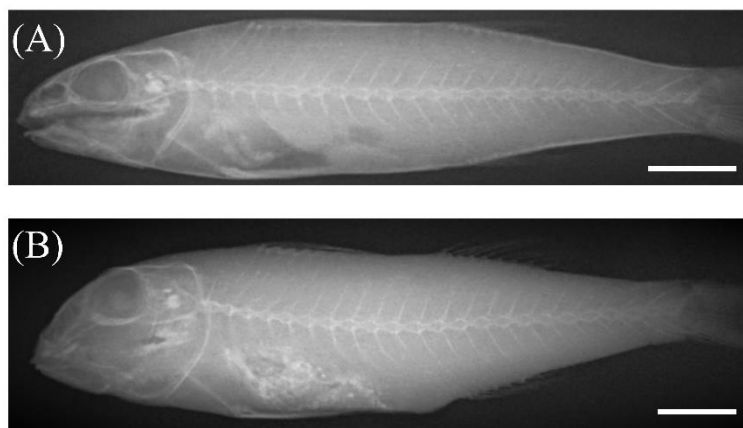
Εικόνα 3. Λογαριθμική σχέση του βάρους με το τυπικό μήκος για τα δύο είδη (A) *Mullus barbatus* και (B) *Upeneus pori*.



Εικόνα 4. Κατά μήκος συνθέσεις των δειγμάτων των δύο ειδών. (A) *Mullus barbatus*. (B) *Upeneus pori*.

Σκελετικές παραμορφώσεις

Τόσο η ανάλυση των φωτογραφιών όσο και η ακτινογραφική εξέταση έδειξαν ότι και τα δύο εξεταζόμενα είδη δεν έφεραν σκελετικές παραμορφώσεις (Εικόνα 5).



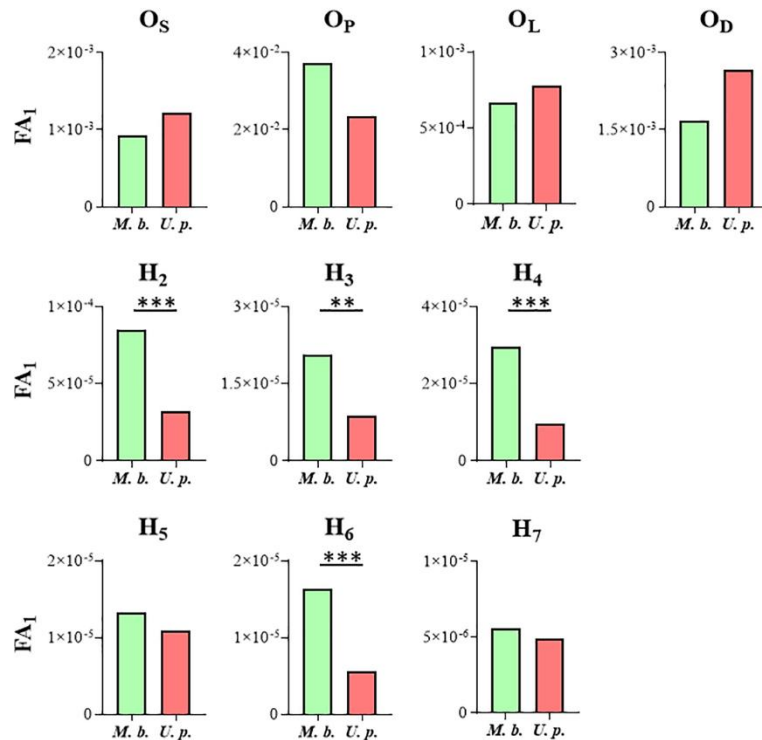
Εικόνα 5. Αντιπροσωπευτικές ακτινογραφίες φυσιολογικών ατόμων (A) *Upeneus pori* και (B) *Mullus barbatus*. Οι κλίμακες ισούνται με 10 mm.

Ασυμμετρία ωτολίθων

Στο σύνολο των μορφολογικών χαρακτήρων που εξετάστηκαν δεν εμφανίστηκε αντισυμμετρία (Ant), με το g2 να είναι είτε στατιστικά μη διαφορετικό από το μηδέν είτε σημαντικά θετικό (leptokurtotic). Η αρμονικές 4 (H_4) και 7 (H_7) εμφάνισαν κατευθυνόμενη ασυμμετρία (DA) με σημαντικά μεγαλύτερη την δεξιά πλευρά (skew σημαντικά θετικό,

R>L). Αντίστοιχα, το μέγιστο πλάτος (O_D) και η περίμετρος (O_P) εμφάνισαν κατευθυνόμενη ασυμμετρία με σημαντικά μεγαλύτερη την αριστερή πλευρά (skew σημαντικά θετικό, $R<L$). Τέλος η αρμονική 6 εμφάνισε κυμαινόμενη ασυμμετρία (ideal FA).

Σύμφωνα με τον δείκτη FA_1 , το ενδημικό είδος *M. barbatus* εμφάνισε σημαντικά μεγαλύτερη ασυμμετρία σχήματος (H_2 , H_3 , H_4 , H_6) συγκριτικά με το ξενικό είδος *U. pori* (Εικόνα 6).



Εικόνα 6. Δείκτης ασυμμετρίας (FA_1) των ωτολίθων των ειδών *Mullus barbatus* (*M.b.*) και *Upeneus pori* (*U.p.*). O_S : επιφάνεια, O_P : περίμετρος, O_L : μέγιστο μήκος, O_D : μέγιστο πλάτος, H_2 - H_7 : αρμονικές 2-7. Η σημαντικότητα των διαφορών μεταξύ των ομάδων συμβολίζεται με **($p < 0,01$), ***($p < 0,001$).

Συμπεράσματα

Οι μορφολογικοί δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν στη παρούσα μελέτη δείχνουν πως τα άτομα του είδους *U. pori* δεν παρουσιάζουν μειωμένο βαθμό προσαρμογής στα συγκεκριμένα υδάτινα περιβάλλοντα του Κρητικού πελάγους. Όσον αφορά στις σκελετικές παραμορφώσεις, ενδέχεται να χρειάζεται η μελέτη τους σε μικρότερα στάδια, ακόμα και σε νυμφικά, δεδομένου ότι οι σκελετικές παραμορφώσεις ευθύνονται για αυξημένη θνησιμότητα, γεγονός που πιθανώς να μην επέτρεψε τον εντοπισμό τους στην παρούσα εργασία. Όσον αφορά στην ασυμμετρία των ωτολίθων, τα άτομα του είδους *M. barbatus* παρουσίασαν μεγαλύτερη ασυμμετρία σχήματος σε σχέση με του *U. pori*. Η συγκριτικά υψηλότερη ασυμμετρία των ωτολίθων στο ενδημικό είδος μπορεί ενδεχομένως να οφείλεται σε αδιευκρίνιστους, μέχρι στιγμής, περιβαλλοντικούς παράγοντες, οι οποίοι αύξησαν το αναπτυξιακό στρες των ψαριών σε νεαρότερα στάδια.

Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, ο έλεγχος του βαθμού προσαρμογής των εισβολικών ειδών της οικογένειας Mullidae στα νέα υδάτινα περιβάλλοντα χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση. Η χρήση επιπρόσθετων μεθόδων καθώς και ο εμπλουτισμός των δειγμάτων με άτομα του ίδιου ή/και άλλων ξενικών ειδών της ίδιας οικογένειας από περισσότερες περιοχές εξάπλωσης τους και σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης, θα

οδηγήσει σε ασφαλέστερα συμπεράσματα ως προς τις δυνητικές επιπτώσεις της επέκτασης των λεσεψιανών μεταναστών στις ενδημικές βιοκοινότητες των Ελληνικών θαλασσών.

Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil

-

Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Οπτικοακουστικό υλικό (φωτογραφίες, βίντεο) που αναρτήθηκε σε πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης (*Facebook*) και σε ψηφιακή πλατφόρμα διάχυσης οπτικοακουστικού υλικού (*YouTube*).

Facebook: <https://www.facebook.com/rephilproject/posts/508562284258365>

YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=JI0KUE1HuFs>



RePHIL

Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού Σκάφους «ΦΙΛΙΑ»

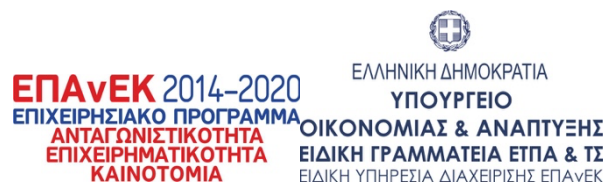
ΠΕ 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους

Π 6.4 - Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά

Τεχνική Έκθεση Δράσης: Τίτλος εγκεκριμένης δράσης και ακρωνύμιο



*Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.)
«Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και
Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 και το
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης*



*Πρόσκληση ΕΠΑνΕΚ 039 για την υποβολή
προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των
υποδομών έρευνας και καινοτομίας»*

Τίτλος εγκεκριμένης δράσης και ακρωνύμιο:	Απόκριση βενθικών κοινοτήτων στην θερμική διατάραξη BENTHERM
Κατηγορία πρότασης (Εκπαίδευση, Έρευνα, Παραγωγικοί τομείς):	Έρευνα
Επιστημονικός Υπεύθυνος:	Ιωάννης Καρακάσης
Ιδιότητα Υπευθύνου:	Καθηγητής
Ίδρυμα:	Παν. Κρήτης
Ημέρες χρήσης:	4
Περίοδος χρήσης :	21/2/2022, 26/2/2022, 9-10/3/2022
Ομάδα έργου:	Ιωάννης Καρακάσης, Παναγιώτης Δημητρίου, Μαρία Λάμπα

Υπεύθυνος Δράσης	Συγγραφείς	Ημερομηνία
Ιωάννης Καρακάσης	Παναγιώτης Δημητρίου, Μαρία Λάμπα	1/7/2022

Πληροφορίες εγγράφου		Περιεχόμενα	
Πακέτο Εργασίας:	6	Σελίδες:	5
Υποκατηγορία:	6.4	Πίνακες:	1
Λέξεις κλειδιά:	Βενθική μακροπανίδα, κλιματική αλλαγή, ανθρωπογενείς επιπτώσεις	Εικόνες:	3
		Παραρτήματα:	0

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα έκθεση υποστηρίχθηκε από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην πρόσκληση 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα “Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας”.

	Συντονιστής (εντολοδόχος)
	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)
	Εταίρος
	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ (ΕΜΠ) ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
	Ανάδοχος Δράσης
	Παν/μιο Κρήτης, Τμήμα Βιολογίας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	2
B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)	2
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ	3
Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil	5
Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ	5

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η αύξηση της θερμοκρασίας των θαλασσών είναι μια από τις σημαντικότερες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής με δυνητικά σημαντικές οικολογικές και οικονομικές επιπτώσεις. Η πρόταση αυτή στόχευε στην μελέτη των επιπτώσεων της υπερθέρμανσης των θαλασσών στη δομή και λειτουργία των βενθικών κοινοτήτων μέσω της μελέτης των οργανισμών που απαντώνται σε περιοχές με θερμική ρύπανση. Πιο συγκεκριμένα, περιοχές όπου εκβάλλουν αγωγοί θερμού νερού χρησιμοποιήθηκαν για την προσομοίωση σεναρίων κλιματικής αλλαγής ώστε να διερευνηθεί: (α) εάν η μακροχρόνια έκθεση σε θερμά νερά μεταβάλλει την δομή της βενθικής κοινότητας και αν η μεταβολή αυτή είναι σύμφωνη με το μοντέλο των Pearson & Rosenberg, (1978), (β) εάν οι οργανισμοί αυτής της κοινότητας φέρουν διακριτά μορφολογικά ή/και βιολογικά χαρακτηριστικά και (γ) εάν η έκθεση σε θερμά νερά κάνει την κοινότητα πιο ευάλωτη σε εισβολικά θερμόφιλα είδη της Ερυθράς Θάλασσας.

Ως μεθοδολογία προσομοίωσης των σεναρίων κλιματικής αλλαγής επιλέχθηκε η μελέτη περιοχών όπου εκβάλλουν αγωγοί θερμού νερού το οποίο χρησιμοποιείται ως μέσο ψύξης σε εναλλάκτες θερμότητας θερμοηλεκτρικών εργοστασίων ή βιομηχανιών. Πιο συγκεκριμένα, τα εργοστάσια αυτά χρησιμοποιούν θαλασσινό νερό για να ψύξουν διάφορων τύπων μηχανήματα. Το νερό δεσμεύεται από τη θάλασσα, διέρχεται μέσω κλειστού ψυκτικού κυκλώματος και αποβάλλεται στην θάλασσα έχοντας υψηλή θερμοκρασία χωρίς να έρθει σε επαφή με ρύπους. Ως μεθοδολογία προσομοίωσης των σεναρίων κλιματικής αλλαγής επιλέχθηκε η μελέτη περιοχών όπου εκβάλλουν αγωγοί θερμού νερού το οποίο χρησιμοποιείται ως μέσο ψύξης σε εναλλάκτες θερμότητας θερμοηλεκτρικών εργοστασίων ή βιομηχανιών. Πιο συγκεκριμένα, τα εργοστάσια αυτά χρησιμοποιούν θαλασσινό νερό για να ψύξουν διάφορων τύπων μηχανήματα. Το νερό δεσμεύεται από τη θάλασσα, διέρχεται μέσω κλειστού ψυκτικού κυκλώματος και αποβάλλεται στην θάλασσα έχοντας υψηλή θερμοκρασία χωρίς να έρθει σε επαφή με ρύπους.

Επιλέχθηκαν τέσσερις περιοχές, το θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο της ΔΕΗ στον κόλπο του Ηρακλείου, το θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο της ΔΕΗ στην περιοχή Αθρινολάκκος στην νότια Κρήτη, το εργοστάσιο των ΕΛΠΕ στον κόλπο της Ελευσίνας και της Motoroil στον Σαρωνικό.

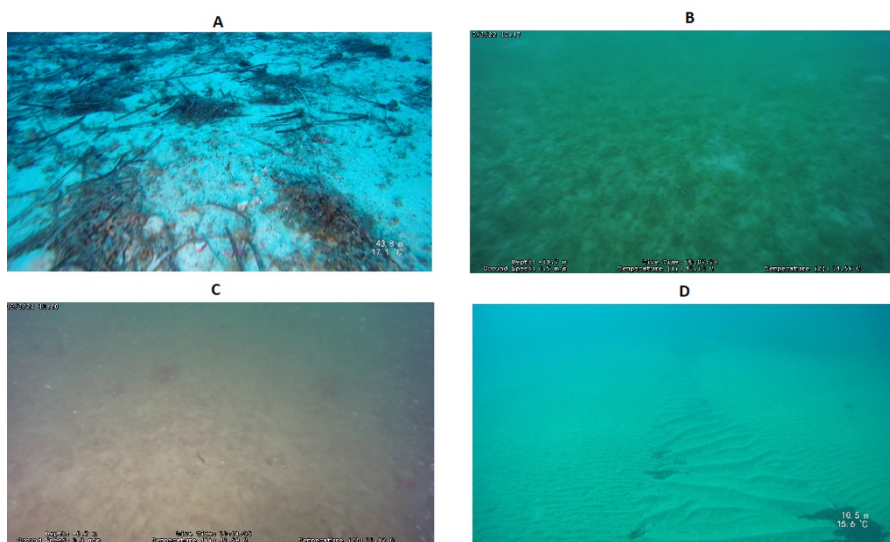
B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)

Σε κάθε περιοχή ορίστηκαν τρεις σταθμοί δειγματοληψίας, όσο πιο κοντά ήταν δυνατό στον αγωγό θερμού νερού (St near), στα 50μ απόσταση (St far) και σταθμός μάρτυρας 1000μ μακριά (Control). Σε κάθε σταθμό μετρήθηκε το κατακόρυφο προφίλ θερμοκρασίας νερού με την χρήση του CTD του σκάφους. Στην συνέχεια πάρθηκε καταγραφή βίντεο με παράλληλη καταγραφή της θερμοκρασίας του νερού με το ROV του εργ. Θαλάσσιας Οικολογίας. Ακολούθησε η δειγματοληψία ιζήματος (τρία επαναληπτικά δείγματα ανά σταθμό) με τον δειγματολήπτη Smith-McIntyre grab sampler (0.1m²) του σκάφους. Από κάθε δείγμα μετρήθηκαν περιβαλλοντικές παράμετροι (Δυναμικό οξειδοαναγωγής – Eh και θερμοκρασία ιζήματος) και συλλέχθηκαν πυρήνες ιζήματος για την μέτρηση κατακόρυφου προφίλ ιζήματος H₂S και Eh με την χρήση ενός UNISENSE© Field-Microp profiler και αποθήκευση δειγμάτων για μέτρηση του οργανικού υλικού του ιζήματος και κοκκομετρικής σύστασης. Το υπόλοιπο δείγμα ιζήματος κοσκινίστηκε σε διαδοχικά κόσκινα 1mm και 0,5mm και το υλικό που συγκρατήθηκε βάφτηκε με χρωστική Rose Bengal, μονιμοποιήθηκε με φορμόλη και αποθηκεύτηκε σε δοχεία για μεταφορά στο εργαστήριο. Οι επιβαίνοντες που εργάστηκαν σε αυτές τις δειγματοληψίες ήταν:

Ιωάννης Καρακάσης, αρχηγός αποστολής, Παναγιώτης Δημητρίου, Μαριά Λάμπα, Δημήτρης Πολυμεράκης, Στεφανία Μανωλάκη, Δήμητρα Χατζηβασιλείου, Κων/νος Παπαντώνης

Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Το βάθος ήταν 10μ στην Αμμουδάρα, 35μ στον Αθερινόλακκο, 20μ στην Motoroil και 10 στα ΕΛΠΕ. Οι εικόνες από το ROV (Εικόνα 1) με και οι σχετικές μετρήσεις θερμοκρασίας (Πίνακας 1) δείχνουν ότι η θερμοκρασία ήταν 1-2 βαθμούς υψηλότερη στο σημείο εκροής νερού.

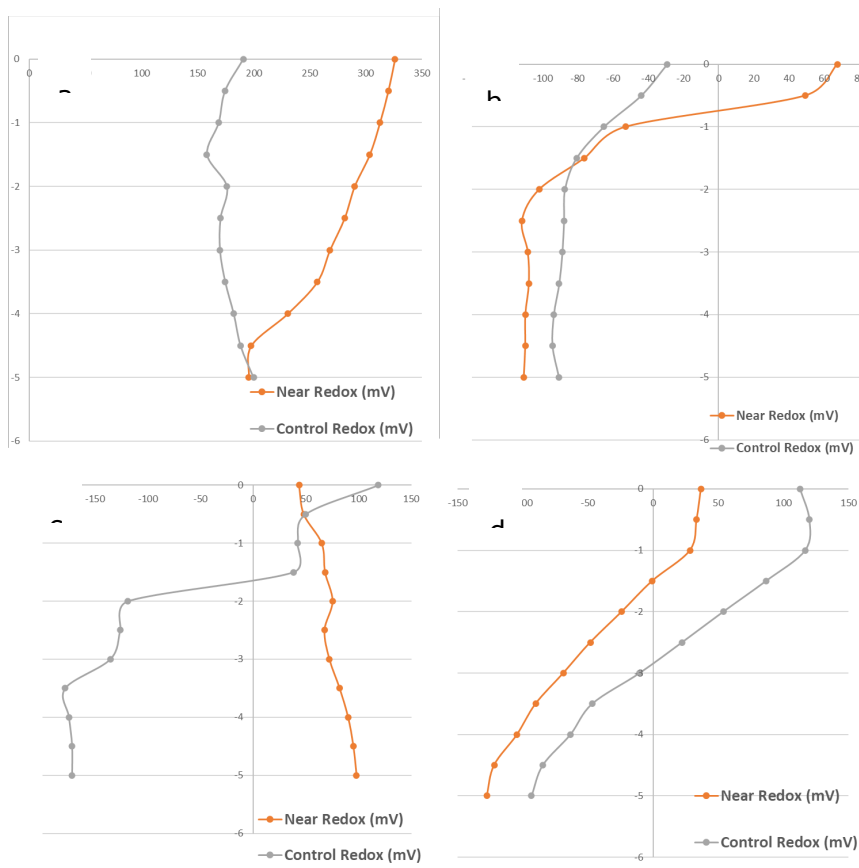


Εικόνα. 1: Υποβρύχιες φωτογραφίες από το ROV σε κάθε περιοχή δειγματοληψίας. Α. Αθερινόλακκο, Β Motoroil και C ΕΛΠΕ, D. Αμμουδάρα

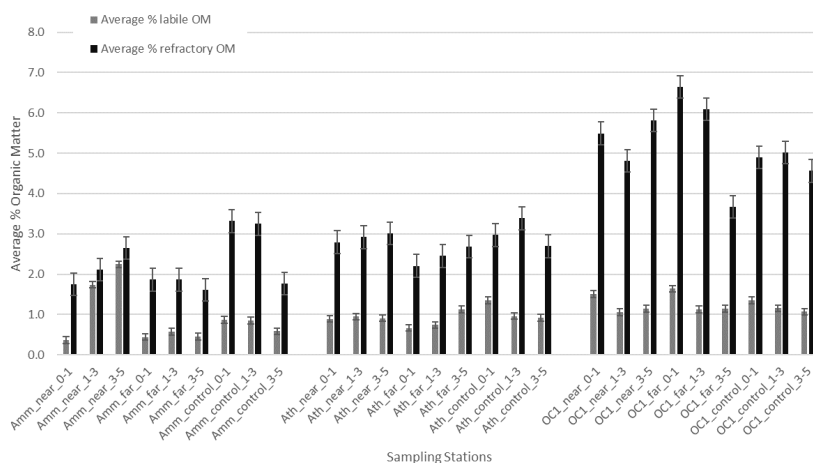
Πίνακας 1. Μέση θερμοκρασία ιζήματος.

