

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ «ΔΗΜΗΤΡΑ» - ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΤΗΣ ΠΡΑΞΗΣ

«Παρακολούθηση και έλεγχος των Χωροκατακτητικών Ξενικών Ειδών
στην Ελλάδα με καινοτόμες τεχνικές υπό τις παρούσες και μελλοντικές
κλιματικές συνθήκες (INVASION)»



ΠΑΚΕΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Π.Ε.02: Δειγματοληψίες νερού και ανάλυση eDNA – Σύγκριση με συμβατικές μεθόδους

Π.Ε.03: Συλλογή και ανάλυση ωκεανογραφικών δεδομένων

Π.Ε.04: Χαρτογράφηση τύπων οικοτόπων – δειγματοληψίες μακροφυκών

ΔΡΑΣΕΙΣ

Δ.02.1: Δειγματοληψίες νερού

Δ.03.1: Δειγματοληψίες νερού/Μετρήσεις φυσικών παραμέτρων νερού

Δ.04.1: Χαρτογράφηση τύπων οικοτόπων

Νέα Πέραμος, Καβάλα, Δεκέμβριος 2021

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΟΥ

- Δρ. Καμίδης Νικόλαος (Περιβαλλοντολόγος - Ωκεανογράφος, Κύριος Ερευνητής)
- Δρ. Παπαθανασίου Βασίλης (Περιβαλλοντολόγος, Εντεταλμένος Ερευνητής)
- Κ. Μπεζάς Αλέξανδρος (Ιχθυολόγος)
- Δρ. Χρυσούλα Γκουμπίλη (Μοριακή Βιολόγος - Χημικός, Εντεταλμένη Ερευνήτρια)

Απόδοση ως βιβλιογραφική αναφορά:

Καμίδης Νικόλαος, Παπαθανασίου Βασίλης, Μπεζάς Αλέξανδρος, Γκουπίλη Χρυσούλα, 2021. Τεχνική έκθεση «Ανασκόπηση Περιοχής Μελέτης», Νέα Πέραμος, Καβάλα, Δεκέμβριος 2021, 19 σελ.

Περίοδος αναφοράς δραστηριοτήτων και Δράσεις-Παραδοτέα έργου

Περίοδος δραστηριοτήτων	Μάιος 2020 – Φεβρουάριος 2022 (Μήνες 1-24)
Δράσεις 2.1, 3.1, 4.1	Συλλογή δειγμάτων νερού και χαρτογράφηση οικοτόπων
Παραδοτέο 2.1	Τεχνική έκθεση: «Ανασκόπηση Περιοχής Μελέτης»

Πληροφορίες για την τεχνική έκθεση:

Νικόλαος Καμίδης

Κύριος Ερευνητής

E-mail: nikkami@inale.gr

Τηλ.: +30 25940 22691-2

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	4
1. Εισαγωγή.....	5
2. Μέθοδοι.....	6
3. Περιγραφή των σταθμών δειγματοληψίας.....	7
3.1 Σταθμός 1: Σαμοθράκη, Β. Αιγαίο.....	7
3.2 Σταθμός 2: Θάσος, Β. Αιγαίο.....	8
3.3 Σταθμός 3: Χαλκιδική, Β. Αιγαίο.....	9
3.4 Σταθμός 4: Λέσβος, Β. Αιγαίο.....	9
3.5 Σταθμός 5: Σκύρος, Β. Αιγαίο.....	10
3.6 Σταθμός 6: Σκροπονέρια, Κ. Αιγαίο.....	10
3.7 Σταθμός 7: Κύθνος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη.....	11
3.8 Σταθμός 8: Σάμος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη.....	11
3.9 Σταθμός 9: Κάλυμνος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη.....	12
3.10 Σταθμός 10: Ρόδος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη.....	13
3.11 Σταθμός 11: Καστελλόριζο, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη.....	13
3.12 Σταθμοί 12-13-14: Κρήτη, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη.....	14
3.13 Σταθμός 15: Κάρπαθος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη.....	15
3.14 Σταθμός 16: Πάργα, Ιόνιο.....	16
3.15 Σταθμοί 17-18: Λευκάδα, Ιόνιο.....	16
3.16 Σταθμός 19: Μαραθόπολη, Ιόνιο.....	16
3.17 Σταθμός 20: Κόθηρα, Ιόνιο.....	17
4. Βιβλιογραφία.....	17

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ξενικά είδη είναι εκείνα που μέσω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, έχουν εισέλθει σε περιοχές πέρα από τη φυσική τους κατανομή, ξεπερνώντας βιογεωγραφικούς φραγμούς (Blackburn et al. 2011). Οι μετακινήσεις ανθρώπων και αγαθών συμβάλουν στην αύξηση του ρυθμού των βιολογικών εισβολών (Essl et al. 2015), χωρίς να επέρχεται κορεσμός στη συσσώρευση ξενικών ειδών (Seebens et al. 2017). Στην Ευρώπη έχουν καταγραφεί μέχρι σήμερα ~15.000 ξενικά είδη, με αυξητικό ρυθμό νέων αφίξεων (Katsanevakis et al. 2015), ενώ στη Μεσόγειο, ~1.000 ξενικά θαλάσσια είδη έχουν εισέλθει με διάφορους τρόπους και ο αριθμός αυξάνεται συνεχώς (Zenetos et al. 2012, 2017). Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί 214 ξενικά είδη και άλλα 62 κρυπτογενή (δηλαδή με αβέβαιο βιογεωγραφικό καθεστώς) (Zenetos et al. 2018).

