

Interreg
Mediterranean



ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ MEDSEALITTER

Ανάπτυξη ειδικών πρωτοκόλλων για την προστασία της
βιοποικιλότητας από τις επιπτώσεις των θαλάσσιων
απορριμμάτων σε επίπεδο λεκάνης της Μεσογείου &
Θαλάσσιων Προστατευόμενων περιοχών (ΘΠΠ).

*Συνοπτική απόδοση / Περίληψη του πρωτοκόλλου Common Monitoring Protocol For
Marine Litter στα Ελληνικά*

Πίνακας Περιεχομένων

1. Εισαγωγή	2
2. Παρακολούθηση ΕΠΙΠΛΕΟΝΤΩΝ ΜΑΚΡΟΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ (ΕΜΑ) σε μεγάλες και τοπικής κλίμακας ΘΠΠ	5
3. Μεγάλα σκάφη: Πρωτόκολλο για την παρακολούθηση Υπεράκτιων ή μεγάλων Περιοχών Ανοικτής Θάλασσας πάνω σε οχηματαγωγά, φορτηγά ή ωκεανογραφικά πλοία	7
4. Αεροσκάφη: Πρωτόκολλα για την παρακολούθηση μεγάλων περιοχών για την ανίχνευση και τον εντοπισμό της συγκέντρωσης των απορριμμάτων και την εκτίμηση της αφθονίας τους	14
5. Παρακολούθηση μακρο και μικρο απορριμμάτων που έχουν καταναλωθεί σε Μεγάλες & Τοπικές Κλίμακες	21
6. Χελώνα <i>Caretta caretta</i> : Βιο-δείκτης για την παρακολούθηση μακρο-απορριμμάτων μεγάλης κλίμακας	22
7. Είδη ψαριών: Βιοδείκτης για την παρακολούθηση μικροαπορριμμάτων σε τοπική κλίμακα (ΘΠΠ)	32
8. ΠΟΛΥΧΑΙΤΟΙ: βιο-δείκτης για την παρακολούθηση μικροπλαστικών σε τοπική κλίμακα (ΘΠΠ)	36
9. Πώς να γίνει η επιλογή του καταλληλότερου πρωτοκόλλου; Ανάλυση κόστους-ωφέλους για τεχνικές παρακολούθησης θαλασσιών απορριμμάτων	41

Το παρόν πρωτόκολλο αποτελεί περίληψη του αρχικού κειμένου (επισυνάπτεται), το οποίο σκοπεύει να περιγράψει και να παράσχει μια επισκόπηση των πρακτικών κατευθυντήριων γραμμών σχετικά με την εφαρμογή τεχνικών για την παρακολούθηση των επιπλεόντων απορριμμάτων και των απορριμμάτων που έχουν προσλάβει σαν τροφή οι θαλάσσιοι οργανισμοί.

Συνιστάται, κατά την εφαρμογή οποιουδήποτε από τα ακόλουθα πρωτόκολλα, να μελετηθεί το αρχικό έγγραφο "Κοινό Πρωτόκολλο παρακολούθησης" για πλήρη κατανόηση του κάθε πρωτοκόλλου.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μείωση των θαλάσσιων απορριμμάτων αναγνωρίζεται παγκοσμίως ως μια σημαντική κοινωνική πρόκληση της εποχής μας λόγω των κρίσιμων περιβαλλοντικών, οικονομικών, κοινωνικών, πολιτικών και πολιτισμικών της επιπτώσεων (Cheshire et al., 2009, Galgani et al., 2010). Τα θαλάσσια απορρίμματα είναι μία από τις κύριες αιτίες της ρύπανσης της θάλασσας και κυρίως αποτελούνται από πλαστικά (Coe & Rogers 1997; Barnes et al. 2009; UNEP 2015).

Τα πρώτα μέτρα αντιμετώπισης της θαλάσσιας ρύπανσης υιοθετήθηκαν από τη σύμβαση OSPAR 72/74 και τη Διεθνή Σύμβαση «Περί προλήψεως της ρυπάνσεως της θαλάσσης από πλοία» (MARPOL 73/78), η οποία αποτέλεσε τη βασική κινητήρια δύναμη διαμόρφωσης της πολιτικής για την παρακολούθηση των παράκτιων και υπεράκτιων υδάτων. Πιο πρόσφατα, οι νέες οδηγίες της ΕΕ αφορούν ειδικά στη μείωση των αποβλήτων και ζήτησαν από τα προγράμματα παρακολούθησης να αξιολογηθεί η πρόοδος των μέτρων αυτών: η οδηγία για τα απόβλητα (2008/98 / ΕΚ), η οδηγία για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας (94/62/ΕΚ) και η οδηγία για τις πλαστικές σακούλες μεταφοράς (2015/720/ΕΕ που τροποποιεί την οδηγία 94/62/ΕΚ) ζητούν από τα Κράτη Μέλη να μειώσουν την ετήσια μέση παραγωγή αποβλήτων και την κατανάλωση πλαστικών σακουλών. Η μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον ήταν επίσης ο στόχος της Οδηγίας για τα Πλαστικά Μίας Χρήσης (SUP) που ψηφίστηκε πρόσφατα από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2018/0172/ΕΚ) και της Οδηγίας για τις Λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων από πλοία.

Άλλες ευρωπαϊκές οδηγίες, που εισάγουν την οικοσυστημική προσέγγιση, ενσωματώθηκαν σε μεγάλο βαθμό στα υφιστάμενα μέτρα και εφαρμόστηκαν στην Κρατική νομοθεσία. Οι οδηγίες αυτές, όπως η Οδηγία-πλαίσιο για τα Ύδατα (WFD, ΕΥ 2000) και το Περιφερειακό Πρόγραμμα UNEP / MAP για τη Διαχείριση των Θαλασσιών Απορριμμάτων στη Μεσόγειο (UNEP / MAP IG.21/9) υπογραμμίζουν ότι οι οδηγοί πολιτικής ενδέχεται σταδιακά να αλλάξουν, αλλά οι παρεμφερείς γενικοί στόχοι διατηρούνται. Το 2008, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υιοθέτησε την Οδηγία-πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική (2008/56/ΕΚ), στόχος της οποίας είναι η επίτευξη της Καλής Περιβαλλοντικής Κατάστασης (ΚΠΚ) έως το 2020, με βάση 11 ποιοτικές Παραμέτρους Περιγραφής. Τα θαλάσσια απορρίμματα αποτελούν την Παράμετρο Περιγραφής 10 και, σύμφωνα με την Οδηγία, η ΚΠΚ επιτυγχάνεται όταν "οι ιδιότητες και οι ποσότητες των απορριμμάτων στη θάλασσα δεν βλάπτουν το παράκτιο και θαλάσσιο περιβάλλον" (2008/56/ΕΚ, Galgani et al., 2010).

Παρά τις απαιτήσεις που θέτει η νομοθεσία, η έλλειψη συγκρίσιμων δεδομένων σε όλες τις θάλασσες εξακολουθεί να αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για μια Ευρωπαϊκή θαλάσσια αξιολόγηση. Τα αποτελεσματικά μέτρα αντιμετώπισης των θαλάσσιων απορριμμάτων περιορίζονται σοβαρά από τα ανεπαρκή επιστημονικά δεδομένα (Ryan, 2013) και η ανάγκη για ακριβέστερη και συνεκτικότερη παρακολούθηση των θαλάσσιων απορριμμάτων είναι προφανής προκειμένου να καθοριστούν προτεραιότητες για οικονομικά αποδοτικές δράσεις θαλάσσιας προστασίας, όπως επίσης και η παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων (Sheavly, 2007, Cheshire et al., 2009, Galgani et al., 2013a, UNEP 2015).

1.1 Το Μεσογειακό Πλαίσιο

Η Μεσόγειος Θάλασσα θεωρείται μία από τις θάλασσες που πλήττονται περισσότερο από θαλάσσια απορρίμματα παγκοσμίως, αλλά η διαθέσιμη πληροφορία είναι ακόμη περιορισμένη, αντιφατική και κατακερματισμένη (Barnes et al., 2009, Jambek et al., 2015). Η Μεσόγειος Θάλασσα χαρακτηρίστηκε ως Ειδική Περιοχή σύμφωνα με το παράρτημα V της MARPOL, η οποία απαγόρευσε τη διάθεση απορριμμάτων στη θάλασσα και οδήγησε στη δημιουργία επαρκών λιμενικών εγκαταστάσεων υποδοχής απορριμμάτων. Ωστόσο η αποτελεσματικότητα της διαχείρισης των παράκτιων αποβλήτων συχνά παραμένει υπό αμφισβήτηση. Μια πιλοτική έρευνα που οργανώθηκε το 1988 από το UNEP/MAP και διαδοχικές αξιολογήσεις έδειξαν ότι οι κύριες πηγές των παράκτιων απορριμμάτων στη λεκάνη είναι οι απορροές ποταμών, οι τουριστικές δραστηριότητες και τα παράκτια αστικά κέντρα (MAP / UNEP, 2001, UNEP 2015). Επιπλέον, θαλάσσιες δραστηριότητες, όπως η ναυτιλία και η αλιεία, μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στις εισροές απορριμμάτων (Coe & Rogers, 1997, Carić & Mackelworth, 2014).

Τα επιπλέοντα μακροαπορρίμματα (**EMA**) θεωρούνται ως ένας ακριβής δείκτης της πίεσης που ασκούν τα απορρίμματα στο θαλάσσιο οικοσύστημα, διότι βρίσκονται αποκλειστικά στο θαλάσσιο περιβάλλον και αποτελούν έναν δείκτη "επικαιρότητας" όντας το πρώτο είδος απορριμμάτων που εισέρχεται στη θάλασσα (σταδιακά τα απορρίμματα βυθίζονται στον πυθμένα της θάλασσας ή ξεβράζονται στην ξηρά ή διασπώνται σε μικρότερα σωματίδια). Μπορούν, τέλος, να δώσουν ενδείξεις για τις κύριες πηγές, τις δεξαμενές και τις διαδρομές των απορριμμάτων, καθώς και για τα αποτελέσματα των μέτρων πρόληψης (Thiel et al., 2003). Δεδομένου ότι τα θαλάσσια απορρίμματα έχουν άμεσα επιβλαβείς επιπτώσεις στα θαλάσσια είδη, η παρακολούθησή τους μπορεί επίσης να συμβάλει στον εντοπισμό των πιο επιβαρυνμένων περιοχών και εποχών και στον σχεδιασμό κατάλληλων μέτρων αντιμετώπισης (π.χ. Arcangeli et al., 2018, Di-Méglio & Campana 2017).

Σε επίπεδο Μεσογείου, τόσο τα επικαιροποιημένα έγγραφα της Οδηγίας Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική (MSFD) όσο και η Σύμβαση της Βαρκελώνης (UNEP-MAP) υπογραμμίζουν την πρωταρχική ανάγκη για αξιολόγηση της πίεσης που ασκούν τα απορρίμματα στο επιφανειακό στρώμα του θαλάσσιου περιβάλλοντος (Πίνακας 1).

Πίνακας 1 Οι προϋποθέσεις από MSFD και UNEP-MAP για τα επιπλέοντα απορρίμματα.

ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ 2017/845 της 17ης Μαΐου 2017.	Βασικά κριτήρια Πίεση: Τα D10C1 και D10C2 σχετίζονται με το επίπεδο πίεσης (απορριμμάτων και μικρο-απορριμμάτων) στο θαλάσσιο περιβάλλον (ακτογραμμή, επιφανειακό στρώμα της στήλης ύδατος , πυθμένας και ιζήματα πυθμένα, ανάλογα με την περίπτωση).
Πρόγραμμα Ολοκληρωμένης Παρακολούθησης και Αξιολόγησης της Θάλασσας και των Ακτών της Μεσογείου Σχετικά Κριτήρια Αξιολόγησης Περιβάλλοντος του OHE/ Environment/MAP. Αθήνα, Ελλάδα (2017).	Το UN Environment / MAP θα αναπτύξει ένα ειδικό πρωτόκολλο παρακολούθησης των πλωτών απορριμμάτων, σε περιφερειακή βάση. Κοινός δείκτης (17): Επιπλέοντα απορρίμματα (τεμάχια/km ²). Ελάχιστη τιμή = 0; Μέγιστη τιμή = 195; Μέση τιμή 3.9; Επίπεδο αναφοράς (Baseline) 3-5.

Απαιτούνται επιπρόσθετα και καλύτερα δεδομένα για την ανάπτυξη ενός θαλάσσιου πλαισίου προστασίας στη Μεσόγειο Θάλασσα το οποίο θα αντιμετωπίζει αποτελεσματικά τα απορρίμματα των θαλασσών, εξασφαλίζοντας έτσι την αειφόρο διαχείριση και χρήση του θαλάσσιου και παράκτιου περιβάλλοντος σε κλίμακα λεκάνης απορροής (Cheshire et al. 2009; Galgani et al. 2013a; UNEP 2015).

1.2 Παρακολούθηση

Η παρακολούθηση προορίζεται για την ανίχνευση μεταβολών με την πάροδο του χρόνου και πρέπει να παρέχει δεδομένα αντιπροσωπευτικά της θέσης και του χρόνου δειγματοληψίας. Τα προγράμματα μακροπρόθεσμης παρακολούθησης παρέχουν πολύτιμα σύνολα δεδομένων τα οποία έχουν μεγάλη σημασία για τα σημερινά μέσα προώθησης πολιτικής, ιδίως ως απάντηση στις απαιτήσεις της MSFD (Galgani et al., 2013a, Zamproukas et al., 2014). Τα προγράμματα παρακολούθησης θα πρέπει να είναι συνεπή, συνεκτικά και συγκρίσιμα στις θαλάσσιες περιοχές. Η επιλογή των πλέον αποτελεσματικών μεθοδολογιών (σε σχέση με το κόστος/όφελος και τη χρήση του καταλληλότερου δείκτη) και η εφαρμογή/προσαρμογή τους στα διάφορα εν εξελίξει έργα, είναι σημαντικά στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη στα σχέδια παρακολούθησης. Η εφαρμογή τεκμηριωμένων διαδικασιών, έμπειρων αναλυτών, καθώς και η διαβαθμονόμηση μεθοδολογιών, θα εξασφαλίσουν την παραγωγή υψηλής ποιότητας και συνεκτικών δεδομένων (Zamproukas et al., 2014).

1.3 Θαλάσσιες προστατευόμενες περιοχές (ΘΠΠ): Η Παρακολούθηση ως βασικό στοιχείο για μια καλή διαχείριση και διακυβέρνηση σε τοπική κλίμακα

Εάν έχουν σχεδιαστεί σωστά και βρίσκονται υπό αποτελεσματική διαχείριση, οι ΘΠΠ παίζουν σημαντικό ρόλο στην προστασία των οικοσυστημάτων (IUCN-WCPA, 2008). Είναι σημαντικό να προσδιοριστεί η κατάσταση της ευημερίας των οικοσυστημάτων με την παρακολούθηση των κύριων ειδών ή μέσω της εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όπως η ρύπανση από θαλάσσια απορρίμματα. Προς αυτή την κατεύθυνση, το "Κοινό Πρωτόκολλο Παρακολούθησης των Θαλάσσιων Απορριμμάτων" παρέχει τη δυνατότητα απόκτησης πληροφοριών σχετικά με τις επιπτώσεις των απορριμμάτων στη θάλασσα, χρήσιμες για τη διαχείριση μιας περιοχής.

Η συλλογή δεδομένων παρέχει πληροφορίες σχετικά με την αφθονία, το υλικό, τον τύπο των αντικειμένων και, ως εκ τούτου, τις πιθανές πηγές, τον εντοπισμό των πιο επιβαρυνμένων περιοχών όπως επίσης και τις χρονικές διακυμάνσεις των παραπάνω. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επικεντρωθεί η προσοχή στα μέτρα άμβλυνσης των επιπτώσεων και να δοκιμαστεί η αποτελεσματικότητα των υφιστάμενων τοπικών και μεσογειακών νομοθεσιών και κανονισμών. Ξεκινώντας από τις συγκεκριμένες πληροφορίες που συλλέγονται για την προέλευση των απορριμμάτων και τις κύριες πηγές τους, είναι δυνατή η υλοποίηση στοχοθετημένων πρακτικών δράσεων δημιουργίας ειδικών προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης με τη συμμετοχή των πολιτών, των τοπικών φορέων (δηλαδή των αλιέων), των τουριστών κλπ.

Μέσω της συμμετοχής των τοπικών φορέων και των μελών της κοινότητας, πέραν της απόκτησης δημόσιας στήριξης, θα ήταν επίσης δυνατό να επιτευχθεί ο απώτερος στόχος να μειωθεί η ποσότητα των απορριμμάτων που εισέρχονται στο θαλάσσιο περιβάλλον.

1.4 Πεδίο εφαρμογής του πρωτοκόλλου

Το παρόν πρωτόκολλο αποτελεί περίληψη του αρχικού κειμένου (**επισυνάπτεται**), το οποίο σκοπεύει να περιγράψει και να παράσχει μια επισκόπηση των πρακτικών κατευθυντήριων γραμμών σχετικά με την εφαρμογή τεχνικών για την παρακολούθηση των επιπλεόντων απορριμμάτων και των απορριμμάτων που έχουν προσλάβει σαν τροφή οι θαλάσσιοι οργανισμοί.

Συνιστάται, κατά την εφαρμογή οποιουδήποτε από τα ακόλουθα πρωτόκολλα, να μελετηθεί το αρχικό έγγραφο "Κοινό Πρωτόκολλο Παρακολούθησης" για πλήρη κατανόηση του κάθε πρωτοκόλλου.

Λόγω της ευρύτητας του προβλήματος των θαλάσσιων απορριμμάτων στη Μεσόγειο, τα προτεινόμενα πρωτόκολλα περιγράφουν τις πιο αποτελεσματικές μεθοδολογίες για δύο χωρικές κλίμακες: τις μεγάλες υπεράκτιες περιοχές και τις τοπικές παράκτιες ζώνες. Επιπλέον, καθώς οι εξαιρετικές διακυμάνσεις στο σχήμα και το μέγεθος των θαλάσσιων απορριμμάτων απαιτούν επίσης μια πολυεπίπεδη προσέγγιση, τα πρωτόκολλα εστιάζονται τόσο στην παρακολούθηση των μακροαπορριμμάτων όσο και των μικροαπορριμμάτων.

2. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΠΙΠΛΕΟΝΤΩΝ ΜΑΚΡΟΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ (ΕΜΑ) ΣΕ ΜΕΓΑΛΕΣ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΘΠΠ

Σύμφωνα με τις νομοθετικές απαιτήσεις, τα προγράμματα παρακολούθησης πρέπει να συλλέγουν πληροφορίες σχετικά με:

- Την ποσότητα, κατανομή και σύνθεση των απορριμμάτων
- Τον ρυθμό με τον οποίο τα απορρίμματα εισέρχονται στο περιβάλλον (και τις πηγές).
- Τις χωρικές και χρονικές διακυμάνσεις.
- Τις επιπτώσεις των απορριμμάτων.

Τα πρωτόκολλα παρακολούθησης πρέπει να προσαρμόζονται στις απαιτούμενες πληροφορίες, δηλαδή στον στόχο της παρακολούθησης. Η παρακολούθηση ΕΜΑ είναι πράγματι λειτουργική για:

- Αξιολόγηση των τάσεων
- Προσδιορισμό των περιοχών συσσώρευσης (εποχιακές και τοπικές)
- Προσδιορισμό διαδρομών και γεωγραφικών πηγών.
- Αξιολόγηση των μεταβολών λόγω των μέτρων άμβλυνσης των επιπτώσεων (μακροπρόθεσμη παρακολούθηση).
- Παροχή πληροφοριών για την εκτίμηση των κινδύνων και την επικέντρωση της έρευνας και των δράσεων άμβλυνσης των επιπτώσεων, σε ιδιαίτερα ευαίσθητες περιοχές για τη θαλάσσια βιοποικιλότητα.