	Average Temperature (C)	STDEV Temperature (C)
Ammoudara_near	16.3	0.3
Ammoudara_far	15.7	0.3
Ammoudara_control	15.1	0.2
Atherinolakkos_near	16.7	0.2
Atherinolakkos_far	16.3	0.3
Atherinolakkos_control	14.6	0.2
MOT_near	14.8	0.3
MOT_far	14.0	0.0
MOT_control	13.8	0.3
ELP_near	11.3	0.6
ELP_far	10.7	0.6
ELP_control	9.7	0.6

Τα κατακόρυφα προφίλ δυναμικού οξειδοαναγωγής ιζήματος παρουσιάζονται στην εικόνα 2 και η συγκέντρωση οργανικού υλικού στην εικόνα 3.



Εικόνα 2: κατακόρυφα προφίλ δυναμικού οξειδοαναγωγής ιζήματος σε: α) Αμμουδάρα, β) ΕΛΠΕ γ) Αθρινόλακκος and δ) Μοτοροιλ.



Εικόνα 3: Μέση τιμή ($\pm$ SD) βιοδιαθέσιμο οργανικού υλικού (%) και μη βιοδιαθέσιμου οργανικού υλικού (%) σε κάθε σταθμό δειγματοληψίας.

Εκκρεμούν ακόμα οι αναλύσεις μακροπανίδας σε κάθε σταθμό και η μέτρηση οργανικού υλικού στους σταθμούς των ΕΛΠΕ.

Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil

Οι εργαστηριακές αναλύσεις έγιναν από την Μαρία Λάμπα στο πλαίσιο σύμβασης ανάθεσης έργου που σύναψε με το ΕΛΚΕΘΕ εργασία στο πρόγραμμα μετά από διαδικασία πρόσκλησης. Η σύμβαση είχε διάρκεια 5 μήνες με συνολικό κόστος 5460€.

Τα αναλώσιμα περιλάμβαναν αναθέσεις στην εταιρεία ΚΟΥΒΙΔΑΚΗΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ Cretachem για εργαστηριακά αναλώσιμα και χημικά. Πιο συγκεκριμένα, τα χημικά ήταν φορμόλη για μονιμοποίηση δειγμάτων, ηλεκτρολύτης για χρήση σε σένσορες Eh και laboratory stoppers για χρήση στην δειγματοληψία ιζήματος. Τα αναλώσιμα ROV αφορούσαν την αλλαγή φθαρμένων καλωδίων και άλλων μερών του οχήματος καθώς και ανανέωση του συστήματος προειδοποίησης εισροής νερού. Τέλος από την εταιρεία UNISENSE αγοράστηκαν σένσορες που συνδέονται στο όργανο προφίλ ιζήματος και μετρούν οξυγόνο H2S και Eh.

Επίσης δαπανήθηκαν έξοδα μετακίνησης του Παναγιώτη Δημητρίου και της Μαρία Λάμπα για την μετάβασή και επιστροφή τους στο σημείο επιβίβασης στο Φιλία. Πιο συγκεκριμένα έγιναν οι μετακινήσεις Ηράκλειο - Αθηνινόλακκος – Ηράκλειο και Ηράκλειο – Άλιμος - Ηράκλειο

Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Για τις ανάγκες του έργου δημιουργήθηκε βίντεο με οπτικοακουστικό υλικό το οποίο αναρτήθηκε στο κανάλι του έργου στο youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=ttUXzDwIm2w>)

Τα επιστημονικά αποτελέσματα του έργου παρουσιάστηκαν σε αναρτημένη ανακοίνωση στο συμπόσιο Marine and Inland Waters 2022, 16 – 19 Σεπτεμβρίου, Πόρτο Χέλι

Lampa, M., Manolaki, S. M., Chatzivasileiou, D., Dimitriou, PD. Karakassis, I., 2022. Benthic response to thermal disturbance: Project concept and preliminary results. Marine & inland waters research symposium, former Panhellenic symposium on oceanography & fisheries, on AKS Porto Heli conference center, Porto Heli, Greece 16-20 September 2022 (poster).



RePHIL

**Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού
Σκάφους «ΦΙΛΙΑ»**

**ΠΕ 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του
αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους**

**Π 6.4 - Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων
προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά**

**Τεχνική Έκθεση Δράσης: Επίδραση ενδιαιτήματος και περιβάλλοντος στις
ποσότητες και στα είδη αρσενικού και υδραργύρου στα ψάρια (FISH AS-HG)**



*Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.)
«Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και
Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 και το
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης*



*Πρόσκληση ΕΠΑΝΕΚ 039 για την υποβολή
προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των
υποδομών έρευνας και καινοτομίας»*

Τίτλος εγκεκριμένης δράσης και ακρωνύμιο:	Επίδραση ενδαιτήματος και περιβάλλοντος στις ποσότητες και στα είδη αρσενικού και υδραργύρου στα ψάρια (FISH AS-HG)
Κατηγορία πρότασης (Εκπαίδευση, Έρευνα, Παραγωγικοί τομείς):	ΕΡΕΥΝΑ
Επιστημονικός Υπεύθυνος:	Σπύρος Περγαντής
Ιδιότητα Υπευθύνου:	Καθηγητής
Ίδρυμα:	Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Κρήτης
Ημέρες χρήσης:	2 ημέρες
Περίοδος χρήσης :	3-6/4/2022
Ομάδα έργου:	Σπύρος Περγαντής, Εμμανουήλ Μαυράκης

Υπεύθυνος Δράσης	Συγγραφείς	Ημερομηνία
Σπύρος Περγαντής	Σπύρος Περγαντής, Εμμανουήλ Μαυράκης	6/5/2022

Πληροφορίες εγγράφου		Περιεχόμενα	
Πακέτο Εργασίας:	6	Σελίδες:	
Υποκατηγορία:	6.4	Πίνακες:	
Λέξεις κλειδιά:		Εικόνες:	
		Παραρτήματα:	

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα έκθεση υποστηρίχθηκε από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην πρόσκληση 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα “Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας”.

	Συντονιστής (εντολοδόχος)
	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)
	Εταίρος
	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ (ΕΜΠ) ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
	Ανάδοχος Δράσης
Λογότυπο αναδόχου δράσης	Όνομα ιδρύματος/ πανεπιστημίου/εταιρείας/ ιδιώτη αναδόχου δράσης (πχ Παν/μιο Κρήτης, Τμήμα Βιολογίας)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	2
B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)	2
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.....	4
Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil	5
Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ	5

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στόχος των ερευνητικών πλοών της δράσης ήταν η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την παρουσία διαφορετικών μορφών As και Hg στα είδη ψαριών στην Ελλάδα. Οι επιμέρους στόχοι αφορούν (1) την ειδοαυτοποίηση του As και του Hg σε ιστούς βενθικών και πελαγικών ψαριών από τον Ελλαδικό χώρο, (2) την εύρεση των περιβαλλοντικών παραμέτρων που επηρεάζουν την μετατροπή του As και του Hg στις διάφορες μορφές τους στους ιστούς των ψαριών, (3) την εκτίμηση των οδών πρόσληψης των διαφορετικών ειδών μετάλλων από τα ψάρια και (4) την εκτίμηση της επικινδυνότητας για τον άνθρωπο από την κατανάλωση βενθικών και πελαγικών ψαριών από τον Ελλαδικό χώρο.

Στην συγκεκριμένη πρόταση μελετήθηκε η περιοχή του Βόρειου Ευβοϊκού Κόλπου (Στενά Αρτεμισίου) όπου, σύμφωνα με προηγούμενη μελέτη, ανιχνεύτηκαν τοξικές ανόργανες μορφές As. Συνολικά συλλέχθηκαν βενθικά ψάρια (μπακαλιάρη, κουτσομούρες, λιθρίνια), πελαγικά ψάρια (γαύροι), νερά, σωματιδιακό υλικό, ιζήματα και ζωοπλαγκτόν. Τα δείγματα αυτά θα αναλυθούν για μέταλλα και για τα είδη του As και Hg ώστε αν απαντηθούν τα ερωτήματα της πρότασης.

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)

Στο Ω/Σ ΦΙΛΙΑ επιβιβάστηκαν ο Στυλιανός Σωμαράκης, ο Κωνσταντίνος Μαρκάκης και η Ιωάννα Καλαντζή. Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε στις 3-6 Απριλίου 2022 στην περιοχή του Βόρειου Ευβοϊκού Κόλπου (Στενά Αρτεμισίου). Συλλέχθηκαν δείγματα ιζήματος από πέντε σταθμούς (Point 1-Point 5, Εικόνα 1), δείγματα νερών και δείγματα ζωοπλαγκτού από έξι σταθμούς (St1-St6, Εικόνα 1). Η βενθική τράτα πραγματοποιήθηκε στην περιοχή όπου πήραμε τα ιζήματα (καφέ γραμμή, Εικόνα 1) και η πελαγική τράτα στην περιοχή που συλλέχθηκαν τα δείγματα νερών και ζωοπλαγκτού (γαλάζια γραμμή, Εικόνα 1).

Τα δείγματα ιζήματος συλλέχθηκαν με χρήση δειγματολήπτη Van Veen grab. Στο ίζημα, με χρήση ηλεκτροδίου μετρήθηκε το οξειδοαναγωγικό δυναμικό (Eh, mV) ενώ συλλέχθηκε δείγμα ιζήματος σε πλαστικά σακουλάκια και αποθηκεύτηκε στους -20°C για περαιτέρω ανάλυση για μέταλλα, οργανικό άνθρακα, χλωροφύλλη και κοκκομετρία.



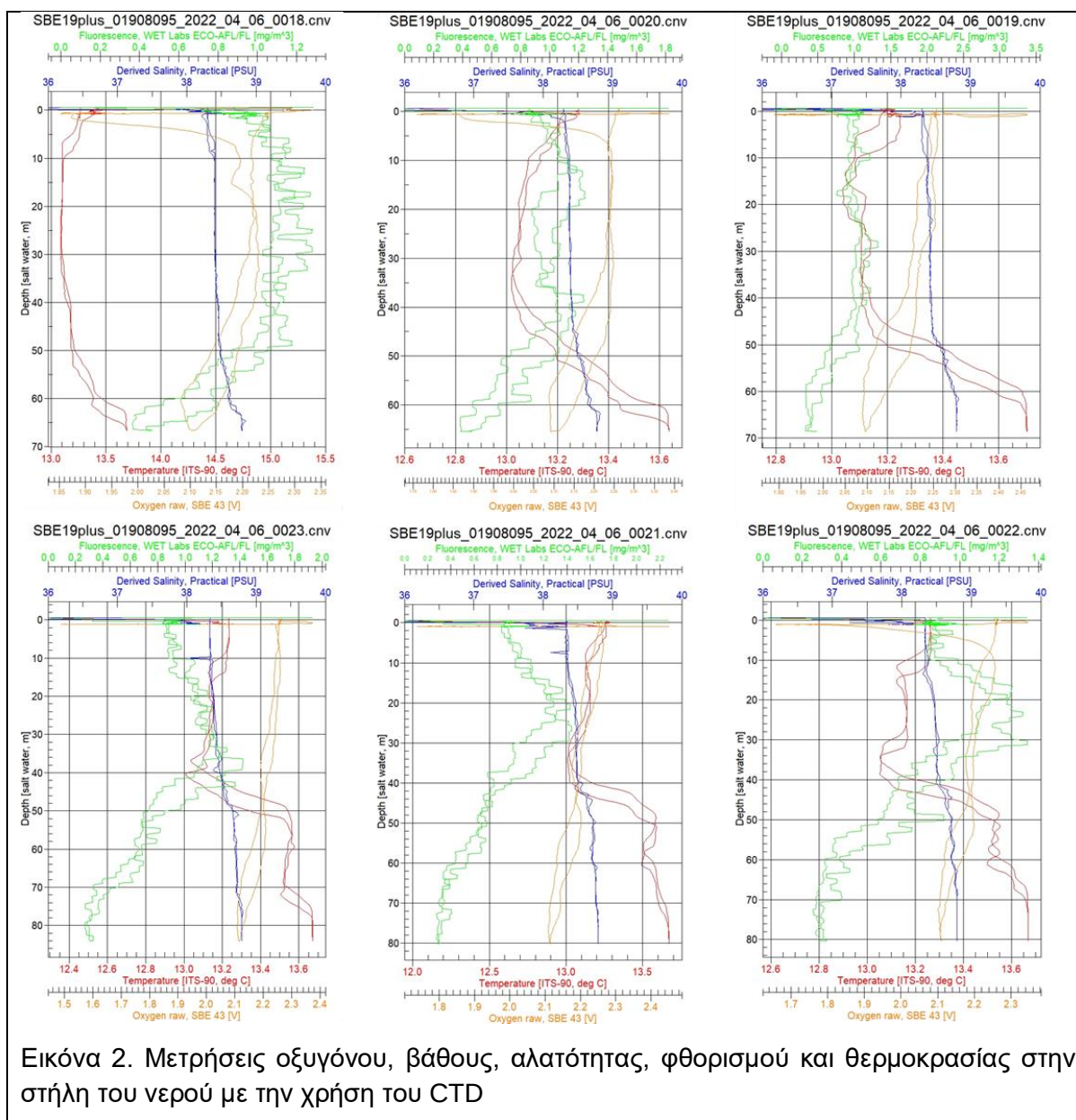
Εικόνα 1. Σημεία δειγματοληψίας

Τα δείγματα νερού συλλέχθηκαν από τα 30 m βάθος από τα έξι σημεία δειγματοληψίας του νερού με χρήση ροζέτας εξοπλισμένης με πλαστικούς δειγματολήπτες τύπου Niskin. Ποσότητα νερού φιλτραρίστηκε για την ανάλυση σωματιδιακού άνθρακα και χλωροφύλλης. Ενώ πάρθηκαν δείγματα νερού αφιλτράριστα για μέτρηση ολικών μετάλλων στην στήλη του νερού και δείγματα νερού φιλτραρισμένα σε 0.22 μm cellulose acetate φίλτρα για μέτρηση διαλυτών μετάλλων. Στα δείγματα νερού για την μέτρηση των διαλυτών μετάλλων προστέθηκε ποσότητα πυκνού νιτρικού οξέος. Τέλος, λήφθηκαν δείγματα νερού που αποθηκεύτηκαν στους -20°C για περαιτέρω ανάλυση για θρεπτικά.

Στο κάθε σημείο από όπου πήραμε τα δείγματα νερού, ποντίστηκε το CTD μέχρι τον πυθμένα κάθε σταθμού και μετρήθηκε το οξυγόνο, το βάθος, η αλατότητα, ο φθορισμός και η θερμοκρασία στην στήλη του νερού (Εικόνα 2).

Έγινε συλλογή τριών βενθικών ειδών (μπακαλιάρος, κουτσομούρα, λιθρίνι) με βενθική τράτα και ενός πελαγικού είδους (γαύρος) με πελαγική τράτα. Τα δείγματα των ψαριών χωρίστηκαν σε πακέτα των 25-35 ψαριών και αποθηκεύτηκαν στους -20°C μέχρι περαιτέρω ανάλυση.

Τα δείγματα ζωοπλαγκτού συλλέχθηκαν από τα σημεία που λήφθηκαν τα δείγματα νερού. Πραγματοποιήθηκαν δύο κάθετες ρίψεις με χρήση διπλού πλαγκτονικού διχτυού με διάμετρο ματιού 200 μm και ροόμετρο μέχρι πέντε μέτρα πριν τον πυθμένα σε κάθε σταθμό. Τα δείγματα ζωοπλαγκτού συλλέχθηκαν σε 50 mL κωνικά δοχεία σωλήνα και αποθηκεύτηκαν στους -20°C μέχρι περαιτέρω ανάλυση.



Εικόνα 2. Μετρήσεις οξυγόνου, βάθους, αλατότητας, φθορισμού και θερμοκρασίας στην στήλη του νερού με την χρήση του CTD

Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Έχει αρχίσει η μέτρηση του βάρους και του μήκους των ψαριών που συλλέχθηκαν καθώς και η λήψη δειγμάτων σάρκας, βράγχια, συκώτι και λέπια από τα ψάρια. Θα ακολουθήσει η λυοφιλιωποίηση τους και η ομογενοποίηση τους και στην συνέχεια η μέτρηση των ολικών συγκεντρώσεων μετάλλων και η ειδοταυτοποίηση του As και Hg.

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα από την συγκεκριμένη μελέτη αφορούν την εξέταση τριών υποθέσεων και περιλαμβάνουν:

- την ειδοταυτοποίηση του As και του Hg σε ιστούς βενθικών και πελαγικών ψαριών από τον Ελλαδικό χώρο
- την εύρεση των περιβαλλοντικών παραμέτρων που επηρεάζουν την μετατροπή

του As και του Hg στις διάφορες μορφές τους στους ιστούς των ψαριών

- την εκτίμηση των οδών πρόσληψης των διαφορετικών ειδών μετάλλων από τα ψάρια
- την εκτίμηση της επικινδυνότητας για τον άνθρωπο από την κατανάλωση βενθικών και πελαγικών ψαριών από τον Ελλαδικό χώρο.

Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil

Αναλώσιμα για την ειδοταυτοποίηση As και Hg, για τις αναλύσεις περιβαλλοντικών παραμέτρων και για την δειγματοληψία

- Δοκιμαστικοί σωλήνες 15ml
- Δοχεία δειγμάτων 50ml
- Δοχεία δειγμάτων 500ml
- Υπερκαθαρό νιτρικό οξύ για αναλύσεις με το ICP-MS
- Υγρό αργό για αναλύσεις μετάλλων με ICP-MS 180lt

Ενώ χρειάστηκαν και 5 ανθρωπομήνες για την πρόσληψη ατόμου που θα πραγματοποιήσει τις αναλύσεις των μετάλλων και την ειδοταυτοποίηση του As και Hg στα δείγματα που συλλέχθηκαν.

Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Στο πρόγραμμα συμμετέχουν προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης και εκπαιδεύονται σε αναλυτικές τεχνικές για την ειδοταυτοποίηση As και Hg στα ψάρια και για την ανάλυση περιβαλλοντικών μεταβλητών.



RePHIL

**Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού
Σκάφους «ΦΙΛΙΑ»**

**ΠΕ 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του
αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους**

**Π 6.4 - Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων
προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά**

Τεχνική Έκθεση Δράσης:

MarineBiodrastics



*Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.)
«Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και
Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 και το
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης*



*Πρόσκληση ΕΠΑνΕΚ 039 για την υποβολή
προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των
υποδομών έρευνας και καινοτομίας»*

Τίτλος εγκεκριμένης δράσης και ακρωνύμιο:	MarineBiodrastics Στοχευμένη και μη στοχευμένη, σάρωση των μικροφυκών των ελληνικών θαλασσών για την ανίχνευση βιοδραστικών ενώσεων με οικονομικό ενδιαφέρον για τη διατροφή και την υγεία του ανθρώπου και των παραγωγικών ζώων.
Κατηγορία πρότασης (Εκπαίδευση, Έρευνα, Παραγωγικοί τομείς):	Παραγωγικοί τομείς
Επιστημονικός Υπεύθυνος:	Provil SA
Ιδιότητα Υπευθύνου:	Εταιρία Τροφίμων
Ίδρυμα:	
Ημέρες χρήσης:	2 Ημέρες χρήσης [(27/02/22) και (08/04/22)]
Περίοδος χρήσης :	Άνοιξη 2022
Ομάδα έργου:	Λάμπρος Κοκοκύρης (ΕΥ) Αναπληρωτής Καθηγητής, Εργαστήριο Χημικής Βιολογίας, Τμήμα Επιστημών Διατροφής και Διαιτολογίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος, ΔιΠαΕ Γιάννης Μουρτζίνος Επίκουρος Καθηγητής, Εργαστήριο Χημείας-Βιοχημείας Τροφίμων, Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, ΑΠΘ Νατάσσα Καλογιούρη Επίκουρη Καθηγήτρια, Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, ΑΠΘ Χρήστος Χατζάρας Μεταπτυχιακός φοιτητής, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστημίου Κρήτης Ιορδάνης Μαγιόπουλος, Βιολόγος και Επιστήμονας Υλικών, Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας, Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών

Υπεύθυνος Δράσης	Συγγραφείς	Ημερομηνία
Λάμπρος Κοκοκύρης	Λάμπρος Κοκοκύρης Χρήστος Χατζάρας Ιορδάνης Μαγιόπουλος	

Πληροφορίες εγγράφου		Περιεχόμενα	
Πακέτο Εργασίας:	6	Σελίδες:	
Υποκατηγορία:	6.4	Πίνακες:	
Λέξεις κλειδιά:	Μικροπλαγκτό, βιοδραστικές ουσίες	Εικόνες:	
		Παραρτήματα:	

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα έκθεση υποστηρίχθηκε από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην πρόσκληση 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα “Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας”.

	Συντονιστής (εντολοδόχος)
	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)
	Εταίρος
	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ (ΕΜΠ) ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
	Ανάδοχος Δράσης
	PROVIL TASTE & FLAVOR

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	3
B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)	3
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.....	4
Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil	5
Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ	5

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Σκοπός της δράσης MarineBiodrastics είναι η εύρεση νέων βιοδραστικών ουσιών που παράγονται από τους θαλάσσιους πλαγκτονικούς οργανισμούς.