Πολλά ξενικά είδη γίνονται «χωροκατακτητικά» ή «εισβολικά» (ΧΞΕ) με σημαντικές επιπτώσεις στη βιολογική ποικιλότητα, την ανθρώπινη υγεία και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες. Οι οικολογικές επιπτώσεις των ΧΞΕ είναι τόσο σημαντικές που συγκαταλέγονται μεταξύ των σημαντικότερων αιτίων των απωλειών βιοποικιλότητας παγκοσμίως (MEA 2005). Οι επιπτώσεις από τα ΧΞΕ περιλαμβάνουν τη μείωση πληθυσμών, εξαφανίσεις ειδών, μεταβολές στη σύνθεση των κοινοτήτων, επιπτώσεις σε οικοσυστημικές διεργασίες και στη λειτουργία των οικοσυστημάτων, κοινωνικά προβλήματα και σημαντικές οικονομικές απώλειες (Vilà et al. 2010, Katsanevakis et al. 2014, Mazza et al. 2014, Bellard et al. 2016). Ειδικά για τα εισβολικά ψάρια, οι επιπτώσεις τους στη βιοποικιλότητα και στην αλιεία είναι τεράστιες (Katsanevakis et al. 2014).

Τα περισσότερα εισβολικά ξενικά είδη που βρίσκονται στις ελληνικές θάλασσες είναι θερμόφιλα και έχουν εισέλθει στη Μεσόγειο μέσω της διώρυγας του Suez (λεσσεψιανοί μετανάστες). Οι περιοχές με τις πιο έντονες επιπτώσεις είναι οι νότιες περιοχές της χώρας, ωστόσο λόγω της κλιματικής αλλαγής αναμένεται η περαιτέρω εξάπλωση των θερμόφιλων ξενικών ειδών σε βορειότερες περιοχές με την άνοδο της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας του νερού.

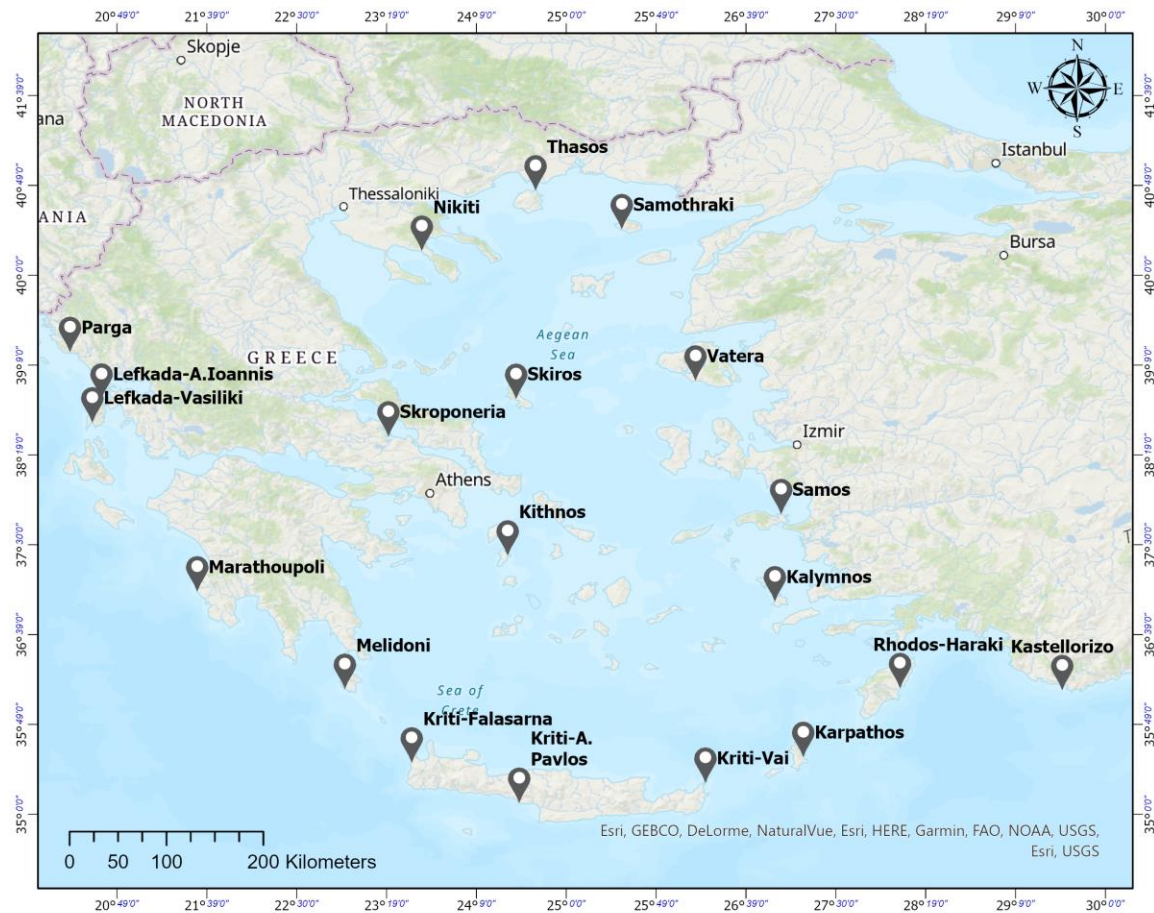
Σε συμφωνία με τους στόχους των ΠΕ02, ΠΕ03 και ΠΕ04 υλοποιήθηκε η Δράση 2.1 (Ανασκόπηση Περιοχής Μελέτης) την καλοκαιρινή και χειμερινή περίοδο του 2021. Πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες νερού τόσο για τη χρήση στις αναλύσεις του περιβαλλοντικού DNA (ΠΕ02), όσο και για τον προσδιορισμό των φυσικοχημικών τους παραμέτρων (ΠΕ03). Παράλληλα, έγινε συλλογή περιβαλλοντικών δεδομένων για κάθε περιοχή (ΠΕ03). Τέλος, το προσωπικό του ΙΝ.ΑΛ.Ε. προχώρησε σε χαρτογράφηση τύπων οικοτόπων, σε συλλογή δειγμάτων μακροφυκών και στην αποτύπωση τύπων οικότοπων και βενθικών φυτοκοινωνιών (ΠΕ04). Σκοπός της μελέτης είναι η ανασκόπηση των 20

