



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΔΑΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Αποτίμηση δεδομένων καθαρισμών
της Ελληνικής ακτογραμμής
του προγράμματος “Typhoon” 2019-2021»

της

ΚΑΝΔΥΛΙΩΤΗ ΙΡΙΝΑ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

1. κ. Ψυλλάκη Ελευθερία (Επιβλέπουσα Καθηγήτρια)
2. κ. Βενιέρη Δανάη
3. κ. Καλογεράκης Νικόλαος

Χανιά, Ιούλιος 2021

"Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για μη κερδοσκοπικό σκοπό, εκπαιδευτικού ή ερευνητικού χαρακτήρα, με την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για άλλη χρήση θα πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πολυτεχνείου Κρήτης".

Ευχαριστίες

Θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω την καθηγήτρια κ. Ψυλλάκη Ελευθερία για την άριστη συνεργασία που είχαμε κατά την διάρκεια της εκπόνησης της παρακάτω διπλωματικής εργασίας, για τις συμβουλές, την γνώση και την καθοδήγηση που μου προσέφερε.

Φυσικά ευχαριστώ θερμά το Κοινωφελές Ίδρυμα Αθανασίου Κ. Λασκαρίδη, που μοιράστηκε με το εργαστήριο μας τα δεδομένα από την δράση του και μου έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθώ με ένα αντικείμενο που προβληματίζει την επιστημονική κοινότητα σε παγκόσμιο επίπεδο.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την μητέρα μου, στην οποία και αφιερώνω την διπλωματική μου εργασία, για τον αγώνα που κάνουμε τόσα χρόνια μαζί. Ελπίζω αυτή να είναι μόνο η πρώτη.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία εστιάζει στην επιβάρυνση της Ελληνικής ακτογραμμής από διάφορα στερεά απορρίμματα. Όλα τα δεδομένα είναι από τους καθαρισμούς που διεξήγαγε το κοινωφελές Ίδρυμα Αθανασίου. Κ. Λασκαρίδη στα πλαίσια του προγράμματος “Typhoon”, την χρονική περίοδο από τις 31 Ιουλίου 2019 έως τις 27 Φεβρουαρίου 2021. Στον Ελλαδικό χώρο οι κύριες πηγές των στερεών θαλάσσιων απορριμμάτων έδειξε να είναι η αλιευτική δραστηριότητα, και τα ανάμεικτα αντικείμενα, είτε αυτά προέρχονται από τους παραθεριστές, είτε από τη θάλασσα ή τις επιφανειακές απορροές από κοντινούς οικισμούς. Οι πέντε κύριες κατηγορίες αντικειμένων που συλλέχθηκαν από τις Ελληνικές ακτές ήταν διάφορα μικρά πλαστικά κομμάτια μικρότερα από 2,5cm, κομμάτια φελιζόλ άνω των 2,5cm, μπουκάλια νερού και αναψυκτικών, σχοινιά και σπάγκοι και καπάκια και δακτύλιοι. Παρόλο που οι αναλογίες των διαφόρων κατηγοριών απορριμμάτων διαφέρουν από μέρος σε μέρος οι περιοχές με το μεγαλύτερο φορτίο, από της παραλίες που εξετάστηκαν, είναι εκείνες της Κατερίνης και του Κίτρου στον Θερμαϊκό Κόλπο, καθώς και κάποια νησιά του Βορείου και Βορειοανατολικού Αιγαίου, την Λήμνο, τον Άγιο Ευστράτιο, τα Ψαρά και τα Αντίψαρα. Παρατηρήθηκε πως μεγαλύτερο πρόβλημα θαλάσσιας ρύπανσης από στερεά αντικείμενα είχαν κυρίως οι πιο αραιοκατοικημένες ή δυσπρόσιτες περιοχές λόγω έλλειψης οργανωμένου δικτύου συλλογής και διαχείρισης απορριμμάτων.