2.1 Παράμετροι που συλλέγονται και συµµεταβλητές που επηρεάζουν την ανιχνευσιµότητα των απορριµμάτων

Για την αποτελεσματική παρακολούθηση των ΕΜΑ, τα πρωτόκολλα παρέχουν αναλυτικές πληροφορίες όχι μόνο για τα δεδομένα που πρέπει να συλλεχθούν (αριθμός απορριμμάτων, τάξη μεγέθους, σύνθεση / τύπος και γεωγραφική θέση), αλλά και για παραμέτρους που πρέπει να ληφθούν υπόψη, οι οποίες παρατίθενται παρακάτω και επηρεάζουν την ανιχνευσιμότητα και ταυτοποίηση των απορριμμάτων.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ: Λόγω της μεγάλης ποικιλίας των πηγών των θαλάσσιων απορριμμάτων και της μεταφοράς τους (άνεμος, ρεύματα), ο σχεδιασμός της παρακολούθησης πρέπει να είναι καλά καθορισμένος με μεγάλες χωρικές και χρονικές επαναλήψεις για τον εντοπισμό των τάσεων. Η παρακολούθηση σε μεγάλη κλίμακα πρέπει να είναι σε θέση να ανιχνεύει τις αλλαγές σε επίπεδο οικοσυστημάτων και πληθυσμού. Η παρακολούθηση μικρής κλίμακας παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία. Μαζί παρέχουν πληροφορίες για τις επιπτώσεις στη Μεσόγειο στο σύνολό της και τη διαχείρισή της. Επομένως, οι έρευνες πρέπει να εξετάσουν τα ακόλουθα:

Επιλογή χώρου: Οι έρευνες πρέπει να είναι Συνεπείς, Συνεκτικές και Συγκρίσιμες. Λόγω της ετερογένειας της κατανομής των απορριμμάτων, η επιλογή χώρου θα μπορούσε να έχει κρίσιμες επιπτώσεις στα αποτελέσματα (UNEP/MAP 2016). Η δειγματοληψία θα πρέπει να διαβαθμιστεί σε σχέση με τις πηγές (αστικές, ποτάμιες εκροές, υπεράκτιες δραστηριότητες) ή διασταυρούμενες περιοχές των αναμενόμενων ΥΨΗΛΩΝ/ΧΑΜΗΛΩΝ πυκνοτήτων για τη συλλογή αντιπροσωπευτικών δεδομένων.

- **Χρονική διαβάθμιση:** Οι έρευνες πρέπει να διεξάγονται εποχιακά, καθώς η κατανομή και η ποσότητα των απορριμμάτων επηρεάζεται από κλιματικές, ωκεανογραφικές και ανθρωπογενείς επιδράσεις (Arcangeli et al., 2017).
- **Συχνότητα δειγματοληψίας:** Απαιτούνται με συχνότητα τουλάχιστον 5 μετρήσεων ανά εποχή για την πραγματοποίηση εποχικής ανάλυσης εντός ενός έτους παρακολούθησης. Λιγότερες έρευνες μπορούν να πραγματοποιηθούν ανά έτος, αλλά τα δεδομένα πρέπει να αναλυθούν για περισσότερα χρόνια. Από όλες τις έρευνες απαιτείται περίπου το ελάχιστο 20 μονάδες δειγματοληψίας, αλλά αυτό μπορεί να προσαρμοστεί ανά τοποθεσία.
- **Μονάδα δείγματος:** Στις δειγματοληψίες που πραγματοποιούνται κατά μήκος διατομών με σκοπό τον εντοπισμό τάσεων, το ελάχιστο μήκος κάθε διατομής πρέπει να οριστεί έτσι ώστε να αποφεύγονται οι αποκλίσεις.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ: Διαφορετικές πλατφόρμες, πλωτές ή εναέριες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση των ΕΜΑ. Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την ορατότητα και την ανίχνευση των απορριμμάτων είναι το ύψος και η ταχύτητα των μέσων παρακολούθησης.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ (οπτική παρατήρηση / αυτόματη φωτογραφία): Η παρακολούθηση μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω (1) *οπτικής παρατήρησης*, η οποία απαιτεί ικανούς εξειδικευμένους παρατηρητές, αλλά έχει πιθανές αποκλίσεις

(υποκειμενικές) που έχουν να κάνουν με την ανιχνευσιμότητα των απορριμμάτων, ή (2) *αυτόματης καταγραφής* με ανάλυση αναγνώρισης που εκτελείται χρησιμοποιώντας διάφορους αλγόριθμους για αυτοματοποιημένη ανάλυση και ανίχνευση αντικειμένων σε εικόνες. Αυτό μπορεί να μειώσει το ανθρώπινο λάθος, αλλά και πάλι μπορεί να εμφανιστούν σφάλματα λόγω θάμβωσης από το ηλιακό φως και στη μετέπειτα επεξεργασία αναλύσεων αναγνώρισης.

Η ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΩΝ: Η εμπειρία των παρατηρητών θεωρείται ένας από τους κύριους ενδεχόμενους παράγοντες σφάλματος στην πιθανότητα ανίχνευσης και τον χαρακτηρισμό των αντικειμένων. Η εμπειρία μπορεί να επηρεάσει τον χρόνο κατά τον οποίο ο παρατηρητής μπορεί να διατηρήσει την προσοχή του, να μειώσει τα όρια ανίχνευσης και την ικανότητα ταυτοποίησης, μεταβάλλεται ανάλογα με το πλάτος της λωρίδας παρατήρησης, τον τύπο, το μέγεθος και την πυκνότητα των απορριμμάτων. Έτσι, μόνο οι ειδικοί ή τα κατάλληλα εκπαιδευμένα άτομα θα πρέπει να διεξάγουν τις έρευνες παρακολούθησης.

ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ: Η ορατότητα και η ανιχνευσιμότητα των απορριμμάτων επηρεάζονται από την ένταση των ανέμων και την ισχύ των κυμάτων και παρέχεται ένα όριο έντασης σε κλίμακα Beaufort για όλες τις ερευνητικές πλατφόρμες. Επιπλέον, τα φαινόμενα θάμβωσης εξαιτίας του ηλιακού φωτός θα πρέπει να αποφεύγονται ή να περιορίζονται.

ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ: Υπάρχουν δύο μεθοδολογίες που μπορούν να εφαρμοστούν, οι Διατομές Σταθερού Πλάτους και η Δειγματοληψία Αποστάσεων.

Τα πρωτόκολλα που περιγράφονται εδώ βασίζονται στην προσέγγιση της διατομής σταθερού πλάτους, σύμφωνα με την οποία υποτίθεται ότι όλα τα επιπλέοντα αντικείμενα ανιχνεύονται μέσα σε μια προκαθορισμένη απόσταση από τον παρατηρητή.

ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ (κατώτατο όριο μεγέθους, κατηγορίες): Τα απορρίμματα χωρίζονται σε ΜΑΚΡΟ-ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ ($x \geq 2.5$ cm), ΜΕΣΟ-ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ ($5\text{mm} \leq x < 2.5$ cm) και ΜΙΚΡΟ-ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ ($< 5\text{mm}$). Στην περίπτωση των ΕΜΑ, το ελάχιστο μέγεθος των ανιχνεύσιμων απορριμμάτων εξαρτάται από το ύψος και την ταχύτητα της πλατφόρμας παρατήρησης και πρέπει να είναι ορισμένο για κάθε πλατφόρμα. Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του MSFD, κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης, τα μακροαπορρίμματα θα κατηγοριοποιηθούν σε 7 κατηγορίες:

1. (A: < 2.5 not included)
2. B: $2.5 \leq x < 5$ cm
3. C: $5 \leq x < 10$ cm
4. D: $10 \leq x < 20$ cm
5. E: $20 \leq x < 30$ cm
6. F: $30 \leq x < 50$ cm
7. G: $50 \leq x < 100$ cm
8. H: ≥ 100 cm.

ΤΥΠΟΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ: Θα χρησιμοποιηθεί ο «Οδηγός για την Παρακολούθηση των Θαλάσσιων Απορριμμάτων στις Ευρωπαϊκές Θάλασσες» της MSFD-TSD (η πιο πρόσφατη έκδοση του Μαρτίου 2019)

ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ: Ο απώτερος στόχος της παρακολούθησης είναι η ποσοτικοποίηση των θαλάσσιων απορριμμάτων. Ο τύπος που χρησιμοποιείται διεθνώς (Thiel et al., 2003) υπολογίζει την πυκνότητα D των θαλάσσιων απορριμμάτων ως εξής:

$$D = n / (w \times L)$$

Όπου: **n** είναι ο αριθμός των παρατηρούμενων αντικειμένων, **w** το πλάτος της λωρίδας παρατήρησης (km) και **L** το μήκος της λωρίδας παρατήρησης (km). Πρέπει να υπολογιστεί η ολική πυκνότητα και η πυκνότητα ανά τύπο απορριμμάτων. Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS), μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό της σχετικής αφθονίας (%) των απορριμμάτων σε χωρική βάση.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΠΑΝΙΔΑΣ: Συνιστάται η συλλογή συμπληρωματικών στοιχείων της θαλάσσιας πανίδας για τον προσδιορισμό των περιοχών κινδύνου/εποχιακής βιοποικιλότητας.

3. ΜΕΓΑΛΑ ΣΚΑΦΗ: ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΥΠΕΡΑΚΤΙΩΝ Η ΜΕΓΑΛΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΑΝΟΙΚΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ ΠΑΝΩ ΣΕ ΟΧΗΜΑΤΑΓΩΓΑ, ΦΟΡΤΗΓΑ Η ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΑ ΠΛΟΙΑ.

ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Προσωπικό: 1 έμπειρος εκπαιδευμένος παρατηρητής, 1 καταγραφέας
- δελτίο δεδομένων + κοινός κατάλογος στοιχείων, ή tablet εφοδιασμένο με την ειδική εφαρμογή FMML + φορτιστή μπαταρίας
- GPS + φορτιστή μπαταρίας
- Κιάλια
- Κλινόμετρο ή ράβδος μέτρησης/τηλέμετρο
- Μεζούρα
- Ταινία (διάφορα χρώματα ή όχι)
- Διαφανής χάρακας με λουρί για να κρέμεται γύρω από το λαιμό,
- Δελτίο δεδομένων καταγραφής και στυλό (ή εφαρμογή) και την υποστήριξή του
- Προαιρετικό: ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, υπολογιστής για την εκτέλεση διαφόρων μετρήσεων στο φυλλάδιο excel για τα θαλάσσια απορρίμματα από τα οχηματαγωγά πλοία
- Άλλο: συμφωνία με την ναυτιλιακή εταιρεία για εργασία στο κατάστρωμα

Σχεδιασμός δειγματοληψίας: Οι δειγματοληψίες θα πρέπει να γίνονται σε χωρικά στρωματοποιημένες διατομές, σε περιοχές αναμενόμενης υψηλής/χαμηλής πυκνότητας, σε απορρίμματα και σε κύρια υδρολογικά καθεστώτα, κατά μήκος του δρομολογίου του πλοίου, ώστε τα δεδομένα να είναι αντιπροσωπευτικά της κατάστασης. Οι έρευνες πρέπει να διεξάγονται για κάθε εποχή, με συχνότητα τουλάχιστον 5 μετρήσεων ανά εποχή για την πραγματοποίηση εποχικής ανάλυσης εντός ενός έτους παρακολούθησης.

Πίνακας 3 / Επιφάνεια που καλύπτεται ανά εποχή (άνω γραμμές) και έρευνα (κάτω γραμμές) ανάλογα με την ταχύτητα

Επιφάνεια που καλύπτεται ανά εποχή (km ²)							
Τύπος σκάφους ¹	Ταχύτητα (κόμβοι)	Πεδίο και παρατηρητής	Πλάτος πεδίου (m)	Επιφάνεια που καλύπτεται (km ²)	Μήκος Διατομής (km)	Μήκος Διατομής (NM)	Αρ. Ωρών
οχηματαγωγό	18	1 παρατηρητής, 1 λωρίδα 50m (πλευρά ή μπροστά)	50	25	500	270	15
οχηματαγωγό	26	1 παρατηρητής, 1 λωρίδα 50m (πλευρά ή μπροστά)	50	25	500	270	10
Επιφάνεια που καλύπτεται ανά έρευνα (km ²)							
οχηματαγωγό	18	1 παρατηρητής, 1 λωρίδα 50m (πλευρά ή μπροστά)	50	8	160	86	5
οχηματαγωγό	26	1 παρατηρητής, 1 λωρίδα 50m (πλευρά ή μπροστά)	50	8	160	86	3

¹ Υπολογιστικά φύλλα Excel είναι διαθέσιμα για τον υπολογισμό αυτών των παραμέτρων σύμφωνα με την ειδική ταχύτητα και διαμόρφωση του πλάτους πεδίου, βλ. Κεφάλαιο 3.2 για παραδείγματα.

Τεχνικές (οπτική παρατήρηση): Κατά την έναρξη (και στο τέλος) καταγράφονται οι συνθήκες παρατήρησης. Οι παρατηρήσεις γίνονται με γυμνό μάτι, με κιάλια που χρησιμοποιούνται για να επιβεβαιώσουν τις αναφορές ανάλογα με τις ανάγκες. Οι αναφορές αυτές κοινοποιούνται από τον παρατηρητή στον καταγραφέα. Ο εντοπισμός με GPS σηματοδοτεί την παρακολουθούμενη διατομή, με επιπρόσθετα στοιχεία συντεταγμένων που καταγράφονται για να επισημανθεί η θέση των παρατηρήσεων. Τα δεδομένα συλλέγονται σε φύλλα ερευνών, *σχήμα 2*.

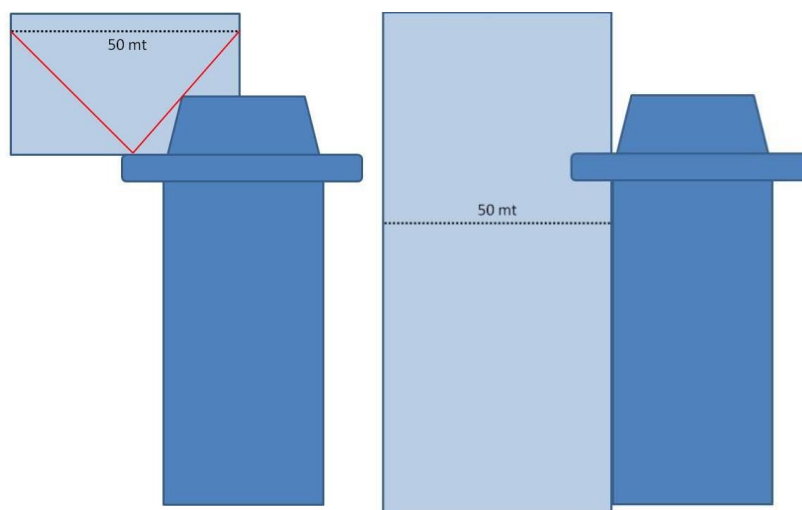
Date	Observer	COD Effort	PAG
Type of platform	Platform name	Strip width	
Platform height	Item size class considered	BEG (lat-long)	Time:
Speed	Sea State	END (lat-long)	Time:
Width of strip at the window:	Distance eye-window:	Angles and name of strips for measuring litter's size:	

[illegible]

Εικ. 21 Φύλλο συλλογής δεδομένων για οχηματαγωγά πλοία και άλλα μεγάλα σκάφη

Η Εμπειρία του παρατηρητή: Απαιτείται η κατάρτιση των παρατηρητών και συνιστάται η αλλαγή τους κάθε 60 λεπτά για να αποφεύγεται η κόπωση.

Ανάλογα με την ορατότητα, οι παρατηρητές μπορούν είτε να είναι τοποθετημένοι μπροστά (προτιμώμενο) είτε κατά μήκος της πλευράς του σκάφους. Και στις δύο περιπτώσεις, ο παρατηρητής είναι τοποθετημένος στη μία πλευρά του σκάφους, για να αποφευχθεί η τυρβώδης ροή από την πλώρη, και θα πρέπει να έχει την καλύτερη ορατότητα (μειωμένη αντανάκλαση από τον ήλιο / με τον ήλιο από πίσω). Εάν είναι δυνατόν, η παρακολούθηση για όλες τις έρευνες πρέπει πάντα να γίνεται από την ίδια θέση.



Καιρικές Συνθήκες: Τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων διέφεραν σημαντικά όταν δοκιμάστηκαν σε κατάσταση θάλασσας πάνω από 2 Beaufort. Επομένως, η παρακολούθηση θα πρέπει να διεξάγεται με την κατάσταση της θάλασσας σε Beaufort ≤ 2 .

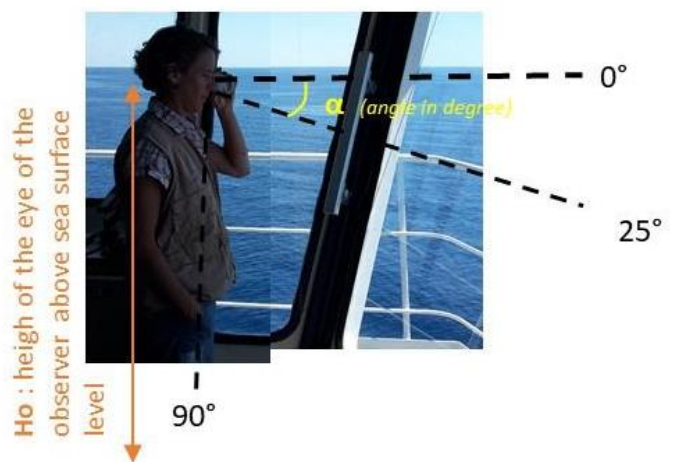
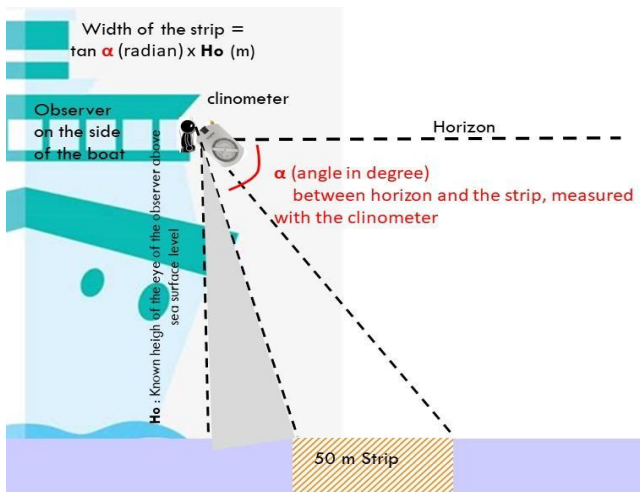
Πλάτος Λωρίδας Παρατήρησης: Το τυπικό πλάτος λωρίδας παρατήρησης είναι 50 μέτρα, αλλά αυτό μπορεί να μειωθεί στα 25 μέτρα αν οι καιρικές συνθήκες δεν είναι οι βέλτιστες. Η μέτρηση του πλάτους της λωρίδας, όταν η παρατήρηση γίνεται από την πλευρά του σκάφους, γίνεται ως εξής:

Με τη χρήση κλινόμετρου και την βασική τριγωνομετρία του Πυθαγορείου Θεωρήματος ο παρατηρητής μπορεί να υπολογίσει τη γωνία, πλάτος γραμμής παρατήρησης= 50m

HO = γνωστό ύψος του ματιού του παρατηρητή πάνω από τη στάμνη της θάλασσας (κατάστρωμα + ύψος ματιού παρατηρητή)

α = γωνία που δείχνει το κλινόμετρο

$$\frac{\text{opposite side}}{\text{adjacent side}} = \frac{\text{width of the strip}}{HO \text{ (m)}} = \tan \alpha \text{ (radians)}$$



Στο παράθυρο μπορεί να στερεωθεί ταινία ή, στην περίπτωση του καταστρώματος, ένας στύλος/κλιμακούμενη ράβδος για να επισημάνει το περίγραμμα των 50 μέτρων. Η λωρίδα παρακολούθησης μπορεί να ξεκινήσει από την άκρη του πλοίου, εάν είναι ορατή, ή από το πρώτο ανιχνεύσιμο σημείο από τον παρατηρητή. Η απόσταση της εσωτερικής άκρης και της εξωτερικής άκρης της λωρίδας παρακολούθησης από τη διαδρομή πρέπει να αναγράφεται στο φύλλο συλλογής δεδομένων.

Για να μετρηθεί η λωρίδα παρακολούθησης με παρατηρήσεις από το μπροστινό μέρος του σκάφους: Ο παρατηρητής πρέπει να γνωρίζει το ύψος του καταστρώματος και να μετρά την απόσταση από το μάτι στο παράθυρο (εικ. x) και να χρησιμοποιεί την ακόλουθη εξίσωση για να υπολογίσει το αντίστοιχο πλάτος πάνω στο παράθυρο.