σημείων δειγματοληψίας (Περιοχές Μελέτης) που έχουν επιλεγεί για την πραγματοποίηση του έργου.

2. ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν κατά την διάρκεια της καλοκαιρινής και χειμερινής περιόδου του 2021. Συνολικά έγινε καταγραφή σε 20 σταθμούς της περιοχής μελέτης, εκ των οποίων πέντε βρίσκονται στο Βόρειο Αιγαίο (Β. Αιγαίο), ένα στο Κεντρικό Αιγαίο (Κ. Αιγαίο), εννιά στο Νότιο Αιγαίο ή στη Λεβαντίνη (Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη) και πέντε στο Ιόνιο (Πίνακας 1, Εικόνα 1).

Χάρτης σταθμών δειγματοληψίας



Εικόνα 1: Χάρτης σταθμών δειγματοληψίας.

Πίνακας 1: Τοποθεσία και γεωγραφικές συντεταγμένες των 20 σταθμών δειγματοληψίας (σε δεκαδικές μοίρες).

Αριθμός σταθμού	Γεωγραφικό πλάτος	Γεωγραφικό μήκος	Θαλάσσια περιοχή	Περιοχή δειγματοληψίας
1	40.393	25.573	Β. Αιγαίο	Σαμοθράκη
2	40.786	24.715	Β. Αιγαίο	Θάσος
3	40.251	23.726	Β. Αιγαίο	Νικήτη-Χαλκιδική
4	39.013	26.181	Β. Αιγαίο	Λέσβος
5	38.845	24.528	Β. Αιγαίο	Σκύρος
6	38.509	23.354	Κ. Αιγαίο	Σκοπονέρια
7	37.391	24.459	Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη	Κύθνος
8	37.781	26.982	Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη	Σάμος
9	36.970	26.932	Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη	Κάλυμνος
10	36.164	28.095	Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη	Ρόδος
11	36.147	29.604	Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη	Καστελλόριζο
12	35.480	23.561	Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη	Χανιά-Κρήτη
13	35.101	24.563	Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη	Ρέθυμνο-Κρήτη
14	35.291	26.294	Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη	Λασιθί-Κρήτη
15	35.528	27.205	Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη	Κάρπαθος
16	39.283	20.392	Ιόνιο	Πάργα
17	38.854	20.687	Ιόνιο	Λευκάδα
18	38.628	20.597	Ιόνιο	Λευκάδα
19	37.044	21.559	Ιόνιο	Μαραθόπολη
20	36.159	22.949	Ιόνιο	Κύθηρα