Abstract

The present thesis focuses on the load of marine litter along the Greek coastline. All the data were collected and shared by the A.C. Laskaridis Charitable Foundation, from their clean up actions within the project "Typhoon" during the period from 31st of July 2019 to 27th of February 2021. In Greece, the most common sources of marine litter found to be fishing activity and mixed items, either they were left by people on the beach, or they ended up there by sea currents or surface runoff from nearby areas. The top five items that were collected from the Greek coastline are different plastic fragments smaller than 2,5cm, polystyrene foam pieces above 2,5cm, water or soda bottles, various ropes, strings and cords and caps and lids. The biggest load of items was recorded at Katerini and Kitros, both located in Thermaikos Gulf, as well as at some islands of North and North-East Aegean, Limnos, Agios Eustratios, Psara and Antipsara. The problem of marine litter was more noticeable in uninhabited or difficult accessible areas due to the lack of waste collection and management systems.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	4
Abstract.....	5
Κατάλογος Πινάκων	8
Κατάλογος Εικόνων	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.1 Θαλάσσια Ρύπανση από στερεά απορρίμματα	12
1.1.1 Κατηγορίες στερεών θαλάσσιων απορριμμάτων	13
1.1.2 Πηγές προέλευσης στερεών θαλάσσιων απορριμμάτων	13
1.1.3 Επιπτώσεις των στερεών θαλάσσιων απορριμμάτων	14
1.1.4 Θαλάσσια ρύπανση στην Μεσόγειο και την Ελλάδα	15
1.1.5 Κίνηση των θαλάσσιων στερεών απορριμμάτων στην Ελλάδα.....	16
1.2 Πρόγραμμα “Typhoon”	17
1.3 Περιοχές Μελέτης.....	18
1.3.1 Περιοχές NATURA 2000 στην Ελλάδα.....	19
1.3.2 Αλιευτικές περιοχές στην Ελλάδα.....	20
1.4 Θαλάσσια ρεύματα στην Ελλάδα.....	21
1.5 Θαλάσσια ρεύματα στην Μεσόγειο.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	23
2.1 Παραδοχές	23
2.2 Κατηγορίες απορριμμάτων	24
2.3 Πληθυσμιακή κάλυψη περιοχών	26
2.4 Στατιστική Ανάλυση δεδομένων	28
2.5 Αδυναμίες στην περαιτέρω επεξεργασία των δεδομένων	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ	30
3.1 Συλλογή απορριμμάτων την ίδια εποχή	33
3.1.1 Μακεδονία (Θερμαϊκός Κόλπος).....	33
3.1.2 Βόρειο και Βορειοανατολικό Αιγαίο	34
3.1.3 Σποράδες.....	37
3.1.4 Νησιά Αργοσαρωνικού Κόλπου – Ανατολική Πελοπόννησος	39
3.1.5 Νότια Πελοπόννησος – Επτάνησα.....	41
3.2 Συλλογή απορριμμάτων σε διαφορετικές χρονικές περιόδους	43
3.2.1 Κρήτη	43
3.2.2 Κυκλάδες.....	46

3.2.3 Στερεά Ελλάδα	51
3.2.4 Αττική	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	57
Βιβλιογραφία.....	58

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Μεγέθη πλαστικών θραυσμάτων	12
Πίνακας 2: Κωδικοί απορριμμάτων σύμφωνα με την Ε.Ε.	24
Πίνακας 3: Πληθυσμιακή κάλυψη των υπό εξέταση γεωγραφικών διαμερισμάτων ..	27
Πίνακας 4: Τιμές δείκτη CCI (Clean Coast Index)	29
Πίνακας 5: Τιμές δείκτη PPI (Pellet Pollution Index).....	29
Πίνακας 6: Αριθμός καθαρισμών και ποσότητα απορριμμάτων ανά γεωγραφικό διαμέρισμα	31
Πίνακας 7: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Μακεδονία βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας).....	34
Πίνακας 8: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στο Βόρειο-Βορειοανατολικό Αιγαίο βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας).....	36
Πίνακας 9: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Σποράδες βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας).....	38
Πίνακας 10: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στα Νησιά του Αργοσαρωνικού και την Ανατολική Πελοπόννησο βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας).....	41
Πίνακας 11: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στη Νότια Πελοπόννησο και στα Κύθηρα, Αντικύθηρα βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας).....	42
Πίνακας 12: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Κρήτη το φθινόπωρο 2019 βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας).....	44
Πίνακας 13: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Κρήτη τον χειμώνα 2019-2020 βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας).....	45
Πίνακας 14: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες το φθινόπωρο 2019 βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας).....	47
Πίνακας 15: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες την άνοιξη 2020 βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)	48
Πίνακας 16: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες το καλοκαίρι 2020 βάσει της πηγής προέλευσης τους(Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)	50
Πίνακας 17: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες το φθινόπωρο 2020 βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας).....	51
Πίνακας 18: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Στερεά Ελλάδα το καλοκαίρι 2020 βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας).....	53
Πίνακας 19: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Στερεά Ελλάδα την άνοιξη 2020 βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας).....	53