Πλάτος Γραμμής Παρακολούθησης (WS) = $\frac{\text{Ύψος Παρατήρησης Obs}^2 \text{ (HO)} \times \text{Dx μεταξύ ταινίας στο παράθυρο (DW)}}{\text{Dx ανάμεσα στο μάτι και το παράθυρο (EG)}}$

Dx ανάμεσα στο μάτι και το παράθυρο (EG)

$$\frac{WS \times EG}{HO} = DW$$

Γνωρίζοντας το DW, η γραμμή παρακολούθησης σημειώνεται με ταινία στο παράθυρο (εικ. X)

² HO = Άθροισμα ύψους καταστρώματος και ύψους επιπέδου ματιού παρατηρητή



Εικόνα X1 (α) Μετρήσεις απόστασης των ματιών σε παράθυρο στη θέση παρατηρητή. (β) Μέτρηση του πλάτους της γραμμής παρακολούθησης πάνω στο παράθυρο, με βάση υπολογισμούς για τη λήψη γραμμής πλάτους 50 m στην επιφάνεια της θάλασσας, από τη θέση του παρατηρητή. γ) Οι ταινίες στο παράθυρο επισημαίνουν τα δεξιά και της αριστερά όρια που αντιστοιχούν στο πεδίο πλάτους 50 m στην επιφάνεια της θάλασσας

Μέγεθος Απορριμμάτων: Το ελάχιστο μέγεθος που καταγράφεται είναι 20 cm. Μόνο σε περιπτώσεις γνωστών κοινών αντικειμένων π.χ. μικρά πλαστικά μπουκάλια μπορούν να γίνουν καταγραφές μικρότερων κατηγοριών.

Τύπος και Χρώμα Αντικειμένων: Τα αντικείμενα ταξινομούνται σύμφωνα με την αναθεωρημένο γενικό κατάλογο (βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I και Σχήμα 2). Αν ανιχνευτεί ένα FAD, τα επιπλέοντα μέρη του (πλαστικό) θα πρέπει να σημειώνονται στον κεντρικό πίνακα, ενώ η περιγραφή του στο πίσω μέρος του δελτίου δεδομένων. Πρέπει επίσης να σημειωθεί η παρουσία φυσικών οργανικών υλικών στην επιφάνεια, όπως κούτσουρα (από την στεριά) ή θαλάσσια φύκια (από τη θάλασσα), καθώς μπορεί να παρέχει πληροφορίες για ρεύματα και συνδυασμούς υλικών στην περιοχή μελέτης.

Μεσαία και μικρά σκάφη. Πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση φουσκωτών, ιστιοπλοϊκών κ.λπ. για την έρευνα των παράκτιων, τοπικών περιοχών.

ΠΟΡΟΙ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1. Ένας ή δύο ειδικοί παρατηρητές + ένας καταγραφέας δεδομένων
2. 1 σκάφος
3. 1 GPS (για την καταγραφή της διαδρομής και της θέσης κάθε λεπτό)
4. Φύλλα δεδομένων, 1 μολύβι, 1 πρόχειρο ή μια εφαρμογή για κινητά σε μια συσκευή για αυτό το σκοπό
5. Εργαλεία για τον καθορισμό του πλάτους της γραμμής παρακολούθησης:
 - Μια πρεσαριστή ή τηλεσκοπική ράβδο αλείας άνθρακα (ελαφριά και άκαμπτη) μήκους 6-μέτρων για κάθε γραμμή
 - Εμφανής σήμανση (π.χ. φθορίζοντα σχοινιά) για καλύτερη εμφάνιση των άκρων των ράβδων αλείας (πλάτος γραμμής)
 - Για τη στερέωση των ράβδων στο σκάφος: βάσεις ψαρέματος ή σωλήνες από PVC/μονωτική ταινία/πλαστικά και επαναχρησιμοποιήσιμα δεματικά καλωδίων/ψαλίδια
 - Εναλλακτικά: κλινόμετρο για τη μέτρηση της γωνίας για πλάτος γραμμής 5 μ. και πίνακα μετατροπής κλίμακας (ή άβακας) σε υπολογιστικό φύλλο
 - Εμφανής σήμανση (π.χ. φθορίζοντα σχοινιά ή ταινίες) για να είναι καλύτερα ορατό το όριο του πεδίου παρακολούθησης (πλάτος γραμμής)
 - Εναλλακτικά: Ράβδος μέτρησης

Σχεδιασμός δειγματοληψίας: Στις παράκτιες περιοχές, για να την αποφυγή υπερβολικά υψηλών τιμών και για την ανίχνευση τουλάχιστον 2 διαφορετικών τύπων υλικών, πρέπει να λαμβάνονται δείγματα από 2 έως 3 km² ανά εποχή και 0,14 km² ανά έρευνα. Τα υπολογιστικά φύλλα που παρουσιάζονται στους Πίνακες 4 και 5 μπορούν να βοηθήσουν στον υπολογισμό της απαιτούμενης προσπάθειας ανά εποχή, ανάλογα με την επιλεγμένη ταχύτητα και το πλάτος της λωρίδας παρατήρησης. Στην περίπτωση που το πρωτόκολλο αυτό χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση τοπικής κλίμακας, όπως οι ΘΠΠ, πρέπει να εξετάζεται ομοιογενώς ολόκληρη η περιοχή. Καθώς οι παράκτιες περιοχές επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από κλιματικές συνθήκες (βροχή, άνεμος κ.λπ.), που συνδέονται με εποχιακές διακυμάνσεις, τα δεδομένα θα πρέπει να συλλέγονται κατά τη διάρκεια κάθε εποχής. Συνιστάται η διεξαγωγή 5 ερευνών ανά εποχή για την πραγματοποίηση εποχικής ανάλυσης εντός ενός έτους παρακολούθησης. Η επέκταση της έρευνας για αρκετά χρόνια για την ανάλυση θα επιτρέψει μια χαμηλότερη συχνότητα ανά εποχή (δηλ. 3 ανά εποχή).

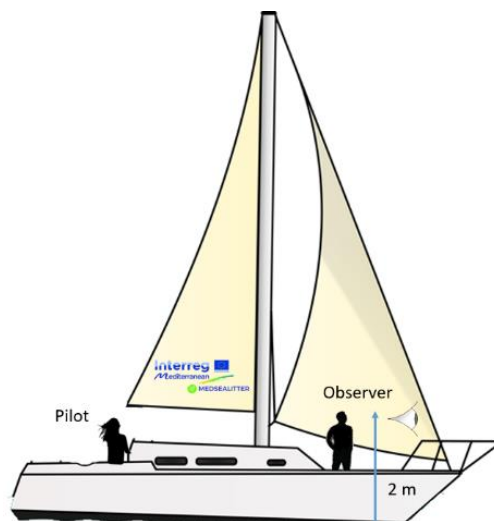
Πίνακας 4. Φύλλο εργασίας για τον υπολογισμό της απαιτούμενης προσπάθειας ανά εποχή, ανάλογα με την ταχύτητα και το πλάτος της γραμμής παρατήρησης που έχει επιλεγεί.

Type of vessel	speed (knots)	strip and observer	Strip width (m)	Surface to be covered per season (km ²)	Length of transect (km)	Length of transect (NM)	Nb of hours
Small vessel	4	1 observer, 1 strip of 5 m (side)	5	2,5	500	270	67
Small vessel	4	2 observers, 2 strips of 5 m (two sides)	10	2,5	250	135	34
Small vessel	4	1 observer, 1 strip of 3 m (front)	3	2,5	833	450	112
Small vessel	4	2 observers, 2 strips of 3 m (front)	6	2,5	417	225	56
Medium-size vessel	4	1 observer, 1 strip of 5 m (side)	5	2,5	500	270	67
Medium-size vessel	4	2 observers, 2 strips of 5 m (two sides)	10	2,5	250	135	34
Medium-size vessel	6	1 observer, 1 strip of 5 m (side)	5	2,5	500	270	45
Medium-size vessel	6	2 observers, 2 strips of 5 m (two sides)	10	2,5	250	135	22

Πίνακας 5. Υπολογιστικό φύλλο για τον υπολογισμό της απαιτούμενης προσπάθειας ανά έρευνα, ανάλογα με την ταχύτητα και πλάτος πεδίου που έχει επιλεγεί.

Type of vessel	speed (knots)	strip and observer	Strip width (m)	Surface to be covered per survey (km ²)	Length of transect (km)	Length of transect (NM)	Nb of hours
Small vessel	4	1 observer, 1 strip of 5 m (side)	5	0,14	28	15	4
Small vessel	4	2 observers, 2 strips of 5 m (two sides)	10	0,14	14	8	2
Small vessel	4	1 observer, 1 strip of 3 m (front)	3	0,14	47	25	6
Small vessel	4	2 observers, 2 strips of 3 m (front)	6	0,14	23	13	3
Medium-size vessel	4	1 observer, 1 strip of 5 m (side)	5	0,14	28	15	4
Medium-size vessel	4	2 observers, 2 strips of 5 m (two sides)	10	0,14	14	8	2
Medium-size vessel	6	1 observer, 1 strip of 5 m (side)	5	0,14	28	15	3
Medium-size vessel	6	2 observers, 2 strips of 5 m (two sides)	10	0,14	14	8	1

Ερευνητικές πλατφόρμες: Τα μικρά σκάφη θεωρούνται ότι παρέχουν ύψος παρατήρησης περίπου 1m και τα μεσαία σκάφη περίπου 2m (εικ. Υ). Για να ενισχυθεί η ανίχνευση αντικειμένων, η ταχύτητα των μικρών σκαφών πρέπει να περιοριστεί σε 4 κόμβους.

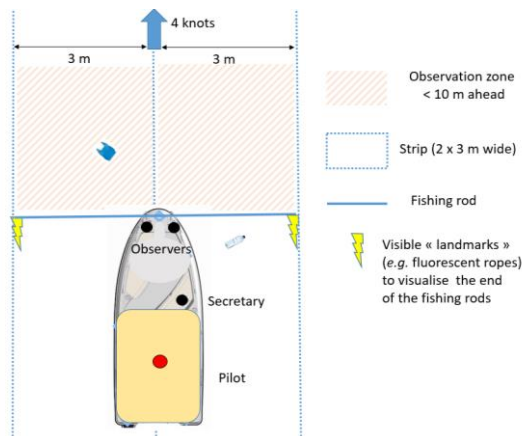


Εικόνα Υ 1 α) Μικρό σκάφος (50 cm πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας) με ύψος παρατήρησης περίπου 1 m. β) σκάφος μεσαίου μεγέθους και θέση του παρατηρητή.

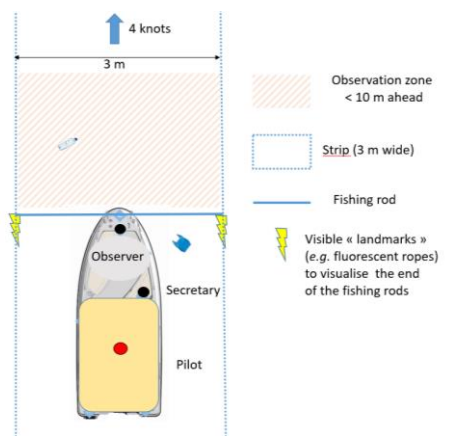
Τεχνικές (οπτικές παρατηρήσεις): Το πλάτος της λωρίδας παρατήρησης πρέπει να ορίζεται και να οριοθετείται από ένα καλάμι ψαρέματος δεμένο κάθετα στο σκάφος και μια σταθμισμένη γραμμή στα άκρα του καλαμιού στη θάλασσα. Οι παρατηρητές πρέπει να έχουν τοποθετηθεί έτσι ώστε να αποφευχθεί η θάμβωση από τον ήλιο, να φορούν πολωμένα γυαλιά ηλίου και να εναλλάσσονται με άλλους παρατηρητές κάθε 1 ώρα. Για καλύτερη εργονομία και αποδοτικότητα, οι παρατηρητές θα πρέπει να επικοινωνούν με τον καταγραφέα δεδομένων για τις παρατηρήσεις τους, ο οποίος θα λαμβάνει υπόψη του το χρόνο και θα συμπληρώνει τα ειδικά δελτία δεδομένων ή την ειδική εφαρμογή. Συστήνουμε αρκετές θέσεις παρατήρησης με σειρά κατά προτίμηση, επιτρέποντας τη δειγματοληψία ενός μεγάλου πεδίου και την αποφυγή αφρού που μπορεί να εμφανιστεί πλευρικά:

Για σκάφη κυρίως, που μπορούν να εξοπλιστούν στο μπροστινό μέρος (στην πλώρη):

ΕΠΙΛΟΓΗ 1

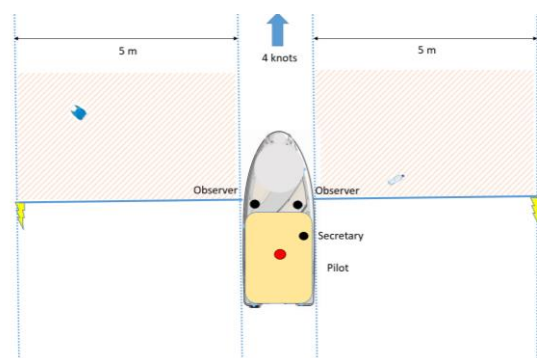


ΕΠΙΛΟΓΗ 2

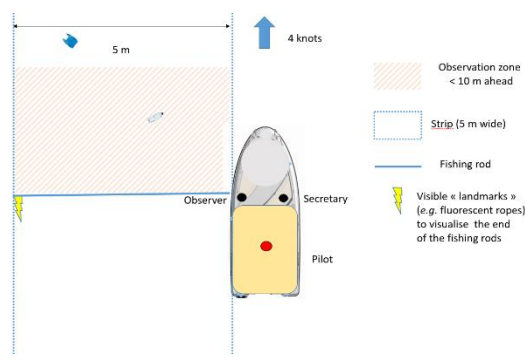


Για μικρά και μεσαία σκάφη που μπορούν να εξοπλιστούν πλευρικά:

ΕΠΙΛΟΓΗ 1



ΕΠΙΛΟΓΗ 2



Όταν αρχίζει η παρακολούθηση των διατομών, το GPS πρέπει να κάνει καταγραφή της ώρας και εντοπισμό της θέσης και των χαρακτηριστικών της πλοήγησης. Κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης της διατομής, οι παρατηρητές παρακολουθούν την επιφάνεια της θάλασσας <10 m μπροστά από το καλάμι ψαρέματος αναζητώντας τα απορρίμματα που διασχίζουν τη ζώνη παρατήρησης (δηλ. "Μέσα στο πεδίο"). Η ώρα του GPS θα είναι ο σύνδεσμος μεταξύ των συμβάντων (έναρξη διατομής, αλλαγές καιρού, θέαση απορριμμάτων θαλάσσης, τέλος διατομής) και της γεωγραφικής θέσης. Το ρολόι που χρησιμοποιείται από τους παρατηρητές πρέπει να είναι ρυθμισμένο στην ίδια ώρα με την ώρα του GPS. Όταν τελειώνει η παρακολούθηση των διατομών, η ώρα πρέπει να καταγραφεί και το GPS να σταματήσει.

Τα δεδομένα πρέπει να καταγράφονται σε ένα δελτίο δεδομένων εφαρμογή (εικ. Z). Μεταξύ αρχής και τέλους βρίσκεται η προσπάθεια που μπορεί να εκφραστεί σε km ή NM.

MARINE MACRO FLOATING LITTER DATA COLLECTION SHEET – for SMALL and MEDIUM VESSEL

[illegible]

Notes:

Εικ. Ζ1 Φύλλο συλλογής δεδομένων για μικρά και μεσαία σκάφη

Η Εμπειρία του παρατηρητή: Η συλλογή δεδομένων θα πρέπει να πραγματοποιείται από έμπειρους παρατηρητές ή κατάλληλα εκπαιδευμένα άτομα. Προκειμένου να τυποποιηθούν οι δεξιότητες των παρατηρητών, ο άπειρος παρατηρητής μπορεί να εκπαιδευτεί γρήγορα κατά τη διάρκεια μιας ώρας πριν από την επιτόπια έρευνα, με παρουσιάσεις παραδειγμάτων των κύριων κατηγοριών απορριμμάτων θαλάσσιων σκαφών του MSFD και αν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί μια δοκιμή στη θάλασσα.

Καιρικές συνθήκες: Η παρακολούθηση θα πρέπει να πραγματοποιείται σε κατάσταση θάλασσας σε Beaufort ≤ 2

Πλάτος λωρίδας παρακολούθησης: Η συνοπτική περιγραφή για τα πλάτη λωρίδας παρακολούθησης ανάλογα με τον τύπο του σκάφους και την ταχύτητα, τον αριθμό και τη θέση των παρατηρητών παρέχονται στον πίνακα Χ.

Επιλογές	Πλατφόρμα	Ταχύτητα	Εύρος πεδίου
1 παρατηρητής, στο πλάι	Σκάφος μεσαίου μεγέθους	4 κόμβοι	5 m
1 παρατηρητής, στο πλάι	Σκάφος μεσαίου μεγέθους	6 κόμβοι	5 m
2 παρατηρητές, σε κάθε πλευρά	Σκάφος μεσαίου μεγέθους	4 κόμβοι	2 x 5 m (10 m)
2 παρατηρητές, σε κάθε πλευρά	Σκάφος μεσαίου μεγέθους	6 κόμβοι	2 x 5 m (10 m)
1 παρατηρητής, στο πλάι	Σκάφος μικρού μεγέθους	4 κόμβοι	5 m
1 παρατηρητής, στην πλώρη	Σκάφος μικρού μεγέθους	4 κόμβοι	3 m
2 παρατηρητές, στο πλάι	Σκάφος μικρού μεγέθους	4 κόμβοι	2 x 5 m
2 παρατηρητές, στην πλώρη	Σκάφος μικρού μεγέθους	4 κόμβοι	2 x 3 m

Μέγεθος Απορριμμάτων: Το κατώτερο όριο μεγέθους είναι 2,5 cm, επομένως η πρώτη κατηγορία που καταγράφεται είναι η Β (Βλέπε κατηγορίες MSFD).

Τύπος και Χρώμα Αντικειμένων: Οι κατηγορίες καταγράφονται σύμφωνα με ένα φύλλο συλλογής δεδομένων που προέρχεται από τον κύριο κατάλογο του MSFD (Παράρτημα XX)

4. ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ: ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΕΓΑΛΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΑΦΘΟΝΙΑΣ ΤΟΥΣ.

ΕΡΓΑΛΕΙΟΘΗΚΗ – ποιος είναι ο εξοπλισμός και το προσωπικό που χρειάζονται για αυτό το πρωτόκολλο;			
Καταγραφέας (1)	Παρατηρητής (2)	Πρόσθετος παρατηρητής	Όλα τα μέλη του πληρώματος
- Φύλλα για την καταγραφή δεδομένων - Σκληρός δίσκος - Συσκευή GPS - Φορητός Υπολογιστής	- Στυλό, μολύβια, στυλό μελάνης ανεξίτηλο, ψαλίδια και λευκά φύλλα - Κολλητική ταινία τριών διαφορετικών χρωμάτων - Σημειωματάριο και στυλό - Πλαστικοποιημένο φύλλο (με πρωτόκολλο επάνω)	- Φωτογραφική μηχανή - Σημειωματάριο και στυλό - Ρολόι	- Κλινόμετρα - Κιάλια - Τρόφιμα, ποτά - Χάπια για τη ναυτία - Αντιηλιακό, γυαλιά ηλίου – - Αλκοολούχος Λοσιον 96® για καθαρισμό παραθύρων - Διαβατήριο ή δελτίο ταυτότητας

Σχεδιασμός δειγματοληψίας: Οι διατομές των γραμμών θα πρέπει να σχεδιάζονται χρησιμοποιώντας το λογισμικό «Distance». Το λογισμικό επιτρέπει τη δημιουργία μιας μεθοδολογίας δειγματοληψίας με ομοιογενή και εξαιρετικά αντιπροσωπευτική πιθανότητα κάλυψης σε ολόκληρη την περιοχή μελέτης, για παράδειγμα με τη χρήση ισόποσων παράλληλων γραμμών ή συστηματική πριονωτή διάταξη. Κάθε διατομή πρέπει να χαρακτηρίζεται από:

- Αριθμό και μήκος διατομής.
- Ημερομηνία της έρευνας και ώρα έναρξης και λήξης.
- Γεωγραφική θέση στα σημεία εκκίνησης και τερματισμού.
- Αριθμός παρατηρήσεων της θαλάσσιας πανίδας και μέση απόσταση μεταξύ των δύο διαδοχικών παρατηρήσεων (μέση απόσταση = μήκος μεταξύ διατομών/αριθμός παρατηρήσεων). Αυτό θα μπορούσε να ισχύει και για τα απορρίμματα θαλάσσης.
- Ωκεανογραφικά χαρακτηριστικά (δηλαδή βάθος, κατάσταση Beaufort, θολερότητα).