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

3.1 Σταθμός 1: Σαμοθράκη, Β. Αιγαίο

Ο σταθμός της Σαμοθράκης τοποθετήθηκε στα νότια του νησιού στη περιοχή Λακώματος-Κιτάδας (Εικόνα 2). Το σημείο έχει πρόσβαση στην ανοιχτή θάλασσα και η κίνηση των υδάτων δεν περιορίζεται από κάποιο μορφολογικό χαρακτηριστικό (όπως κόλπος). Η ακτογραμμή στο σημείο αυτό είναι βραχώδης. Η περιοχή δέχεται την έντονη επίδραση των υδάτων της Μαύρης Θάλασσας (BSW) εξαιτίας της εγγύτητας της με το Στενό των Δαρδανελίων, ενώ φαίνεται ότι δέχεται επίσης γλυκά ύδατα από εφήμερα ρέματα κυρίως κατά την χειμερινή-εαρινή περίοδο. Η κυκλοφορία των υδάτων της περιοχής περιλαμβάνει την δυτική κίνηση των BSW (Kourafalou & Barbopoulos 2003, Zervakis et al. 2004, Sylaios et al. 2005), ενώ το κύριο υδρογραφικό χαρακτηριστικό μέσης κλίμακας είναι ο αντικυκλώνας της Σαμοθράκης, ο οποίος περιστρέφει και διατηρεί τον πυρήνα των BSW καθώς και των θρεπτικών αλάτων που αυτά μεταφέρουν. Η κύρια ανθρώπινη

δραστηριότητα της περιοχής είναι η κτηνοτροφία και η αλιεία, ωστόσο το σημείο είναι αρκετά απομακρυσμένο ούτως ώστε να επηρεάζεται από τα παραπάνω.



Εικόνα 2: Σταθμός 1, Σαμοθράκη, Β. Αιγαίο

3.2 Σταθμός 2: Θάσος, Β. Αιγαίο

Ο σταθμός που ορίστηκε στη Θάσο, βρίσκεται στον Λιμένα, την πρωτεύουσα, στο βορειοανατολικό άκρο του νησιού (Εικόνα 3). Το περιβάλλον είναι αστικό και η κύρια δραστηριότητα είναι ο τουρισμός, ωστόσο οι τουριστικές επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται κυρίως την θερινή περίοδο, όπου και συντελείται σημαντική αύξηση του πληθυσμού. Ο σταθμός βρίσκεται 100 μέτρα περίπου από την ακτογραμμή η οποία είναι κατά βάση βραχώδης και η θέση του σηματοδοτεί το ανατολικό όριο του στενού της Θάσου, ενός μορφολογικού χαρακτηριστικού που επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το υδροδυναμικό καθεστώς της περιοχής (Sylaios, Kamidis). Οι κύριοι τύποι νερού που εντοπίζονται είναι τα χαμηλής αλατότητας από την BSW τα οποία μετά την έξοδο τους από τα Δαρδανέλια ακολουθούν αντιωρολογιακή πορεία, έχοντας διεύθυνση προς τα δυτικά και μετά προς τα νότια (Poulos et al. 1997, Zervakis et al. 2004, Kokkos & Sylaios 2016). Το δεύτερο υδάτινο σώμα είναι τα γλυκά νερά του Νέστου που καταφθάνουν στο σημείο μόνο κάτω υπό καθεστώς μέτριας-υψηλής παροχής του ποταμού και δυτικούς-νοτιοδυτικούς ανέμους. Οι κύριοι λόγοι που ενδεχομένως να υποβαθμίζουν το υδάτινο οικοσύστημα στη περιοχή είναι τα αστικά λύματα από την πόλη του Λιμένα Θάσου και η κίνηση/εργασίες του λιμανιού.



Εικόνα 3: Σταθμός 2, Λιμένας, Θάσος.

3.3 Σταθμός 3: Χαλκιδική, Β. Αιγαίο

Το σημείο από το οποίο ελήφθησαν τα δείγματα στη Χαλκιδική βρίσκεται εντός του Τορωναίου Κόλπου κοντά στη Νικήτη. Το σημείο δέχεται έντονη ανθρώπινη επίδραση καθώς η περιοχή αποτελεί τουριστικό θέρετρο με μεγάλη επισκεψιμότητα την θερινή περίοδο. Η ακτογραμμή είναι αμμώδης έχοντας μεγάλο παραλιακό μέτωπο στο οποίο λειτουργούν εγκαταστάσεις ψυχαγωγίας λουόμενων.