Πίνακας 20: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Στερεά Ελλάδα τον χειμώνα 2019-20 βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας).....	53
Πίνακας 21: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Αττική βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας).....	55

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Στερεά απορρίμματα κατά μήκος μιας παραλίας.....	11
Εικόνα 2: Οικολογικές επιπτώσεις θαλάσσιας ρύπανσης από στερεά απορρίμματα	14
Εικόνα 3: Θαλάσσια ρεύματα στο Αιγαίο Πέλαγος.....	16
Εικόνα 4: Ζώνες εξόδου θαλάσσιων στερεών απορριμμάτων από το Αιγαίο προς την Μεσόγειο θάλασσα.....	16
Εικόνα 5: Συλλογή απορριμμάτων από τις Ελληνικές ακτές με το πρόγραμμα “Typhoon”	17
Εικόνα 6: Περιοχές μελέτης στην Ελλάδα	18
Εικόνα 7: Περιοχές NATURA 2000 στην Ελλάδα.....	19
Εικόνα 8: Αλιευτική δραστηριότητα στην Ελλάδα.....	20
Εικόνα 9: Κύρια επιφανειακά ρεύματα στο Αιγαίο την διάρκεια του καλοκαιριού....	221
Εικόνα 10: Κύρια επιφανειακά ρεύματα στο Αιγαίο κατά την διάρκεια του χειμώνα	221
Εικόνα 11: Γενικευμένος χάρτης επιφανειακών ρευμάτων στο Αιγαίο Πέλαγος	221
Εικόνα 12: Επιφανειακά θαλάσσια ρεύματα στην Μεσόγειο	22
Εικόνα 13: Συνολική ποσότητα απορριμμάτων ανά έτος	30
Εικόνα 14: Συνολική ποσότητα απορριμμάτων ανά εποχή.....	30
Εικόνα 15 : Προέλευση στερεών θαλάσσιων απορριμμάτων των Ελληνικών Ακτογραμμών.....	31
Εικόνα 16: Ποσότητα απορριμμάτων ανά κατηγορία που συλλέχθηκαν από τις Ελληνικές ακτές.....	32
Εικόνα 17: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στη Μακεδονία	33
Εικόνα 18: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στο Βόρειο - Βορειοανατολικό Αιγαίο	36
Εικόνα 19: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Σποράδες.....	37
Εικόνα 20: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στα Νησιά του Αργοσαρωνικού και την Ανατολική Πελοπόννησο	39
Εικόνα 21: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στη Νότια Πελοπόννησο και στα Κύθηρα, Αντικύθηρα	41
Εικόνα 22: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Κρήτη το φθινόπωρο 2019	43
Εικόνα 23: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Κρήτη τον χειμώνα 2019-2020.....	45
Εικόνα 24: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες το φθινόπωρο 2019	46
Εικόνα 25: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες τη νύχτα άνοιξη 2020.....	48
Εικόνα 26: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες το καλοκαίρι 2020	49

Εικόνα 27: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες το φθινόπωρο 2020	50
Εικόνα 28: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Στερεά Ελλάδα τον χειμώνα 2019-2020	51
Εικόνα 29: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Στερεά Ελλάδα την άνοιξη 2020.....	52
Εικόνα 30: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Στερεά Ελλάδα το καλοκαίρι 2020	52
Εικόνα 31: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Αττική όλες τις εποχές συλλογής.....	54

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η θαλάσσια ρύπανση είναι ένα παγκόσμιο φαινόμενο που έχει υποβαθμίσει ανεπανόρθωτα τα υδάτινα και παράκτια οικοσυστήματα. Από πολλούς επιστήμονες χαρακτηρίζεται ως μια από τις σημαντικότερες περιβαλλοντικές προκλήσεις που έχει να αντιμετωπίσει η γενιά μας.