Η δράση ξεκίνησε με την συλλογή δειγμάτων πλαγκτονικής βιομάζας από τη στήλη του νερού σε 2 διαφορετικές περιοχές και 3 βάθη της επιπελαγικής ζώνης. Ακολούθησε η ανάλυση της βιομάζας με τεχνικές φασματομετρίας μάζας με ανιχνευτή «χρόνου πτήσης» για την ανίχνευση των παραγόμενων γνωστών αλλά και νέων βιοδραστικών μεταβολιτών αλλά και τεχνικών μικροσκοπίας και κυτταρομετρίας για την μέτρηση της αφθονίας και τον προσδιορισμό των ταξινομικών ομάδων του πλαγκτού.

Μέσω της παραπάνω προσπάθειας θα μπορέσει να δημιουργηθεί ένας “χάρτης” παρουσίας-απουσίας και χωρικής κατανομής των βιοδραστικών ουσιών, αλλά και την εύρεση των πιθανών συνθηκών που μπορούν να επάγουν την παραγωγή αυτών των ουσιών. Η δράση εστιάζει στις ουσίες που έχουν μεγάλο εμπορικό ενδιαφέρον για τη βιομηχανία των τροφίμων, τα φαρμακοδραστικά (pharmaceuticals), τα διατροφοδραστικά της διατροφής των παραγωγικών και μη παραγωγικών ζώων και πολλά άλλα.

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)

Για τις ανάγκες της δράσης, το Ε/Σ ΦΙΛΙΑ χρησιμοποιήθηκε σε δύο ημερήσιες αποστολές, η πρώτη στην περιοχή του Αγίου Νικολάου στις 27/02/2022, και η δεύτερη στην περιοχή του Θερμαϊκού κόλπου στις 08/04/22. Και στις δύο αποστολές έγινε συλλογή δειγμάτων από την στήλη του νερού με την χρήση ροζέτας και φιαλών Niskin ενώ συλλέχθηκαν περιβαλλοντικά δεδομένα με την χρήση του CTD.



Εικόνα 1. Συλλογή δείγματος από τον κόλπο του Αγίου Νικολάου, πάνω στο Ε/Σ Φιλία με την χρήση των φιαλών Niskin (credits: Ιορδάνης Μαγιόπουλος)

Κατά την διάρκεια της αποστολής στον **κόλπο του Αγίου Νικολάου** συλλέχθηκαν δείγματα από την στήλη του νερού σε ένα σταθμό [35° 9'22.22"N, 25°47'19.62"E] από τα 2,50 και 100 m βάθος. Ο τελικός όγκος των δειγμάτων που συλλέχθηκε για κάθε βάθος ανέρχονταν στα 20 L νερού.

Στην πρώτη αποστολή, για τη συγκέντρωση της πλαγκτονικής βιομάζας, δοκιμάστηκαν 2 μέθοδοι συγκέντρωσης. Η πρώτη μέθοδος αφορούσε το φιλτράρισμα 15L του δείγματος φιλτραρίστηκε με την χρήση περισταλτικών αντλιών (Cole-Parmer Masterflex L/S) με φίλτρα με πόρο 10 μm και 0,2 μm και διαμέτρου 142mm (Merc Millipore). Τα φίλτρα στην συνέχεια καταψύχθηκαν στους -20°C. Η δεύτερη μέθοδος ήταν η συγκέντρωση της πλαγκτονικής βιομάζας από περίπου 5L θαλασσινού νερού με χρήση υπερφυγοκέντρου στις 12.000 rpm, για 10 λεπτά και σε θερμοκρασία 4°C. Η συλλεγόμενη βιομάζα

Παράλληλα συλλέχθηκαν δείγματα για την ανάλυση της βιοποικιλότητας και της αφθονίας των μικροοργανισμών σε κάθε βάθος, με τη χρήση μικροσκοπίας και κυτταρομετρίας ροής. Για την μονιμοποίησή τους έγινε προσθήκη Iodine Lugol solution (τελική συγκέντρωση 2%) και αποθήκευση στους 4°C για τα δείγματα που προορίζονταν για μικροσκοπία και προσθήκη γλουταραλδεϋδης (25% φιλτραρισμένης στα 0,2 μm , σε τελική συγκέντρωση 0,05%) και αποθήκευση σε υγρό άζωτο για τα δείγματα που προορίζονταν για κυτταρομετρία ροής.

Η δεύτερη αποστολή διεξήχθη στο **Θερμαϊκό κόλπο** όπου ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία για τη συλλογή των δειγμάτων καθώς και χρήση του CTD. Δείγματα θαλασσινού νερού συλλέχθηκαν από τρεις σταθμούς με συγκεκριμένα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά. Οι ακριβείς συντεταγμένες των σταθμών ήταν:

- 1) 40°31'38.64"N, 22°47'15.12"E
- 2) 40°29'26.43"N, 22°45'2.39"E
- 3) 40°27'18.96"N, 22°48'31.44"E

Ο σταθμός (1) βρίσκεται σε περιοχή με ανθρωπογενή δραστηριότητα (υδατοκαλλιέργεια), ο σταθμός (2) σε εκβολές ποταμού και ο σταθμός (3) σε περιοχή με, σχετικά, μικρότερη ανθρωπογενή δραστηριότητα (σταθμός «μάρτυρας»).

Σε κάθε σταθμό συλλέχθηκαν δείγματα από τα 2 και τα 20 μέτρα βάθος, λόγω του περιορισμένου βάθους της περιοχής σε σχέση με την πρώτη αποστολή. Ο τελικός όγκος των δειγμάτων που συλλέχθηκαν ανέρχονταν στα 15L για κάθε βάθος σε κάθε σταθμό, λόγω τη αυξημένης παραγωγικότητας και του υψηλού σωματιδιακού φορτίου της περιοχής.

Μετά την συλλογή τους τα δείγματα ακολούθησαν την ίδια διαδικασία φιλτραρίσματος για τη συγκέντρωση της βιομάζας αλλά και μονιμοποίησης για τις τεχνικές της μικροσκοπίας και κυτταρομετρίας όπως περιεγράφηκε παραπάνω.

Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Ανάλυση ετερότροφων και αυτότροφων βακτηρίων και νανο-μαστιγωτών με κυτταρομετρία ροής

Για τον υπολογισμό της αφθονίας των ετερότροφων και αυτότροφων βακτηρίων και νανομαστιγωτών χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της κυτταρομετρίας ροής με την χρήση του FACSCalibur (Becton Dickinson). Για τη χρώση των ετερότροφων μαστιγωτών χρησιμοποιήθηκε SYBRGreen I (Life Technologies) σε τελική συγκέντρωση 200x. Πέραν της αφθονίας των κυττάρων, γίνεται και διαχωρισμός σε «σχετικά» μεγέθη και ομάδες με βάση την φθορίζουσα και σκεδαζόμενη ακτινοβολία.

Ανάλυση μικροπλαγκτού με ανάστροφη μικροσκοπία

Για την μέτρηση της αφθονίας και τον ταξινομικό προσδιορισμό των βασικών ομάδων του μικροπλαγκτού χρησιμοποιήθηκαν 100 mL δείγματος μετά από 24ωρη καθύζηση σε Utermöhl chambers. Η ανάλυση των δειγμάτων έγινε με την χρήση του ανάστροφου μικροσκοπίου (Olympus IX70) σε τελική μεγέθυνση 150X.

Ποιοτικός προσδιορισμός και σχετική ποσοτικοποίησης των βιοδραστικών στα μικροφύκη

Εχει γίνει ανάλυση της πλειονότητας των δειγμάτων από το μεγαλύτερο μέρος των περιοχών δειγματοληψίας του έργου. Εχει γίνει φασματομετρική ανάλυση και χημειομετρία των μεταβολιτών των μικροφυκών από το φυσικό περιβάλλον (Κόλπος Μιραμπέλου, Νομός Λασιθίου) αλλά και από καλλιέργειες και έχει αναγνωριστεί ήδη η παρουσία χρωστικών (π.χ καροτένιο, ζεαξανθίνη, λουτεΐνη, κ.ά.) βιταμινών (π.χ ασκορβικό οξύ, κ.ά), και φαινολών (π.χ. κουϊνικό οξύ, κ.ά.). Στο επόμενο στάδιο περιλαμβάνεται (α) η ποσοτικοποίηση (στο επίπεδο της τάξης μεγέθους) των βιοδραστικών, (β) η συνέχιση της ταυτοποίησης και άλλων τάξεων μεταβολιτών, όπως των αμινοξέων, και (γ) η συσχέτιση του βάθους με την παρουσία και την ποσότητα των μεταβολιτών.

Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil

Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Δημιουργήθηκε ένα βίντεο διάρκειας περίπου 5 λεπτών, με σκοπό την παρουσίαση της δράσης στο ευρύ κοινό. Στο βίντεο αυτό περιγράφεται εν συντομία ο σκοπός και οι δράσεις του MarineBiodrastics συνοδεύει φωτογραφιών από της δειγματοληψίες και το εργαστήριο. Το βίντεο (θα) αναρτηθεί στο κανάλι του προγράμματος στο YouTube, στο Facebook καθώς και στην ιστοσελίδα του προγράμματος.

Ανάλογα με τα τελικά αποτελέσματα των αναλύσεων, θα υπάρξει δημοσίευση σε διεθνές επιστημονικό περιοδικό με κριτές και πιθανόν ανακοίνωση (προφορική ή ανάρτηση) σε επιστημονικό συνέδριο.



RePHIL

**Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού
Σκάφους «ΦΙΛΙΑ»**

**ΠΕ 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του
αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους**

**Π 6.4 - Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων
προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά**

**Τεχνική Έκθεση Δράσης: "ΦΙΛΙΚΟ" – Φιλία και Πλαγκτό στο Θερμαϊκό
κόλπο**



*Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.)
«Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και
Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 και το
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης*



*Πρόσκληση ΕΠΑνΕΚ 039 για την υποβολή
προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των
υποδομών έρευνας και καινοτομίας»*

Τίτλος εγκεκριμένης δράσης και ακρωνύμιο:	"ΦΙΛΙΚΟ" – Φιλία και Πλαγκτό στο Θερμαϊκό κόλπο
Κατηγορία πρότασης (Εκπαίδευση, Έρευνα, Παραγωγικοί τομείς):	Έρευνα
Επιστημονικός Υπεύθυνος:	
Ιδιότητα Υπευθύνου:	
Ίδρυμα:	Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Ημέρες χρήσης:	2
Περίοδος χρήσης :	07/04/2022 – 08/04/2022
Ομάδα έργου:	Ευαγγελία Μιχαλούδη, αναπληρώτρια Καθηγήτρια Τμήματος Βιολογίας ΑΠΘ Πολυξένη Κουρκουτμάνη, υποψήφια διδάκτορας Τμήματος Βιολογίας ΑΠΘ

Υπεύθυνος Δράσης	Συγγραφείς	Ημερομηνία
Ευαγγελία Μιχαλούδη	Ευαγγελία Μιχαλούδη Πολυξένη Κουρκουτμάνη	29/06/2022

Πληροφορίες εγγράφου		Περιεχόμενα	
Πακέτο Εργασίας:	6	Σελίδες:	12
Υποκατηγορία:	6.4	Πίνακες:	0
Λέξεις κλειδιά:	Θερμαϊκός κόλπος, μικροζωοπλαγκτό, εισβολικά είδη	Εικόνες:	3
		Παραρτήματα:	1

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα έκθεση υποστηρίχθηκε από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην πρόσκληση 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα “Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας”.

	Συντονιστής (εντολοδόχος)
	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)
	Εταίρος
	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ (ΕΜΠ) ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
	Ανάδοχος Δράσης
	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ (ΑΠΘ) ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	3
B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)	3
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.....	4
Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil	7
Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ	.7
ΣΤ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ-ΑΠΟΥΣΙΑΣ ΤΑΞΑ ΜΙΚΡΟΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ	7

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στο πλαίσιο της δράσης "ΦΙΛΙΚΟ" που χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα RePhil, το Ερευνητικό Σκάφος (Ε/Σ) ΦΙΛΙΑ αξιοποιήθηκε για τη συλλογή δειγμάτων νερού και πλαγκτού στον εσωτερικό Θερμαϊκό κόλπο. Στόχος των ερευνητικών πλοών της δράσης ήταν η συλλογή δειγμάτων όλων των συνθετικών του πλαγκτικού τροφικού πλέγματος ώστε να διερευνηθεί ολιστικά η δομή του πλαγκτικού τροφικού πλέγματος στο Θερμαϊκό κόλπο. Επιπλέον, η πραγματοποίηση δειγματοληψιών στο εσωτερικό τμήμα του Θερμαϊκού κόλπου με του Ε/Σ ΦΙΛΙΑ έχει ως στόχο τη συγκριτική μελέτη της δομής στα δύο τμήματα του κόλπου (παραλιακό μέτωπο & εσωτερικός Θερμαϊκός κόλπος), ώστε να διερευνηθούν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- 1) Πως μεταβάλλεται χωρικά η βιοποικιλότητα του βακτηριοπλαγκτού, φυτοπλαγκτού, πρωτοζωοπλαγκτού, μικρο- και μεσοζωοπλαγκτού?
- 2) Πως επηρεάζει η διαβάθμιση της τροφικής κατάστασης (εύτροφο παράκτιο τμήμα, oligότροφος εσωτερικός Θερμαϊκός κόλπος) τη βιοποικιλότητα, τη σύνθεση, το μέγεθος και τη βιομάζα των συνθετικών του πλαγκτικού τροφικού πλέγματος?
- 3) α) Πως μεταβάλλονται οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών συστατικών στους σταθμούς?
β) Υπάρχει θετική/αρνητική συσχέτιση των μεταβολών αυτών με τη σύνθεση και αφθονία βακτηριοπλαγκτού, φυτοπλαγκτού, πρωτοζωοπλαγκτού, μικρο- και μεσοζωοπλαγκτού?
- 4) Σε προηγούμενες έρευνες έχει καταγραφεί κυριαρχία μικροζωοπλαγκτού στο παραλιακό μέτωπο του Όρμου Θεσσαλονίκης. α) Ποιο φάσμα μεγέθους της ζωοπλαγκτικής κοινωνίας κυριαρχεί στους σταθμούς στο εσωτερικό τμήμα του Θερμαϊκού κόλπου? β) Πως μεταβάλλεται η αφθονία του μικροζωοπλαγκτού από το παραλιακό προς το εξωτερικό τμήμα του Θερμαϊκού κόλπου?
- 5) Εισβολικά είδη όπως τα *Oithona davisae* και *Pseudodiaptomus marinus* που έχουν καταγραφεί σε παραλιακό σταθμό στο λιμάνι της Θεσσαλονίκης, έχουν επεκτείνει την κατανομή και στα βαθύτερα νερά στον εσωτερικό Θερμαϊκό?

Η ολοκληρωμένη ερευνητική προσέγγιση όλων των συνθετικών του πλαγκτικού τροφικού πλέγματος στο θαλάσσιο οικοσύστημα του Θερμαϊκού κόλπου, θα επιτρέψει την αναγνώριση των πρωταγωνιστών και των δυνάμεων που οδηγούν στις επαναλαμβανόμενες ερυθρές παλίρροιες, φυτοπλαγκτικές ανθίσεις και πληθυσμιακές εκρήξεις ζελατινωδών οργανισμών. Επιπλέον, τα πρωτογενή δεδομένα που θα προκύψουν θα συμβάλουν στον τομέα της αστικής θαλάσσιας οικολογίας.

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)

Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν σε 11 θέσεις του Θερμαϊκού κόλπου (Εικόνα 1). Κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών συλλέχθηκαν (α) δείγματα με δειγματολήπτες Niskin για την ανάλυση των θρεπτικών, και την ανάλυση των φυτοπλαγκτικών οργανισμών, (β) δείγματα για την ανάλυση μικροζωοπλαγκτού με δίχτυ πλαγκτού που έχει άνοιγμα ματιού 50 μm , και (γ) δείγματα για την ανάλυση μεσοζωοπλαγκτού, με δίχτυ WP2 που έχει άνοιγμα ματιού 200 μm . Παράλληλα, σε κάθε σταθμό δειγματοληψίας πραγματοποιούνταν καταγραφή του κατακόρυφου προφίλ των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών της στήλης του θαλασσινού νερού με τη χρήση του αυτογραφικού θερμοσαλινογράφου CTD



Η συλλογή και επεξεργασία των δειγμάτων επί του σκάφους πραγματοποιήθηκε από την ερευνητική ομάδα του εργαστηρίου Ζωοπλαγκτού, που απαρτίζεται από: την αναπληρώτρια καθηγήτρια του Τμήματος Βιολογίας (ΑΠΘ) Ε. Μιχαλούδη, τις υποψήφιες διδακτόρισες Π. Κουρκουτμάνη και Μ. Δεμερτζιόγλου, την μεταπτυχιακή φοιτήτρια Θ. Βλαχοδήμου καθώς και την προπτυχιακή φοιτήτρα Ε. Ηλιάδου. Στους επιβαίνοντες ήταν και οι μεταπτυχιακοί φοιτητές (Κ. Στεργίου, Π. Βουτσάς, Γ. Σαμαράς, Π. Κωνσταντινίδου) του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών με Κατεύθυνση <<Αλιευτική Βιολογία και Διαχείριση>>, του Τμήματος Βιολογίας ΑΠΘ. Οι νέοι ερευνητές και φοιτητές είχαν την ευκαιρία να συνεργαστούν με καθηγητές, ερευνητές και τεχνικό προσωπικό και να αποκτήσουν εμπειρία στη διαδικασία δειγματοληψιών πλαγκτού και νερού καθώς και παρατήρησης ζωντανών δειγμάτων σε στερεοσκόπιο επί του ερευνητικού σκάφους.

Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Μετά την ολοκλήρωση των δειγματοληψιών, τα δείγματα μετεφέρθηκαν στο εργαστήριο Ιχθυολογίας του Τμήματος Βιολογίας και ακολούθησε η στερέωσή τους με διάλυμα Lugol ή φορμόλης προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για την καταγραφή της σύνθεσης και την εκτίμηση της αφθονίας των επιμέρους συνθετικών του φυτοπλαγκτού και του

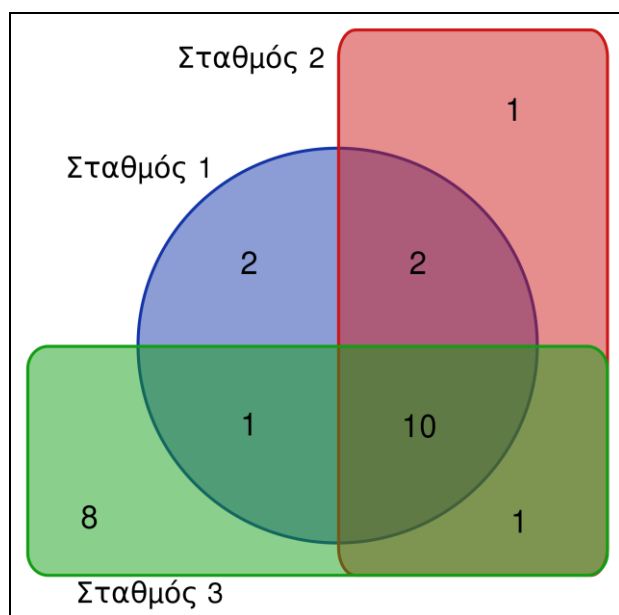
ζωοπλαγκτού.

Στο πλαίσιο της παρούσας τεχνικής αναφοράς παρουσιάζονται τα πρώτα αποτελέσματα της ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης του μικροζωοπλαγκτού για τρεις από τους σταθμούς δειγματοληψίας (Εικόνα 1), ώστε (α) να καταγραφεί η μεταβολή της αφθονίας του μικροζωοπλαγκτού από το παραλιακό προς το εξωτερικό τμήμα του Θερμαϊκού κόλπου (ερώτημα 4β της ενότητας Α) και (β) διερευνηθεί αν τα εισβολικά είδη *Oithona davisae* και *Pseudodiaptomus marinus* που έχουν καταγραφεί σε παραλιακό σταθμό στο λιμάνι της Θεσσαλονίκης, έχουν επεκτείνει την κατανομή και στα βαθύτερα νερά στον εσωτερικό Θερμαϊκό (ερώτημα 5 της ενότητας Α).

Σύνθεση ειδών

Η παρατήρηση των ζωοπλαγκτικών οργανισμών πραγματοποιήθηκε σε μικροσκόπιο LEITZ LABORLUX S. Η αναγνώριση των ειδών έγινε στο κατώτερο δυνατό ταξινομικό επίπεδο με τη χρήση των ταξινομικών κλειδών των Tregouboff & Rose (1957), Conway (2012), και τη βάση δεδομένων Razouls et al. (2005 – 2022).

Τα αποτελέσματα της ποιοτικής ανάλυσης απεικονίζονται στο διάγραμμα Venn της Εικόνας 2. Παρατηρείται ότι στους σταθμούς 1 και 2 καταγράφηκε σχεδόν ο ίδιος αριθμός ειδών (14 και 15 αντίστοιχα), ενώ η μεγαλύτερη ποικιλότητα καταγράφηκε στον σταθμό 3 (20 είδη).



Εικόνα 2: Διάγραμμα Venn, που απεικονίζει τον αριθμό των ζωοπλαγκτικών τάξεα που αναγνωρίστηκαν ανά σταθμό δειγματοληψίας καθώς και την επικάλυψη αυτών.