3.4 Σταθμός 4: Λέσβος, Β. Αιγαίο

Το σημείο δειγματοληψίας στη Λέσβο βρίσκεται στη παραλία των Βατερών, στο νότιο τμήμα του νησιού. Η ακτογραμμή είναι αμμώδης και ο σταθμός είναι εκτεθειμένος στην ανοιχτή θάλασσα. Ο τύπος νερού που επικρατεί στη περιοχή είναι τα Ύδατα της Λεβαντίνης ($S > 38,7$ psu), τα οποία προέρχονται από την Λεβαντίνη Θάλασσα που βρίσκεται στη νοτιοανατολική Μεσόγειο. Τα ύδατα της Λεβαντίνης εισέρχονται στο Αιγαίο από το ανατολικό στενό (Κρήτη – Ρόδος) με την μορφή επιφανειακών (LSW) και ενδιάμεσων νερών (LIW) και εκτείνονται έως και τα 400 m βάθος (Zervakis et al. 2004). Τα ύδατα αυτά ακολουθούν βόρεια διεύθυνση και κινούνται παράλληλα με την δυτική ακτογραμμή της Μικράς Ασίας (Karageorgis et al. 2003, Zervakis et al. 2004). Η κύρια δραστηριότητα της περιοχής είναι ο τουρισμός. Τα Βατερά αποτελούν τουριστικό θέρετρο και προσελκύουν επισκέπτες κατά την εαρινή και θερινή περίοδο, ωστόσο τους υπόλοιπους μήνες είναι αραιοκατοικημένα και η ανθρώπινη επίδραση ελαχιστοποιείται.



Εικόνα 4: Σταθμός 4, Παραλία Βατερών, Λέσβος, Β. Αιγαίο.

3.5 Σταθμός 5: Σκύρος, Β. Αιγαίο

Στη Σκύρο ο σταθμός τοποθετήθηκε στο κεντρικό και δυτικό τμήμα του νησιού, ένα περίπου χιλιόμετρο βόρεια του οικισμού Λινάρια όπου βρίσκεται το εμπορικό-επιβατικό λιμάνι του νησιού. Το σημείο δειγματοληψίας βρίσκεται μέσα σε κόλπο ο οποίος έχει νοτιοδυτικό προσανατολισμό. Εκτός από την ναυσιπλοΐα και την εγγύτητα από τον οικισμό, άλλη ανθρώπινη δραστηριότητα που πιθανότατα επηρεάζει το σημείο είναι οι καλλιέργειες που εντοπίζονται βορειότερα. Επίσης σε κοντινή απόσταση από τον κόλπο λειτουργεί ο σταθμός της Δ.Ε.Η. Εκατέρωθεν του κόλπου η ακτογραμμή είναι βραχώδης. Η περιοχή δέχεται την επίδραση των μειωμένης αλατότητας Υδάτων της Μαύρης Θάλασσας (BSW, $S < 38,7$, Karageorgis et al. 2003).

3.6 Σταθμός 6: Σκροπονέρια, Κ. Αιγαίο

Το σημείο δειγματοληψίας στη Στερεά Ελλάδα βρίσκεται στο Κεντρικό Ευβοϊκό Κόλπο στη τοποθεσία Σκροπονέρια. Η ακτογραμμή είναι βραχώδης. Η περιοχή περιλαμβάνει κλειστό κόλπο στα νότια του οποίου βρίσκεται ο ομώνυμος οικισμός. Η κυκλοφορία των υδάτων φαίνεται να περιορίζεται εξαιτίας του κλειστού μορφολογικού χαρακτήρα της περιοχής και από το γεγονός ότι ο ίδιος ο κόλπος βρίσκεται εντός μιας άλλης κλειστής διάταξης αυτή του Ευβοϊκού Κόλπου.



Εικόνα 5: Σταθμός 6, Σκροπονέρια, Κ. Αιγαίο.

3.7 Σταθμός 7: Κύθνος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη

Η δειγματοληψία στην Κύθνο πραγματοποιήθηκε στη περιοχή Άγιος Στέφανος. Το σημείο συλλογής των δειγμάτων βρίσκεται εντός κόλπου στο ανατολικό τμήμα του νησιού η διέλευση του οποίου πραγματοποιείται από τα νότια. Εκατέρωθεν του κόλπου η ακτογραμμή είναι βραχώδης ενώ αμμώδης υπόστρωμα κυριαρχεί στα βόρεια. Περιμετρικά του κόλπου υφίσταται οικισμός. Ο επικρατέστερος τύπος νερού τουλάχιστον για το επιφανειακό στρώμα είναι τα Ύδατα της Λεβαντίνης.



Εικόνα 6: Σταθμός 7, Παραλία Άγιος Στέφανος Κύθνος

3.8 Σταθμός 8: Σάμος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη

Ο σταθμός στη Σάμο βρίσκεται κοντά στη τοποθεσία Λιβαδάκι, στο βόρειο τμήμα του νησιού και βορειοανατολικά της πρωτεύουσας Βαθύ. Η ακτογραμμή είναι βραχώδης και η τοποθεσία είναι σχετικά απομονωμένη. Ο κοντινότερος οικισμός είναι η Αγ. Παρασκευή όπου υπάρχει καταφύγιο για μικρά αλιευτικά σκάφη. Όμοια με τα Λέσβο η περιοχή δέχεται

την επίδραση των θερμών και πυκνών LIW. Σε γενικές γραμμές το σημείο είναι σχετικά μακριά από ανθρώπινες δραστηριότητες.