Οι πηγές της θαλάσσιας ρύπανσης είναι πάρα πολλές, μικροοργανισμοί, χημικά απόβλητα, οργανικές ουσίες φυσικής προέλευσης/ λύματα κ.α., ωστόσο η παρούσα εργασία εστιάζει στο πρόβλημα που προκαλούν τα στερεά θαλάσσια απορρίμματα.

Σύμφωνα με το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP), «Ως θαλάσσια απορρίμματα χαρακτηρίζουμε οποιαδήποτε κατασκευασμένα ή επεξεργασμένα στερεά υλικά που έχουν απορριφθεί, αποτεθεί ή εγκαταλειφθεί στο θαλάσσιο και το παράκτιο περιβάλλον. Τα θαλάσσια απορρίμματα αποτελούνται από αντικείμενα, που έχουν παρασκευαστεί ή χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο και έχουν εγκαταλειφθεί εκ προθέσεως στη θάλασσα, σε ποταμούς ή σε παραλίες· που έχουν μεταφερθεί έμμεσα στη θάλασσα μέσω ποταμών, αποχετευτικών δικτύων, όμβριων υδάτων ή ανέμων· που έχουν ατυχώς χαθεί, συμπεριλαμβανομένων αυτών που έχουν χαθεί στη θάλασσα επί κακών καιρικών συνθηκών (αλιευτικά εργαλεία, εμπόρευμα)· ή που έχουν αφεθεί εκ προθέσεως από ανθρώπους σε παραλίες και ακτές» (1).



Εικόνα 1: Στερεά απορρίμματα κατά μήκος μιας παραλίας

Αναμφισβήτητο το μεγαλύτερο μέρος της θαλάσσιας ρύπανσης προέρχεται από πλαστικά. Το κύριο πρόβλημα με αυτά είναι οι πολύ μεγάλοι και διαφορετικοί χρόνοι διάσπασης τους λόγω χημικής σύνθεσης, μεγέθους, καθώς και του χρόνου του οποίου έχουν αποτεθεί στο περιβάλλον. Τα πλαστικά είναι μια ομάδα υλικών που με την πάροδο του χρόνου γίνεται ακόμη πιο δύσκολη η απομάκρυνσή τους από το φυσικό περιβάλλον, καθώς δεν βιοαποικοδομούνται, αλλά διασπώνται σε πολύ μικρότερα κομμάτια, ακόμη και αόρατα με γυμνό μάτι, καθιστώντας έτσι τον έλεγχο, την αντιμετώπιση ή την συλλογή τους πολύ δύσκολη έως αδύνατη.

1.1 Θαλάσσια Ρύπανση από στερεά απορρίμματα

Η θαλάσσια ρύπανση από στερεά απορρίμματα είναι ένα φαινόμενο που αναφέρθηκε και απασχόλησε για πρώτη φορά την δεκαετία του 1960 . Έξι δεκαετίες αργότερα, το πρόβλημα έχει πάρει τεράστιες διαστάσεις, καθώς όχι μόνο δεν περιορίζεται αλλά εντείνεται εκθετικά λόγω της ανθρωπογενούς δραστηριότητας (2).

Υπολογίζεται πως από τα θαλάσσια απορρίμματα το 61% με 87% είναι πλαστικά (3), και μέχρι το 2040 εκτιμάται πως θα διπλασιαστούν (4), ενώ μετά το 2050 θα ξεπερνούν την ποσότητα των θαλάσσιων ειδών σε μονάδες μάζας. Η θαλάσσια ρύπανση από στερεά αντικείμενα λοιπόν, μπορεί να θεωρηθεί ταυτόσημη με εκείνη της θαλάσσιας ρύπανσης από πλαστικά.