Ερευνητικές Πλατφόρμες: Αεροφωτογραφίες μπορούν να πραγματοποιηθούν από δικινητήρια αεροσκάφη με επίπεδα ή κυρτά παράθυρα. Οι διατομές μεταφέρονται με ταχύτητα εδάφους περίπου 166 km/h (90 kn) και σε υψόμετρο περίπου 230 m (750 πόδια), όπου και στις δύο περιπτώσεις θα πρέπει να διατηρείται σταθερή. Αυτό το υψόμετρο εγγυάται την ταυτοποίηση αντικειμένων μεγαλύτερων από 30 cm, ενώ συμμορφώνεται με τις διαδικασίες εναέριας ασφάλειας.



Τεχνικές (οπτικές παρατηρήσεις): Ένα πρότυπο πλήρωμα πρέπει να περιλαμβάνει: πιλότο, καταγραφέα στην θέση του συγκυβερνήτη και δύο έμπειρους παρατηρητές τοποθετημένους στις πίσω θέσεις. Ένας επιπλέον παρατηρητής θα μπορούσε να είναι ειδικευμένος στην καταγραφή φωτογραφιών. Κάτι τέτοιο θα παρέχει ένα επιπλέον πλεονέκτημα για την αλλαγή βάρδιας με τους κύριους παρατηρητές.

Στην αρχή της έρευνας κάθε διατομής, ο καταγραφέας θα πρέπει να σημειώσει τα ακόλουθα στοιχεία και όλες οι περιβαλλοντικές συνθήκες πρέπει να ενημερώνονται όποτε συμβαίνουν τυχόν αλλαγές.

- Αριθμό ταυτοποίησης και χαρακτηριστικά κάθε διατομής.
- Τη θέση του ήλιου, την ένταση της λάμψης (εάν υπάρχει, ως χαμηλή, μέση ή υψηλή) και τη γωνία της λάμψης (από τη δεξιά πλευρά = 0° έως 180° , από την αριστερή πλευρά = 0° έως -180°).
- Γεωγραφικές θέσεις στην αρχή κάθε διατομής. Ένα GPS θα καταγράφει συνεχώς τη θέση που ενημερώνεται κάθε λίγα δευτερόλεπτα.
- Θέση παρατηρητών (Αριστερά, Δεξιά).
- Περιβαλλοντικές συνθήκες (κατάσταση της θάλασσας σε κλίμακα Beaufort, κάλυψη από νέφη, ορατότητα κ.λπ.).

Δειγματοληψία:

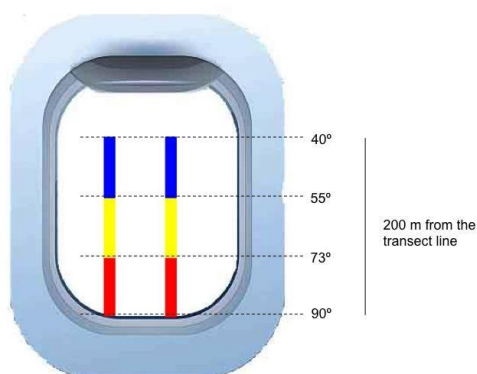
1) Ο ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΑΣ θα λάβει υπόψη του όλα τα δεδομένα στο "Φύλλο Δεδομένων Οπτικής Έρευνας" (εικ. 15) ή ένα εναλλακτικό λογισμικό καταγραφής δεδομένων για: α) τη θέση GPS, β) την ώρα και γ) θα προστεθούν σημειώσεις για τις αλλαγές στις περιβαλλοντικές συνθήκες.

2) Οι ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΕΣ θα καταγράψουν τα θαλάσσια απορρίμματα και θα γνωστοποιήσουν στον καταγραφέα τα εξής:
α) το είδος θαλάσσιων απορριμμάτων, β) τη γωνία παρατήρησης θαλάσσιων απορριμμάτων (για την εκτίμηση της απόστασης των παρατηρούμενων θαλάσσιων απορριμμάτων από τη γραμμή διατομής) και γ) το μέγεθος του παρατηρούμενου αντικειμένου.

[illegible]

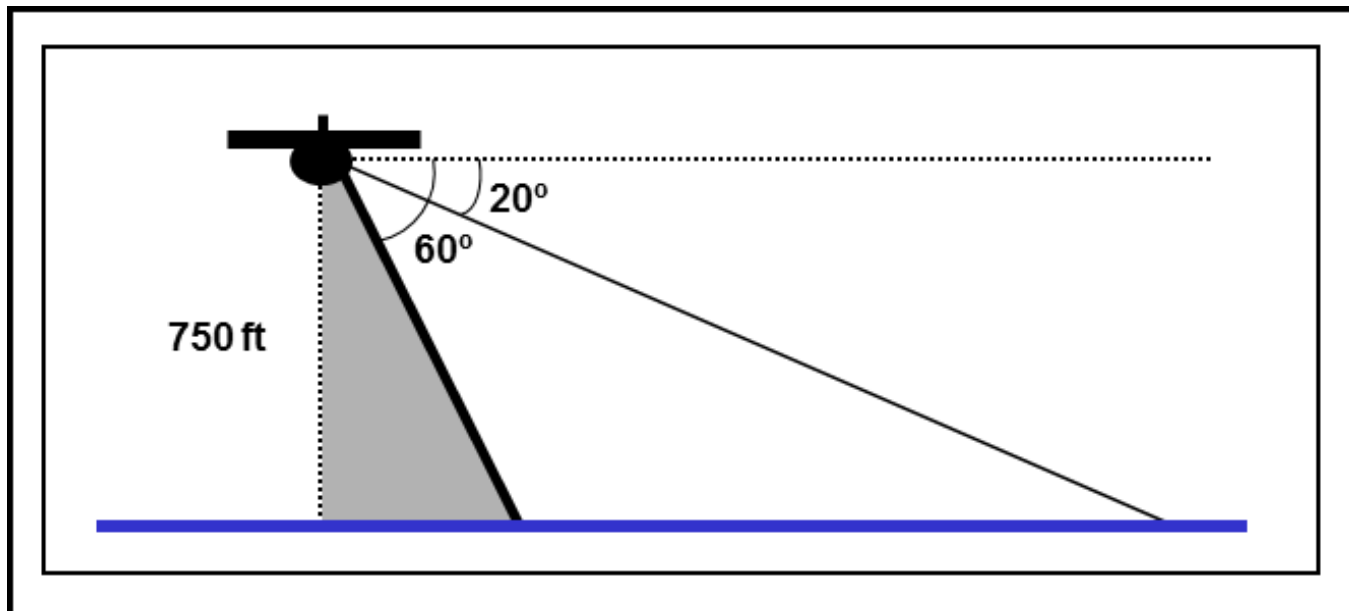
Εικ. 15. Φύλλο δεδομένων οπτικής έρευνας

Η Εμπειρία Παρατηρητή: Κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο εξειδικευμένοι και έμπειροι παρατηρητές. Όταν χρειάζεται να εκπαιδευτεί ένας νέος παρατηρητής, θα μπορούσαμε να προσθέσουμε ένα νέο μέλος του πληρώματος ως πρόσθετο παρατηρητή όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο.



Καιρικές Συνθήκες: Οι εναέριες έρευνες καλύπτουν μεγάλες περιοχές και ανιχνεύουν μόνο πολύ μεγάλα αντικείμενα απορριμμάτων (δηλαδή το χαμηλότερο όριο ανίχνευσης εναέριας επιφάνειας είναι αντικείμενα περίπου 30-40 cm), επομένως είναι λιγότερο επιρρεπής στις αλλαγές της ανιχνευσιμότητας των απορριμμάτων που συνδέονται με την ένταση του ανέμου και την κατάσταση της θάλασσας. Ωστόσο, οι έρευνες πρέπει να διεξάγονται υπό καλή κατάσταση της θάλασσας, κάτω από 3 της κλίμακας Beaufort, καθώς η ορατότητα θα μειωθεί υπό κακές καιρικές συνθήκες.

Πλάτος Λωρίδας Παρατήρησης: Η απόσταση καθορίζεται σύμφωνα με τη γωνία παρατήρησης μέσα σε τρία πεδία σταθερού πλάτους (Εικ. 16). Αυτές οι γραμμές παρατήρησης θα σχεδιαστούν πάνω στο παράθυρο και το μήκος κάθε γραμμής θα μετρηθεί με τη βοήθεια ενός κλινομέτρου χειρός και θα πρέπει να είναι μεταξύ 90° και 40° (παρατηρούμενη περιοχή μέσα σε 200 μέτρα από τη γραμμή διατομής) (Εικ. 17). Τα δεδομένα της γωνίας από κάθε στοιχείο που έχει ανιχνευθεί μαζί με το υψόμετρο πτήσης θα χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό της κάθετης απόστασης του τεμαχίου από τη γραμμή διατομής. Οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο που παρατηρείται πάνω από 40° είναι εκτός της απόστασης των 200 μέτρων από τη γραμμή διατομής και δεν θα καταγραφεί.



Εικ. 17. Σχηματική σχεδίαση της ορατότητας από το παράθυρο του αεροσκάφους με γωνίες για εκτίμηση απόστασης. Αξίζει να σημειωθεί ότι με ένα κυρτό παράθυρο, οι παρατηρητές θα είναι σε θέση να βλέπουν από 0° έως 90° . Τα θαλάσσια απορρίμματα θα καταγράφονται μόνο σε απόσταση 40° από τη γραμμή διατομής. Η μέγιστη γωνία της παρατήρησης της θαλάσσιας πανίδας είναι 20° . Το γκριζό τμήμα του σχεδίου αντιπροσωπεύει την μη παρατηρούμενη περιοχή μεταξύ 90° έως 60° από αεροσκάφος με επίπεδα παράθυρα.

Μέγεθος Απορριμμάτων: Τα θαλάσσια απορρίμματα πρέπει να ταξινομηθούν σε τρεις κύριες κατηγορίες: Μικρές, Μεσαίες και Μεγάλες. Μικρά απορρίμματα περίπου 30-100 cm, Μεσαία περίπου 100-200 cm, και Μεγάλα > 200 cm.

Τύπος και Χρώμα Αντικειμένων: Συνολικά, τα θαλάσσια απορρίμματα μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις διαφορετικές κατηγορίες με βάση τα χαρακτηριστικά τους: 1) την πηγή, 2) το είδος υλικού και 3) την πιθανή χρήση του αντικειμένου. Σε αυτό το πρωτόκολλο, εστιάζουμε στον τύπο του υλικού. Αξίζει να αναφέρουμε τους περιορισμούς που τίθενται σχετικά με την ακρίβεια της αναγνώρισης των απορριμμάτων από θαλάσσιες περιοχές, δεδομένων της ταχύτητας πτήσης και του υψόμετρου. Επομένως, ο τύπος και η σύνθεση των θαλάσσιων απορριμμάτων που παρατηρούνται βασίζονται σε μια τροποποιημένη έκδοση του γενικού καταλόγου για πλωτά αντικείμενα (Πίνακας 7).

Πίνακας 7. Τροποποιημένος γενικός κατάλογος με τη λίστα αντικειμένων που παρατηρούνται από μια εναέρια έρευνα.

Πλαστικά, Πολυστυρένιο, Πολυουρεθάνη	Τσάντες
	Κουτιά
	Κουτιά φελιζόλ για ψάρια
	Σημαδούρες(*)
	Κουβάδες
	Δίχτυα αλιείας
Μεταποιημένο Ξύλο	Παλέτες
Φυτικά	Φύκια/Θαλάσσια βλάστηση
	Κορμοί δέντρων/μέρη φυτών
Υγρά	Πετρελαιοκηλίδα
	Μονωτικός αφρός (?)
Γυαλί	Μπουκάλια
Ύφασμα	Ρουχισμός
Ελαστικά	Μπαλόνια
	Λάστιχα οχημάτων
Ζωικά	Πτώματα ζώων
Μη αναγνωρίσιμο υλικό	Σχοινιά (πλαστικά ή κλωστικά)
	Κομμάτια (μη οργανικό υλικό)

(*) Λαμβάνονται υπόψη μόνο οι χαμένες σημαδούρες.

ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΑΠΟ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΑ ΙΠΤΑΜΕΝΑ ΟΧΗΜΑΤΑ (UAV), ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ. Ανάλογα με την πλατφόρμα, τα πρωτόκολλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παρακολούθηση μεγάλης ή τοπικής κλίμακας.

ΕΡΓΑΛΕΙΟΘΗΚΗ – ποιος είναι ο εξοπλισμός και το προσωπικό που χρειάζονται για αυτό το πρωτόκολλο;

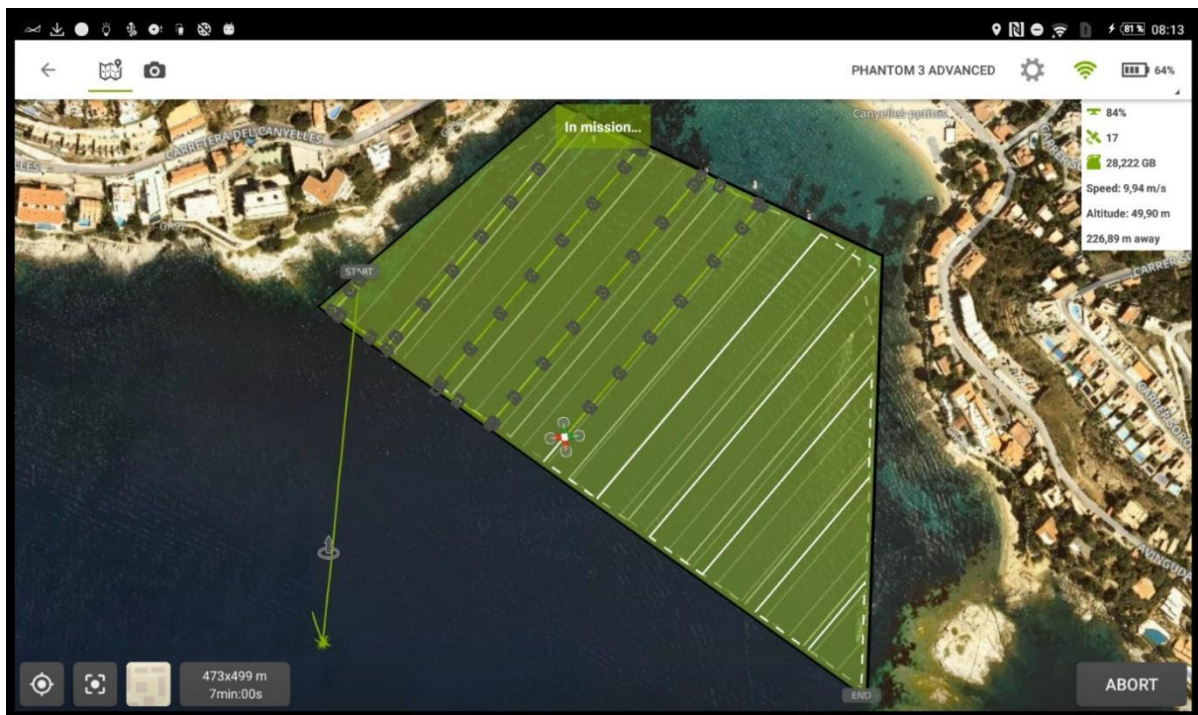
1. Μια κατάλληλη ερευνητική πλατφόρμα - και το προσωπικό για να τη λειτουργήσει
2. Ένας κατάλληλος αισθητήρας, με ειδικευμένο τεχνικό για την τοποθέτηση / αποσυναρμολόγηση σε αεροσκάφη ή μεγάλα πλοία
3. Ένα GPS τοποθετημένο στην πλατφόρμα ή απευθείας στον αισθητήρα (ή και στα δύο)
4. Σκληρο(ί) δίσκο(ι) με μεγάλη χωρητικότητα μνήμης για την αποθήκευση εικόνων
5. Ένας υπολογιστής με καλό επεξεργαστή και ενδεχομένως μια καλή οθόνη για την εκτέλεση των φωτοαναλύσεων
6. Δύο ή περισσότεροι φωτοερμηνείς

Τα πλεονεκτήματα των τεχνικών αυτόματης καταγραφής σε σύγκριση με τις παραδοσιακές οπτικές τεχνικές περιλαμβάνουν: τη μείωση του ανθρώπινου σφάλματος και του κινδύνου για τον άνθρωπο (για τους πιλότους ή / και τους παρατηρητές), πιθανή αύξηση του χρόνου δειγματοληψίας χωρίς επακόλουθη αύξηση του προϋπολογισμού, μόνιμη καταγραφή εικόνων, επιτρέποντας περαιτέρω στατιστικές (επα)αναλύσεις, την ακριβή γεωαναφορά των παρατηρήσεων και, όταν εφαρμόζεται μέσω UAV, μπορεί να φθάσει σε περιοχές που δεν είναι προσπελάσιμες και να κάνει επανειλημμένες δειγματοληψίες στους ίδιους τόπους με μικρότερο κόστος από τις παραδοσιακές εναέριες έρευνες.

Σχέδιο Δειγματοληψίας: Για παρακολούθηση μικρής κλίμακας, είναι δυνατόν να καλυφθεί ολόκληρη η περιοχή ενδιαφέροντος, να σχεδιαστούν οι διαδρομές πτήσης/πλεύσης σε παράλληλες διατομές ή ομόκεντρα τετράγωνα σε τακτά διαστήματα. Η απόσταση μεταξύ παρακείμενων διατομών θα πρέπει να επιτρέπει την αλληλοεπικάλυψη περίπου 30% μεταξύ των γειτονικών εικόνων. Η ώρα, το ύψος και οι γεωγραφικές θέσεις πρέπει να καταγράφονται αυτόματα από τον αισθητήρα για κάθε φωτογραφία, ώστε να επιτρέπεται η επακόλουθη γεωαναφορά. Η Εικόνα 18 δείχνει ένα παράδειγμα σχεδιασμού δειγματοληψίας για τη φωτογραφική παρακολούθηση ενός μικρού κόλπου χρησιμοποιώντας ένα μικρό UAV.

Για την παρακολούθηση μεγάλης κλίμακας όπου δεν είναι εφικτή η συμπλήρωση ενός φωτογραφικού χάρτη ολόκληρης της περιοχής (προϋπολογισμός και χρονικοί περιορισμοί), προτείνεται μια επιλογή μικρότερων επιμέρους επιφανειών. Συνιστάται η επιλογή υποδειγμάτων που αφορούν τις υποδιαιρέσεις ενδιαφέροντος λόγω των οικολογικών, γεωγραφικών, κλιματικών, κλπ. χαρακτηριστικών τους (δηλαδή ακολουθώντας γεωγραφικές συντεταγμένες). Σε αυτές τις μικρότερες περιοχές, μπορεί να εφαρμοστεί ο σχεδιασμός δειγματοληψίας που περιγράφεται παραπάνω. Εναλλακτικά, η χρήση αεροφωτογραφιών από μικρά αεροσκάφη θα μπορούσε να παρέχει μια πιο συνεχή καταγραφή εικόνας στην περιοχή ενδιαφέροντος. Σε αυτή την περίπτωση, θα πρέπει να σχεδιαστούν παράλληλες ή ζγκ-ζαγκ διατομές προκειμένου να καλυφθεί ομοιογενώς οποιαδήποτε πιθανή περιβαλλοντική κλίση.

Η συχνότητα δειγματοληψίας συνιστάται να διεξάγεται μία φορά κάθε εποχή, προκειμένου να ανιχνευθούν πιθανές σχέσεις με ρεύματα, θερμοκρασίες και οποιαδήποτε εποχική διακύμανση. Η επακόλουθη παρακολούθηση κατά τα επόμενα έτη θα προσφέρει ισχύ στα ληφθέντα δεδομένα. Κατά τον σχεδιασμό της δειγματοληψίας είναι πολύ σημαντικό να λαμβάνεται υπόψη η γωνία του ήλιου και να σχεδιάζεται ο προσανατολισμός των διατομών έτσι ώστε να περιορίζεται η επίδραση της αντανάκλασής του πάνω στο νερό.



Εικ. 18. Στιγμιότυπο οθόνης ενός σχεδίου παρακολούθησης πτήσεων που πραγματοποιήθηκε με drone Phantom 2.