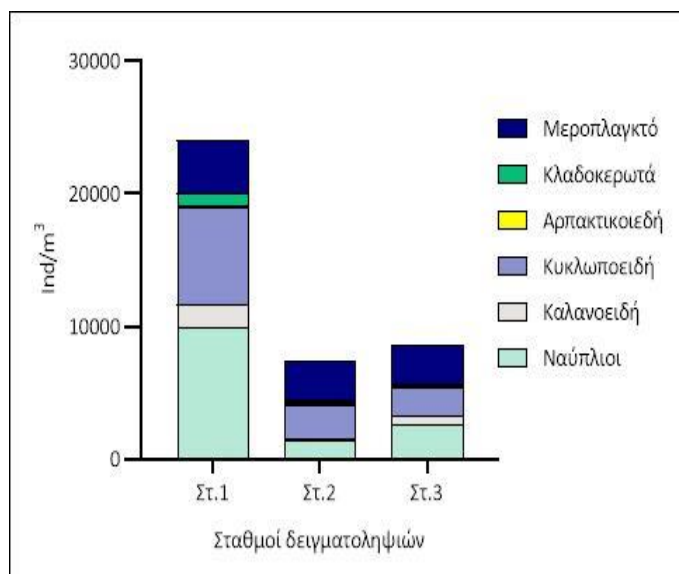
Η σύνθεση των ειδών ανά σταθμό δειγματοληψίας παρουσιάζεται αναλυτικά στο Παράρτημα Παρουσίας-Απουσίας Τάξεα Μικροζωοπλαγκτού.. Αναφορικά με το ερευνητικό ερώτημα 5 που διατυπώθηκε στην Ενότητα Α, παρατηρείται ότι το εισβολικό είδος κωπηπόδου *Oithona davisae* που έχει καταγραφεί στο παραλιακό τμήμα του Όρμου Θεσσαλονίκης, έχει διευρυμένη εξάπλωση καθώς καταγράφεται στους σταθμούς 1 & 2, ενώ απουσιάζει από τον σταθμό 3, στο εξωτερικό τμήμα του Θερμαϊκού κόλπου. Σε αντίθεση, το καλανοειδές κωπήποδο *Pseudodiaptomus marinus*, που πρόσφατα καταγράφηκε ως εισβολικό για το οικοσύστημα του αστικού θαλάσσιου μετώπου της Θεσσαλονίκης, δεν καταγράφηκε σε κανέναν από τους σταθμούς.

Ποσοτική εκτίμηση

Για την ποσοτική ανάλυση των δειγμάτων, ο υπολογισμός της αφθονίας (άτομα/m³) μικροζωοπλαγκτού, βασίστηκε στη μεθοδολογία των Harris et al. (2000). Πιο συγκεκριμένα, ο όγκος του κάθε δείγματος μειώθηκε με τη μέθοδο της διήθησης σε όγκο 100 ml. Από τον όγκο αυτό λήφθηκε υπόδειγμα 5 ml το οποίο τοποθετήθηκε σε θάλαμο μέτρησης και ακολούθησε η καταμέτρηση με τη χρήση μικροσκοπίου. Ο ελάχιστος αριθμός ατόμων σε κάθε καταμέτρηση δείγματος ήταν συνολικά 600 άτομα.

Για τον υπολογισμό του συνολικού όγκου νερού που διηθήθηκε από το δίκτυ κατά τη διάρκεια κάθε σύρσης χρησιμοποιήθηκε ο τύπος: Καταγεγραμμένος αριθμός περιστροφών στο ροόμετρο x 0.3 x διάμετρος στεφάνης διχτιού (m²) = όγκος νερού (m³)

Τα αποτελέσματα της ποσοτικής ανάλυσης παρουσιάζονται στην Εικόνα 3



Εικόνα 3: Συνολική αφθονία μικροζωοπλαγκτού (άτομα/m³) στους σταθμούς δειγματοληψίας (Οι ταξινομικές ομάδες καλανοειδή, κυκλωποειδή και αρπακτικοειδή περιλαμβάνουν κωπηποδίτες και ενήλικα άτομα).

Η υψηλότερη τιμή αφθονίας (24.012,8 άτομα/m³) καταγράφηκε στο σταθμό 1, που βρίσκεται πιο κοντά στο αστικό θαλάσσιο μέτωπο του Όρμου Θεσσαλονίκης, ενώ στους σταθμούς 2 και 3, που βρίσκονται προς το εξωτερικό τμήμα του Θερμαϊκού κόλπου, καταγράφηκε χαμηλότερη αφθονία. Σε προηγούμενες έρευνες σε σταθμό παρακείμενο στο Λιμάνι Θεσσαλονίκης, στο παραλιακό τμήμα του Όρμου Θεσσαλονίκης, από την ερευνητική ομάδα ζωοπλαγκτού του Τμήματος Βιολογίας (Α.Π.Θ.), καταγράφηκαν τιμές αφθονίας μικροζωοπλαγκτού [784.897,9 (2020), 761.613,5 άτομα/m³ (2021)], που ξεπέρασαν τουλάχιστον κατά 10 φορές τις τιμές αφθονίας της παρούσας αναφοράς. Επομένως, αναφορικά με το ερευνητικό ερώτημα 4β, που διατυπώθηκε στην Ενότητα Α, η αφθονία της κοινωνίας του μικροζωοπλαγκτού φαίνεται να παρουσιάζει μειωμένη διαβάθμιση από το παραλιακό προς το εξωτερικό τμήμα του Θερμαϊκού κόλπου.

Μελλοντικά αποτελέσματα

- Ολοκλήρωση ποιοτικής ανάλυσης δειγμάτων μικροζωοπλαγκτού για το σύνολο των σταθμών δειγματοληψίας – Διερεύνηση χωρικής ετερογένειας

- Ποιοτική και ποσοτική ανάλυση δειγμάτων φυτοπλαγκτού, πρωτοζωοπλαγκτού και μεσοζωοπλαγκτού για το σύνολο των σταθμών δειγματοληψίας – Διερεύνηση χωρικής ετερογένειας
- Ποσοτική ανάλυση βακτηριοπλαγκτού για το σύνολο των σταθμών δειγματοληψίας – Διερεύνηση χωρικής ετερογένειας – Διερεύνηση ετερογένειας μεταξύ επιφάνειας και πυθμένα
- Συσχέτιση των μεταβολών των συνθετικών του πλαγκτικού τροφικού πλέγματος με τις συγκεντρώσεις των θρεπτικών συστατικών στους σταθμούς.
- Συγκριτική μελέτη της δομής του τροφικού πλέγματος των σταθμών στον εσωτερικό Θερμαϊκό κόλπο με αντίστοιχους σταθμούς στο παραλιακό τμήμα του Όρμου Θεσσαλονίκης

Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil

--

Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Η πραγματοποίηση δειγματοληψιών στο εσωτερικό τμήμα του Θερμαϊκού κόλπου με τη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους (Ε/Σ) ΦΙΛΙΑ, αξιοποιώντας τις διευρυμένες ερευνητικές δυνατότητες που προσφέρει η ανακατασκευή και ο εκσυγχρονισμός της υποδομής του, βρίσκεται σε συμφωνία με έναν από τους γενικούς στόχους της πρόσκλησης που είναι η διεξαγωγή ερευνητικών μελετών και διατριβών που καλύπτουν τις σύγχρονες επιταγές της διαχείρισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα, η επεξεργασία και ανάλυση των δειγμάτων βακτηριοπλαγκτού, φυτοπλαγκτού και ζωοπλαγκτού που συλλέχθηκαν κατά την διάρκεια των ερευνητικών πλοών θα αποτελέσουν αντικείμενο προπτυχιακών και μεταπτυχιακών διπλωματικών εργασιών. Στόχος είναι τα πρωτογενή δεδομένα που θα προκύψουν από την ποιοτική και ποσοτική ανάλυση των δειγμάτων να υποβληθούν μελλοντικά για δημοσίευση σε εθνικά και διεθνή επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια, ώστε τα ευρήματα να είναι διαθέσιμα στην επιστημονική κοινότητα.

ΣΤ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΑΠΟΥΣΙΑΣ ΤΑΧΑ ΜΙΚΡΟΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ

Taxa	ΣΤ.1	ΣΤ.2	ΣΤ.3
<i>Holoplankton</i>			
Copepoda			
Nauplii	•	•	•
Calanoida			
Calanoida juvenile	•	•	•
<i>Acartia clausi</i> (Female)	•	•	•
<i>Acartia clausi</i> (Male)			•
<i>Calocalanus pavo</i>			•
<i>Centropages</i> sp.			•
<i>Paracalanus parvus</i>	•	•	•
Cyclopoida			
Cyclopoid juvenile	•	•	•
<i>Oithona</i> males	•	•	•
<i>Oithona atlantica</i>			•
<i>Oithona davisae</i>	•	•	
<i>Oithona nana</i>	•	•	•
<i>Oncaea</i> sp.	•	•	•
Harpacticoida			
<i>Tigriopus</i> sp.			•
<i>Euterpina acutifrons</i>	•	•	•
Cladocera			
<i>Evadne spinifera</i>	•	•	•
<i>Pleopsis polyphemoides</i>	•		•
<i>Pseudevadne tergestina</i>	•		
Gelatinous			
Appendicularia		•	•
Cnidaria		•	
Chaetognatha			•
<i>Doliolum</i> sp.			•
<i>Meroplankton</i>			
Annelida	•	•	•
Bivalvia	•	•	•
Cirripedia	•	•	•
Decapoda	•		
Echinoderma larvae			•
Gastropoda	•	•	•



RePHIL

**Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού
Σκάφους «ΦΙΛΙΑ»**

**ΠΕ 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του
αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους**

**Π 6.4 - Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων
προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά**

**Τεχνική Έκθεση Δράσης: Αποκαλύπτοντας το υποθαλάσσιο τοπίο στο
θαλάσσιο αστικό οικοσύστημα του Ηρακλείου Κρήτης - SEATIE**



*Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.)
«Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και
Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 και το
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης*



*Πρόσκληση ΕΠΑΝΕΚ 039 για την υποβολή
προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των
υποδομών έρευνας και καινοτομίας»*

Τίτλος εγκεκριμένης δράσης και ακρωνύμιο:	Αποκαλύπτοντας το υποθαλάσσιο τοπίο στο θαλάσσιο αστικό οικοσύστημα του Ηρακλείου Κρήτης - SEATIE
Κατηγορία πρότασης (Εκπαίδευση, Έρευνα, Παραγωγικοί τομείς):	Παραγωγικοί τομείς
Επιστημονικός Υπεύθυνος:	Δημήτρης Πουρσανίδης
Ιδιότητα Υπευθύνου:	ιδρυτής
Ίδρυμα:	terraSolutions marine environment research
Ημέρες χρήσης:	5
Περίοδος χρήσης :	12-16/5
Ομάδα έργου:	Δημήτρης Πουρσανίδης & Ηλίας Φακίρης

Υπεύθυνος Δράσης	Συγγραφείς	Ημερομηνία
Δημήτρης Πουρσανίδης		27/05/2022

Πληροφορίες εγγράφου		Περιεχόμενα	
Πακέτο Εργασίας:	6	Σελίδες:	
Υποκατηγορία:	6.4	Πίνακες:	
Λέξεις κλειδιά:		Εικόνες:	
		Παραρτήματα:	

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα έκθεση υποστηρίχθηκε από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην πρόσκληση 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα “Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας”.

	Συντονιστής (εντολοδόχος)
	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)
	Εταίρος
	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ (ΕΜΠ) ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
	Ανάδοχος Δράσης
	terraSolutions marine environment research

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	2
B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)	2
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.....	2
Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil	3
Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ	3

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Οι παράκτιες πόλεις φιλοξενούν περισσότερο από 600 εκατομμύρια κατοίκους παγκοσμίως ενώ οι περιοχές αυτές είναι σε λιγότερο από 10 μέτρα υψόμετρο από την μέση στάθμη θάλασσας. Οι οικονομίες των περιοχών αυτών είναι άμεσα συνδεδεμένες με το θαλάσσιο περιβάλλον και τα οικοσυστήματα που απαντώνται στην ευρύτερη παράκτια ζώνη καθώς αυτά παρέχουν μια σειρά από οικοσυστημικές υπηρεσίες όπως η συλλογή τροφής μέσω της αλιείας, δραστηριότητες αναψυχής, επαγγελματικές δραστηριότητες όπως ο τουρισμός που σε πολλές χώρες παρέχει ένα πολύ μεγάλο ποσοστό του εισοδήματος των κατοίκων. Παρ' όλα αυτά, η γνώση της χωρικής κατανομής και δομής των παράκτιων θαλάσσιων οικοτόπων σε παράκτιες περιοχές κοντά και σε γειτνίαση με αστικά περιβάλλοντα είναι άγνωστη ή αποσπασματική ενώ στην ίδια ζώνη υπάρχουν μια πλειάδα από ανθρωπογενείς δραστηριότητες που επηρεάζουν έμμεσα ή άμεσα την δομή και την λειτουργία αυτών. Ως αποτέλεσμα δύναται να αλλοιωθεί η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών με απώλειες που μεταφράζονται σε απώλειες σε εισοδήματα στους επαγγελματίες που έμμεσα ή άμεσα εξαρτώνται από τον θαλάσσιο χώρο. Στόχος του προτεινόμενου έργου είναι η αποτύπωση των θαλάσσιων οικοτόπων και του θαλάσσιου τοπίου στην ευρύτερη παράκτια ζώνη της πόλης του Ηρακλείου συμπεριλαμβάνοντας τις τουριστικές περιοχές με σκοπό για πρώτη φορά την δημιουργία υψηλής ποιότητας δεδομένων σχετικά με την χωρική κατανομή τους αξιοποιώντας το MBES (multibeam echosounder). Σε βάθη ρηχότερα των 15 μέτρων θα γίνει χρήση δορυφορικών δεδομένων που διαθέτει η εταιρία. Τα δεδομένα αυτά θα είναι ανοιχτά για χρήση από κάθε ενδιαφερόμενο για χρήση σε θαλάσσιο χωρικό σχεδιασμό για την βελτιστοποίηση της χρήσης του παράκτιου θαλάσσιου χώρου από κάθε ενδιαφερόμενο χρήστη.

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)

Επί του Ε/Σ Φιλία έγινε χρήση του multibeam sonar FURUNO-WASSP / F3/F3L (80 * 160 kHz) με κύριο χειριστή τον Άρη Καπελώνη. Συλλέχθηκαν δεδομένα σε βαθυμετρικό εύρος -15 έως - 70μ, αποτυπώνοντας τόσο το βάθος όσο και την οπισθοσκέδαση που θα αξιοποιηθούν για την αποτύπωση του υποθαλάσσιου τοπίου.

Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα από την ανάλυση των δεδομένων είναι η αποτύπωση της βαθυμετρίας, των υποθαλάσσιων τοπογραφικών χαρακτηριστικών όπως αυτά θα

υπολογισθούν με την χρήση κατάλληλων αλγόριθμων και την εφαρμογή αναλυτικών διαδικασιών καθώς και την αποτύπωση των κύριων θαλάσσιων οικοσυστημάτων στην περιοχή μελέτης.

Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil

Δεν χρειάστηκε κάλυψη πρόσθετων αναγκών από το RePhil

Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Τα παραχθέντα δεδομένα θα επικοινωνηθούν στον Δήμο Μαλεβιζίου, την Περιφέρεια Κρήτης και τον ΟΦΥΠΕΚΑ. Μετά την δημοσίευση σχετικού άρθρου σε επιστημονικό περιοδικό, τα δεδομένα θα είναι ανοιχτά για πρόσβαση από κάθε ενδιαφερόμενο σε επιστημονικό αποθετήριο δεδομένων όπως το ZENODO και το SEANOE.



RePHIL

**Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού
Σκάφους «ΦΙΛΙΑ»**

**ΠΕ 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του
αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους**

**Π 6.4 - Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων
προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά**

**Τεχνική Έκθεση Δράσης: Antimicrobial Resistance: routes of Transport in
the gulf of Amvrakikos (ARTA)**



*Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.)
«Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και
Καινοτομία” Περιόδου 2014 – 2020 και το
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης*



*Πρόσκληση ΕΠΑΝΕΚ 039 για την υποβολή
προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των
υποδομών έρευνας και καινοτομίας»*

Τίτλος εγκεκριμένης δράσης και ακρωνύμιο:	Antimicrobial Resistance: routes of Transport in the gulf of Amvrakikos, ARTA
Κατηγορία πρότασης (Εκπαίδευση, Έρευνα, Παραγωγικοί τομείς):	Research
Επιστημονικός Υπεύθυνος:	Mauro Celussi
Ιδιότητα Υπευθύνου:	Researcher
Ίδρυμα:	National Institute of Oceanography and Applied Geophysics - OGS, Trieste, Italy
Ημέρες χρήσης:	5
Περίοδος χρήσης :	15 - 19 July 2022
Ομάδα έργου:	Mauro Celussi, Vincenzo Manna from RePHIL, and Zacharias Kapelonis, Alexandra Pavlidou, Eleni Rousselaki, Manolis Tsapakis, Anastasia Tsiola from HCMR in alphabetical order

Υπεύθυνος Δράσης	Συγγραφείς	Ημερομηνία
Mauro Celussi, Anastasia Tsiola	Mauro Celussi, Vincenzo Manna, Alexandra Pavlidou, Eleni Rousselaki, Manolis Tsapakis, Anastasia Tsiola, Zacharias Kapelonis	3/10/22

Πληροφορίες εγγράφου		Περιεχόμενα	
Πακέτο Εργασίας:	6	Σελίδες:	5
Υποκατηγορία:	6.4	Πίνακες:	0
Λέξεις κλειδιά:	Microbial plankton, metabarcoding, freshwater, marine, antibiotics	Εικόνες:	0
		Παραρτήματα:	0

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα έκθεση υποστηρίχθηκε από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην πρόσκληση 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα “Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας”.

	Συντονιστής (εντολοδόχος)
	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)
	Εταίρος
	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ (ΕΜΠ) ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
	Ανάδοχος Δράσης
	National Institute of Oceanography and Applied Geophysics - OGS, Trieste, Italy

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	4
B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)	4
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.....	4
Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil	5
Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.....	5

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

In the ARTA research project, the R/V PHILIA was utilized to collect seawater and riverine water samples in order to detect the routes of transport of antibiotic resistant bacteria. In fact, due to the massive utilization of antibiotics, the development of bacteria that have acquired specific genes to defend themselves from drugs is a phenomenon of widespread concern. Since one of the sources of antibiotic resistant bacteria in coastal areas is represented by freshwater inputs, the Amvrakikos Gulf was chosen as a study area, being affected by the outflows of the rivers Arachthos and Louros.

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)

Dr. Mauro Celussi and Dr. Vincenzo Manna (funded by RePHIL) as well as Mr. Zacharias Kapelonis, Dr. Alexandra Pavlidou, Mrs. Eleni Rousselaki, Dr. Manolis Tsapakis and Dr. Anastasia Tsiola from HCMR (in alphabetical order) were on board.

Sampling took place in the mouth of the rivers Arachthos and Louros and on multiple horizontal transects following the exit of the riverine waters. Water was also collected from various sites at the centre of the basin, including the anoxic part in the south of the gulf. Surface, intermediate and bottom waters were collected at all sites. In total, 46 samples were collected.

The CTD was deployed at each sampling site (before sampling) in order to choose stations with distinct salinity and temperature gradients based on *in situ* acquired measurements of conductivity, temperature and density.

Filtration of water was done on board for the later estimation of the concentrations of pigments, dissolved nutrients (nitrate, nitrite, ammonium, phosphate, silicate, organic carbon), particulate nutrients (phosphorus, nitrogen, carbon) and total suspended matter. Dissolved oxygen concentration was measured on board following the Winkler titration method. In addition, pre-concentration of the water samples was performed on board, for the determination of phosphates at the ultra-oligotrophic surface layers, according to nano-molar technics. Further filtration of water was done to collect microbial plankton (0.22 µm pore size) and viruses. Filters were kept frozen until return to the laboratory. Samples were preserved with glutaraldehyde and flash frozen in liquid nitrogen for later flow cytometric enumeration and bacteria and viruses.

Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

At the moment, total DNA has been extracted from the filters and has been quantified and qualified using a Nanodrop fluorometer. Extracted material was high and ranged between 100-1000 ng/µl. Quality was also high (260/280 and 260/230 nm ratios of absorbance 1.99 ± 0.04 and 2.09 ± 0.12). Data of dissolved oxygen concentration (measured on board) is available: at several occasions, the values are zero (anoxia),

while a maximum of 6.49 mL/L was measured at both river outflows. A steep halocline was seen at several sites near the river mouths, frequently at around 10 meters depth. Phosphates at the surface layer (above halocline) were low, ranged between 11 and 46 nmole/L. Total suspended matter has been also measured, exhibiting low levels of ~0.5 mg/L at few cases and higher levels at most cases. High concentrations (i.e. >4 mg/L and up to ~10 mg/L) were found at various depths (surface and bottom waters up to 52 meters) and various distances from river mouths. The rest of analysis is ongoing at HCMR laboratories in Anavyssos and Crete.

Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil

A period of three months would be ideal to get funding (not requested when submitting the proposal) in order to hire personnel to proceed with the remaining analyses. Specifically, a person to perform DNA clean up, PCR amplification and library preparation is highly needed at this point, and was not considered during the proposal submission.

In addition, an extra amount of 600 euros is needed for consumables, since a larger amount of samples was collected in the end, so as to cover the wider basin and detect antibiotic resistant genes in more representative horizontal and vertical scales.

Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Results will be presented in an international conference and be part of a peer-reviewed manuscript in due time.