Εικόνα 7: Σταθμός 8, Λιβαδάκι, Σάμος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη.

3.9 Σταθμός 9: Κάλυμνος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη

Το σημείο δειγματοληψίας στην Κάλυμνο βρίσκεται στον Όρμο Πάνορμος, έναν μικρό κόλπο με δυτικό προσανατολισμό. Η ακτογραμμή είναι αμμώδης και ο όρμος είναι σχετικά αβαθής. Σε εγγύτητα βρίσκεται και ο ομώνυμος οικισμός ο οποίος κατοικείται από λιγιστούς κατοίκους, όμως αποτελεί τουριστικό προορισμό την θερινή περίοδο. Η ανθρώπινη δραστηριότητα περιορίζεται στις εκπλύσεις του εδάφους της ημιαστικής αυτής περιοχής από βροχοπτώσεις, που καταλήγουν μη σημειακά στον όρμο αφού δεν εντοπίζεται κάποιος χείμαρρος. Ο επικρατέστερος τύπος νερού είναι για ακόμα μία φορά τα Ύδατα της Λεβαντίνης.



Εικόνα 8: Σταθμός 9, Πάνορμος, Κάλυμνος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη.

3.10 Σταθμός 10: Ρόδος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη

Ο σταθμός παρακολούθησης στη Ρόδο τοποθετήθηκε στον Οικισμό Χαράκι που βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του νησιού σε απόσταση 42 χλμ από την πόλη της Ρόδου. Η περιοχή αποτελεί τουριστικό προορισμό και ο πληθυσμός πολλαπλασιάζεται κατά την θερινή περίοδο. Το σημείο δειγματοληψίας βρίσκεται στην είσοδο ενός μικρού όρμου με αμμώδη παραλία, ενώ εκατέρωθεν του όρμου η ακτογραμμή είναι βραχώδης. Ο σταθμός ενδέχεται να επηρεάζεται από την τουριστική δραστηριότητα κυρίως το καλοκαίρι και πιθανότατα από τις απορροές ενός χειμάρρου που ξεκινάει από το Φαράγγι της Ξετρυπητής και καταλήγει στον οικισμό. Οι απορροές αυτές ενδέχεται να είναι εφήμερες και να συντελούνται μόνο κάτω από το καθεστώς ισχυρών βροχοπτώσεων. Η κύρια συνιστώσα της υδάτινης κυκλοφορίας είναι η προς δυσμάς κίνηση των Υδάτων της Λεβαντίνης από την ομώνυμη λεκάνη προς το στενό Ρόδου-Κρήτης (Zervakis et al. 2004).



Εικόνα 9: Σταθμός 10, Παραλία Χαράκι, Ρόδος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη.

3.11 Σταθμός 11: Καστελλόριζο, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη

Η περιοχή που ελήφθησαν τα δείγματα νερού και πραγματοποιήθηκε η χαρτογράφηση του πυθμένα στο Καστελλόριζο βρίσκεται στο βορειοανατολικό άκρο του νησιού στο σημείο Μεγάλο Μαύρο Ποϊνί. Το σημείο απέχει περί τα 600 μέτρα από τον Οικισμό του Καστελλόριζου και η ακτή είναι βραχώδης. Σε κοντινή απόσταση βρίσκεται υποσταθμός της Δ.Ε.Η. και ο σταθμός εφοδιασμού καυσίμων του νησιού όπου ενδέχεται να υπάρχουν κάποιες διαρροές πετρελαιοειδών. Η κύρια δραστηριότητα του νησιού είναι η αλιεία και ο τουρισμός. Ευρισκόμενο εντός της Λεκάνης της Λεβαντίνης ο επικρατέστερος τύπος νερού είναι τα LSW και LIW.



Εικόνα 10: Σταθμός 11, Μεγάλο Μαύρο Ποϊνί, Καστελλόριζο, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη.

3.12 Σταθμοί 12-13-14: Κρήτη, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη

Η παρακολούθηση της θαλάσσιας περιοχής της Κρήτης πραγματοποιήθηκε με την εξόρμηση της ομάδας σε τρεις σταθμούς. Ο πρώτος σταθμός τοποθετήθηκε στη περιοχή Φαλάσαρνα στο δυτικό τμήμα του νησιού, εντός της Π.Ε. Χανίων. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από έντονη τουριστική δραστηριότητα ενώ σε κοντινή απόσταση υπάρχουν εγκαταστάσεις θερμοκηπίων καθώς και καλλιέργειες. Επίσης σε κοντινή απόσταση βρίσκεται και ένα αλιευτικό καταφύγιο. Όμοια με τους σταθμούς της Καρπάθου, Ρόδου και Καστελλόριζου ο κυρίαρχος τύπος των υδάτων στους σταθμούς της Κρήτης είναι τα Ύδατα της Λεβαντίνης. Ωστόσο, ύδατα χαμηλότερης αλατότητας (~38,9) προερχόμενα από τον Ατλαντικό Ωκεανό (Atlantic Waters: AW) πιθανόν να καταφθάνουν στη περιοχή από τα δυτικά (Theocharis et al., 1999). Το δεύτερο σημείο βρίσκεται στην Περιφερειακή Ενότητα Ρεθύμνου και στο νότιο τμήμα αυτού, στη περιοχή Αγ. Γεώργιος. Ο σταθμός βρίσκεται εντός κλειστού κόλπου ο οποίος έχει νότιο προσανατολισμό, ενώ στο σημείο λειτουργούν εγκαταστάσεις λουόμενων. Οι εγκαταστάσεις αυτές αποτελούν και την μοναδική ανθρώπινη παρέμβαση καθώς το σημείο είναι απομακρυσμένο από άλλη δραστηριότητα. Ο τελευταίος, τοποθετήθηκε στο βορειοανατολικό άκρο του νησιού, εντός κλειστού κόλπου, βόρεια του φοινικοδάσους του Βαίου και νοτίως του Φυσικού Πάρκου Κυριαμαδίου. Το σημείο βρίσκεται εντός κλειστού κόλπου έχοντας νοτιοανατολικό προσανατολισμό ο οποίος είναι σχετικά αβαθής. Η ακτογραμμή είναι βραχώδης. Εξαιτίας της θέσης του ο σταθμός δέχεται μηδαμινή επίδραση από ανθρώπινες δραστηριότητες.



Εικόνα 11: Σταθμός 14, Τεντοπούλα, Λασιθί.

3.13 Σταθμός 15: Κάρπαθος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη

Ο σταθμός της Καρπάθου τοποθετήθηκε στο ανατολικό τμήμα του νησιού, εντός ανοιχτού κόλπου και σε απόσταση 2,5 χλμ από την πόλη της Καρπάθου (παραλία Βρόδι). Η ακτογραμμή είναι αμμώδης ωστόσο, ο πυθμένα αποτελείται από σκληρό υπόστρωμα, το οποίο εναλλάσσεται με άμμο στα βαθύτερα στρώματα. Βορειότερα βρίσκεται ο υποσταθμός της Δ.Ε.Η. Σε γενικές γραμμές η ανθρώπινη επίδραση στη περιοχή θεωρείται μικρή.



Εικόνα 12: Παραλία Βρόδι, Κάρπαθος, Ν. Αιγαίο/Λεβαντίνη.

3.14 Σταθμός 16: Πάργα, Ιόνιο

Ο 16ος σταθμός που ελήφθησαν δείγματα νερού και έγιναν επιτόπιες μετρήσεις βρίσκεται στην Πάργα. Το σημείο τοποθετήθηκε στην είσοδο κόλπου κοντά σε βραχώδη ακτογραμμή, ενώ ο κόλπος καταλήγει σε αμμουδιά η οποία συγκεντρώνει λουόμενους και λειτουργούν τουριστικές εγκαταστάσεις (ξενοδοχεία, ενοικιαζόμενα δωμάτια, καφέ κλπ). Ως εκ τούτου η περιοχή χαρακτηρίζεται από έντονη τουριστική δραστηριότητα που διαρκεί από την άνοιξη έως και το φθινόπωρο. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις αφορούν κυρίως ελαιόδεντρα, ενώ νοτιότερα σε απόσταση 8 χλμ εκβάλει ο Ποταμός Αχέροντας.



Εικόνα 13: Σταθμός 16, Πάργα, Ιόνιο Πέλαγος.

3.15 Σταθμοί 17-18: Λευκάδα, Ιόνιο

Στο νησί της Λευκάδας τα σημεία όπου πραγματοποιήθηκε η λήψη δειγμάτων είναι δύο: το πρώτο βρίσκεται στο νότιο τμήμα του νησιού στον οικισμό Βασιλική που αποτελεί γνωστό τουριστικό θέρετρο και λιμάνι του νομού. Το σημείο βρίσκεται εντός κόλπου με νότιο προσανατολισμό και αμμώδης ακτογραμμή. Το δεύτερο σημείο βρίσκεται στην παραλία Αγ. Ιωάννης βόρεια της πόλης της Λευκάδας. Η ακτογραμμή στο σημείο είναι ανοιχτή, αμμώδης και έχει βόρειο προσανατολισμό. Η κύρια ανθρώπινη δραστηριότητα είναι ο τουρισμός. Ο επικρατέστερος τύπος υδάτων στα επιφανειακά στρώματα και των δύο σταθμών είναι τα ΑW.