Ερευνητικές Πλατφόρμες: Οι αυτοματοποιημένοι αισθητήρες εγγραφής (βίντεο ή/και φωτογραφικές μηχανές) μπορούν να τοποθετηθούν σε μια σειρά από πλατφόρμες, τόσο σε ιπτάμενα (μικρά αεροσκάφη, UAV) όσο και πλέοντα μέσα (που κυμαίνονται από ένα μικρό φουσκωτό σκάφος με μια φωτογραφική μηχανή στερεωμένη σε στύλο έως επιβατηγό πλοίο με σταθερό αισθητήρα τοποθετημένο στην κορυφή της πλώρης). Κάθε πλατφόρμα χαρακτηρίζεται από διαφορετικό εύρος ταχύτητας και ύψους, επομένως πρέπει να επιλεγούν διαφορετικοί αισθητήρες προκειμένου να διατηρηθεί ένα ελάχιστο επίπεδο ανάλυσης εικόνας. Η επιλογή του καταλληλότερου αισθητήρα πρέπει να γίνει πάλι σύμφωνα με την κλίμακα παρακολούθησης και τον διαθέσιμο προϋπολογισμό/χρόνο. Για μεγάλες περιοχές υπό παρατήρηση, συνιστώνται μικρά αεροσκάφη ή μεγάλα σκάφη. Για μικρότερες περιοχές, όπως οι ΘΠΠ, συνιστώνται UAV, εφόσον η χρήση τους συμμορφώνεται με όλους τους σχετικούς κανονισμούς ασφαλείας.

Για τη θαλάσσια παρακολούθηση μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο κύριες κατηγορίες UAV:

Τα **Drones σταθερών πτερύγων** (εικ. 19) έχουν μεγαλύτερο χρόνο πτήσης και μπορούν να καλύψουν μεγαλύτερη απόσταση και συνιστώνται για θαλάσσιες περιοχές μεσαίας κλίμακας και τον εντοπισμό περιοχών υψηλής πυκνότητας θαλάσσιων απορριμμάτων. Ωστόσο, απαιτούν ειδικές θέσεις απογείωσης και προσγείωσης, επομένως δεν συνιστώνται για την διεξαγωγή ερευνών από σκάφη ή από βραχώδεις ακτές.



Εικ. 19. Drone με σταθερές πτέρυγες HP1.

Κάτι άλλο που πρέπει να ληφθεί υπόψη, είναι ότι έχουν λιγότερη σταθερότητα και μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την ποιότητα της εικόνας, καθώς επίσης και ότι τα μικρά drones σταθερών πτερύγων δεν μεταδίδουν ζωντανές εγγραφές, απαιτώντας προ-προγραμματισμένες πτήσεις.

Τα **Ελικοφόρα Drones** (εικ. 20) είναι εφοδιασμένα με αριθμό από προπέλες που διαφέρει κατά περίπτωση (γενικά από 4 έως 8), παρέχοντας μια πολύ σταθερή δομή για σταθερές πτήσεις και ευκολία στην απογείωση και προσγείωση και επομένως συνιστώνται στις παρακολουθήσεις από σκάφη. Οι εγγραφές μπορούν να μεταδοθούν απευθείας στον σταθμό ελέγχου. Ωστόσο, έχουν περιορισμένο χρόνο πτήσης (20-30 λεπτά), επομένως συνιστώνται για μικρής κλίμακας έρευνες, όταν απαιτείται μια πιο ακριβής ταξινόμηση των παρατηρήσεων.

Άλλες έρευνες θαλάσσιων απορριμμάτων με τη χρήση τηλεπισκόπησης μπορούν να γίνουν χρησιμοποιώντας άλλα είδη τηλεχειριζόμενων συστημάτων, όπως αερόστατα ή επανδρωμένα μέσα, όπως μικρά αεροσκάφη (εικ. 21). Σύμφωνα με τις τοπικές νομοθεσίες, αυτές οι έρευνες συνήθως γίνονται σε ένα μέσο ύψος 230 m (750 πόδια περίπου) πάνω από τη στάθμη της θάλασσας. Οι οπτικοί παρατηρητές από τα αεροσκάφη έχουν τη δυνατότητα να ανιχνεύσουν μόνο μεγάλα αντικείμενα απορριμμάτων (μεγαλύτερα από 30-40 cm), αλλά η εφαρμογή αισθητήρων σε τέτοιου είδους έρευνες θα μπορούσε να μειώσει ουσιαστικά αυτόν τον περιορισμό, αν χρησιμοποιηθούν κάμερες με επαρκή ανάλυση.



Εικ. 21. Αεροσκάφος Partenavia για τη χρήση εναερίων ερευνών.

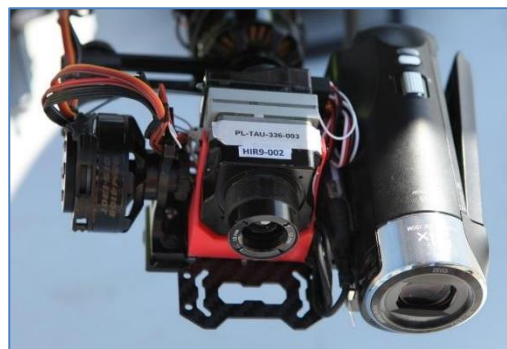
Τεχνικές: Διάφοροι αισθητήρες μπορούν να εφαρμοστούν σε κάθε πλατφόρμα ανάλογα με τις ανάγκες της παρακολούθησης. Είναι σημαντικό να επιλεγεί μια ικανοποιητική ανάλυση εικόνας και ένας φωτογραφικός φακός σύμφωνα με το προγραμματισμένο ύψος παρακολούθησης.

Οι **Φωτογραφικές μηχανές τύπου RGB** (Εικ. 22) μπορούν να παρέχουν εικόνες υψηλής ποιότητας (και υψηλής ανάλυσης) και έτσι να χρησιμοποιούνται ακόμη και από ύψη τέτοια που μπορεί να φτάσει ένα μικρό αεροσκάφος. Σε καλές συνθήκες παρακολούθησης, η χρήση αυτών των φωτογραφικών μηχανών επιτρέπει την αναγνώριση του χρώματος, του υλικού, του τύπου και του μεγέθους των αντικειμένων. Η παρουσία της θάμβωσης από τον ήλιο μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την ποιότητα των εικόνων που λαμβάνονται στο ορατό φάσμα RGB.



Εικ. 22. Φωτογραφική μηχανή Sony Alpha 7R τύπου RGB

Οι **Θερμικές κάμερες** (Εικ. 23), γενικά προσφέρουν μια περιορισμένη ανάλυση, αλλά θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην αναγνώριση αντικειμένων με θετική πλευστότητα που έχουν θερμανθεί από το ηλιακό φως. Επιπλέον, τα όργανα αυτά είναι χρήσιμα για τον εντοπισμό θερμότερων ή ψυχρότερων ρευμάτων, όπως εκείνων μιας απόρριψης νερού ή μιάς εκβολής ποταμού, που θα μπορούσε να μεταφέρει ένα φορτίο απορριμμάτων. Η χρήση τους προτείνεται σε συνδυασμό με μια οπτική κάμερα, καθώς, παρά την χαμηλότερη ανάλυση, μπορούν να βοηθήσουν στη διάκριση αντικειμένων σε περίπτωση θάμβωσης από τον ήλιο.



Εικ. 23. Οπτικό + θερμικό σύστημα, που αποτελείται από αισθητήρα θερμικής απεικόνισης (FLIR TAU-2 640) και οπτικό αισθητήρα (Sony cx240).

Οι **πολυφασματικές κάμερες** (Εικ. 23) μπορούν να βοηθήσουν στην αναγνώριση των πλωτών αντικειμένων σε περίπτωση θάμβωσης από τον ήλιο, καθώς οι αισθητήρες τους επηρεάζονται λιγότερο από αυτήν. Οι αισθητήρες γενικά έχουν χαμηλότερη ανάλυση από τις παραδοσιακές φωτογραφικές μηχανές τύπου RGB, αλλά μπορεί να είναι χρήσιμοι για να διακρίνουν διαφορετικά υλικά, καθώς κάθε υλικό παρουσιάζει διαφορετικά φασματικά χαρακτηριστικά. Συνιστάται η χρήση τους να συνδυαστεί με φωτογραφικές μηχανές RGB.



Εικ. 24. Πολυφασματική κάμερα Micasense Red-Edge

Η Εμπειρία των παρατηρητών: Δεν απαιτούνται παρατηρητές, αλλά χρειάζονται δύο ή περισσότεροι επεξεργαστές φωτογραφιών εάν δεν χρησιμοποιούνται τεχνικές αυτόματης ανίχνευσης. Θα χρειαστεί κάποια εκπαίδευση των επεξεργαστών των φωτογραφιών για την κατηγοριοποίηση των απορριμμάτων και για τη διάκριση των πιθανών επιπτώσεων της ηλιοφάνειας από τα πραγματικά επιπλέοντα αντικείμενα.

Καιρικές συνθήκες και συνθήκες ορατότητας (Κλίμακα Beaufort, κατεύθυνση ανέμου, ορατότητα, θάμβωση κλπ.): Η παρακολούθηση για αυτά τα πρωτόκολλα θα πρέπει να διεξάγεται σε κατάσταση θάλασσας κάτω από 3 της κλίμακας Beaufort. Επίσης για τις αεροφωτογραφίες πρέπει να ληφθούν υπόψη: α) οι συνθήκες ισχυρών ανέμων που πρέπει να αποφεύγονται καθώς περιορίζουν τη δυνατότητα πτήσης, τόσο μέσω UAV όσο και με επανδρωμένα αεροσκάφη, β) η ορατότητα και η νέφωση, γ) η κηλιδωτή νέφωση θα μπορούσε να μειώσει την πιθανότητα ανίχνευσης του πλωτού αντικειμένου μέσω της αυτοματοποιημένης φωτογραφίας και δ) η επίδραση της θάμβωσης από τον ήλιο και ο περιορισμός των πτήσεων νωρίς το πρωί ή αργά το απόγευμα, όταν ο ήλιος είναι χαμηλότερος στον ορίζοντα και η αποφυγή διατομών προσανατολισμένων κόντρα στον ήλιο.

Εύρος πεδίου: το πλάτος των διατομών εξαρτάται άμεσα από την ανάλυση της κάμερας και τους χρησιμοποιούμενους φακούς και/ή το ύψος από το οποίο γίνεται η φωτογράφιση. Ως εκ τούτου, ανάλογα με τις ανάγκες κάθε προγράμματος παρακολούθησης, το ύψος της έρευνας μπορεί να μειωθεί ώστε να ληφθούν πιο λεπτομερείς εικόνες, καλύπτοντας μικρότερες περιοχές ή να αυξηθεί για μεγαλύτερες περιοχές αλλά με εικόνες χαμηλότερης ποιότητας. Συνιστάται, με την αύξηση του ύψους της φωτογραφικής μηχανής, να χρησιμοποιηθούν αισθητήρες με υψηλότερη ανάλυση.

Μέγεθος αντικειμένων: όριο κατώτερου μεγέθους, τάξεις: Το μέγεθος των θαλάσσιων απορριμμάτων μπορεί να καθοριστεί όταν λαμβάνεται υπόψη η ανάλυση κάθε εικόνας. Αν το μέγεθος ενός pixel είναι γνωστό, το μέγεθος των πλωτών αντικειμένων μπορεί να υπολογιστεί με ακρίβεια χρησιμοποιώντας λογισμικό ανάλυσης εικόνας. Το κατώτερο όριο μεγέθους, όπως εξηγήθηκε παραπάνω, εξαρτάται από το σχετική γωνία, ύψος/ανάλυση, το οποίο πρέπει να υπολογιστεί για κάθε πλατφόρμα/όργανο. Σε μια εικόνα με μέγεθος pixel περίπου 2,5 cm, θα ήταν δυνατή η διάκριση αντικειμένων περίπου 30 cm. Όταν το μέγεθος των pixels μειώνεται (λόγω μειούμενου ύψους ή αυξανόμενης ανάλυσης), αυξάνεται η πιθανότητα ανίχνευσης μικρότερων αντικειμένων.

Τύπος και χρώμα των αντικειμένων: Η ακρίβεια στην αναγνώριση θαλάσσιων απορριμμάτων εξαρτάται από την ποιότητα των φωτογραφιών που έχουν ληφθεί. Ο τύπος και η σύνθεση των παρατηρούμενων θαλάσσιων απορριμμάτων βασίζονται στον αναθεωρημένο κύριο κατάλογο πλωτών αντικειμένων.

Επεξεργασία και ανάλυση εικόνων: Αφού οι εικόνες έχουν καταγραφεί και μεταφορτωθεί ως αρχεία, πρέπει να ελεγχθούν για την παρουσία θαλάσσιων απορριμμάτων είτε από εκπαιδευμένους ειδικούς στη φωτοερμηνεία (συνιστώνται 2 ξεχωριστά άτομα) είτε, αν είναι διαθέσιμες, από εφαρμογές φιλικές προς το χρήστη. Μετά από αυτήν την προκαταρκτική αξιολόγηση, θα πρέπει να γίνει αυτοματοποιημένη ανάλυση των εικόνων για να εκτιμηθεί η ανιχνευσιμότητα των απορριμμάτων σύμφωνα με τις παραμέτρους που επιλέγονται από την παρακολούθηση. Η επεξεργασία των εικόνων περιλαμβάνει τρία βήματα, τα οποία περιγράφονται στο ΠΛΗΡΕΣ έγγραφο.

Επεξεργασία και ανάλυση βίντεο: Εκτός από την πρόοδο στην ποιότητα και το χαμηλό κόστος των φωτογραφικών μηχανών και των μηχανών βίντεο, είναι αξιοσημείωτη η άνοδος στην ανάπτυξη μηχανικής μάθησης και αλγορίθμων (RCNNs, SSD, RetinaNet, YOLO και η πρόσφατη έκδοση ΔΠΕ ανίχνευσης αντικειμένων Google Tensorflow) που χρησιμεύουν στην ακριβή ανίχνευση, στον εντοπισμό και την αναγνώριση αντικειμένων.

Θαλάσσιοι ζώντες οργανισμοί: Όλες οι τεχνικές που περιγράφηκαν παραπάνω, σχετικά με τη χρήση αισθητήρων τοποθετημένων σε διαφορετικές πλατφόρμες παρακολούθησης, μπορούν ταυτόχρονα να εφαρμοστούν για παρακολούθηση της θαλάσσιας μακροπανίδας. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα που παρέχουν οι φωτογραφικές τεχνικές είναι ότι οι εικόνες που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια μιας ειδικής έρευνας καταγράφονται μόνιμα και μπορούν να ελεγχθούν στο μέλλον, όταν προκύψουν νέες ερευνητικές ανάγκες.

1. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΑΚΡΟ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟ-ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΘΕΙ ΣΕ ΜΕΓΑΛΕΣ & ΤΟΠΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΚΕΣ

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΜΑ ΣΤΟΥΣ ΖΩΝΤΕΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ ΜΕΓΑ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΠΑΝΙΔΑΣ

Στόχος είναι να προσδιοριστούν οι περιοχές όπου η θαλάσσια πανίδα μπορεί να εκτεθεί σε απορρίμματα και να ποσοτικοποιηθούν οι σχετικοί κίνδυνοι κατάποσης, εμπλοκής ή άλλων επιπτώσεων. Τα βήματα για την πραγματοποίηση μιας τέτοιας ανάλυσης είναι: (1) Συλλογή σχετική με την κατανομή των απορριμμάτων (δεδομένα παρατήρησης και προσομοιώσεις και μοντελοποίηση ροών απορριμμάτων και περιοχών συσσώρευσης), (2) Συλλογή δεδομένων σχετικά με τη θαλάσσια κατανομή της πανίδας, (3) Συνδυασμός των στρωμάτων στο λογισμικό GIS και (4) Αξιολόγηση της αλληλοκάλυψης. Οι στατιστικές αναλύσεις ενδέχεται να διαφέρουν ανάλογα με τα διαθέσιμα δεδομένα, αλλά βασίζονται στον συνδυασμό δεδομένων για τα θαλάσσια απορρίμματα και την πανίδα. Παραδείγματα παρέχονται στο ΠΛΗΡΕΣ έγγραφο.

2. ΧΕΛΩΝΑ *CARETTA CARETTA*: ΒΙΟ-ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΑΚΡΟ-ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ

Η χελώνα *Caretta caretta* είναι ένα άκρως μεταναστευτικό είδος, με κατανομή που εκτείνεται σε όλη την περιοχή της Μεσογείου. Αυτό το πρωτόκολλο εξετάζει τόσο την εμπλοκή όσο και την κατάποση πλαστικών από ζωντανές και νεκρές χελώνες και συγκεκριμένα την εμφάνιση απορριμάτων στο πεπτικό τους σύστημα και προαιρετικά την αξιολόγηση της διατροφής των ειδών.

Διαδικασία πρωτοκόλλου: Η *Caretta caretta* είναι προστατευόμενο είδος. Ο χειριστής πρέπει να επαληθεύσει τους εθνικούς νόμους προκειμένου να μπορεί να χειρίζεται ζωντανές, νεκρές χελώνες και δείγματα που λαμβάνονται από αυτές.

Το πρώτο βήμα για την εφαρμογή των πρωτοκόλλων για τις ΝΕΚΡΕΣ και ΖΩΝΤΑΝΕΣ θαλάσσιες χελώνες στην περιοχή ενδιαφέροντος είναι η ταυτοποίηση της υπεύθυνης δομής (ΜΚΟ, κέντρα διάσωσης, δίκτυα καταγραφής και παρακολούθησης θαλασσιών ειδών που έχουν εκβραστεί, ερευνητικά κέντρα κ.λπ.) για τη συλλογή ΝΕΚΡΩΝ θαλασσιών χελωνών στην περιοχή και/ή το κέντρο διάσωσης στην περιοχή για ΖΩΝΤΑΝΕΣ θαλάσσιες χελώνες. Ένας κατάλογος παρέχεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ για να βοηθήσει στην αναγνώριση αυτή. Αυτή η λίστα δεν είναι πλήρης, παρακαλείστε να επαληθεύσετε τις τοπικές ιδιαιτερότητες αν κάποια επαφή δεν βρίσκεται σε αυτήν.

Συλλογή ΝΕΚΡΩΝ θαλασσιών χελωνών	Συλλογή ΖΩΝΤΑΝΩΝ θαλασσιών χελωνών
1. Νεκροψία	1. Συντήρηση ζώων σε δεξαμενές (κέντρο διάσωσης)
2. Διαχωρισμός του πεπτικού συστήματος	2. Συλλογή περιττωμάτων
3. Συλλογή απορριμμάτων στο πεπτικό σύστημα	3. Συλλογή απορριμμάτων από τα περιττώματα
4. ID απορριμμάτων(MSFD TSG ML)	4. ID απορριμμάτων
5. Ανάλυση	5. Ανάλυση
6. Προαιρετικά: ανάλυση διατροφής	

Συλλογή ΝΕΚΡΩΝ θαλασσιών χελωνών: Οι νεκρές χελώνες μπορεί να βρεθούν από επαγγελματίες ψαράδες (π.χ. με αλίευση) ή να ξεβραστούν σε παραλίες (φυσική ή επαγόμενη θνησιμότητα).