RePHIL

**Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού
Σκάφους «ΦΙΛΙΑ»**

**ΠΕ 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του
αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους**

**Π 6.4 - Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων
προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά**

**Τεχνική Έκθεση Δράσης: Εξερεύνηση της «ζώνης του λυκόφωτος» του
Ιονίου Πελάγους (PROTEAS)**



*Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.)
«Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και
Καινοτομία” Περιόδου 2014 – 2020 και το
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης*



*Πρόσκληση ΕΠΑΝΕΚ 039 για την υποβολή
προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των
υποδομών έρευνας και καινοτομίας»*

Τίτλος εγκεκριμένης δράσης και ακρωνύμιο:	Εξερεύνηση της «ζώνης του λυκόφωτος» του Ιονίου Πελάγους (PROTEAS)
Κατηγορία πρότασης (Εκπαίδευση, Έρευνα, Παραγωγικοί τομείς):	Έρευνα
Επιστημονικός Υπεύθυνος:	Ευάγγελος Τζανάτος
Ιδιότητα Υπευθύνου:	Επίκουρος Καθηγητής
Ίδρυμα:	Πανεπιστήμιο Πατρών
Ημέρες χρήσης:	4
Περίοδος χρήσης :	20/7/2022-23/7/2022
Ομάδα έργου:	Ευάγγελος Τζανάτος, Μαρία-Μυρτώ Ντούνη, Αντιγόνη Σαμουρδάνη, Χαράλαμπος Αποστολίδης, Μελανθία Σταυρουλάκη, Ζαχαρίας Καπελώνης, Κωνσταντίνος Τσαγκαράκης

1

Υπεύθυνος Δράσης	Συγγραφείς	Ημερομηνία
Ευάγγελος Τζανάτος	Ευάγγελος Τζανάτος	7/10/2022

Πληροφορίες εγγράφου		Περιεχόμενα	
Πακέτο Εργασίας:	6	Σελίδες:	6 (11)
Υποκατηγορία:	6.4	Πίνακες:	1
Λέξεις κλειδιά:	Μεσοπελαγική, μεσοπελαγικά, ημερονύκτιες μεταναστεύσεις, ψάρια, πλαγκτόν, eDNA, Ιόνιο	Εικόνες:	0
		Παραρτήματα:	0

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα έκθεση υποστηρίχθηκε από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην πρόσκληση 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα “Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας”.

	Συντονιστής (εντολοδόχος)
	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)
	Εταίρος
	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ (ΕΜΠ) ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
	Ανάδοχος Δράσης
	Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Βιολογίας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	2
B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)	2
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.....	3
Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil	5
Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ	5

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο στόχος του προτεινόμενου έργου είναι η μελέτη της μεσοπελαγικής ζώνης του κεντρικού Ιονίου Πελάγους. Σκοπός της πρότασης είναι να πραγματοποιηθεί μία κατά το δυνατόν εμβριθής μελέτη της μεσοπελαγικής ζώνης, η οποία είναι σχετικά λίγο μελετημένη παγκοσμίως και ελάχιστα μελετημένη στο Ιόνιο (π.χ. Clavel-Henry et al. 2020), με έμφαση στα ψάρια.

Η μεσοπελαγική ζώνη εκτείνεται μεταξύ της εύφωτης επιπελαγικής ζώνης και της άφωτης βαθυπελαγικής (χονδρικά μεταξύ των βαθών 200-1000 m). Η μεσοπελαγική ζώνη χαρακτηρίζεται από τη μεγαλύτερη σε παγκόσμια κλίμακα μετανάστευση που αφορά στην κατακόρυφη μετακίνηση ζωοπλαγκτού και ψαριών προς την επιφάνεια κάθε νύχτα για διατροφή και επιστροφή σε μεγαλύτερο βάθος για αποφυγή της θήρευσης πριν ξημερώσει. Εντούτοις, παραμένει σχετικά άγνωστη ακόμα και η ποικιλότητα των ειδών που διαβιούν εκεί, πόσο μάλλον οι οικολογικές σχέσεις και η λειτουργία του οικοσυστήματος (Martin et al. 2020). Μόλις πρόσφατα συνειδητοποιήσαμε τη σημασία της, σχετικά άγνωστης, μεσοπελαγικής ζώνης για το θαλάσσιο οικοσύστημα και τη συμβολή των οργανισμών που διαβιούν εκεί στη μεταφορά ενέργειας από τα ανώτερα επιφανειακά στρώματα στα βαθύτερα (Martin et al. 2020). Το οικοσύστημα της μεσοπελαγικής ζώνης παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και οι οργανισμοί που διαβιούν εκεί είναι ταυτόχρονα εντυπωσιακοί σε μορφολογία και προσαρμογές και επιπλέον παραμένουν σχετικά άγνωστοι. Σχετικά με τη δυνητική οικονομική απήχηση, η μεσοπελαγική ζώνη θεωρείται ότι περιέχει τα μεγαλύτερα και λιγότερο εκμεταλλευμένα αποθέματα ψαριών παγκοσμίως (Irigoien et al. 2014). Επιπροσθέτως, οι οργανισμοί της αποτελούν δυνητική πηγή βιομορίων για φαρμακευτική χρήση (Hidalgo & Browman 2019).

Η μεθοδολογία συνδύασε προσεγγίσεις που αφορούν σε κλασσικές ωκεανογραφικές καταγραφές (π.χ. δειγματοληψίες με θερμοσαλινόμετρο -CTD, ηχοβολισμό) και δειγματοληψίες με πλαγκτονικά δίκτυα και πελαγική τράτα σε συνδυασμό με νέες, πολλά υποσχόμενες μεθόδους όπως το eDNA με σκοπό τη μελέτη της μεσοπελαγικής ζώνης στο κεντρικό Ιόνιο Πέλαγος. Έτσι αποτυπώθηκε τόσο το αβιοτικό περιβάλλον και τα χαρακτηριστικά του, όσο και οι οργανισμοί που διαβιούν εκεί, τα χαρακτηριστικά τους, η κατακόρυφη μετανάστευση καθώς και η σύνδεση με τις περιβαλλοντικές παραμέτρους. Αν και η μελέτη είχε σκοπό να εστιάσει κυρίως στην ομάδα των ψαριών, συλλέχθηκαν δείγματα και δεδομένα και για τα κατώτερα τροφικά επίπεδα και τις αβιοτικές παραμέτρους με σκοπό την κατά το δυνατό ολοκληρωμένη διερεύνηση των οργανισμών, των σχέσεων και της λειτουργίας της μεσοπελαγικής ζώνης. Πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες κατά τη διάρκεια τόσο της ημέρας, όσο και της νύχτας σε τρεις στρώσεις βάθος που προσδιορίστηκαν βάσει του προφίλ ηχοβολισμού, ενώ επιπροσθέτως έγινε ηχοβολισμός και κατά τη μεταβατική περίοδο του δειλινού και της αυγής για την καταγραφή της κατακόρυφης μετανάστευσης.

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)

Στο πλαίσιο της δράσης PROTEAS επιβιβάστηκαν στο ερευνητικό σκάφος «Φιλία» οι επιστήμονες: Ευάγγελος Τζανάτος, Μαρία-Μυρτώ Ντούνη, Αντιγόνη Σαμουρδάνη, Χαράλαμπος Αποστολίδης, Μελανθία Σταυρουλάκη, Ζαχαρίας Καπελώνης, Κωνσταντίνος

Τσαγκαράκης.

Χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω όργανα και δειγματολήπτες του «Φιλία»:

1. Δειγματολήπτης παραμέτρων στήλης νερού CTD τύπου SeaBird SBE 19plus V2
2. Ηχοβολιστικό σχιστής δέσμης (SIMRAD EK80 Echosounder: 38, 120, 200, 333 kHz)
3. Φιάλες Niskin από την ροζέττα του σκάφους
4. Πλαγκτονικό δίκτυ WP2 (τύπου opening-closing)
5. Πελαγική τράτα

Μετά από μια προκαταρκτική επόπτευση με ηχοβολισμό προσδιορίστηκε ένα δίκτυο σταθμών (S2, S3, S4) κατά μήκος μίας διατομής. Σε καθέναν από αυτούς τους σταθμούς έγινε στρωματοποιημένη δειγματοληψία σε τρεις στρώσεις βάθους (0-150 m, 150-350 m, 350-600 m) με θερμοσαλινόμετρο (CTD) για καταγραφή των περιβαλλοντικών παρμέτρων καθώς και με ροζέττα για τη λήψη δειγμάτων νερού από τα οποία έγιναν εργασίες επί του σκάφους για παραλαβή περιβαλλοντικού γενετικού υλικού (eDNA). Επιπροσθέτως πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες με πλαγκτονικό δίκτυ WP2 (opening-closing) τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας, όσο και κατά τη διάρκεια της νύχτας για παραλαβή δειγμάτων πλαγκτού από καθεμιά από τις βαθυμετρικές αυτές στρώσεις.

Επιπρόσθετα, πάλι σε τρεις στρώσεις βάθους πραγματοποιήθηκαν τρεις ημερήσιες (Trawl 5, 6, 7) και τρεις νυχτερινές (Trawl 1, 2 και 3) καλάδες πειραματικής αλιείας με πελαγική τράτα για τη συλλογή δειγμάτων μεσοπελαγικών ψαριών (καθώς και άλλων μεσοπελαγικών οργανισμών) με σκοπό τη μελέτη των αντίστοιχων βαθυμετρικών βιοκοινωνιών ψαριών κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας και τον προσδιορισμό του εάν, ποια και σε ποιο βαθμό (όλα τα άτομα ή κάποια άτομα από κάθε είδος) τα ψάρια διαφοροποιούν την κατακόρυφη κατανομή τους στο νερό και συνεπώς αν συμμετέχουν σε ημερονύκτιες κατακόρυφες μεταναστεύσεις. Στα άτομα που συλλέχθηκαν πραγματοποιήθηκε αναγνώριση σε επίπεδο είδους (ή taxon αν κάτι τέτοιο δεν ήταν εφικτό) για τον προσδιορισμό των βιοκοινωνιών. Πραγματοποιήθηκε επίσης μέτρηση του ολικού μήκους των ατομών με ιχθυόμετρο. Τα δείγματα καταψύχθηκαν για περαιτέρω ανάλυση στο εργαστήριο εκτός από ~10 άτομα ανά είδος ψαριού τα οποία συλλέχθηκαν ξεχωριστά για γενετικές αναλύσεις.

Εκτός των τριών προαναφερθέντων σταθμών (S2, S3, S4), πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες και σε έναν ακόμα σταθμό (S6) ο οποίος ήταν λίγο πιο παράκτιος. Οι δειγματοληψίες περιελάμβαναν ηχοβολισμό, δειγματοληψία νερού με ροζέττα, πλαγκτονική δειγματοληψία και πελαγική τράτα (Trawl-4) και στόχευαν στους πληθυσμούς του είδους *Mauroliscus muelleri* (που είναι γνωστό ότι διαβιεί σε νερά μικρότερου βάθους από την τυπική μεσοπελαγική βιοκοινωνία) και στο χαρακτηρισμό των συνθηκών στο ενδιαίτημα διαβίωσής του.

Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Τα πρώτα αποτελέσματα από τις εργασίες του Φιλία αφορούν στη σύνθεση της βιοκοινωνίας των ψαριών. Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα Ι.

Πίνακας Ι. Τεχνικά χαρακτηριστικά καλάδων πειραματικής αλιείας και σύνθεση κατά είδος.

Ώρα της ημέρας	Νύχτα	Νύχτα	Νύχτα	Παράκτια	Μέρα	Μέρα	Μέρα
Στρώση βάρους	Βαθιά	Μεσαία	Ρηχή	Παράκτια	Βαθιά	Ρηχή	Μεσαία
Διάρκεια (min)	64	34	15	40	46	36	52
Μέσο βάθος σύρσης (m)	448.2	77.8	51.3	154.0	448.7	124.7	247.2
Καλάδα	Trawl-1	Trawl-2	Trawl-3	Trawl-4	Trawl-5	Trawl-6	Trawl-7
<i>Abralia veranyi</i>	2	0	0	0	0	0	0
<i>Ancistroteuthis lichtensteinii</i>	2	0	2	0	0	0	0
<i>Argyropelecus hemigymnus</i>	89	22	0	0	42	2	0
<i>Benthosema glaciale</i>	0	15	4	0	0	0	0
<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	64	176	263	28	0	0	0
<i>Chauliodus sloani</i>	24	59	7	0	8	0	0
<i>Cyclothone</i> sp.	27	8	0	0	7	1	0
<i>Diaphus holti</i>	15	14	0	0	6	0	0
<i>Diaphus rafinesquii</i>	0	15	0	0	4	0	0
<i>Electrona risso</i>	33	0	0	0	17	0	26
<i>Evermannella balbo</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Gonichthys coco</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Gonostoma denudatum</i>	5	6	42	0	0	0	0
<i>Heteroteuthis dispar</i>	2	1	3	0	5	0	0
<i>Histioteuthis reversa</i>	3.5	0	2	0	0	0	0
<i>Hygophum hygomii</i>	60	52	192	162	0	0	0
<i>Ichthyococcus ovatus</i>	2	0	0	0	3	0	0
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	46	218	26	0	0	0	0
<i>Lepidopus caudatus</i>	0	0	0	4	0	0	0
<i>Leptocephali</i>	5	0	0	11	6	0	0
<i>Lestidiops</i> sp.	4	7	0	2	0	0	0
<i>Lobianchia</i> sp.	38	130	109	0	32	0	0
<i>Maurollicus muellerii</i>	0	13	0	>300	2	0	0
<i>Notoscopelus</i> sp.	1	51	6	0	0	0	0
<i>Pelagia noctiluca</i>	0	0	27	0	4	0	0
<i>Pleuronectiformes larva</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pterotrachea</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pyrosoma</i>	1	96	0	0	0	0	0
<i>Scorpaenidae larva</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Stomias boa</i>	2	11	3	4	0	0	0
<i>Symbolophorus veranyi</i>	1	2	1	7	0	0	0
<i>Vinciguerrria attenuata</i>	13	19	0	0	47	0	0

Οι εργασίες μετά τη χρήση του Φιλία θα περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

1. Επεξεργασία ηχοβολιστικών σημάτων
2. Προσδιορισμός της σύνθεσης της βιοκοινωνίας του ζωοπλαγκτού (δείγματα WP2) στις στρώσεις βάθους
3. Ιχθυολογικές αναλύσεις (π.χ. μετρήσεις μήκους-βάρους, γοναδοσωματικού δείκτη) των δειγμάτων των ψαριών
4. Ανάλυση δειγμάτων γενετικής (προσδιορισμός βιοκοινωνίας με μεθοδολογία περιβαλλοντικού γενετικού υλικού -eDNA)

Οι εργασίες αυτές αναμένεται να συμβάλουν:

- Στην αναγνώριση της βιοκοινωνίας της μεσοπελαγικής ζώνης στο Ιόνιο Πέλαγος.
- Στην κατανόηση του προτύπου της ημερονύκτιας μετανάστευσης των ψαριών και

του πλαγκτού.

- Στην ποιοτική/ημι-ποσοτική αναγνώριση ταξινομικών ομάδων της μεσοπελαγικής ζώνης (που δε συλλέχθηκαν στα δείγματα) με μεθόδους eDNA.
- Στην εκτίμηση βιολογικών παραμέτρων κάποιων ειδών ψαριών.
- Στη συνολική κατανόηση της δομής και της λειτουργίας του οικοσυστήματος της μεσοπελαγικής ζώνης στο Ιόνιο Πέλαγος.

Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil

Για τις ανάγκες εκτέλεσης του έργου PROTEAS, το πρόγραμμα RePhil κάλυψε τις παρακάτω ανάγκες σε προσωπικό:

- 1 Βιολόγο ΑΕΙ με εξειδίκευση στην Εφαρμοσμένη Οικολογία για 5 μήνες.

Τα αναλώσιμα εργαστηρίου του έργου PROTEAS που καλύφθηκαν από το RePhil είναι τα παρακάτω: Αναλώσιμα εργαστηρίου, χημικά αναλώσιμα, αναλώσιμα περιβαλλοντικής ανάλυσης, αναλώσιμα μεταφοράς δειγμάτων.

Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Αναφορικά με τη διάχυση στην επιστημονική κοινότητα αυτή πρόκειται να πραγματοποιηθεί με την παρουσίαση των αποτελεσμάτων των δειγματοληψιών και των αναλύσεων που θα ακολουθήσουν σε:

(α) επιστημονικές δημοσιεύσεις

(β) παρουσιάσεις σε συνέδρια και συμπόσια

(γ) παρουσιάσεις προπτυχιακών ή μεταπτυχιακών διπλωματικών εργασιών

(δ) συμμετοχή σε σχετικές ομάδες εργασίας (π.χ. ICES WGFAST: International Council for the Exploration of the Sea Working Group on Fisheries Acoustics, Science and Technology)

Επίσης, τα αποτελέσματα του έργου θα είναι διαθέσιμα προς κάθε ενδιαφερόμενο μετά τη δημοσίευσή τους.

Τέλος έχει προωθηθεί σχετικό φωτογραφικό και βιντεοσκοπημένο υλικό για χρήση από το πρόγραμμα RePHIL για τη διάχυση και προβολή του έργου από την ομάδα διαχείρισης του έργου προς το ευρύ κοινό (π.χ. από την ιστοσελίδα του προγράμματος ή τους λογαριασμούς προβολής του προγράμματος σε κοινωνικά δίκτυα).



RePHIL

Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού Σκάφους «ΦΙΛΙΑ»

ΠΕ 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους

Π 6.4 - Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά

**Τεχνική Έκθεση Δράσης: Καταγραφή και χαρακτηρισμός κοραλλιγενών
βιοκοινοτήτων και βενθικών μάκρο-απορριμμάτων στο Εθνικό Θαλάσσιο
Πάρκο Αλοννήσου και Βορείων Σποράδων – AlCor - ΑΛΚορ**



*Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.)
«Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και
Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 και το
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης*



*Πρόσκληση ΕΠΑΝΕΚ 039 για την υποβολή
προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των
υποδομών έρευνας και καινοτομίας»*

Τίτλος εγκεκριμένης δράσης και ακρωνύμιο:	Καταγραφή και χαρακτηρισμός κοραλλιγενών βιοκοινοτήτων και βενθικών μακρο-απορριμμάτων στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου και Βορείων Σποράδων – AICor - AΛKor
Κατηγορία πρότασης (Εκπαίδευση, Έρευνα, Παραγωγικοί τομείς):	Έρευνα και Εκπαίδευση
Επιστημονικός Υπεύθυνος:	Μαρία Σίνη
Ιδιότητα Υπευθύνου:	Μεταδιδακτορική ερευνήτρια
Ίδρυμα:	Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Ημέρες χρήσης:	3
Περίοδος χρήσης :	10/7/2022 – 12/7/2022
Ομάδα έργου:	Μαρία Σίνη Όλυμπος Ανδρεάδης Εύα Μανούτσογλου Στέλιος Κατσανεβάκης Δρόσος Κουτσούμπας Θωμάς Χασιώτης Έβα Κρασακοπούλου

Υπεύθυνος Δράσης	Συγγραφείς	Ημερομηνία
Μαρία Σίνη	Μαρία Σίνη	27/9/2022

Πληροφορίες εγγράφου		Περιεχόμενα	
Πακέτο Εργασίας:	6	Σελίδες:	11
Υποκατηγορία:	6.4	Πίνακες:	1
Λέξεις κλειδιά:	Κοραλλιγενείς βιοκοινότητες, γοργονίες, κοράλια, ΕΘΠΑΒΣ, Αλόννησος. ROV, multibeam	Εικόνες:	2
		Παραρτήματα:	-

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα έκθεση υποστηρίχθηκε από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην πρόσκληση 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα “Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας”.

	Συντονιστής (εντολοδόχος)
	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)
	Εταίρος
	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ (ΕΜΠ) ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
	Ανάδοχος Δράσης
	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ ΤΜΗΜΑ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΒΙΟΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	2
B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)	2
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.....	4
Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil	5
Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.....	6

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στόχος του έργου είναι ο χαρακτηρισμός φυσικών υφάλων, με έμφαση στους κοραλλιγενείς σχηματισμούς, στην περιοχή του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Αλοννήσου και Βορείων Σποράδων (ΕΘΠΑΒΣ), ως προς τη βιοτική τους σύνθεση, την οικολογική τους κατάσταση και την παρουσία βενθικών απορριμμάτων.