Για να αναλογιστούμε την τάξη μεγέθους του προβλήματος της θαλάσσιας ρύπανσης, εκτιμάται πως στους Ωκεανούς της Γης βρίσκονται 5,25 τρισεκατομμύρια κομμάτια πλαστικού. Κάθε χρόνο παράγονται σε παγκόσμια κλίμακα περίπου 300 εκατομμύρια τόνοι συνθετικών υλικών, με την πρώτη θέση να καταλαμβάνει η Κίνα, από τα οποία τα μισά είναι μιας χρήσης. Παρά τις μεθόδους ανακύκλωσης που είναι σήμερα διαθέσιμες, τελικά μόνο ένα μικρό ποσοστό της τάξεως του 9% καταφέρνει να επαναχρησιμοποιηθεί με κάποιον τρόπο, το 12% αποτεφρώνεται, ενώ όλο το υπόλοιπο καταλήγει σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων ή στις θάλασσες. Από τα πλαστικά που υπάρχουν στα υδάτινα οικοσυστήματα, έχει υπολογιστεί πως το 70% καταλήγει στον βυθό, το 15% επιπλέει και ένα 15% εναποτίθεται στις ακτές.

Αναφερόμενοι στη θαλάσσια ρύπανση από πλαστικά (συνθετικά πολυμερή υλικά), ο όρος που συναντάται πολύ συχνά είναι αυτός των μικροπλαστικών. Ο διαχωρισμός μεταξύ των μακροπλαστικών και των μικροπλαστικών γίνεται με βάση το μέγεθός τους, με την πρώτη κατηγορία να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 5mm, ενώ η δεύτερη μικρότερη (5), (6). Τελικά, ακόμη και τα μικροπλαστικά, μπορούν να διασπαστούν σε ακόμη μικρότερα σωματίδια, τα λεγόμενα νανοπλαστικά (7).

	Μέγεθος
Μακροπλαστικά	> 5cm
Μεσοπλαστικά	5cm – 5mm
Μικροπλαστικά (MP)	5mm – 0.1 μm
Μεγάλα μικροπλαστικά (LMP)	5mm – 1mm
Μικρά μικροπλαστικά (SMP)	1mm – 0.1 μm
Νανοπλαστικά	< 0.1 μm

Πίνακας 1: Μεγέθη πλαστικών θραυσμάτων

Στην παρούσα εργασία τα δεδομένα των καθαρισμών που θα αναλυθούν αναφέρονται σε μάκρο και μέσο απορρίμματα και μάκρο ή μέσο πλαστικά αντίστοιχα. Η ανάλυση και η εκτίμησή των μικροπλαστικών αποτελεί μια πιο σύνθετη και δύσκολη διαδικασία, καθώς δεν γίνεται να προσδιοριστεί απλά με μια καταμέτρηση θραυσμάτων όπως στην πρώτη περίπτωση.

1.1.1 Κατηγορίες στερεών θαλάσσιων απορριμμάτων

Τα θαλάσσια απορρίμματα μπορούν να βρεθούν σε διάφορα σημεία κατά μήκος μιας ακτογραμμής και ανάλογα κατατάσσονται σε μία από τις τρεις κατηγορίες:

- I. Θαλάσσια απορρίμματα ακτών (Beach Marine Litter), τα οποία είναι εκείνα που συναντάμε στο χερσαίο κομμάτι μιας παραλίας.
- II. Επιπλέοντα θαλάσσια απορρίμματα (Floating Marine Litter), εκείνα που επιπλέουν στην επιφάνεια της θάλασσας αλλά και σε διάφορα βάθη από αυτή.
- III. Βενθικά θαλάσσια απορρίμματα (Benthic Marine Litter), αυτά που βρίσκονται στον βυθό της θάλασσας.

Ένας ακόμη τρόπος κατηγοριοποίησης των θαλάσσιων απορριμμάτων είναι να γίνει προσδιορισμός των υλικών από τα οποία είναι φτιαγμένα, με τις βασικότερες το γυαλί, το πλαστικό και το αλουμίνιο. Αυτή η κατάταξη βέβαια εστιάζει στην ποιοτική ανάλυση του μίγματος απορριμμάτων που μπορούν να βρεθούν σε μια ακτή, και όχι τόσο στην πηγή προέλευσής τους.