Πληροφορίες που συλλέγονται στο χώρο ανάκτησης από εξουσιοδοτημένο προσωπικό:

ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ

Ονοματεπώνυμο:

Περιοχή ανεύρεσης:

Τοπωνύμιο παραλίας, Δήμος,
Νομός, συντεταγμένες*

Ημερομηνία ανεύρεσης:

Ταυτοποίηση:

Κωδικός μεταλλικής ετικέτας στο
πτερύγιο ή ΟΧΙ

Ημερομηνία νεκροψίας:

ΔΕΔΟΜ'ΕΝΑ		Παρατηρήσεις Σημειώσεις	/ Φωτο γραφία
Φυσική Κατάσταση/ Αποσύνθεση <i>Δες Πίνακας 1: Φυσική Κατάσταση/ Αποσύνθεση</i>	1/ 2 / 3 /4 / 5		
Θρεπτική Κατάσταση <i>Δες Πίνακας 2: Θρεπτική Κατάσταση</i>	Κακή/ Μέτρια / Καλή (Poor/ Fair/ Good)		
Πιθανή αιτία θανάτου <i>Δες Πίνακας 3: Πιθανή αιτία θανάτου</i> <i>Λήψη ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ</i>	1. Εγκλωβισμός, εμπλοκή σε αλιευτικά εργαλεία 2. Κακώσεις λόγω αποβλήτων 3. Κατάποση ξένων σωμάτων 4. Ανθρωπογενές τραύμα 5. Φυσικό τραύμα 6. Νοσήματα 7. Κατάλοιπα πετρελαιοειδών 8. Υγιές ζώο 9. Άγνωστη 10. Άλλο		☐
Κακώσεις <i>Δες Πίνακας 4: Κακώσεις</i> <i>Λήψη ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ</i>	1. Κάταγμα 2. Ακρωτηριασμός 3. Διαβρώσεις 4. Νόσος 5. Άλλο		☐
Πάσχον σημείο <i>Λήψη ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ</i>	1. Πρόσθιο δεξιό πτερύγιο (RFF) 2. Πρόσθιο αριστερό πτερύγιο (LFF) 3. Οπίσθιο δεξιό πτερύγιο (RRF) 4. Οπίσθιο αριστερό πτερύγιο (LRF) 5. Λαιμός 6. Κέλυφος 7. Πλάστρο 8. Κεφάλι 9. Πολλαπλά σημεία 10. Άλλο		☐
Ψύξη <i>Παραμονή νεκρής χελώνας στη κατάψυξη πριν τη νεκροψία</i>	Ναι / Όχι		

Γαστρεντερική οδός	Παρατηρήσεις / Σημειώσεις	Φωτογραφία
Οισοφάγος		
Στομάχι		
Έντερο		

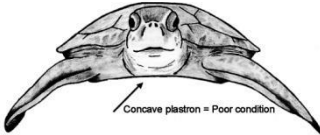
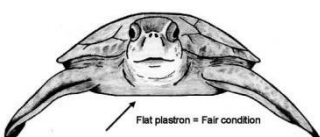
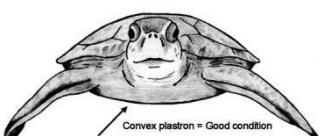
ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ <i>Μετρήσεις σε (cm)</i> Κράτα 2 δεκαδικά		Φωτογραφία
Μετρήσεις κελύφους i. Μάκρος Καμπυλωτού Κελύφους (ΜΚΚ) ii. Πλάτος Καμπυλωτού Κελύφους (ΠΚΚ) iii. Μάκρος Επίπεδου Κελύφους (ΜΕΚ) <i>Δες Πίνακα 5: Μέτρηση κελύφους</i>	ΜΚΚmin : , ... / ΜΚΚnt:.....,..... / CCLmax:.....,..... ΠΚΚ : , ... ΜΕΚmin: , .../ ΜΕΚnt:.....,..... / ΜΕΚmax:.....,.....	
Μετρήσεις πλάστρου i. Μάκρος Καμπυλωτού Πλάστρου (ΜΚΠ) ii. Πλάτος Καμπυλωτού Πλάστρου (ΠΚΠ) iii. Μάκρος Επίπεδου Πλάστρου (ΜΕΠ) <i>Δες Πίνακα 6: Μέτρηση πλάστρου</i>	ΜΚΠ : , ... ΠΚΠ : , ... ΜΕΠ : , ...	
Αποθέματα λίπους <i>Τα αποθέματα λίπους αξιολογούνται με παρατήρηση του λαιμού (π.χ. ένα λεπτό ζώο έχει πιο μικρό λαιμό, σε αντίθεση με ένα παχύ ζώο) και με την παρουσία λίπους που παρατηρείται στην αφαίρεση του πλάστρου κατά τη νεκροψία.</i>	Λιποβαρές/ φυσιολογικό / Παχύσαρκο (Thin/ Normal/ Fat)	
Βάρος (kg) <i>Με 2 δεκαδικά</i>		
Φύλο <i>Πίνακας 7: Προσδιορισμός φύλου</i>	A / Θ / Άγνωστο	

Παράρτημα

Πίνακας 1: Φυσική Κατάσταση/ Αποσύνθεση

ΣΤΑΔΙΟ 1 (Αν το δείγμα βρεθεί εκθαλασσωμένο, παρακαλώ αγνοήστε το ΣΤΑΔΙΟ 1)	ΖΩΝΤΑΝΗ	
ΣΤΑΔΙΟ 2	Φρέσκια σε καλή κατάσταση	
ΣΤΑΔΙΟ 3	Μερική αποσύνθεση. Τα εσωτερικά όργανα βρίσκονται σε καλή κατάσταση. Εφικτή η καταγραφή δεδομένων πρωτοκόλλου.	
ΣΤΑΔΙΟ 4	Προχωρημένο στάδιο αποσύνθεσης. Εφικτή η λήψη βιομετρικών στοιχείων (CCL, κλπ), ο έλεγχος παρουσίας στερεών αποβλήτων (π.χ. πλαστικών) και η εκτίμηση κακώσεων από παγίδευση σε αλιευτικά εργαλεία.	
ΣΤΑΔΙΟ 5	Μουμιοποιημένη χελώνα ή χελώνα με εκτεθειμένα τα εσωτερικά όργανα. Απώλεια γαστρεντερικού υλικού.	

Πίνακας 2: Θρεπτική Κατάσταση

Κακή	Κοίλο πλάστρο	
Μέτρια	Επίπεδο πλάστρο	
Καλή	Κυρτό πλάστρο	

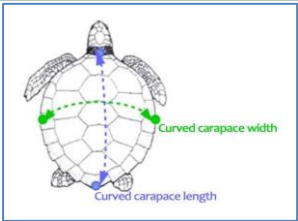
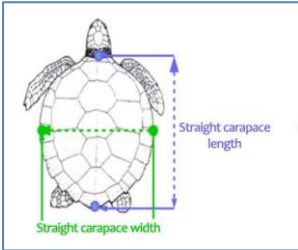
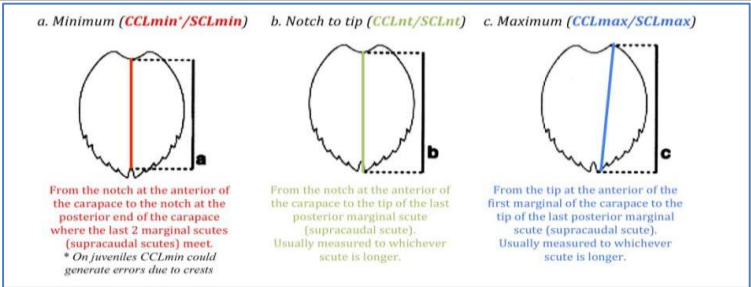
Πίνακας 3: Πιθανή αιτία θανάτου

1.	Εγκλωβισμός, εμπλοκή σε αλιευτικά εργαλεία	Παρουσία γάντζων, νόσος διχτυών ψαρέματος κλπ.
2.	Κακώσεις λόγω αποβλήτων	Παρουσία άλλων αποβλήτων (υλικά συσκευασίας, σκοινιά, καλαμάκια κλπ.)
3.	Κατάποση ξένων σωμάτων	Απόφραξη, διάτρηση πεπτικού συστήματος
4.	Ανθρωπογενές τραύμα	Τραυματισμός με προπέλα, τραύματα από μαχαίρι ή ρόπαλο κλπ.
5.	Φυσικό τραύμα	Επίθεση από καρχαρία
6.	Νοσήματα	Απίσχυση, καχεξία, δερματίτιδα, επιπεφυκίτιδα, ρινίτιδα κλπ.
7.	Κατάλοιπα πετρελαιοειδών	Έσω-έξω παρουσία πετρελαιοειδών
8.	Άγνωστη	NA
9.	Άλλο	Παρακαλώ εξηγήστε στη στήλη «σημειώσεις»

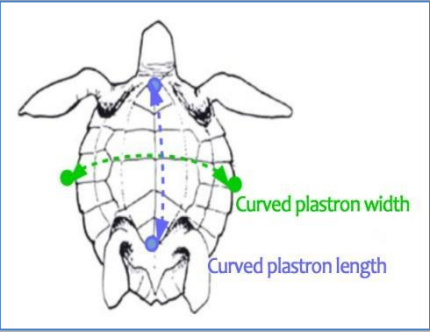
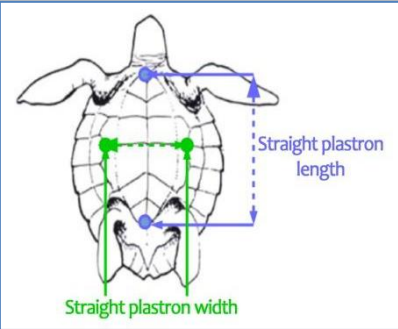
Πίνακας 4: Κακώσεις

Κατάγματα		Κατάγματα ιστών (κέλυφος, κεφάλι, σιαγόνα, πλάστρο, οστά)
Ακρωτηριασμός		Ακρωτηριασμός (μερικός ή ολικός) σημειώστε περιοχή.
Ουλοποίηση (Sectioning)		Ουλή, διάτμηση, παραμόρφωση κ.λ.π. λόγω εμπλοκής με ξένα σώματα και αλιευτικά εργαλεία
Διαβρώσεις		Σημάδια διαβρώσεων σε κέλυφος και κεφάλι
Άγνωστο/ Άλλο		Παρακαλώ εξηγήστε στη στήλη «σημειώσεις»

Πίνακας 5. Μετρήσεις Κελύφους

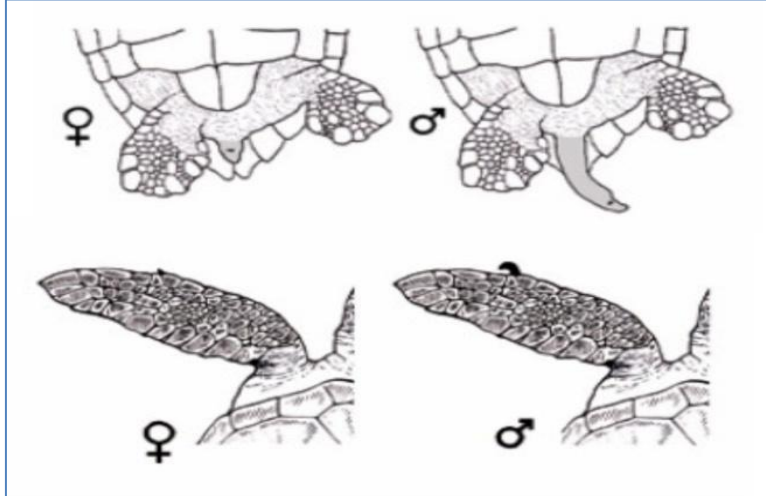
Πλάτος Καμπυλωτού Κελύφους (ΠΚΚ) Μάκρος Καμπυλωτού Κελύφους (ΜΚΚ)		
Πλάτος Επίπεδου Κελύφους (ΠΕΚ) Μάκρος Επίπεδου Κελύφους (ΜΕΚ)		
ΜΚΚ και ΜΕΚ: Α. Ελάχιστο Β. Σταθερό Γ. Μέγιστο	a. Minimum (CCLmin'/SCLmin) b. Notch to tip (CCLnt/SCLnt) c. Maximum (CCLmax/SCLmax)  From the notch at the anterior of the carapace to the notch at the posterior end of the carapace where the last 2 marginal scutes (supracaudal scutes) meet. * On juveniles CCLmin could generate errors due to crests From the notch at the anterior of the carapace to the tip of the last posterior marginal scute (supracaudal scute). Usually measured to whichever scute is longer. From the tip at the anterior of the first marginal of the carapace to the tip of the last posterior marginal scute (supracaudal scute). Usually measured to whichever scute is longer.	

Πίνακας 6. Μετρήσεις Πλάστρου

Πλάτος Καμπυλωτού Πλάστρου (ΠΚΠ) Μάκρος Καμπυλωτού Πλάστρου (ΜΚΠ)	
Πλάτος Επίπεδου Πλάστρου (ΠΕΠ) Μάκρος Επίπεδου Πλάστρου (ΜΕΠ)	

Πίνακας 7. Προσδιορισμός Φύλου

(Αν το ΜΚΚ του δείγματος είναι <65cm το φύλο του δείγματος προσδιορίζεται από εσωτερική εξέταση. Διαφορετικά να ορίζεται N/A)

Θηλυκό	Αρσενικό
	

Νεκροψία χελωνών

Συλλογή του γαστρεντερικού συστήματος (GI):

- (1) Αφαιρέστε και διαχωρίστε το πλάστρο από το καύκαλο μέσω μιας τομής στην εξωτερική άκρη.
- (2) Εκθέστε το γαστρεντερικό σωλήνα (GI) αφαιρώντας τους θωρακικούς μυς και την καρδιά του ζώου.
- (3) Κλείστε με σφικτήρα τον οισοφάγο κοντά στο στόμα και σφίξτε την κλοάκη, το πλησιέστερο στο πρωκτικό στόμιο. Αφαιρέστε ολόκληρο το GI και τοποθετήστε το στην επιφάνεια εξέτασης.
- (4) Απομονώστε τα διαφορετικά μέρη του GI, με σφίξιμο και κοπή μεταξύ 2 σφιγκτήρων, του γαστροοισοφαγικού σφιγκτήρα και του πυλωρού σφιγκτήρα.

Εξαγωγή του γαστρεντερικού περιεχομένου:

- (1) Διαχωρίστε τα 3 μέρη του GI (οισοφαγο, στομάχι, έντερο) προσθέτοντας ένα δεύτερο σφικτήρα στην κομμένη άκρη για να αποφύγετε τη διαρροή του περιεχομένου.
- (2) Ανοίξτε κάθε τμήμα GI ξεχωριστά χρησιμοποιώντας ψαλίδι και μεταφέρετε το περιεχόμενο απευθείας σε κόσκινο πλέγματος 1 mm.
- (3) Καθαρίστε τα περιεχόμενα με νερό της βρύσης.
- (4) Ελέγχετε το περιεχόμενο για παρουσία πεπτικής απόφραξης ή διάτρησης που μπορεί να έχει προκληθεί από απορρίμματα.

Ταξινόμηση απορριμμάτων:

Ταξινομήστε το συλλεγόμενο υλικό σε ένα τρυβλίο Petri και στεγνώστε σε θερμοκρασία δωματίου ή σε θερμή εστία, με μέγιστη θερμοκρασία 35 °C.

Κάτω από κάθε τομή του GI, ταξινομήστε τα στοιχεία των απορριμμάτων σύμφωνα με τις κατηγορίες που παρατίθενται στον Πίνακα 9.

Ταξινόμηση απορριμμάτων: Ταξινομήστε κατά την οπτική παρατήρηση του συλλεγόμενου υλικού σε ένα τρυβλίο Petri και στεγνώστε όλα τα αντικείμενα (θαλάσσια απορρίμματα, υπολείμματα τροφής και άλλα φυσικά κατάλοιπα) σε θερμοκρασία δωματίου ή σε θερμή εστία με μέγιστη θερμοκρασία στους 35 °C. Για κάθε τμήμα του GI της περίπτωσης υπό εξέταση, ταξινομήστε τα αντικείμενα απορριμμάτων σύμφωνα με τις κατηγορίες στον Πίνακα 9.

Πίνακας 9. Τυποποιημένες κατηγορίες απορριμμάτων που πρέπει να χρησιμοποιούνται για την ταυτοποίηση απορριμμάτων που λαμβάνονται από θαλάσσιες χελώνες, τα οποία παρέχονται από το (<https://indiciteuropa.eu/protocols/>).

Ind Plastic	Βιομηχανικό πλαστικό, συνήθως στρογγυλού σχήματος αλλά και σφαιρικού ή με σχήμα κύβου ή βιομηχανικού υλικού χρησιμοποιούμενου σε σφαιρικά σχήματα (υαλώδη ή γαλακτώδη)
Use She	Υπολείμματα από φύλλα, όπως, χάρτινες σακούλες, χαρτί περιτυλίγματος, σάκοι γεωργικών προϊόντων, σακούλες σκουπιδιών
Use thr	Υλικά με μορφή κλωστής, δηλ., κομμάτια από νάιλον σκοινί, υπολείμματα διχτυών, κλωστές από πλεκτά ρούχα
Use foa	Όλα τα πολυεστερικά πλαστικά ή ελαστικά (πχ υπολείμματα φελιζόλ), πολυουρεθάνη κτλ.
Use frag	Σπασμένα κομμάτια από χοντρό πλαστικό, που μπορεί να είναι σχετικά ευλύγιστα
Other (Use Poth)	Κάθε άλλου είδους πλαστικά, συμπεριλαμβανομένων των ελαστικών, σκληρού λάστιχου, φίλτρα τσιγάρων, κομμάτια από μπαλόνια, σφαίρες παιδικών όπλων
Other litter (non plastic)	Κάθε μη πλαστικό απόρριμμα, φίλτρα τσιγάρων, ξύλο, χαρτί
Natural Food (Foo)	Υπολείμματα φυσικών τροφών
Natural No Food (Nfo)	Οποιοδήποτε φυσικό αντικείμενο που όμως δεν μπορεί να θεωρηθεί μέρος της φυσιολογικής διατροφής της θαλάσσιας χελώνας (πέτρες, ξύλα, ελαφρόπετρες κλπ.)

Συλλογή Δεδομένων: καταγράψτε την ξηρή μάζα υπολειμμάτων τροφής και των φυσικών, μη διατροφικών υλικών και για κάθε κατηγορία απορριμμάτων καταγράψτε τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Ξηρή μάζα (γραμμάρια, προσέγγιση 0.01 του γραμμαρίου)
- Αριθμός ΟΛΩΝ των τεμαχίων: καταγράψτε όλα τα καταμετρημένα αντικείμενα
- Συνολικός αριθμός πλαστικών αντικειμένων: καταγράψτε μόνο τα πλαστικά τεμάχια
- Παρουσία: Καταγράψτε την παρουσία ή απουσία απορριμμάτων στο πεπτικό σύστημα

Συλλογή ζωντανών θαλάσσιων χελωνών: Ζωντανές θαλάσσιες χελώνες μπορούν να βρεθούν από επαγγελματίες ψαράδες (π.χ. με αλίευση) ή να εκβραστούν σε παραλίες. Εάν η θαλάσσια χελώνα πεθάνει στο κέντρο διάσωσης μετά την αποβολή πλαστικών αντικειμένων, αυτό το δείγμα θα πρέπει να προστεθεί στο αρχείο της νεκροψίας συμπεριλαμβανομένων των εκκρινόμενων στοιχείων από τον εντερικό σωλήνα.

Πληροφορίες για το άτομο

- **Ταυτοποίηση ειδών: Cc (loggerhead Caretta caretta).**
- **Ετικέτες:** Αν υπάρχει μεταλλική ετικέτα στο πτερύγιο, καταγράφεται ο κωδικός της ετικέτας. Καταγράφεται η ύπαρξη και ο κωδικός ηλεκτρονικού τσιπ.
- **Κωδικός αναγνώρισης του ζώου:** η κοινοπραξία INDICIT (<https://indiciteuropa.eu/protocols/>) προτείνει τον ακόλουθο κώδικα: 2 γράμματα για τη χώρα_2 γράμματα για την περιοχή (πχ περιοχή ή φορέας)_τα αρχικά του είδους_Έτος_Μήνας_Ημέρα_No χελώνας κατά σειρά συλλογής μέσα στη διάρκεια του έτους (δηλαδή FR_GR_CC_2018_05_05_4, αντιστοιχεί στην 4^η χελώνα που βρέθηκε στο κέντρο διάσωσης του Le Grau du Roi στη Γαλλία την 5^η Μαΐου του 2018). Ο τύπος δείγματος μπορεί να οριστεί αργότερα.
- **Επικοινωνία:** Όνομα, στοιχεία επικοινωνίας (τηλέφωνο, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο) και φορέας του/των παρατηρητή/τών (του συλλέκτη δεδομένων).
- **Ημερομηνία Ανεύρεσης:** (ημέρα/μήνας/έτος), **περιοχή ανεύρεσης** και συντεταγμένες (Χ, Υ: σε δεκαδικές μοίρες, ή προσδιορίζεται το σύστημα συντεταγμένων).
- **Βιομετρικές μετρήσεις** (Πρότυπο Μήκος Καμπυλότητας Κελύφους (CCL), από εγκοπή έως την άκρη).
- **Συλλογή Κοπράνων :** Θα γίνει ανάλυση μόνο από άτομα που έχουν παραμείνει στο κέντρο διάσωσης για τουλάχιστον 1 μήνα. Συνολικά, τα κόπρανα συλλέγονται κατά τη διάρκεια των 2 πρώτων μηνών μετά την άφιξη του ατόμου.

- Ξεπλύντε προσεκτικά τη χελώνα με νερό ώστε να απολυμανθεί πλήρως και τοποθετήστε το ζώο σε ατομικό δοχείο.
- Τοποθετήστε φίλτρο του 1 χιλιοστού σε όλους τους αποχετευτικούς αγωγούς της δεξαμενής.
- Ελέγχετε καθημερινά το νερό της δεξαμενής μέσω φίλτρου του 1χιλ.με την ακόλουθη μέθοδο:
 - Συγκεντρώστε τα κόπρανα με το χέρι χρησιμοποιώντας ένα πλέγμα του 1 χλστ
 - Τοποθετήστε ένα ευλύγιστο πλέγμα συλλογής (1 χλστ), στον αγωγό αποχέτευσης
 - Τοποθετήστε ένα άκαμπτο πλέγμα (1 χλστ), κάτω από τον αγωγό απορροής.
- Δείγματα που δεν στάθηκε δυνατόν να αναλυθούν άμεσα μπορούν να τοποθετηθούν σε δοχείο ή σφραγισμένη πλαστική σακούλα, όπου θα σημειώνεται με ανεξίτηλο μαρκαδόρο ο αριθμός ταυτότητας του ζώου και της χώρας συλλογής του δείγματος. Κατόπιν το δείγμα αποθηκεύεται είτε σε θερμοκρασία -20° βαθμών Κελσίου ή σε οινόπνευμα 70 βαθμών, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέχρι να γίνουν οι εργαστηριακές αναλύσεις.