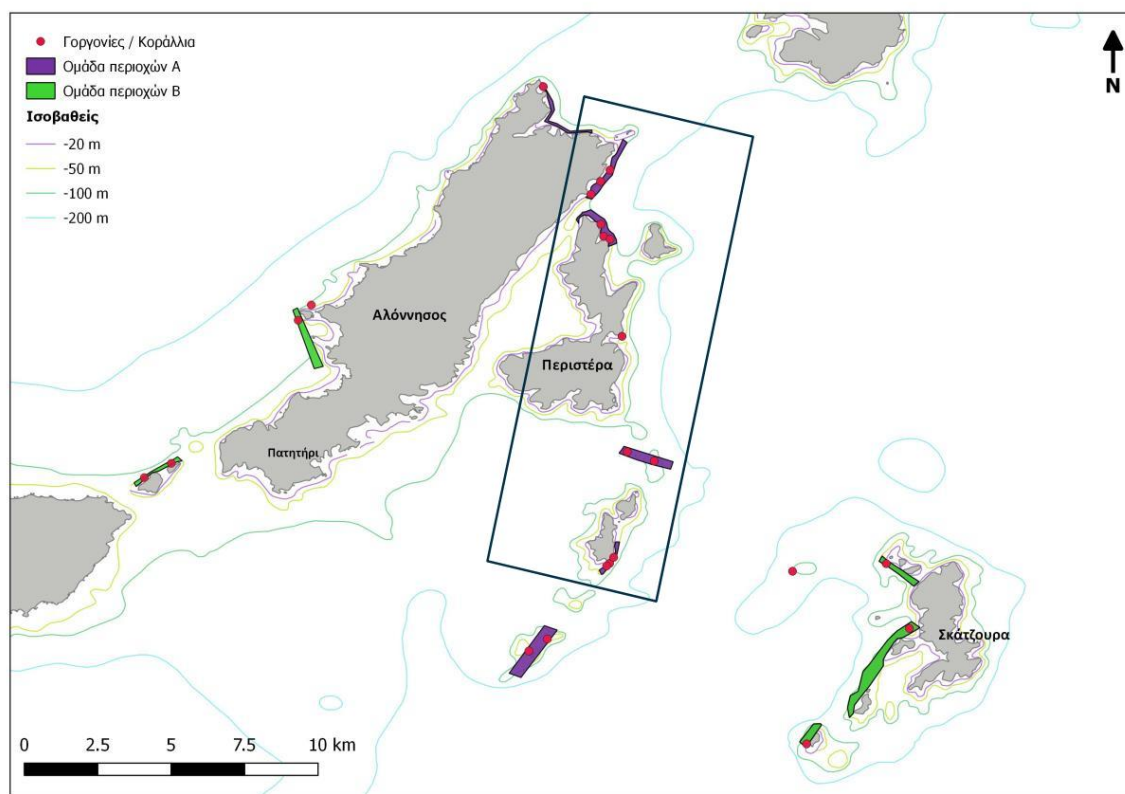
Οι κοραλλιγενείς σχηματισμοί (Τύπος Οικοτόπου Ύφαλοι: 1170 92/43/ΕΚ) χαρακτηρίζονται από υψηλή παραγωγικότητα, πλούσια βιοποικιλότητα, και αποτελούν σημαντικά σημεία αλιευτικής δραστηριότητας, αλλά παραμένουν ένα από τα λιγότερο μελετημένα οικοσυστήματα της Μεσογείου κυρίως λόγω της δυσκολίας πρόσβασης σε βραχώδεις περιοχές >30 m. Κατά συνέπεια δεν καλύπτονται επαρκώς από την υπάρχουσα νομοθεσία, παρόλο που θεωρούνται από τους πιο απειλούμενους τύπους οικοτόπων της Ευρώπης. Κύρια ανθρωπογενής πίεση που υποβαθμίζει την καλή λειτουργία των κοραλλιγενών βιοκοινοτήτων είναι τα βενθικά απορρίμματα, που προέρχονται κυρίως από την αλιευτική δραστηριότητα (π.χ. κατεστραμμένα αλιευτικά εργαλεία) ή αφορούν επιφανειακά απορρίμματα που μεταφέρονται με τα ρεύματα και σταδιακά βυθίζονται. Η Ευρωπαϊκή Οδηγία για τη Θαλάσσια Στρατηγική (2008/56/ΕΚ) θέτει ως στόχο την παρακολούθηση και διατήρηση της Καλής Περιβαλλοντικής Κατάστασης των βιογενών υποστρωμάτων, και ορίζει συγκεκριμένα πρωτόκολλα καταγραφής των βενθικών απορριμμάτων για την ποσοτική παρακολούθηση της πίεσης αυτής.

Με τη χρήση σύγχρονης τεχνολογίας (ROV, multibeam sonar) και πρότυπων πρωτοκόλλων, σκοπός του Έργου είναι να αναδείξει επιλεγμένους υφάλους και κοραλλιγενείς βιοκοινότητες ιδιαίτερης οικολογικής σημασίας σε βάθη 30-100 μέτρων εντός του ΕΘΠΑΒΣ, και να παρέχει ποσοτικά δεδομένα για τη μελλοντική παρακολούθηση και λήψη κατάλληλων διαχειριστικών μέτρων προστασίας. Επιμέρους στόχος του έργου ήταν η εκπαίδευση νέων επιστημόνων στο αντικείμενο του έργου, μέσω της συμμετοχής τους στις εργασίες πεδίου, στις αναλύσεις δεδομένων και στις δράσεις διάχυσης αποτελεσμάτων.

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)

Στο πλαίσιο της πρότασης AICor, επιβιβάστηκαν στο ερευνητικό σκάφος ΦΙΛΙΑ 3 επιστήμονες (Μαρία Σίνη, Όλυμπος Ανδρεάδης, Ζαχαρίας Καπελώνης).

Στην **Εικόνα 1**, παρουσιάζονται οι προτεινόμενες περιοχές μελέτης. Λόγω των καιρικών συνθηκών τις ημέρες υλοποίησης της δειγματοληψίας (10-12/7/2022), επιλέχθηκε να εξαιρεθούν τελικά οι περιοχές στη νήσο Σκάτζουρα, η περιοχή νότια της νησίδας Αδελφοί, και οι περιοχές στα δυτικά και στο βόρειο άκρο της Αλοννήσου.



Εικόνα 1. Προτεινόμενη περιοχή μελέτης. Με μωβ και πράσινο παρουσιάζονται οι περιοχές χαρτογράφησης, με κόκκινο φαίνονται τα σημεία όπου σύμφωνα με τη βιβλιογραφία υπάρχουν καταγεγραμμένες κοραλλιγενείς βιοκοινότητες με παρουσία γοργονιών / κοραλλιών. Η ομάδα περιοχών Α (μωβ χρώμα) περιλαμβάνει τις βασικές περιοχές μελέτης, η ομάδα περιοχών Β (πράσινο χρώμα) περιλαμβάνει τις προαιρετικές περιοχές μελέτης που προτάθηκαν για υλοποίηση ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και την πορεία των εργασιών πεδίου. Το μαύρο πλαίσιο περιλαμβάνει τις περιοχές που διερευνήθηκαν τελικά.

Συνολικά έγινε διερεύνηση του υποστρώματος με υποβρύχιο τηλεκατευθυνόμενο όχημα (ROV) σε 11 σημεία, στα οποία καταγράφηκαν πλούσιες κοραλλιγενείς βιοκοινότητες. Οι βιοκοινότητες χαρακτηρίζονται από την παρουσία μεγάλου αριθμού ειδών, με επικρατέστερες ομάδες τα κρουστώδη ροδοφύκη, οι σπόγγων και τα βρυόζωα, ενώ σε 6 σταθμούς καταγράφηκαν 2 είδη γοργονιών. Επιπλέον ήταν πολυάριθμες οι καταγραφές κατεστραμμένων αλιευτικών εργαλείων σε όλες τις περιοχές.

Οι υποβρύχιες οπτικές καταγραφές έγιναν με χρήση ενός ROV (Remotely Operated Vehicle) τύπου Teledyne Seabotix LBV 200-4, που διαθέτει το Τμήμα Ωκεανογραφίας και Θαλασσίων Βιοεπιστημών (**Εικόνα 2**). Επίσης χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω όργανα και δειγματολήπτες που βρίσκονται εγκατεστημένα στο ΦΙΛΙΑ:

- Multibeam echosounder (MBES) τύπου WASSP F3
- Φιάλες Niskin διαθέσιμες από την ροζέτα του σκάφους
- Δειγματολήπτης παραμέτρων στήλης νερού CTD τύπου SeaBird SBE 19plus V2



Εικόνα 2. Εγκατάσταση και χειρισμός του ROV Teledyne Seabotix LBV 200-4 στο

Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Οι υπό εξέλιξη εργαστηριακές αναλύσεις των δεδομένων και δειγμάτων της δειγματοληψίας είναι οι παρακάτω:

- Τα δεδομένα video από το ROV μελετώνται διεξοδικά και καταγράφονται τα σχετικά ευρήματα μαζί με την προσεγγιστική τους γεωγραφική θέση ανά σταθμό δειγματοληψίας. Σκοπός είναι η ποσοτική περιγραφή της βιοποικιλότητας και της σύνθεσης των βιοκοινοτήτων, η εκτίμηση της σχετικής αφθονίας και του ποσοστού νέκρωσης βενθικών ειδών, καθώς επίσης η εκτίμηση της σχετικής αφθονίας ανά τύπο μακρο-απορριμάτων, και η συχνότητα αλληλεπίδρασης τους με τα βενθικά είδη. Τελικός σκοπός είναι η αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης των κοραλλιγενών βιοκοινοτήτων, όπου αυτό καθίσταται δυνατό.
- Τα ακουστικά δεδομένα από το MBES αναλύονται με χρήση εξειδικευμένου λογισμικού για την παραγωγή βαθυμετρικών χαρτών στην περιοχή που κάλυψε το ΦΙΛΙΑ στον κάθε σταθμό. Επίσης, πέραν της βαθυμετρίας, εξετάζεται η δυνατότητα χρήσης των μετρήσεων ανακλαστικότητας και αντιπαραβολή με τις πληροφορίες υποστρώματος από τα δεδομένα video του ROV για την δημιουργία χαρτών κατανομής του σκληρού υποστρώματος (βράχος, κοραλλιγενές υπόστρωμα, κοραλλιγενές υπόστρωμα με τρισδιάστατες μορφές - όπως για παράδειγμα με παρουσία γοργονιών).
- Τα δείγματα νερού αναλύονται εργαστηριακά με εφαρμογή κλασσικών μεθόδων, και μαζί με τα δεδομένα πεδίου από το CTD θα χρησιμοποιηθούν για την περιγραφή των φυσικο-χημικών χαρακτηριστικών της υδάτινης στήλης της εκάστοτε περιοχής.

Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil

Για τις ανάγκες εκτέλεσης του έργου, το πρόγραμμα RePhil κάλυψε τις παρακάτω ανάγκες σε προσωπικό:

- Μία ερευνήτρια Θαλάσσιας Βιολογίας/Οικολογίας για 4 μήνες
- Ένας υποψήφιος διδάκτορας Θαλάσσιας Γεωλογίας / Παράκτιας Μορφοδυναμικής για 1 μήνα
- Μία υποψήφια διδάκτορα Θαλάσσιας Γεωλογίας / Παράκτιας Μορφοδυναμικής για 1 μήνα

Τα αναλώσιμα εργαστηρίου που καλύφθηκαν από το RePhil Και αφορούν την πρόταση ΑΙΟΙ συνοψίζονται στον **Πίνακα 1**:

Πίνακας 1. Αναλώσιμα εργαστηρίου.

Είδος	Ποσότητα	Κόστος μονάδας	Συνολικό κόστος
Αιθυλική αλκοόλη (~90%) 25 lit	2	190	380
Φιαλίδια ependorfs (PCR tubes) 0.2 ml – συσκευασία	1	1000	100
Πλαστικά φιαλίδια διατήρησης δειγμάτων (διαφόρων διαστάσεων 15, 35, 200, 500 ml)	100	<1	100
Parafilm ρολό (διαστάσεις 5×15 cm)	3	10	30
Parafilm σε ρολό, roll size 4 in. × 125 ft (10cm X 38m)	1	40	40
APIEZON GREASE	1	300	300
Φιάλες από βοριοπυριτικό γυαλί με εσφυρισμένο πώμα	48	12.5	600
Φίλτρα GF/F, διάμετρος 47mm	1 πακέτο	150	150
Ακετόνη, ACS reagent, 99.5%	2.5 L	18	18

Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Οι υπό εξέλιξη και μελλοντικές εργασίες που αφορούν τη διάχυση των αποτελεσμάτων του έργου:

- Συντάσσεται αναλυτική έκθεση, η οποία μαζί με το σχετικό φωτογραφικό υλικό και τους χάρτες που θα παραχθούν, θα παραδοθεί στη διαχειριστική αρχή του ΕΘΠΑΒΣ.
- Τα πρωτογενή δεδομένα θα αξιοποιηθούν στα πλαίσια άλλων προγραμμάτων που υλοποιούνται παράλληλα και αφορούν την παρουσία και κατάσταση διατήρησης υφάλων και κοραλλιγενών βιοκοινοτήτων στην περιοχή του ΕΘΠΑΒΣ – π.χ. το πρόγραμμα «Αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης χαρακτηριστικών ειδών και οικοτόπων του Εθνικού Θαλασσίου Πάρκου Αλοννήσου Βορείων Σποράδων και λήψη διαχειριστικών μέτρων και δράσεων για τη βελτίωση της Προστασίας και της Κατάστασης Διατήρησης της Περιοχής Ευθύνης του Φορέα Διαχείρισης. Τμήμα 1: Καταγραφή και αξιολόγηση τωρινών και μελλοντικών επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον από χωροκατακτητικά ξενικά και νεο-αυτόχθονα είδη» που υλοποιείται από το Τμήμα Ωκεανογραφίας και Θαλασσίων Βιοεπιστημών.
- Το σύνολο των αποτελεσμάτων θα παρουσιαστούν τουλάχιστον σε ένα διεθνές επιστημονικό συνέδριο και ημερίδες διπλωματικών εργασιών.
- Τα βαθυμετρικά δεδομένα θα εμπλουτίσουν τη σχετική βάση δεδομένων που διατηρεί το ΕΛΚΕΘΕ.
- Το σύνολο των αποτελεσμάτων μετά τη δημοσίευσή τους θα είναι διαθέσιμα προς οποιονδήποτε ενδιαφερόμενο.



RePHIL

**Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού
Σκάφους «ΦΙΛΙΑ»**

**ΠΕ 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του
αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους**

**Π 6.4 - Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων
προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά**

**Τεχνική Έκθεση Δράσης:
Ανοξία του Αμβρακικού: Δυναμική και Επιπτώσεις
Α.Α.Δ.Ε.**



*Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.)
«Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και
Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 και το
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης*



*Πρόσκληση ΕΠΑνΕΚ 039 για την υποβολή
προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των
υποδομών έρευνας και καινοτομίας»*

Τίτλος εγκεκριμένης δράσης και ακρωνύμιο:	Ανοξία του Αμβρακικού: Δυναμική και Επιπτώσεις Α.Α.Δ.Ε.
Κατηγορία πρότασης (Εκπαίδευση, Έρευνα, Παραγωγικοί τομείς):	Εκπαίδευση
Επιστημονικός Υπεύθυνος:	Κωνσταντίνος Κουτσικόπουλος
Ιδιότητα Υπευθύνου:	Καθηγητής, Τμήμα Βιολογίας
Ίδρυμα:	Πανεπιστήμιο Πατρών
Ημέρες χρήσης:	4
Περίοδος χρήσης :	19 – 22/09/2022
Ομάδα έργου:	Κ. Κουτσικόπουλος, Γ. Παπαθεοδώρου, Ε. Τζανάτος

Υπεύθυνος Δράσης	Συγγραφείς	Ημερομηνία
Κ. Κουτσικόπουλος	Κ. Κουτσικόπουλος	20/10/2022

Πληροφορίες εγγράφου		Περιεχόμενα	
Πακέτο Εργασίας:	6	Σελίδες:	
Υποκατηγορία:	6.4	Πίνακες:	
Λέξεις κλειδιά:		Εικόνες:	
		Παραρτήματα:	

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα έκθεση υποστηρίχθηκε από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην πρόσκληση 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα “Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας”.

	Συντονιστής (εντολοδόχος)
	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)
	Εταίρος
	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ (ΕΜΠ) ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
	Ανάδοχος Δράσης
	Πανεπιστήμιο Πατρών Τμήμα Βιολογίας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	2
B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)	2
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.....	5
Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil	6
Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ	7

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο Αμβρακικός κόλπος είναι μια από τις λίγες περιπτώσεις Μεσογειακού φιόρδ (fjord) και ανήκει πλέον στη γρήγορα αυξανόμενη λίστα των «νεκρών ζωνών» του πλανήτη. Παρά τη σημασία, τον εμβληματικό χαρακτήρα του και την αναγνώρισή του ως περιοχή «εξαρτώμενη από την αλιεία» και ζώνη Natura 2000, ο Αμβρακικός παραμένει φτωχός σε δεδομένα και σχετικά «άγνωστος».

Οι μαζικός θάνατος ψαριών (800-1000 t) το 2008, έφερε στο φως και την εκτεταμένη έλλειψη οξυγόνου στα νερά του κόλπου. Άμεση επίπτωση της ανοξίας, είναι ο σημαντικός περιορισμός του διαθέσιμου χώρου. Η έλλειψη οξυγόνου στα κατώτερα στρώματα είναι πλέον γενικευμένη και περιορίζει το διαθέσιμο χώρο για το ψάρι και τον ψαρά. Αλιεία και υδατοκαλλιέργειες στιβάζονται στα ρηχά και στη δυτική πλευρά του κόλπου και ο ανταγωνισμός για το χώρο είναι μεγάλος.

Ο Αμβρακικός είναι μια μικρογραφία της Βαλτικής ή της Μαύρης Θάλασσας που έχουν τα ίδια προβλήματα. Ο μοναδικός χαρακτήρας της περιοχής την καθιστά «φυσικό εργαστήριο» αφού στο μικρό του μέγεθος (400 km²) συγκεντρώνει όλα τα σύγχρονα προβλήματα διαχείρισης της παράκτιας ζώνης. Από τα παραπάνω είναι κατανοητό ότι ο Αμβρακικός είναι ιδανικός τόπος για την εκπαίδευση φοιτητών και στελεχών φορέων που εμπλέκονται στη διαχείριση του οικοσυστήματος και των πόρων.

Η εκπαίδευση και η ενημέρωση – ευαισθητοποίηση ήταν και ο κύριος στόχος της δράσης Α.Α.Δ.Ε. Παράλληλα, η συλλογή πρωτογενών δεδομένων σε μια τόσο ετερογενή και ευμετάβλητη περιοχή είναι και μια ευκαιρία ανάπτυξης παράλληλων ερευνητικών δράσεων. Τα κύρια ερωτήματα της δράσης αφορούσαν στην:

- υδρολογία του κόλπου και στην εξάπλωση των υποξικών/ανοξικών υδάτινων μαζών
- κατανομή των μικρών πελαγικών (που αποτελούν σημαντικό πόρο για το οικοσύστημα)
- ανάλυση των διακυμάνσεων, σε ημερήσια βάση, των παραπάνω καταγραφών με στόχο τον εντοπισμό των μηχανισμών που καθορίζουν τη δομή και τη δυναμική του οικοσυστήματος του κόλπου.

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)

Η αποστολή είχε κυρίως εκπαιδευτικό χαρακτήρα και παράλληλα συνεισέφερε στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση φοιτητών και στελεχών φορέων για τις ιδιαιτερότητες του οικοσυστήματος του Αμβρακικού κόλπου. Κύριος στόχος ήταν η εκπαίδευση και η απόκτηση εμπειρίας σκάφους των μεταπτυχιακών φοιτητών του ΔΠΜΣ ««ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ - Εξερεύνηση, αποτύπωση και διαχείριση θαλάσσιου περιβάλλοντος» της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών.



Εικ. 1. Το Ωκεανογραφικό σκάφος «Φιλία» στο λιμάνι της Πρέβεζας κατά τη διάρκεια της δράσης Α.Α.Δ.Ε. (αριστερά). Εικόνα του σκάφους από την κάμερα που είχε τοποθετηθεί στο CTD (δεξιά).

Στη δράση συμμετείχαν

Πανεπιστήμιο Πατρών

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΟΥΤΣΙΚΟΠΟΥΛΟΣ, Καθηγητής

Προπτυχιακοί και Μεταπτυχιακοί φοιτητές

ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΣΤΑΜΑΤΟΠΟΥΛΟΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΚΑΖΑΝΗΣ, ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ

ΤΣΕΚΛΕΝΗΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΥ, ΓΕΩΡΓΙΑ

ΚΕΤΣΙΛΗ-ΡΙΝΗ, ANNA-MARIA

ΑΘΑΝΑΣΟΥΛΗ, ΣΤΕΦΑΝΙΑ

ΤΟΟΥΛΑΚΟΥ, ΓΕΩΡΓΙΑ

ΜΑΡΘΑ ΚΟΥΤΣΙΔΗ

ΑΛΕΞΗΣ ΛΑΖΑΡΗΣ

ΑΝΤΙΓΟΝΗ ΣΑΜΟΥΡΔΑΝΗ

ΑΓΓΕΛΟΣ ΣΠΥΡΙΟΥΝΗΣ

Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής, Π.Ε. Πρέβεζας

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΑΚΟΒΙΤΙΩΤΗΣ

ΗΡΑΚΛΗΣ ΝΟΥΣΙΑΣ

Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α.

ΜΠΑΡΕΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ

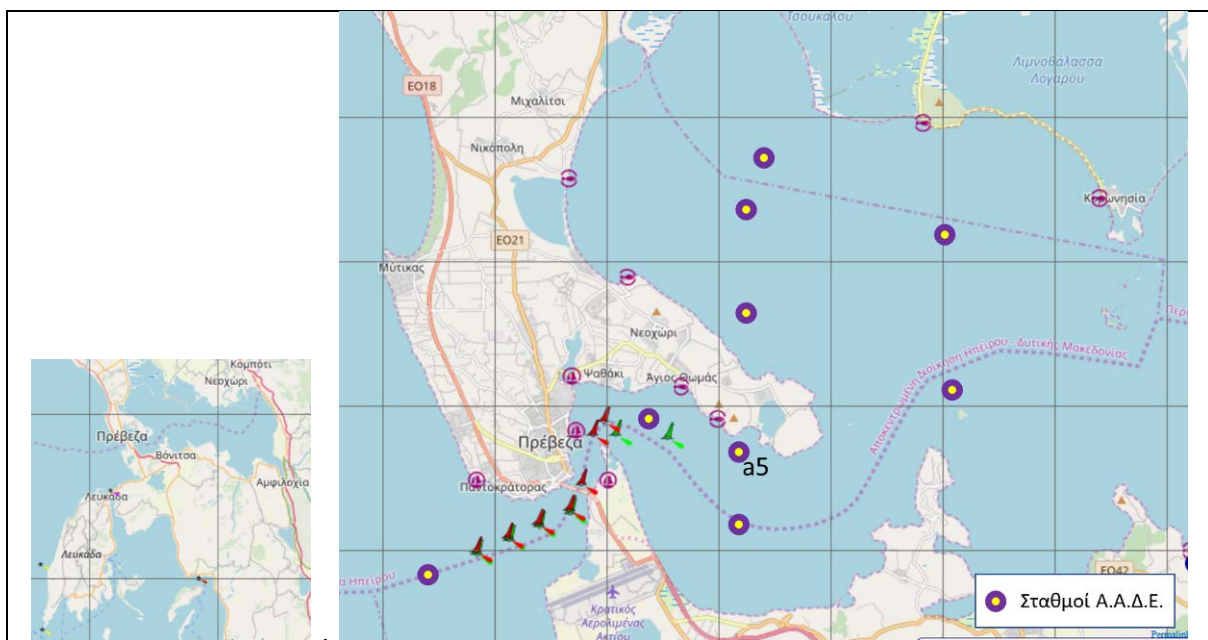
Κατά τη διάρκεια των εργασιών πραγματοποιήθηκαν

31 καταγραφές της κατακόρυφης κατανομής υδρολογικών παραμέτρων (θερμοκρασίας, αγωγιμότητας, θολερότητας, φθορισμού, διαδλυμένου οξυγόνου) με το CTD του σκάφους. Παράλληλα έγιναν συγκρίσεις με όργανα του εργαστηρίου του Πανεπιστημίου Πατρών. Στο ίδιο όργανο προσαρμόστηκαν κάμερες για την καταγραφή εικόνας από το δύσφωτο ανοξικό στρώμα του κόλπου.

6 δειγματοληψίες ιζήματος πυθμένα σε ανοξικούς και υγιείς βυθούς

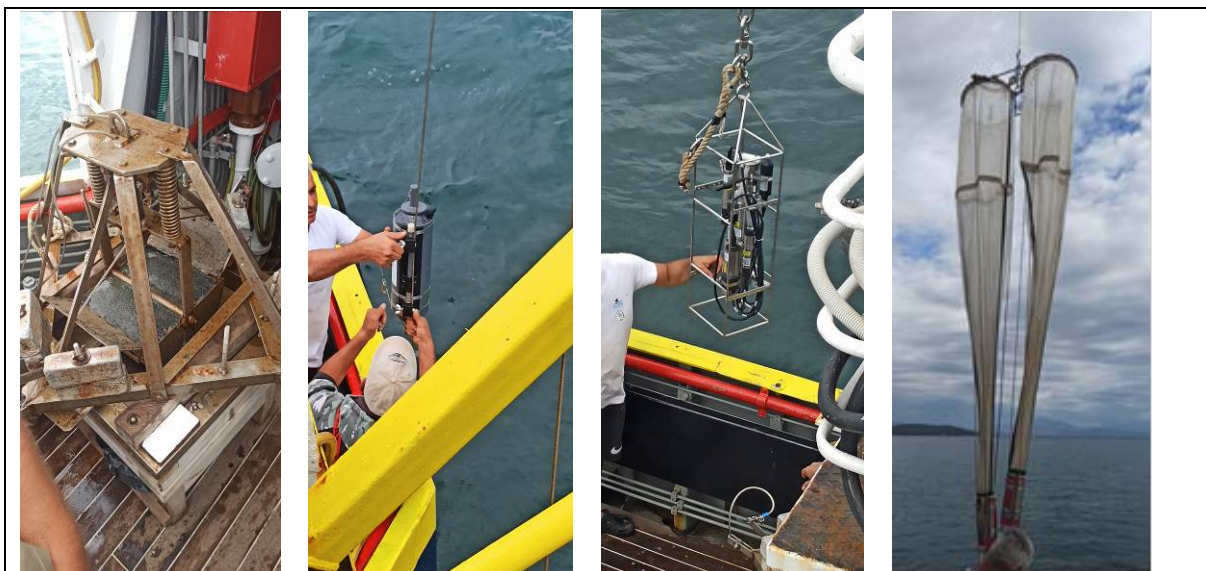
17 δειγματοληψίες πλαγκτού με το ζεύγος Wp2 του σκάφους

5 πειραματικές αλιείες με την πελαγική τράτα του σκάφους για τη συλλογή και ανάλυση στοιχείων από τους πληθυσμούς των μικρών πελαγικών του κόλπου



Εικ. 2. Χάρτης της περιοχής των ερευνών της δράσης Α.Α.Δ.Ε.





Εικ. 3. Στιγμιότυπα από τις δειγματοληψίες στο Ωκεανογραφικό σκάφος «Φιλία» κατά τη διάρκεια της δράσης Α.Α.Δ.Ε..

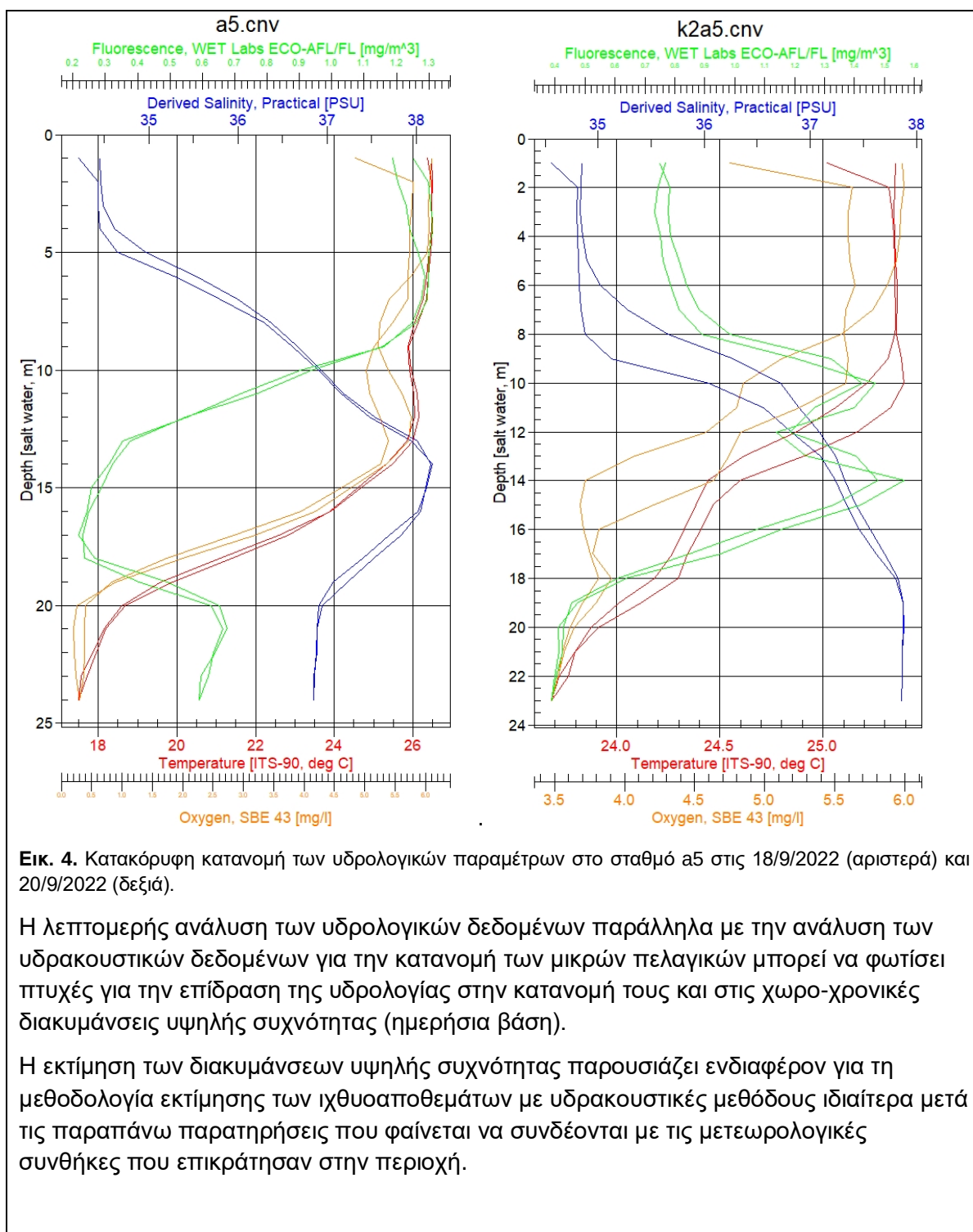
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Εκτός από τον εκπαιδευτικό της χαρακτήρα, η δράση ΑΑΔΕ του έργου RePhil, έδωσε τη δυνατότητα καταγραφής των συνθηκών που επικρατούν στις υδάτινες μάζες του Αμβρακικού δημιουργώντας έτσι μια κατάσταση αναφοράς για την εξάπλωση της υποξικής/ανοξικής ζώνης για το 2022. Η συμβολή αυτή είναι σημαντική για την παρακολούθηση της κατάστασης της μεγαλύτερης «νεκρής ζώνης» της χώρας.

Η δράση λόγω του εκπαιδευτικού της χαρακτήρα, που βασίζεται στην επανάληψη μεθόδων, τεχνικών και ενεργειών επί του σκάφους, έδωσε μια μοναδική ευκαιρία που παρουσιάζει και έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον.

Η επανάληψη του ίδιου πρωτοκόλλου καταγραφής σε καθημερινή βάση στο Δυτικό μέρος του κόλπου και στο στενό της Πρέβεζας έφερε στο φως τις έντονες, μεταξύ ημερών, διακυμάνσεις της υδρολογίας στην ευαίσθητη αυτή περιοχή.

Από της πρώτες παρατηρήσεις επί του σκάφους φαίνεται ή έντονη διαφοροποίηση της κατακόρυφης κατανομής του διαλυμένου οξυγόνου στο στενό της Πρέβεζας από μέρα σε μέρα. Η διαφοροποίηση αυτή, όπως οι πρώτες προσεγγίσεις έδειξαν, οφείλεται στην περιορισμένης διάρκειας είσοδο νερού του Ιονίου που πιστοποιείται από τις αλλαγές στη θερμοκρασία και την αλατότητα.



Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil

Η διάθεση εξοπλισμού και αναλωσίμων καλύφθηκε από το πρόγραμμα RePhil. Η περεταίρω ανάλυση των δεδομένων θα γίνουν στο πλαίσιο συνεργασίας του Πανεπιστημίου Πατρών και του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.

Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Η δράση Α.Α.Δ.Ε. του έργου RePhil συνδυάζει έρευνα, εκπαίδευση, ενημέρωση και ευαισθητοποίηση. Μέσα από την Ωκεανογραφική Αποστολή έγινε η ενημέρωση και εκπαίδευση φοιτητών του Δ.Π.Μ.Σ. του Πανεπιστημίου Πατρών «ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ - Εξερεύνηση, αποτύπωση και διαχείριση θαλάσσιου περιβάλλοντος», των στελεχών του Φορέα Διαχείρισης Αμβρακικού κόλπου Λευκάδας καθώς και της Διεύθυνσης Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής της Π.Ε. Πρέβεζας, που εμπλέκονται άμεσα στην παρακολούθηση και διαχείριση των σημαντικών παραγωγικών δραστηριοτήτων που χαρακτηρίζουν τον Αμβρακικό κόλπο (λιμνοθάλασσες, αλιεία και υδατοκαλλιέργειες).

Τα αποτελέσματα από τις δράσεις πεδίου του έργου θα συμβάλουν στην ανάπτυξη νέου σύγχρονου εκπαιδευτικού υλικού στις θαλάσσιες επιστήμες και ειδικότερα σε ότι αφορά στη δομή και διαχείριση της παράκτιας ζώνης αφού ο Αμβρακικός συγκεντρώνει όλα τα σύγχρονα προβλήματα διαχείρισης των ακτών του Δυτικού κόσμου.

Τα δεδομένα της δράσης αποτελούν ένα σημαντικό σημείο αναφοράς στο πλαίσιο της παρακολούθησης της «νεκρής ζώνης» του Αμβρακικού.

Τέλος το οπτικοακουστικό υλικό θα εμπλουτίσει το περιεχόμενο του «Κέντρου Περιβαλλοντικής Ερμηνείας & Διαδραστικής Ψηφιακής Ενημέρωσης» που λειτουργεί στην Πρέβεζα και στο οποίο ήδη προβάλλονται ωκεανογραφικές έρευνες συμπεριλαμβανομένων και αυτών του «Φιλία» στην περιοχή.



Εικ. 5. Στιγμιότυπο από το περίπτερο «Επιστήμη» του «Κέντρου Περιβαλλοντικής Ερμηνείας & Διαδραστικής Ψηφιακής Ενημέρωσης» στην Πρέβεζα. Το Ωκεανογραφικό σκάφος «Φιλία» και εικόνες και βίντεο από τις έρευνες.



RePHIL

**Ελληνικός Ερευνητικός Στόλος - Ανακατασκευή του Ερευνητικού
Σκάφους «ΦΙΛΙΑ»**

**ΠΕ 6: Ελεύθερη χρήση του Ερευνητικού Σκάφους ΦΙΛΙΑ και του
αναβαθμισμένου εξοπλισμού από τρίτους**

**Π 6.4 - Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων
προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά**

**Τεχνική Έκθεση Δράσης: Βελτίωση της ακουστικής εκτίμησης ιχθυοφθονίας
μικρών πελαγικών ψαριών – ΒΙΧΘΥΣ**



*Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.)
«Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και
Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 και το
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης*



*Πρόσκληση ΕΠΑΝΕΚ 039 για την υποβολή
προτάσεων με θέμα «Ενίσχυση των
υποδομών έρευνας και καινοτομίας»*

Τίτλος εγκεκριμένης δράσης και ακρωνύμιο:	Βελτίωση της ακουστικής εκτίμησης ιχθυοφθονίας μικρών πελαγικών ψαριών – ΒΙΧΘΥΣ
Κατηγορία πρότασης (Εκπαίδευση, Έρευνα, Παραγωγικοί τομείς):	Έρευνα
Επιστημονικός Υπεύθυνος:	Βασίλης Τρυγόνης
Ιδιότητα Υπευθύνου:	Επίκουρος Καθηγητής
Ίδρυμα:	Τμήμα Ωκεανογραφίας και Θαλασσίων Βιοεπιστημών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Ημέρες χρήσης:	
Περίοδος χρήσης :	
Ομάδα έργου:	Βασίλης Τρυγόνης, Ζαχαρίας Καπελώνης

Υπεύθυνος Δράσης	Συγγραφείς	Ημερομηνία
Βασίλης Τρυγόνης	Βασίλης Τρυγόνης Ζαχαρίας Καπελώνης	25/9/2022

Πληροφορίες εγγράφου		Περιεχόμενα	
Πακέτο Εργασίας:	6	Σελίδες:	4
Υποκατηγορία:	6.4	Πίνακες:	0
Λέξεις κλειδιά:	Ακουστική εκτίμηση βιομάζας, ηχοβολιστικά, μικρά πελαγικά ψάρια	Εικόνες:	2
		Παραρτήματα:	0

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα έκθεση υποστηρίχθηκε από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» Περιόδου 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην πρόσκληση 039 για την υποβολή προτάσεων με θέμα “Ενίσχυση των υποδομών έρευνας και καινοτομίας”.

	Συντονιστής (εντολοδόχος)
	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)
	Εταίρος
	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ (ΕΜΠ) ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
	Ανάδοχος Δράσης
	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ ΤΜΗΜΑ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΒΙΟΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	2
B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)	3
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.....	4
Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil	4
Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.....	4

A. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στα πλαίσιο της δράσης Πανμεσογειακή Ακουστική Δειγματοληψία – Mediterranean International Acoustic Survey (MEDIAS) του Εθνικού Προγράμματος Συλλογής Αλιευτικών Δεδομένων (ΕΠΣΑΔ), το ΕΛΚΕΘΕ υλοποιεί σε ετήσια βάση υδροακουστικούς πλόες εκτίμησης βιομάζας μικρών πελαγικών ψαριών σε περιοχές του Αιγαίου και Ιονίου Πελάγους με το Ε/Σ ΦΙΛΙΑ. Η διεθνής μεθοδολογία που εφαρμόζεται και στο MEDIAS, βασίζεται στην χρήση κατακόρυφων ηχοβολιστικών διαιρούμενης δέσμης (split-beam echosounders) τα οποία βρίσκονται μόνιμα εγκατεστημένα στην καρίνα του Ε/Σ ΦΙΛΙΑ. Η ακουστική μέθοδος εκτίμησης βιομάζας, επιτρέπει την καταγραφή πληροφορίας υψηλής ανάλυσης για τους εντοπιζόμενους ιχθυοπληθυσμούς κάτω από το σκάφος, καθώς αυτό κινείται κατά μήκος προκαθορισμένων διατομών ακουστικής δειγματοληψίας (acoustic transects).

Εξαιτίας του μικρού όγκου δειγματοληψίας των κατακόρυφων ηχοβολιστικών κοντά στο σκάφος (και άρα κοντά στην επιφάνεια) καθώς επίσης και πιθανής συμπεριφοράς αποφυγής που παρουσιάζουν οι ιχθυοπληθυσμοί κοντά στο σκάφος, εισάγεται μία αβεβαιότητα που αφορά τις ακουστικές μετρήσεις κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας. Στόχος του ΒΙΧΘΥΣ, είναι η ποσοτικοποίηση του σφάλματος στην εκτίμηση βιομάζας για σχολεία και συναθροίσεις μικρών πελαγικών ψαριών σε μικρά βάθη.

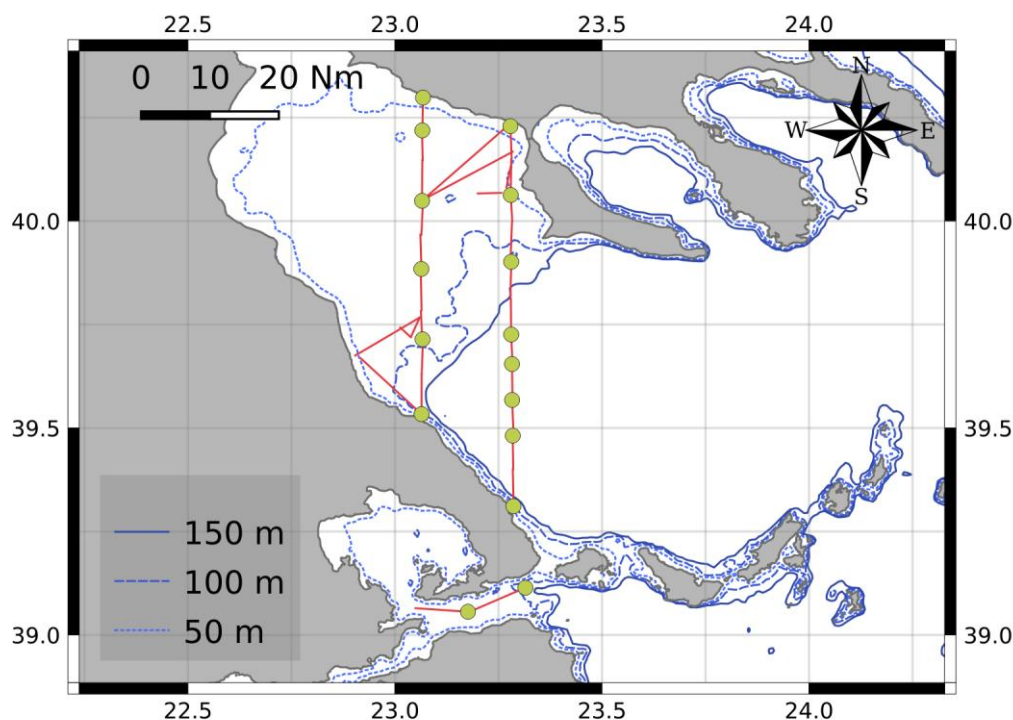
Για την υλοποίηση του προγράμματος, χρησιμοποιήθηκε ειδικός φορέας για την εγκατάσταση ενός δευτέρου ηχοβολιστικού πλευρικά του σκάφους με προσανατολισμό ηχοβολισμού παράλληλα με την επιφάνεια (Εικόνα 1). Ο τύπος του ηχοβολιστικού (SIMRAD ES120-7C) είναι όμοιος με ένα από τα ηχοβολιστικά που βρίσκονται εγκατεστημένα στην καρίνα του Ε/Σ ΦΙΛΙΑ με κατακόρυφο προσανατολισμό. Αν και οι μετρήσεις από την οριζόντια και κατακόρυφη εγκατάσταση δεν είναι απευθείας συγκρίσιμες μεταξύ τους, ο συνδυασμός τους επιτρέπει την επιβεβαίωση πιθανών μεροληπτικών αποκλίσεων στις ακουστικές μετρήσεις κάτω από το σκάφος σε μικρή απόσταση από τον μεταλλάκτη, και δίνει την δυνατότητα για μια πρώτη ποσοτική εκτίμηση του σχετικού σφάλματος.



Εικόνα 1. Φορέας & εγκατάσταση μεταλλάκτη στην πλευρά του Ε/Σ ΦΙΛΙΑ.