1.1.2 Πηγές προέλευσης στερεών θαλάσσιων απορριμμάτων

Οι πηγές από τις οποίες μπορεί να προέρχονται τα στερεά θαλάσσια απορρίμματα ποικίλουν και στις περισσότερες περιπτώσεις αποτελούν συνδυασμό των διαφόρων μετεωρολογικών και γεωμορφολογικών συνθηκών καθώς και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων μιας περιοχής. Ο βασικός διαχωρισμός μπορεί να γίνει ανάμεσα στα αντικείμενα που προέρχονται από την ξηρά και εκείνα που προέρχονται από την θάλασσα (8).

Τα αντικείμενα που προέρχονται από την ξηρά, καταλήγουν στις ακτές από την κακή διαχείριση τους, είτε την παράνομη διάθεσή τους. Ένας βοηθητικός παράγοντας στην μετακίνηση και εξάπλωση τους μπορεί να είναι οι ισχυροί άνεμοι μιας περιοχής, αλλά και η μορφολογία της. Παρόλο που δεν είναι ξεκάθαρο το πραγματικό ποσό των απορριμμάτων που προέρχονται από το χερσαίο κομμάτι κάθε χώρας, ειδικότερα για την εκτίμηση των πλαστικών, απαιτείται ο προσδιορισμός της πυκνοκατοίκησης, του συστήματος διαχείρισης στερεών αποβλήτων και της οικονομικής ανάπτυξης της εκάστοτε περιοχής (9).

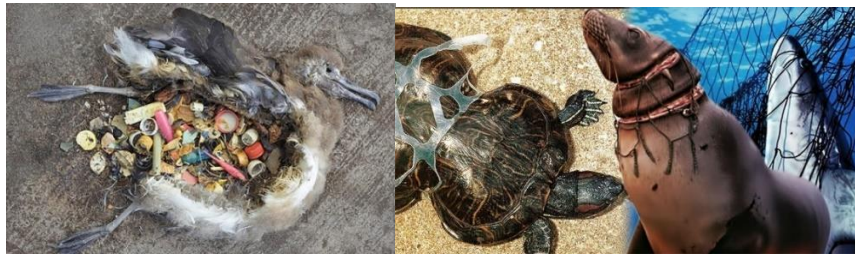
Τα απορρίμματα που προέρχονται από την θάλασσα είναι στατιστικά πολύ λιγότερα και αποδίδονται κυρίως σε ατυχήματα που συμβαίνουν σε εμπορικά πλοία, σε ασυνείδητη και παράνομη διάθεση των αποβλήτων από κρουαζιερόπλοια, διάφορες δραστηριότητες αναψυχής/άθλησης στην θάλασσα, καθώς και από αλιευτικά μέσα (10). Για πολλές εταιρίες στο παρελθόν, ενδεχομένως ακόμη και σήμερα, η θάλασσα αποτελούσε την πιο οικονομική και φυσικά μη αντιληπτή λύση για την μαζική απόρριψη σκουπιδιών.

Βέβαια δεν είναι πάντοτε ξεκάθαρο από που προέρχονται πολλά απορρίμματα, γι αυτό και γίνεται μόνο μια εκτίμηση των πηγών τους, βάσει πάντοτε των διαφορετικών παραμέτρων του συστήματος μελέτης. Ο λόγος που δεν είναι εύκολο να προσδιοριστεί η πηγή τους είναι επειδή αρκετά από αυτά μπορεί να είναι ακόμη και δεκαετίες εναποτιθέμενα σε κάποια ακτή και λόγω διάσπασης σε μικρότερα κομμάτια, είτε απλά λόγω της μεταφοράς τους από άλλες περιοχές είναι αδύνατο να ταυτοποιηθούν και να συνδεθούν με πιθανές πηγές προέλευσής.