- **Περισυλλογή Αδρανών υλικών από τα κόπρανα**

- Καθαρίστε τους συλλεκτήρες και τα πλέγματα με άφθονο νερό πάνω από ένα άκαμπτο πλέγμα (1 mm).
- Ταξινομήστε με οπτική παρατήρηση του υλικού που έχει συλλεχθεί σε τρυβλίο Petri και στεγνώστε όλα τα αντικείμενα (απορρίμματα θαλάσσης, υπολείμματα τροφών και υπολείμματα τροφίμων) σε θερμοκρασία δωματίου ή σε θερμή εστία με μέγιστη θερμοκρασία 35 °C.

Κατηγοριοποίηση και συλλογή δεδομένων: παρομοίως με την περίπτωση των νεκρών θαλάσσιων χελωνών.

Προαιρετικό: Ανάλυση διατροφής: Σκοπός αυτού του πρωτοκόλλου είναι να προσδιοριστεί η διατροφή με την κλασική μέθοδο (προσδιορισμός βιολογικού τμήματος με οπτική παρατήρηση) και τη μέθοδο eDNA (ανάλυση του κατάλοιπου DNA στο εντερικό περιεχόμενο).

Αυτό το πρωτόκολλο εφαρμόζεται κατά τη διάρκεια της νεκροψίας, χάρη στην εξαγωγή και πλύση του περιεχομένου του εντέρου. Ανατρέξτε στην πλήρη έκδοση του πρωτοκόλλου.

3. ΕΙΔΗ ΨΑΡΙΩΝ: ΒΙΟΔΕΙΚΤΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΙΚΡΟΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΕ ΤΟΠΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ (ΘΠΠ)

Επιλογή ειδών: Τα κριτήρια που εξετάστηκαν για τα είδη-στόχος ήταν τα εξής: διανομή, μήκος του εντέρου, οικιακό φάσμα, προσαρμοστικότητα, εμπορική αξία και εμφάνιση απορριμμάτων. Σύμφωνα με τον οικότοπο, συνιστώνται τα ακόλουθα είδη ψαριών:

Pelagic – *Engraulis encrasicolus*; Mesopelagic – *Hygophum benoiti*, *Myctophum punctatum* and *Electrona risso*; Benthopelagic – *Boops boops*^{3,4}; Demersal – *Mullus barbatus*³; Benthic – *Chelidonichthys lucerna*.

Οι *Γόπες* (*Boop boops*) είναι το συνιστώμενο είδος-στόχος, εάν είναι δυνατή η δειγματοληψία, λόγω της υψηλής συχνότητας εμφάνισης κατάποσης μικροπλαστικού και της υψηλής χωρικής μεταβλητότητας της κατάποσης μικροπλαστικού.

Μέθοδος εκχύλισης για την ανίχνευση μικροπλαστικών: Προκειμένου να εξαγάγουμε μικροπλαστικά από το GI των ψαριών, προστίθεται ένας χημικός παράγοντας για την αλλοίωση της οργανικής ύλης και στη συνέχεια το χωνευμένο υλικό φιλτράρεται αφήνοντας μόνο τα μικροπλαστικά στοιχεία. Για αυτό το πρωτόκολλο, με βάση τις δοκιμές των διαφόρων μεθόδων για την απόδοση της χώνευσης, την ανάκτηση μικροπλαστικών και τον απαιτούμενο χρόνο, η συνήθης μέθοδος εκχύλισης είναι η χώνευση με 15% H₂O₂ στους 60 °C. Με 10% KOH στους 40 °C βρέθηκε επίσης αποτελεσματική, αλλά χρειάστηκε περισσότερο χρόνο από το H₂O₂ για τη διαδικασία χώνευσης.

Συλλογή ψαριών: Τα δείγματα των ψαριών μπορούν να συλλεχθούν σε συνεργασία με τοπικούς αλιείς ή με προσωπικό της ΘΠΠ. Συνιστάται η συλλογή δειγμάτων δύο φορές το χρόνο, με ελάχιστο αριθμό 50 δειγμάτων. Πρέπει να καταγράφονται οι ακόλουθες πληροφορίες: η θέση αλιείας, τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία δειγματοληψίας, το είδος, η ημερομηνία και η ώρα σύλληψης, το βάθος.

Τα ψάρια ενδέχεται να εκτοξεύουν το περιεχόμενο του στομάχου κατά τη δειγματοληψία, οπότε πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την απόρριψη τέτοιων δειγμάτων. Αμέσως μετά τη δειγματοληψία, τα ψάρια ξεπλένονται, καταψύχονται και φυλάσσονται στους -20 °C μέχρι να αναλυθούν. Τα δείγματα ψαριών θα πρέπει να μεταφέρονται κατεψυγμένα στο αναφερόμενο εργαστήριο (βλέπε τη λίστα στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II) για τη διεξαγωγή δειγματοληψίας για ανίχνευση μικροπλαστικών.

Επεξεργασία δειγμάτων για την ανίχνευση μικροπλαστικών

Πόροι και Εξοπλισμός

- Απεσταγμένο νερό και μπουκάλια έκπλυσης
- Οινόπνευμα 70 °
- Ποτήρια ζέσεως 150 και 250 ml
- Δοκιμαστικός σωλήνας των 100 ml
- Νυστέρια μιας χρήσης 15% H₂O₂, λεπτή λαβίδα, λεπτό ψαλίδι και μικροί σφιγκτήρες (για ανατομία)
- Μαγνητικός αναδευτήρας και θερμή εστία (ή θερμαντήρας μαγνητικού αναδευτήρα)
- Θάλαμος ελεγχόμενων συνθηκών για την αποφυγή μόλυνσης από το περιβάλλον κατά τη διάρκεια της διήθησης
- Σφιγκτήρας (για χειρισμό με μαγνητικό μαγνήτη-μαγνητίτη- και φίλτρο). Σύστημα διήθησης υπό κενό με χωνί Buchner (πορσελάνινο ή γυάλινο)
- Τσιμπιδάκια ακριβείας (λεπτά και αιχμηρά) για χειρισμό μικρο-πλαστικού σε φίλτρα και Φασματοσκοπία Υπέρυθρου Μετασχηματισμού Fourier (FTIR)
- Γυάλινα τρυβλία Petri (x 400)
- Φίλτρα GFC 0,2, 1,2 ή 1,6 μm διάμετρο 47 mm για διήθηση (x400)
- Αλουμινόχαρτο
- Ζυγαριά ακρίβειας

³ Η έκθεση σχετικά με τον δείκτη 24 UNEP/MAP IMAP, η οποία ασχολείται με τις επιπτώσεις των απορριμμάτων στους ζώντες οργανισμούς, προτείνει επίσης να παρακολουθείται αυτό το είδος για κατάποση μικροπλαστικών.

⁴ Χρησιμοποιείται ως βιοδείκτης για χημικούς ρύπους στο πρόγραμμα παρακολούθησης UNEP/MAP MED

- Στερεοσκοπικό μικροσκόπιο με το σχετικό λογισμικό ανάλυσης
- Προαιρετικά: φασματοφωτόμετρο μετασχηματισμών FTIR και υπολογιστής με το σχετικό λογισμικό ανάλυσης

1) Η προετοιμασία των ψαριών: Τα ψάρια αποψύχονται στο εργαστήριο σε θερμοκρασία δωματίου.

2) Βιομετρικές μετρήσεις των ψαριών::

- Ζυγίστε όλο το ψάρι (υποχρεωτικό).
- Μετρήστε το συνολικό μήκος των ψαριών (από την άκρη του ρύγχους έως το τέλος του ουραίου πτερυγίου) (υποχρεωτικό).
- Μετρήστε την περιφέρεια του με μια μεζούρα (το πιο κυρτό τμήμα του ψαριού στο τέλος των εκτεταμένων θωρακικών πτερυγίων).
- Καταγράψτε ορατές παραμορφώσεις.
- Καταγράψτε το φύλο.
- Καταγράψτε το στάδιο ωρίμανσης.

3) Ανατομή των ψαριών

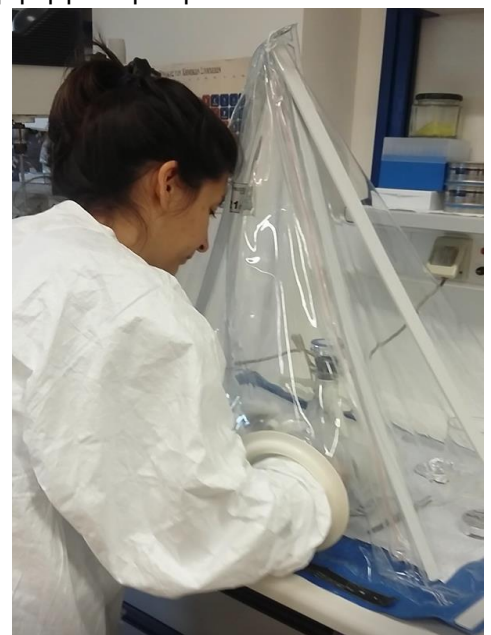
- Αφαιρέστε ολόκληρο το GI.
- Ζυγίστε και ξεπλύνετε το GI με καθαρό νερό (π.χ. νερό milli Q).
- Μην συμπεριλάβετε το ήπαρ στην ανάλυση για μικροπλαστικά. Απομονώστε το συκώτι και φυλάξτε το για παρασιτολογική ανάλυση (προαιρετικά).
- Τοποθετήστε ένα χαρτί φίλτρου σε τρυβλίο Petri (τυφλό δείγμα) στην περιοχή εργασίας κατά τη διάρκεια της ανατομής των ψαριών για να εξετάσετε την αλλοίωση από τον αέρα.

4) Διαδικασία Χώνευσης του GI

- Τοποθετήστε ολόκληρο το GI σε κατάλληλο ποτήρι ζέσεως (150 ml για GI ≤ 2 g ή 250 ml για GI ≥ 2 g). Το GI μπορεί να χωριστεί σε δύο υποδείγματα για ταχύτερη χώνευση, δεδομένου ότι ο χρόνος που απαιτείται για τη διαδικασία εξαρτάται από την ποσότητα του ιστού που πρόκειται να υποβληθεί σε χώνευση.
- Προσθέστε 20 ml 15% H₂O₂ ανά γραμμάριο ιστού στο ποτήρι ζέσεως (1:20 w/v). Προετοιμάστε τον απαιτούμενο όγκο 15% H₂O₂ καθημερινά (με ανάμιξη ίσων όγκων H₂O₂ 30% και απεσταγμένου νερού) σε έναν βαθμονομημένο κύλινδρο. Τα δοχεία H₂O₂ πρέπει να φυλάσσονται μακριά από το φως. Ο απαιτούμενος όγκος 15% H₂O₂ σε κάθε δείγμα προστίθεται σταδιακά (σε 2 υποπολλαπλάσια δείγματα εάν το GI ≤ 2 g ή περισσότερα υποπολλαπλάσια δείγματα για GI ≥ 2 g).
- Καλύψτε δείγματα με φύλλο αλουμινίου καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας χώνευσης (2-4 ημέρες, ανάλογα με το βάρος του δείγματος).
- Τοποθετήστε το ποτήρι ζέσεως σε μια θερμή εστία (μερικά ποτήρια μπορούν να τοποθετηθούν στην ίδια εστία) ή σε νερό στους 60 °C καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας μέχρι να χωνευτεί η οργανική ύλη (διαφανές διάλυμα που μπορεί να πάρει διάφορα χρώματα). Εάν η οργανική ύλη δεν έχει απομακρυνθεί πλήρως ενώ έχει πλησιάζει η ώρα της εξάτμισης, προσθέστε 15% H₂O₂ μέχρι να χωνευτεί σχεδόν όλη η οργανική ύλη.
- Ανακατέψτε το διάλυμα στο ποτήρι ζέσεως κάθε 20 λεπτά (ανακινήστε το με το χέρι).
- Για να αποφύγετε την προσκόλληση των οργανικών υλικών στα τοιχώματα του ποτηριού, μην αφήνετε αναμμένη τη θερμική εστία τη νύχτα ή ρυθμίστε την σε πολύ χαμηλή θερμοκρασία.
- Αλλαγή του αλουμινοχαρτού εάν καταστραφεί από το H₂O₂ ώστε να μην αλλοιωθούν τα δείγματα.
- Χρησιμοποιήστε ένα τυφλό δείγμα για να ελέγξετε για πιθανή μόλυνση του περιβάλλοντος (προσθέστε παρόμοιο όγκο 15% H₂O₂ όπως εκείνο που χρησιμοποιείται στα δείγματα σε ένα ποτήρι χωρίς δείγματα και ακολουθήστε το πρωτόκολλο που περιγράφεται στα βήματα 4-9).

5) Αραίωση και ομογενοποίηση του χωνευμένου δείγματος.

- Προσθέστε 100 ml απεσταγμένου νερού (d H₂O) στο ποτήρι ζέσεως, προσθέστε ένα μαγνήτη και τοποθετήστε το σε μαγνητικό αναδευτήρα (υψηλή ταχύτητα για 1-2 λεπτά).
- Αφήστε να παραμείνει 1 έως 2 λεπτά.



6) Διήθηση υπό κενό του δείγματος που έχει υποστεί χώνευση (Εικ. 39)

- Τοποθετήστε προσεκτικά ένα φίλτρο GFC 1,2 μm σε διάμετρο 47 χιλ. στο χωνί Buchner (πορσελάνη ή γυάλινη πλάκα).
- Αδειάστε το περιεχόμενο του ποτηριού στο χωνί (ξεπλύνετε το μαγνήτη στο ποτήρι με απεσταγμένο νερό (dH_2O) και τα τοιχώματα του ποτηριού και του χωνιού) και φιλτράρετε υπό κενό.
- Προς αποφυγή μόλυνσης, πραγματοποιήστε τη διήθηση σε ένα θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών (τύπου Captair Pyramid - Erlab, βλ. Εικ. 39).

7) Ξήρανση δειγμάτων

- Αφαιρέστε το φίλτρο από το χωνί Buchner, *Εικ. 39. Διαδικασία διήθησης* σύροντάς το απευθείας σε γυάλινο τρυβλίο Petri (μπορεί να χρησιμοποιηθεί και πλαστικό τρυβλίο Petri εάν είναι πλήρως καλυμμένο μέσα και έξω με αλουμινόχαρτο).
- Τοποθετήστε τα τρυβλία Petri σε ένα καθαρό ντουλάπι για την ξήρανση των φίλτρων σε θερμοκρασία δωματίου.

8) Παρατήρηση δειγμάτων υπό στερεοσκοπικό μικροσκόπιο - Ταυτοποίηση μικροπλαστικών (Εικ. 41 & 42)

- Εξετάστε το φίλτρο στο τρυβλίο Petri υπό στερεοσκοπικό μικροσκόπιο για σωματίδια που μοιάζουν με μικροπλαστικά. Καλύψτε το φίλτρο με γυάλινα καπάκια κατά τη διάρκεια της παρατήρησης ώστε να μην μολυνθεί το δείγμα. Σημειώστε τη θέση των σωματιδίων που πρέπει να ελεγχθούν. Το τρυβλίο Petri μπορεί να διαιρεθεί και οριοθετηθεί σε 9 ζώνες για να μπορεί να σημειωθεί σε ποιες ζώνες βρίσκονται τα διαφορετικά σωματίδια.
- Ελέγξτε τα σωματίδια με ένα τσιμπιδάκι: όταν ένα σωματίδιο αποσυντίθεται εύκολα σε κομμάτια σε επαφή με τους σφιγκτήρες, είναι συνήθως ιστός. Προτάσεις για τον εντοπισμό μικροπλαστικών περιλαμβάνουν τα εξής: απουσία κυτταρικής δομής, ανόμοιες, αιχμηρές και καμπυλωμένες άκρες, ομοιόμορφο πάχος και διακριτά χρώματα (μπλε, πράσινο, κίτρινο κλπ.)
- Φωτογραφίστε, μετρήστε και καταγράψτε τύπο, χρώμα και μέγιστο μήκος των μικροπλαστικών σωματιδίων χρησιμοποιώντας λογισμικό ανάλυσης εικόνας. Κατηγοριοποιήστε τα μικροπλαστικά σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του MSFD TSG ML.
- Εάν πραγματοποιηθεί ανάλυση υπέρυθρων μετασχηματισμών Fourier (FTIR) για την ταυτοποίηση πολυμερών, τα σωματίδια μπορούν να μετακινηθούν στο εξωτερικό του φίλτρου (Εικ. 41) πριν από την ανάλυση FTIR (για εύκολη πρόσβαση στο τελευταίο). Εάν εκτελείται MICRO-FTIR, πρέπει να χρησιμοποιηθεί διαφορετική μεμβράνη (π.χ. αλουμίνιο, χρυσός, ασήμι).

Εικ. 42. Παρατηρήσεις στερεοσκοπικού μικροσκοπίου (φωτ.© HCMR)



9) ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ: Ταυτοποίηση πλαστικού πολυμερούς: Βλέπε την πλήρη έκδοση του πρωτοκόλλου

ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ:

Για να αποφευχθεί η μόλυνση των δειγμάτων ψαριών:

- Δεν πρέπει να φοράτε συνθετικά ρούχα (πχ fleece).
- Διεξαγωγή ανάλυσης FTIR στο δίχτυ που χρησιμοποιήθηκε για δειγματοληψία για την εξάλειψη από τα αποτελέσματα.
- Κατά την διαδικασία:
- Χρησιμοποιούνται γυάλινα υλικά
- Όλα τα εργαλεία/γυάλινα σκεύη ξεπλένονται με καθαρό νερό
- Η επεξεργασία γίνεται σε κλειστούς χώρους, με ελάχιστο εξαερισμό
- Τα δείγματα πρέπει να καλύπτονται από αλουμινοχαρτό κατά την χώνευση και όταν δεν χρησιμοποιούνται
- Χρησιμοποιήστε καλύμματα κατά τη διάρκεια της έκπλυσης του δείγματος και φιλτραρίσματος
- Φίλτρα πρέπει να καλύπτονται με γυάλινα καπάκια κατά τη διάρκεια παρατηρήσεων στερεοσκοπικού μικροσκοπίου
- Χρησιμοποιήστε το διαδικαστικό των τυφλών δειγμάτων σε όλα τα βήματα. Εάν τα αποτελέσματά τους είναι περισσότερο από 10% σε σύγκριση με άλλα δείγματα, επαναλάβετε ολόκληρη τη διαδικασία.

Μονάδες αναφοράς

- Η συχνότητα εμφάνισης (%) των προσλαμβανόμενων μικροπλαστικών για κάθε είδος υπολογίζεται ως το ποσοστό των ατόμων που εξετάστηκαν με απορροφημένα μικροπλαστικά.
- Η αφθονία (N) μικροπλαστικών που έχουν καταναλωθεί ανά άτομο (μέσος αριθμός στοιχείων/άτομο) για κάθε είδος υπολογίζεται συνολικά και ανά κατηγορία μικροπλαστικών. Εφόσον προς το παρόν υπάρχουν ασυνέπειες στη βιβλιογραφία για την αναφορά της αφθονίας των απορροφημένων μικροπλαστικών, συνιστάται η αναφορά του μέσου αριθμού αντικειμένων ανά άτομο, λαμβάνοντας εξίσου υπόψη όλα τα άτομα που εξετάστηκαν και τα άτομα που βρέθηκαν με απορροφημένα μικροπλαστικά.
- Πρέπει να αναφέρεται ο αριθμός, το μήκος και το βάρος των ατόμων που εξετάστηκαν για κάθε είδος.
- Ο ρυθμός ανάκτησης των μικροπλαστικών πρέπει να αναφέρεται.