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ (cruise report)

Οι εργασίες του έργου ΒΙΧΘΥΣ πραγματοποιήθηκαν τον μήνα Ιούνιο, από τις 14/6/2022 έως τις 16/6/2022. Το αρχικό πλάνο ήταν οι εργασίες να γίνουν στην ευρύτερη περιοχή της Λέσβου, όμως εξαιτίας των επιχειρησιακών υποχρεώσεων του Ε/Σ ΦΙΛΙΑ, και σε συμφωνία με την αρχική πρόταση του ΒΙΧΘΥΣ, το έργο επιλέχθηκε να πραγματοποιηθεί στην θαλάσσια περιοχή βόρεια της Εύβοιας (στενό Ωρεών) και σε περιοχές του Θερμαϊκού Κόλπου (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Η περιοχή εργασιών του ΒΙΧΘΥΣ, με κόκκινο οι ακουστικές διατομές και με σημεία οι σταθμοί CTD.

Στο πλοίο ήταν ένας (1) επιβαίνων εκ μέρους του ΒΙΧΘΥΣ (Ζ. Καπελώνης), με την ιδιότητα του χειριστή ηχοβολιστικών. Το ηχοβολιστικό για την πλευρική σάρωση εγκαταστάθηκε στον πλευρικό φορέα, και στη συνέχεια συνδέθηκε στο υπάρχον ηλεκτρονικό σύστημα χειρισμού ηχοβολιστικών SIMRAD EK80 που βρίσκεται εγκατεστημένο στο Ε/Σ ΦΙΛΙΑ. Το ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου παραμετροποιήθηκε για την παράλληλη χρήση των δύο μεταλλακτών ίδιας συχνότητας χωρίς παρεμβολές (σειριακοί εναλλάξ ηχοβολισμοί). Το πλευρικό σύστημα τοποθετήθηκε προσωρινά σε κατακόρυφη διάταξη και βαθμονομήθηκε κάνοντας χρήση πρότυπου στόχου που διαθέτει το Ε/Σ ΦΙΛΙΑ. Το ηχοβολιστικό που είναι εγκατεστημένο στο Ε/Σ ΦΙΛΙΑ ήταν ήδη βαθμονομημένο στο πλαίσιο των επιχειρησιακών υποχρεώσεων του πλοίου. Καταγραφές με τα δύο συστήματα πραγματοποιήθηκαν κατά μήκος ακουστικών διατομών.

Εκτός των δύο ηχοβολιστικών (ενός εγκατεστημένου στο Ε/Σ ΦΙΛΙΑ και ενός από το Παν. Αιγαίου), χρησιμοποιήθηκε επίσης το όργανο CTD του Ε/Σ ΦΙΛΙΑ για την μέτρηση περιβαλλοντικών παραμέτρων σε θέσεις κατά μήκος των ακουστικών διατομών (ανά 10 ημι) που χρειάζονται για την ανάλυση των δεδομένων, ενώ έγινε και βιολογική δειγματοληψία με την πελαγική τράτα προκειμένου να ταυτοποιηθούν οι εντοπιζόμενοι ακουστικοί στόχοι. Το βιολογικό δείγμα χωρίστηκε ανά είδος εν πλω, και έγιναν μετρήσεις

Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Η κύρια εργασία μετά την χρήση του Ε/Σ ΦΙΛΙΑ, αφορά την ανάλυση των ακουστικών δεδομένων που συλλέχθηκαν από τα δύο ηχοβολιστικά που χρησιμοποιήθηκαν στο ΒΙΧΘΥΣ. Η ανάλυση, που αυτή τη στιγμή βρίσκεται σε εξέλιξη, πραγματοποιείται με το εξειδικευμένο λογισμικό ανάλυσης δεδομένων ηχοβολιστικών Echoview που διαθέτει το Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Για την εφαρμογή των υπολογιζόμενων συντελεστών διόρθωσης και την εκτίμηση του σφάλματος στην εκτίμηση βιομάζας, το έργο αναμένει τα αποτελέσματα εκτιμήσεων του πλόα MEDIAS 2022 στην περιοχή του Αιγαίου όπου πραγματοποιήθηκε και το ΒΙΧΘΥΣ και υλοποιεί το ΕΛΚΕΘΕ στο πλαίσιο του MEDIAS/ΕΠΣΑΔ.

Δ. ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ RePhil

Για τις ανάγκες του έργου, καλύφθηκε ένας ανθρωπομήνας για την πρόσληψη ειδικού επιστήμονα σε εφαρμογές υδροακουστικής, ο οποίος εργάστηκε στον σχεδιασμό και την υλοποίηση της δειγματοληψίας.

Δεν υπήρξε ανάγκη για αναλώσιμο υλικό.

Ε. ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ Ε/Σ ΦΙΛΙΑ

Αποτελέσματα του ΒΙΧΘΥ θα χρησιμοποιηθούν για εκπαιδευτικούς σκοπούς στο Τμήμα Ωκεανογραφίας και Θαλασσίων Βιοεπιστημών του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Αποτελέσματα του ΒΙΧΘΥΣ θα χρησιμοποιηθούν σε εργασία που θα παρουσιαστεί διεθνές συνέδριο.

Παράρτημα 2 - Βιογραφικά σημειώματα των μελών της επιτροπής

Ο Δρ. Στυλιανός Σωμαράκης είναι Διευθυντής Ερευνών, Βιολόγος του Ι.ΘΑ.ΒΙ.Π.Ε.Υ του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.. Έχει Πτυχίο Βιολογίας από το Πανεπιστήμιο Κρήτης (1991), Μεταπτυχιακό Τίτλο Ειδίκευσης (M.Sc.) στη Θαλάσσια Βιολογία του τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης (1993) και Διδακτορικό Δίπλωμα στη Θαλάσσια Βιολογία του τμήματος Βιολογίας Πανεπιστημίου Κρήτης (1999). Από το 1995-1997 και 1999-2002 συμμετείχε ως συμβασιούχος ερευνητής στο Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας Κρήτης (Ι.ΘΑ.ΒΙ.Κ.). Το 2002-2007 ήταν Λέκτορας στο Τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών, το 2007 εκλέχθηκε Επίκουρος Καθηγητής στο Τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης, το 2008 – 2013 ήταν κύριος Ερευνητής στο ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. και από το 2014 ως σήμερα είναι Διευθυντής Ερευνών στο ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.

Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα είναι η αλιευτική βιολογία, η οικολογία, η ωκεανογραφία, τα νεαρά στάδια ιχθύων, το ιχθυοπλαγκτό, το ζωοπλαγκτό. Η Αναπαραγωγή, αύξηση και διατροφή ιχθύων, τα Μεσογειακά οικοσυστήματα, τα πελαγικά τροφικά πλέγματα και η οικοσυστημική προσέγγιση στην αλιευτική διαχείριση.

Έχει συμμετάσχει σε 50 έργα έρευνας και ανάπτυξης, σε 25 από αυτά ως συντονιστής, επιστημονικός υπεύθυνος ή υπεύθυνος πακέτου εργασίας. Είναι συγγραφέας 87 επιστημονικών εργασιών σε περιοδικά με κριτές, 16 κεφαλαίων σε βιβλία και περισσοτέρων από 150 άλλων δημοσιευμάτων (σε Πρακτικά Συνεδρίων, ειδικές δημοσιεύσεις, άρθρα στον τύπο κ.τ.λ.). Είναι Editor στα διεθνή Επιστημονικά περιοδικά Marine Ecology Progress Series, Scientia Marina και Mediterranean Marine Science και υπήρξε Guest Editor στα Journal of Natural History και Fisheries Research. Είναι κριτής σε δεκάδες διεθνή επιστημονικά περιοδικά και Πρακτικά Συνεδρίων, μέλος του Scientific Technical and Economic Committee for Fisheries (EU - DG MARE) και συντονιστής του Sub-regional Committee for the Adriatic Sea (General Fisheries Council for the Mediterranean - Scientific Advisory Committee).

Ο Δρ. Μανώλης Σαμουηλίδης είναι Καθηγητής στη Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών (ΕΜΠ). Έχει πτυχίο Ναυπηγού Μηχανολόγου Μηχανικού του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (1980) και είναι Διδάκτωρ του Πανεπιστημίου της Γλασκώβης, από τη Σχολή Ναυπηγικής και Ωκεάνιας Μηχανικής (1984).

Τα ερευνητικά ενδιαφέροντα του είναι η Αντοχή Πλοίου και οι Ταλαντώσεις Γάστρας και των Κατασκευαστικών Στοιχείων του Πλοίου.

Έχει υπάρξει επιστημονικός υπεύθυνος ερευνητικών προγραμμάτων που έχουν χρηματοδοτηθεί από ευρωπαϊκούς και εθνικούς φορείς. Είναι Υπεύθυνος για την εκτέλεση προγραμμάτων χρηματοδοτούμενων από το 3ο κοινοτικό πλαίσιο στήριξης. Έχει διατελέσει ερευνητής ή κύριος ερευνητής σε προγράμματα που χρηματοδοτήθηκαν από την Ευρωπαϊκή ένωση και εθνικούς φορείς. Είναι μέλος Διοικητικών Συμβουλίων και οργάνων διοίκησης και επιτροπών σε εθνικό και διεθνές επίπεδο στον τομέα της Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας και των Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας. Είναι μέλος της εκδοτικής επιτροπής διεθνών και εθνικών επιστημονικών περιοδικών, καθώς και συγγραφέας πληθώρας επιστημονικών εργασιών σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια με κριτές.

Ο Ιωάννης Μπουντούκος είναι Πρόεδρος της «Πανελλήνιας Ένωσης Πλοιοκτητών Μέσης Αλιείας (ΠΕΠΜΑ)». Έχει Πτυχίο Μηχανολόγου Μηχανικού από την Πολυτεχνική Σχολή του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ.), (1988). Το 1989 μετεκπαιδεύτηκε στη λειτουργία μηχανών εσωτερικής καύσης (marine diesel main engines) Winterthur, στις Εγκαταστάσεις της Sulzer Ltd, στην Ελβετία. Το 1990 μετεκπαιδεύτηκε στη λειτουργία μηχανών εσωτερικής καύσης (marine diesel main engines) στην εταιρεία BMW, στην Κοπενχάγη, (Δανία). Το 1988-1991 ήταν Μηχανικός στα New Buildings και στο Repair Department, στα Ναυπηγεία Σκαρμαγκά, το 1992 διετέλεσε Προϊστάμενος στη BEK, Βόλου και το 1993 ήταν επιβλέπων μηχανικός και τεχνικός ασφαλείας στη Ναυπηγοεπισκευαστική Ζώνη Περάματος. Το 1993-1997 ήταν αυτοαπασχολούμενος μηχανικός (Μελέτες, Κατασκευές, Επισκευές και Εγκαταστάσεις Μηχανολογικών Κατασκευών σε αλιευτικά σκάφη) και πλήρωμα σε αλιευτικό σκάφος τύπου Γρι-γρι. Από το 1997 ως σήμερα είναι Αλιέας, Κυβερνήτης σκάφους τύπου Γρι-γρι. Από τον 8/2010-6/2011 ήταν Πρόεδρος της «Πανελλήνιας Ένωσης Πλοιοκτητών Μέσης Αλιείας (ΠΕΠΜΑ)». Από το 2015 ως σήμερα είναι Πρόεδρος της «Πανελλήνιας Ένωσης Πλοιοκτητών Μέσης Αλιείας (ΠΕΠΜΑ)».

Ο Δρ. Μιχάλης Παυλίδης, Βιολόγος MSc, PhD, είναι Καθηγητής «Βιολογίας - Φυσιολογίας Θαλάσσιων Οργανισμών» στο Τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης και Docent Professor in «Aquaculture – Biotechnology of Broodstock Management» στο University of Eastern Finland (πρώην University of Kuopio), Faculty of Natural and Environmental Sciences, Φινλανδία. Έχει πλέον των 20 ετών εμπειρία στο ευρύτερο επιστημονικό πεδίο της Φυσιολογίας – Ενδοκρινολογίας Ιχθύων με κύρια ενδιαφέροντα την φυσιολογία αναπαραγωγής ψαριών οικονομικής σημασίας για τις ιχθυοκαλλιέργειες και την προσαρμοστική φυσιολογία. Τα τελευταία χρόνια ασχολείται με τους μοριακούς και ενδοκρινικούς μηχανισμούς οι οποίοι εμπλέκονται στη ρύθμιση της καταπόνησης (stress) σε συνθήκες εντατικής εκτροφής, με την ανάπτυξη αξιόπιστων μη - επεμβατικών δεικτών εκτίμησης της καταπόνησης και με την ανάπτυξη πρωτοκόλλων ορθής μεταχείρισης των θαλασσινών ψαριών.

Έχει συμμετάσχει ως συντονιστής ή ως κύριος ερευνητής σε 22 ανταγωνιστικά ερευνητικά προγράμματα, χρηματοδοτούμενα από Ευρωπαϊκές, Εθνικές και διακρατικές πηγές. Έχει επίσης συμμετάσχει σε 5 Ευρωπαϊκά δίκτυα είτε ως Εθνικός εκπρόσωπος ή ως μέλος της επιτροπής διαχείρισης (Aqua - Flow, Aqua - TNET, Cost Action: Fish Welfare, Cost Action: Larvanet, Cost Action: CephInAction) και σε 2 εκπαιδευτικά προγράμματα (Πρακτική Άσκηση Τμήματος Βιολογίας, Πρόγραμμα Επιχειρηματικότητας Πανεπιστημίου Κρήτης). Έχει 68 πρωτότυπες εργασίες σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά με κριτές, 2 ανασκοπήσεις σε περιοδικά με κριτές, 7 εργασίες σε τακτικές εκδόσεις διεθνών εταιρειών, 3 κεφάλαια σε βιβλία και πάνω από 100 εργασίες σε πρακτικά συνεδρίων (Αναφορές: 2.389, h - index: 28). Έχει επιβλέψει 7 Διδακτορικές Διατριβές, 18 Μεταπτυχιακές Διατριβές καθώς και 22 Πτυχιακές Εργασίες φοιτητών/τριων του Τμήματος Βιολογίας. Έχει επιβλέψει 43 εργασίες (placement, short - internships) φοιτητών/τριων από διάφορες Ευρωπαϊκές χώρες στα πλαίσια κοινοτικών εκπαιδευτικών ανταλλαγών. Έχει φιλοξενήσει 6 μεταδιδάκτορες ερευνητές/τριες στο Εργαστήριο Φυσιολογίας Ιχθύων. Οργανώνει και συντονίζει το πιστοποιημένο από τη FELASA Θερινό Σχολείου "Care and use of laboratory animals: mice, rats and zebrafish" (2014 – σήμερα). Οργανώνει και συντονίζει (Programme Manager) το Διεθνές Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Erasmus Plus Joint Master Degree in "Aquaculture, Environment and Society (ACES)", στο οποίο συμμετέχουν τα University of the Highlands and Islands (Oban, Scotland, UK) (συντονιστής φορέας), University of Nantes (France) και Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Έχει συμμετάσχει ως εμπειρογνώμων στην ομάδα εργασίας της European Food Safety Authority (EFSA) για την ορθή μεταχείριση (welfare) λαβρακιού – τσιπούρας. Διετέλεσε Συντονιστής ERASMUS (2009 –

2016) καθώς και Υπεύθυνος του προγράμματος «Πρακτική Άσκηση Φοιτητών» (2010 – 2013) του Τμήματος Βιολογίας. Είναι διοικητικός υπεύθυνος εγκατάστασης εκτροφής και χρήσης (πειραματισμού) ζώων εργαστηρίου στο «Ζωοκομείο Τμήματος Βιολογίας» (2014 – σήμερα). Πρόεδρος του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης (2016 – σήμερα). Μέλος της στρατηγικής ομάδας εργασίας SCARFISH (2017 – σήμερα). Πρόεδρος του ΤΕΣ Αγροτικής Παραγωγής, Διατροφής Τροφίμων, Αγρο - βιοτεχνολογίας και Υδατοκαλλιεργειών (2018).

Ο Δρ. Δημήτριος Μουτόπουλος είναι Επίκουρος Καθηγητής με γνωστικό αντικείμενο «Αλιεία-Αλιευτικά Αποθέματα» στο Τμήμα Τεχνολόγων Αλιείας-Υδατοκαλλιεργειών του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας.

Γεννήθηκε στη Θεσσαλονίκη. Το 1999 αποφοίτησε από το Τμήμα Βιολογίας του Α.Π.Θ και την περίοδο 2000-2002 παρακολούθησε το πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Κατεύθυνση: Υδροβιολογία - Υδατοκαλλιέργειες) στο ίδιο Πανεπιστήμιο (Μεταπτυχιακή Διπλωματική του εργασία: “Παράγοντες που καθορίζουν τη σύνθεση των αλιευμάτων σε παράκτια εργαλεία”). Το 2012 αναγορεύθηκε Διδάκτορας του τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων από το Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδας με τη διατριβή: «Οικοσυστημικά μοντέλα για τη μελέτη και τη διαχείριση της ελληνικής αλιείας: εφαρμογή στο Ιόνιο».

Η επαγγελματική του δραστηριότητα αριθμεί περισσότερα από 15 χρόνια σε τρεις κύριους άξονες του τομέα «αλιεία»: επιστημονική έρευνα, εκπαίδευση και διοίκηση. Η επιστημονική έρευνα συνδέεται με τα αλιεία και τους αλιευτικούς πόρους όλων των υδάτινων τύπων οικοσυστημάτων, ανοιχτή θάλασσα, παράκτια ζώνη, λιμνοθάλασσες και εσωτερικά ύδατα. Η εμπειρία σε δραστηριότητες πεδίου καλύπτει μεθόδους παρακολούθησης και συλλογής αλιευτικών δεδομένων και ποιοτικών στοιχείων με τη χρήση συνεντεύξεων και εξειδικευμένων ερωτηματολογίων. Σε επίπεδο ανάλυσης των δεδομένων, υπάρχει ευχέρεια στη χρήση απλών και πολύπλοκων στατιστικών αναλύσεων, κατασκευής μοντέλων και προγραμματισμού. Μέσω της συμμετοχής σε διεθνή επιστημονικά έργα και συνεργασίες συμμετείχε σε μια σειρά ενεργειών που σχετίζονται με την περιγραφή της τυπολογίας της επαγγελματικής αλιείας, την ενσωμάτωση των μη καταγεγραμμένων δεδομένων, την ιστορική αναζήτηση, επεξεργασία και αξιολόγηση στοιχείων αλιείας και αλιευτικής εκμετάλλευσης και γενικά την περιγραφή του συστήματος «αλιεία» σε άμεση σύνδεση με τον κοινωνικό ιστό και τη θαλάσσια μεγαπανίδα.

Η διοικητική πείρα περιλαμβάνει τη διαχείριση της αλιευτικής νομοθεσίας στο πλαίσιο των κανονισμών της ΚΑΠ και της Μεσογείου, την πρόταση διαχειριστικών σχεδίων και κανονισμών. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες αφορούν τη διδασκαλία των μαθημάτων «Αλιευτικής Βιολογίας», «Αλιευτικής Νομοθεσίας», «Αλιευτικής Τεχνολογίας και Ιστορία της Αλιείας», «Δυναμική της Ιχθυοπληθυσμών» και «Εφαρμογών της Πληροφορικής στην Αλιεία και τις Υδατοκαλλιέργειες» με βάση την εκπαίδευση των υποψήφιων φοιτητών στο ΑΕΙ που εργάζεται αυτήν την περίοδο.

Τα έως σήμερα ερευνητικά ενδιαφέροντα εστιάζονται στη μελέτη: (α) της βιολογίας και οικολογίας των αλιευτικών αποθεμάτων, (β) των τάσεων, του ιστορικού και της αξιολόγησης στοιχείων αλιείας, (γ) της αλιευτικής εκμετάλλευσης-τυπολογία αλιείας και (δ) τη διερεύνηση των επιπτώσεων της αλιείας και της διαχείρισης των θαλάσσιων οικοσυστημάτων με τη χρήση ποσοτικών (χρήση οικολογικών δεικτών και μοντελοποίηση) και ποιοτικών τεχνικών (χρήση ερωτηματολογίων).

Μέχρι στιγμής έχει συμμετάσχει σε 7 διεθνή προγράμματα που χρηματοδοτήθηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση και σε 11 εθνικά προγράμματα. Η συμβολή στην επιστήμη περιλαμβάνει 50 εργασίες σε Διεθνή Επιστημονικά Περιοδικά με κριτές, 7 εργασίες σε τόμους βιβλίων και εκδόσεις διεθνών οργανισμών και περισσότερες από 100 ανακοινώσεις σε διεθνή/εθνικά συνέδρια, εργασίες στον ελληνικό περιοδικό και ημερήσιο τύπο και τεχνικών εκθέσεων ερευνητικών προγραμμάτων. Η αναγνώριση του επιστημονικού Π 6.4 - RePHIL – Εκθέσεις αποτελεσμάτων των πραγματοποιηθέντων προγραμμάτων. Τεχνική αναφορά

έργου περιλαμβάνει περισσότερες από 1300 αναφορές (scholar google, h=15) σε διεθνή περιοδικά, βιβλία, ελληνικά/διεθνή συνέδρια, εκθέσεις διεθνών οργανισμών/επιτροπών/συμβουλίων, διατριβές/τεχνικές εκθέσεις, ενώ έχει προσκληθεί να κρίνει για δημοσίευση περισσότερες από 110 εργασίες σε διεθνή περιοδικά (σε περισσότερα από 30) και 40 σε συνέδρια. Τέλος, το 2012 προσκλήθηκε στην ομάδα εργασίας του GFCM για τη διαχείριση των Μεσογειακών αποθεμάτων.