3.16 Σταθμός 19: Μαραθόπολη, Ιόνιο

Στην Π.Ε. Μεσσηνίας ο σταθμός δειγματοληψίας τοποθετήθηκε στη περιοχή της Μαραθόπολης, στο Ιόνιο Πέλαγος. Η περιοχή είναι ανοιχτή με μεγάλο μέτωπο προς τη θάλασσα και η ακτογραμμή είναι αμμώδης. Νότια σε μικρή απόσταση βρίσκεται ο οικισμός της Μαραθόπολης, ενώ η γεωργία αποτελεί την βασικότερη ανθρώπινη

δραστηριότητα. Τα σημεία δέχεται την επίδραση των χαμηλότερης αλατότητας Υδάτων του Ατλαντικού (AW).

3.17 Σταθμός 20: Κύθηρα, Ιόνιο

Ο σταθμός στα Κύθηρα βρίσκεται στη περιοχή Μελιδόνη, έναν ημίκλειστο κόλπο με νότιο προσανατολισμό και βραχύδη ακτογραμμή. Στο σημείο βρίσκεται επίσης αμμώδης παραλία στην οποία κατά την θερινή περίοδο λειτουργούν εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης λουόμενων. Αυτή είναι και η μοναδική ανθρώπινη δραστηριότητα που πιθανόν επηρεάζει το σημείο αφού δεν υπάρχουν οικισμοί και καλλιεργούμενες εκτάσεις σε κοντινή απόσταση. Από υδρογραφική άποψη, στη περιοχή εξελίσσεται ο αντικυκλώνας του Πέλοπα (Pelopes Gyre) ο οποίος στροβιλίζει τα χαμηλότερης αλατότητας AW που κινούνται ανατολικά περνώντας μέσα από το Στενό της Σικελίας (Sicily Straits) και το Στενό των Αντικυθήρων (Kithira-Antikithira Strait).



Εικόνα 14: Σταθμός 20, Παραλία Μελιδόνη, Κύθηρα, Ιόνιο Πέλαγος.

4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bellard C., et al. 2016. Alien species as a driver of recent extinctions. *Biology Letters*, 12: 20150623.
- Blackburn, T.M., et al. 2011. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution*, 26:333–339.
- Essl, F., et al. 2015. Crossing frontiers in tackling pathways of biological invasions. *BioScience*, 65:769–782.
- Karageorgis, A.P., Kaberi, H.G., Tengberg, A., Zervakis, V., Hall, P.O.J., Anagnostou, Ch.L., 2003. Comparison of particulate matter distribution, in relation to

- hydrography, in the mesotrophic Skagerrak and the oligotrophic northeastern Aegean Sea. *Continental Shelf Research* 23, 1787–1809.
- Katsanevakis, S., et al. 2014. Impacts of marine invasive alien species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions*, 9:391–423.
- Katsanevakis, S., et al., 2015. European Alien Species Information Network (EASIN): supporting European policies and scientific research. *Management of Biological Invasions*, 6: 147–157.
- Kokkos, N., Sylaios, G., 2016. Modeling the buoyancy-driven Black Sea water outflow into the North Aegean Sea. *Oceanologia*, 58(2): 103-116.
- Kourafalou, V.H., Barbopoulos, K., 2003. High resolution simulation on the North Aegean Sea seasonal circulation. *Annales Geophysicae*, 21, 251-265.
- Mazza, G., et al. (2014). Biological invaders are threats to human health: an overview. *Ethology Ecology & Evolution*, 26: 112–129.
- Poulos, S.E., Drakopoulos, P.G., Collins, M.B., 1997. Seasonal variability in sea surface oceanographic conditions in the Aegean Sea (eastern Mediterranean): an overview. *Journal of Marine Systems*, 13: 225–244.
- Seebens, H., et al. (2017). No saturation in the accumulation of alien species worldwide. *Nature Communications*, 8: 14435.
- Sylaios, G., Stamatis, N., Kallianiotis, A., Vidoris, P., 2005. Monitoring water quality and assessment of land-based nutrient loadings and cycling in Kavala Gulf. *Water Resources Management*, 19: 713-735.
- Theocharis, A., Balopoulos, E., Kioroglou, S., Kontoyiannis, H., Iona, A., 1999. A synthesis of the circulation and hydrography of the South Aegean Sea and the Straits of the Cretan Arc (March 1994 – January 1995). *Progress in Oceanography*, 44: 469-509.
- Vilà, M., et al. (2010). How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8: 135–144.
- Zenetos, A., et al. (2012). Alien species in the Mediterranean Sea by 2012. A contribution to the application of European Union’s Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part 2. Introduction trends and pathways. *Mediterranean Marine Science*, 13: 328–352.
- Zenetos, A., et al. (2017). Uncertainties and validation of alien species catalogues: The Mediterranean as an example. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 191: 171–187.

- Zenetos, A., et al., (2018). Deep cleaning of alien and cryptogenic species records in the Greek Seas (2018 update). *Management of Biological Invasions*, 9(3): 209-226.
- Zervakis, V., Georgopoulos, D., Karageorgis, A.P., Theocharis, A., 2004. On the response of the Aegean Sea to climatic variability: A review. *International Journal of Climatology*, 24: 1845-1858.