4. ΠΟΛΥΧΑΙΤΟΙ: ΒΙΟ-ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΙΚΡΟΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΕ ΤΟΠΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ (ΘΠΠ)

Επιλογή του είδους: Τα κριτήρια για την επιλογή του είδους Polychaeta είναι τροφική ομάδα, το ενδιαίτημα και η διαθεσιμότητα δειγμάτων. Λαμβάνοντας επίσης υπόψη τη διαθεσιμότητα προηγούμενων μελετών για ορισμένα είδη, προτείνεται μια ποικιλία από μερικές οικογένειες πολυχαίτων που θα μπορούσαν ενδεχομένως να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της απορρόφησης μικροπλαστικών: **Arenicolidae, Maldanidae, Orbinidae, Flabelligeridae, Sternaspidae, Ampharetidae, Pectinariidae, Terebellidae, Oweniidae, Sabellariidae, Chaetopteridae, Amphinomidae, Euphrosinidae, Eunicidae, Onuphidae, Aphroditidae, Chrysopethidae, Glyceridae, Nephtyidae, Polynoidae, Polynoidae, Sigalionidae, Sphinteridae, Saccocirridae.**

Τα επιλεγμένα είδη είναι: Arenicola marina, Dasybranchus caducus, Aphrodita aculeate, Laetmonice hystrix, Harmothoe spp., Sternaspis scutata, Sabella pavonina, Sabella spallanzanii, Sabellaria alveolata, Saccocirrus papillocercus.

Στο πλαίσιο του έργου MEDSEALITTER εφαρμόστηκε ένα δεύτερο επίπεδο επιλογής: Η επιλογή του είδους βασίστηκε στη τροφική ομάδα, την ευρεία γεωγραφική του κατανομή, τη διαθεσιμότητά του μέσα στις εποχές και την παρουσία του σε διάφορα ενδιαιτήματα κατά μήκος των θαλάσσιων παράκτιων περιοχών. Το είδος που επελέγη ως δείκτης της μικροπλαστικής απορρόφησης ήταν η *Sabella spallanzanii* (οικογένεια Sabellidae, εικ. 44), λόγω των οικολογικών χαρακτηριστικών της όπως η στρατηγική διατροφή (μπορεί να φιλτράρει μεγάλες ποσότητες θαλάσσιου νερού) ή η κατανομή ενδιαιτημάτων (μπορεί να ζει τόσο σε μολυσμένες όσο και σε καθαρές περιοχές). Είναι ένα πολύ συνηθισμένο είδος που μπορεί να δειγματοληφθεί όλο το χρόνο κατά μήκος των ακτών της Μεσογείου, είναι πολύ συχνή η εμφάνισή του σε λιμάνια, τεχνητά υποστρώματα και φυσικούς οικότοπους σκληρού πυθμένα.



Εικ. 44. *Sabella*

Επιλογή μεθόδου εκχύλισης για την ανίχνευση μικροπλαστικών: Ελέγχθηκαν τέσσερα διαφορετικά πρωτόκολλα ελέγχου του πεπτικού συστήματος των πολυχαίτων ώστε να επιλεγεί η καλύτερη μέθοδος. Με βάση αυτά τα αποτελέσματα, η ολική απορρόφηση οργανικού υλικού επιλέχθηκε ως η καλύτερη μέθοδος για την χώνευση των ιστών των Πολύχαιτων.

Συλλογή δειγμάτων: Η δειγματοληψία των Πολύχαιτων μπορεί να γίνει χειρωνακτικά από το προσωπικό της ΘΠΠ. Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται τουλάχιστον 10/20 δείγματα ανά είδος ανά τοποθεσία και η συνιστώμενη συχνότητα δειγματοληψίας είναι δύο φορές το χρόνο. Πρέπει να καταγράφονται οι ακόλουθες πληροφορίες: θέση δειγματοληψίας, είδος, ημερομηνία και ώρα δειγματοληψίας, βάθος. Αμέσως μετά τη δειγματοληψία, οι σκώληκες πρέπει να καταψυχθούν και να φυλαχθούν στους -20 °C μέχρι να αναλυθούν. Τα δείγματα πρέπει να απομακρύνονται από το σωλήνα, να ξεπλένονται με φιλτραρισμένο απεσταγμένο νερό, να τοποθετούνται σε δοχείο με επαρκώς συμπληρωμένη ετικέτα ταυτοποίησης και να μεταφέρονται κατεψυγμένα στο εργαστήριο αναφοράς (παρέχεται λίστα στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II) για την επεξεργασία των δειγμάτων και την ανίχνευση μικροπλαστικών.

ΠΟΡΟΙ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Απεσταγμένο νερό και μπουκάλια έκπλυσης
- Ποτήρια ζέσεως 150 και 250 ml
- Δοκιμαστικός σωλήνας των 100 ml
- 30% H₂O₂ σε 30%
- Νυστέρια μίας χρήσης, λεπτή λαβίδα, λεπτό ψαλίδι και μικροί σφιγκτήρες (για ανατομή)
- Μαγνητικός αναδευτήρας και θερμή εστία (ή θερμαντήρας μαγνητικού αναδευτήρα)
- Θάλαμος ελεγχόμενων συνθηκών για την αποφυγή μόλυνσης από το περιβάλλον κατά τη διάρκεια της διήθησης.
Σφιγκτήρας (για χειρισμό με μαγνητικό μαγνήτη-μαγνητίτη- και φίλτρο)
- Σύστημα διήθησης υπό κενό με χωνί Buchner (πορσελάνινο ή γυάλινο)
- Τιμιπιδάκια ακριβείας (λεπτά και αιχμηρά) για χειρισμό μικρο-πλαστικού σε φίλτρα και Φασματοσκοπία Υπέρυθρου Μετασχηματισμού Fourier (FTIR)
- Γυάλινα τρυβλία Petri
- Φίλτρα GFD 2,5 µm διάμετρο 47 mm για διήθηση
- Αλουμινόχαρτο
- Ζυγαριά ακριβείας (Mettler Toledo)
- Στερεοσκοπικό μικροσκόπιο με σχετικό λογισμικό ανάλυσης
- Προαιρετικά: φασματοφωτόμετρο μετασχηματισμών FTIR και υπολογιστής με το σχετικό λογισμικό ανάλυσης

1) Προετοιμασία των Πολύχαιτων: Οι σκώληκες αποψύχονται σε θερμοκρασία δωματίου στο εργαστήριο.

2) Μετρήσεις των Πολύχαιτων:

- Ζυγίστε ολόκληρο το ζώο με ζυγαριά ακριβείας.
- Μετρήστε το συνολικό μήκος (συμπεριλαμβανομένου της ουράς ή των πλοκαμιών).

3) Χώνευση του Πολύχαιτου:

- Τοποθετήστε ολόκληρο το ζώο σε κατάλληλο ποτήρι ζέσεως Pyrex.
- Προσθέστε 20 ml H₂O₂ (15% ή 30%) ανά γραμμάριο ιστού στο ποτήρι Pyrex που περιέχει ολόκληρο το ζώο. Η απαιτούμενη ποσότητα H₂O₂ (30%) πρέπει να προπαρασκευάζεται σε βαθμονομημένο σωλήνα αμέσως μετά τη διαδικασία χώνευσης (μην το αποθηκεύετε για καλύτερη απόδοση) και τα δοχεία με H₂O₂ πρέπει να φυλάσσονται μακριά από το φως.
- Καλύψτε τα δείγματα με φύλλο αλουμινίου κατά τη διάρκεια της διαδικασίας χώνευσης.
- Τοποθετήστε το ποτήρι ζέσεως σε μια θερμή εστία ή ένα υδατόλουτρο (μερικά ποτήρια ζέσεως μπορούν να τοποθετηθούν στην ίδια εστία) και αφήστε το για επώαση στους 65 °C για 24 ώρες και έπειτα σε θερμοκρασία δωματίου για 48 ώρες (Εικ. 45).
- Ανακατεύετε το διάλυμα κάθε 20 λεπτά.
- Προετοιμάστε ένα δείγμα ελέγχου για να ελέγξετε πιθανή μόλυνση του περιβάλλοντος (με μόνο H₂O₂ σε ένα ποτήρι και ακολουθώντας όλο το πρωτόκολλο που περιγράφεται παραπάνω και παρακάτω).
- Αλλάξτε το αλουμινόχαρτο όταν καταστραφεί από το H₂O₂ για να αποφύγετε τη μόλυνση του δείγματος.
- Εάν η οργανική ύλη δεν έχει αφαιρεθεί πλήρως έως τη στιγμή που το H₂O₂ πλησιάζει την εξάτμιση, προσθέστε περισσότερο H₂O₂ μέχρι να χωνευτεί σχεδόν όλη η οργανική ύλη.

4) Αραίωση και ομογενοποίηση του δείγματος που έχει υποστεί χώνευση

- Προσθέστε 100 ml απεσταγμένου νερού (d H₂O) στο ποτήρι ζέσεως και τοποθετήστε το στον μαγνητικό αναδευτήρα (υψηλή ταχύτητα για 1-2 λεπτά).
- Αφήστε το για 1 με 2 λεπτά.



5) Η διήθηση υπό κενό του δείγματος που έχει υποστεί χώνευση (Εικ. 46)

- Τοποθετήστε προσεκτικά το φίλτρο (που προηγουμένως έχετε ζυγίσει) στο χωνί Buchner (πορσελάνινο ή γυάλινο).
- Τα φίλτρα που χρησιμοποιούνται είναι τα εξής: GFD 2,5 μm 47 mm σε διάμετρο.
- Αδειάστε το περιεχόμενο του ποτηριού ζέσεως στο χωνί (ξεπλύνετε το μαγνήτη του ποτηριού ζέσεως με dH₂O και τα τοιχώματα του ποτηριού και του χωνιού).
- Για να αποφευχθεί η μόλυνση, πραγματοποιήστε τη διήθηση σε ένα θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών (φορητό τύπου Captair Pyramid - Erlab, Εικ. 46) και τοποθετήστε αλουμινόχαρτο στο χωνί Buchner κατά τη διάρκεια της διήθησης. Η βάση του θαλάμου ελεγχόμενων συνθηκών πρέπει να καλύπτεται με χαρτοπετσέτα για να αποφευχθεί η μόλυνση (έχουν παρατηρηθεί σκούρα μπλε πλαστικά σωματίδια).

Εικ. 46 | Σύστημα Διήθησης

6) Ξήρανση των δειγμάτων (Εικ. 47)

- Αφαιρέστε το φίλτρο από το χωνί Buchner, σύροντάς το απευθείας σε γυάλινο τρυβλίο Petri (ή πλαστικό, καλυμμένο εντελώς μέσα και έξω με αλουμινόχαρτο για να αποφευχθεί η μόλυνση).
- Αφήστε τα δοχεία που καλύπτονται από αλουμίνιο ελαφρώς ανοικτά και τοποθετήστε τα σε ένα καθαρό ντουλάπι



Εικ. 47. Διαδικασία ξήρανσης: τρυβλία Petri με φίλτρο σε επωαστήρα (αριστερά) και σε γυάλινο ξηραντήρα (δεξιά).

7) Παρατήρηση δειγμάτων υπό στερεοσκοπικό μικροσκόπιο - ταυτοποίηση μικροπλαστικών: Για την ποσοτικοποίηση και τον χαρακτηρισμό των μικροπλαστικών, τα φίλτρα εξετάζονται υπό στερεοσκοπικό μικροσκόπιο.

- Για να αποφύγετε να ανοίξετε το τρυβλίο Petri (και να μην μολύνετε το δείγμα), παρατηρήστε πρώτα με το καπάκι κλειστό και σημειώστε την παρατήρησή σας και τι πρέπει να ελεγχθεί με τη λαβίδα.
- Παρατηρήστε ολόκληρο το φίλτρο στο τρυβλίο Petri κάτω από στερεοσκοπικό μικροσκόπιο, σε μεγέθυνση μέχρι 150x.
- Τα τρυβλία Petri μπορούν να οριοθετηθούν με ένα μαρκαδόρο σε 9 ζώνες (για να σημειωθεί σε ποιες ζώνες υπάρχουν τα σωματίδια).
- Όταν τα σωματίδια αποσυντίθενται εύκολα σε κομμάτια, όταν έρχονται σε επαφή με τους σφιγκτήρες, πρόκειται συνήθως για ιστό (αν χωρίζονται σε 2 κομμάτια είναι κυρίως πλαστικά).
- Δεν χρειάζεται να καλύψετε το στερεοσκοπικό μικροσκόπιο (καλύψτε μόνο το τρυβλίο Petri).
- Σε μεγέθυνση 200 μm , είναι δύσκολο να συλλέξετε τα σωματίδια και να αποφασίσετε εάν είναι πλαστικό.
- Το λογισμικό ανάλυσης που σχετίζεται με το στερεοσκοπικό μικροσκόπιο μπορεί να βοηθήσει στη μέτρηση και αναγνώριση των χρωμάτων.
- Τα σωματίδια μπορούν να μετακινηθούν εκτός του φίλτρου πριν από την ανάλυση FTIR (για εύκολη πρόσβαση στο φίλτρο).



Εικ. 49. Φωτογραφίες ανιχνεύσιμων μικροπλαστικών μετρούμενες μέσω λογισμικού ανάλυσης εικόνας.

Τα μικροπλαστικά σωματίδια φωτογραφίζονται, καταμετρούνται και κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με το μέγιστο μήκος, χρώμα και τύπο (Εικ. 49), ακολουθώντας τις κατευθυντήριες γραμμές του MSFD (Galgani et al., 2013a) (βλ. Πίνακα 11 και ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι για μία επικαιροποιημένη λίστα κατηγοριών θαλάσσιων απορριμμάτων).

Πίνακας 11. Κατηγορίες μικροπλαστικών από τον γενικό κατάλογο κατηγοριών απορριμμάτων TSG ML (Galgani et al., 2013a).

Μικροπλαστικά	Γενική Ονομασία	Γενικός Κώδικός TSG ML
Θραύσματα	Στρογγυλά πλαστικά θραύσματα <5mm	G103
Υποστρόγγυλα πλαστικά θραύσματα <5mm		G104
Υπογωνιώδη πλαστικά θραύσματα <5mm		G105
Γωνιώδη πλαστικά θραύσματα <5mm		G106
Σφαιρίδια	Κυλινδρικά Σφαιρίδια <5mm	G107
Δισκοειδή Σφαιρίδια <5mm		G108
Επίπεδα Σφαιρίδια <5mm		G109
Ωοειδή Σφαιρίδια <5mm		G110
Σφαιροειδή Σφαιρίδια <5mm		G111
Νήματα	Νήματα <5mm	G113
Μεμβράνες	Μεμβράνες <5mm	G114
Αφρώδες Πλαστικό	Αφρώδες Πλαστικό <5mm	G115
Κόκκοι	Κόκκοι <5mm	G116
Διογκωμένη Πολυστερίνη (Φελιζόλ)	Διογκωμένη Πολυστερίνη (Φελιζόλ) <5mm	G117

8) ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ: Ταυτοποίηση πλαστικού πολυμερούς: Βλέπε την πλήρη έκδοση του πρωτοκόλλου

ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ:

- Να χρησιμοποιούνται υλικά γυαλιού.
- Όλα τα εργαλεία/γυάλινα σκεύη να ξεπλένονται με καθαρό νερό.
- Η επεξεργασία να τελείται σε κλειστούς χώρους, με ελάχιστο εξαερισμό.
- Τα δείγματα πρέπει να καλύπτονται από αλουμινοχαρτό κατά την χώνευση και όταν δεν χρησιμοποιούνται.
- Χρησιμοποιήστε καλύμματα κατά τη διάρκεια της πλύσης και φιλτραρίσματος του δείγματος.
- Καλύψτε τα φίλτρα με γυάλινα καπάκια κατά τη διάρκεια παρατηρήσεων του στερεοσκοπικού μικροσκοπίου.
- Χρησιμοποιήστε διαδικαστικό των τυφλών δειγμάτων σε όλα τα βήματα. Εάν τα αποτελέσματά τους είναι περισσότερο από 10% σε σύγκριση με άλλα δείγματα, επαναλάβετε ολόκληρη τη διαδικασία.

ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

- (1) Η συχνότητα εμφάνισης (%) των προσλαμβανόμενων μικροπλαστικών για κάθε είδος υπολογίζεται ως το ποσοστό των ατόμων που εξετάστηκαν με απορροφημένα μικροπλαστικά.
- (2) Η αφθονία (N) μικροπλαστικών που έχουν καταναλωθεί ανά άτομο (μέσος αριθμός στοιχείων/άτομο) για κάθε είδος υπολογίζεται συνολικά και ανά κατηγορία μικροπλαστικών. Εφόσον προς το παρόν υπάρχουν ασυνέπειες στη βιβλιογραφία για την αναφορά της αφθονίας των απορροφημένων μικροπλαστικών, συνιστάται η αναφορά του μέσου αριθμού αντικειμένων ανά άτομο, εξίσου λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των ατόμων που εξετάστηκαν και τα άτομα που βρέθηκαν με απορροφημένα μικροπλαστικά. Όταν χρησιμοποιούνται συγκεντρωτικά δείγματα, η αφθονία (N) των μικροπλαστικών αναφέρεται ως προς το βάρος των ζώων (μέσος αριθμός ειδών/γραμμάρια υγρού βάρους) για κάθε είδος ως σύνολο και ανά κατηγορία μικροπλαστικών.
- (3) Πρέπει να αναφέρεται ο αριθμός, το μήκος και το βάρος των ατόμων που εξετάστηκαν για κάθε είδος.

5. ΠΩΣ ΝΑ ΓΙΝΕΙ Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΕΡΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ; ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΩΦΕΛΟΥΣ ΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Σύμφωνα με την Οδηγία του MSFD, οι εκτιμήσεις κόστους περιλαμβάνουν: το κόστος εργασίας σε διαφορετικές φάσεις της παρακολούθησης, το κόστος εξοπλισμού και τα λοιπά λειτουργικά κόστη (ώρες πλοίου κλπ.). Αυτές είναι πολύ γενικές εκτιμήσεις, καθώς το κόστος προσωπικού ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των χωρών.

Τα κριτήρια που βοηθούν στην απόφαση σχετικά με το ποια πρωτόκολλα πρέπει να υιοθετηθούν για την παρακολούθηση περιλαμβάνουν (όπως προκύπτει από την Οδηγία):

Επίπεδο ωριμότητας – Σε ποιο βαθμό έχει δοκιμαστεί και εφαρμοστεί το πρωτόκολλο.

Τεχνικός Εξοπλισμός – Οι ανάγκες για τον τεχνικό εξοπλισμό ορίζονται ως: *ΧΑΜΗΛΕΣ* - € 1.000-10.000; *ΜΕΣΕΣ* - € 10.000 - 50.000. *ΥΨΗΛΕΣ* -> € 50.000.

Ειδικές γνώσεις – Το επίπεδο ειδικών γνώσεων που απαιτείται για δειγματοληψία, ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων:

ΧΑΜΗΛΟ-εκπαιδευμένο προσωπικό χωρίς συγκεκριμένη επαγγελματική εξειδίκευση; *ΜΕΣΟ*: εκπαιδευμένο προσωπικό με συγκεκριμένη επαγγελματική εξειδίκευση. *ΥΨΗΛΟ* - απαιτούνται υψηλές γνώσεις και ειδικές δεξιότητες.

Κόστος - Συνολικό κόστος. *ΧΑΜΗΛΟ*: € 1.000-10.000; *ΜΕΣΟ*: € 10.000 - 50.000. *ΥΨΗΛΟ*:> € 50.000. Έχετε υπόψη ότι πρόκειται για κατά προσέγγιση εκτιμήσεις, δεδομένου ότι εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το κόστος προσωπικού, τον υπάρχοντα εξοπλισμό και από το αν το πρωτόκολλο χρησιμοποιεί ή όχι τα υφιστάμενα προγράμματα παρακολούθησης ή/και ναυτιλιακές επιχειρήσεις.

Επίπεδο παραγωγής στοιχείων– Η δυνατότητα του πρωτοκόλλου να παράξει στοιχεία και πληροφορίες όσον αφορά το υλικό, τη φύση και το σκοπό των αντικειμένων που λαμβάνονται από δείγματα, τα οποία μπορούν να αποδοθούν σε συγκεκριμένες και διακριτές πηγές.

Γεωγραφική εφαρμοστικότητα – Η δυνατότητα του πρωτοκόλλου να μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιονδήποτε γεωγραφικό χώρο/περιοχή.

Περιορισμοί – Οι βασικές πτυχές που είναι εγγενείς στο πρωτόκολλο ή/και παράγοντες που μπορούν να περιορίσουν την εφαρμοστικότητά του ή/και την παραγωγή αξιόπιστων και συγκρίσιμων δεδομένων.

Οφέλη και ευκαιρίες για μείωση του κόστους – Τα κύρια πλεονεκτήματα κάθε τεχνικής και οι ευκαιρίες που μπορούν να βελτιώσουν τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας, π.χ. χρησιμοποιώντας άλλα προγράμματα παρακολούθησης ή/και ναυτιλιακές επιχειρήσεις, στις οποίες μπορεί να ενσωματωθεί το πρωτόκολλο.