1.1.3 Επιπτώσεις των στερεών θαλάσσιων απορριμμάτων

I. Οικολογικές επιπτώσεις

Οι οικολογικές επιπτώσεις των στερεών θαλάσσιων απορριμμάτων είναι πάρα πολλές. Η πιο εμφανής και συνήθης είναι η κατάποση (11), κυρίως μικρών πλαστικών κομματιών, από πουλιά και ψάρια. Συγκεκριμένα τα μακροπλαστικά και μικροπλαστικά τα οποία έχουν εισέλθει στην τροφική μας αλυσίδα (12) εδώ και πολλά χρόνια, πλέον σύμφωνα με πρόσφατη δημοσίευση εντοπίζονται στον πλακούντα των ανθρώπων (13), γεγονός που μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες επιπτώσεις στην υγεία, όπως έχει αποδειχτεί από διάφορα τεστ τοξικότητας σε ζωντανούς οργανισμούς. Ένα ακόμη φαινόμενο που παρατηρείται πολύ συχνά είναι ο εγκλωβισμός των ζώων σε σχοινιά ή πλαστικά μέρη συγκεκριμένου σχήματος τα οποία εμποδίζουν την φυσιολογική ανάπτυξή τους και τις ζωτικές τους λειτουργίες. Αποτέλεσμα 100 εκατομμύρια θαλάσσια ζώα να χάνουν την ζωή τους ετησίως λόγω των απορριμμάτων.



Εικόνα 2: Οικολογικές επιπτώσεις θαλάσσιας ρύπανσης από στερεά απορρίμματα

II. Επιπτώσεις για την δημόσια υγεία

Τα απορρίμματα που συναντώνται στις ακτές, αλλά και μέσα στην θάλασσα, κυρίως γυαλιά, αιχμηρά πλαστικά, αλουμίνιο κ.ά. μπορούν να οδηγήσουν σε σοβαρούς τραυματισμούς. Επίσης τα υπολείμματα που φέρουν πολλά από τα στερεά απόβλητα που βρίσκονται στις παραλίες, είναι πολύ εύκολο με την διάχυσή τους στο νερό να έρθουν σε επαφή με τον άνθρωπο και να προκαλέσουν ερεθισμό και ενοχλήσεις ή απλώς να εισέρθουν στον οργανισμό χωρίς αυτό να γίνει αντιληπτό και να επιφέρει προβλήματα σε βάθος χρόνου.

III. Οικονομικές επιπτώσεις

Για όλους τους λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω, τα θαλάσσια απορρίμματα υποβαθμίζουν την ποιότητα των παραλιών και τελικά να δημιουργήσουν πλήγμα σε παραθαλάσσιους τουριστικούς προορισμούς.

Στον τομέα της αλιείας, ο οποίος για πάρα πολλές περιοχές ανά τον κόσμο αποτελεί κύρια πηγή εσόδων, η θαλάσσια ρύπανση μπορεί να αποβεί καταστροφική, όχι μόνο λόγω της κακής ποιότητας των προϊόντων, αλλά και λόγω συχνών καταστροφών στον αλιευτικό εξοπλισμό εξαιτίας διαφόρων μεγάλων αντικειμένων, όπως είναι τα δίχτυα ή τα βαρέλια.

Τέλος, ο καθαρισμός των ακτών σίγουρα είναι μια δαπανηρή δραστηριότητα, αφού εκτός από εργατικό δυναμικό χρειάζεται και άλλα μέσα για να γίνει σωστά (μεταφορά, διαλογή και ανακύκλωση, κ.α.). Αυτός είναι και ο λόγος που τέτοιου είδους δράσεις οργανώνονται συνήθως από μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς και εθελοντές, παρά από τα ίδια τα κράτη.

1.1.4 Θαλάσσια ρύπανση στην Μεσόγειο και την Ελλάδα

Η συγκεκριμένη θάλασσα έχει χαρακτηριστεί από τις πιο ρυπασμένες περιοχές του κόσμου, τόσο από διάφορα στερεά απορρίμματα και μακρο/μικροπλαστικά, αλλά και από τοξικά απόβλητα, πετρελαιοειδή κ.α. απορρίμματα έχουν καταγραφεί σε όλες τις περιοχές της και σε όλα τα βάθη. Από την αρχαιότητα ακόμη, η Μεσόγειος αποτελούσε και εξακολουθεί να αποτελεί πολυάσχολο εμπορικό πέρασμα (14), το οποίο είναι υπεύθυνο για ένα πολύ μεγάλο μέρος της ρύπανσης της. Πλέον ορίζεται από την επιστημονική κοινότητα ως “παγίδα πλαστικών”.

Υπολογίζεται πως συνολικά στην Μεσόγειο Θάλασσα υπάρχουν 1.000 με 3.000 τόνοι επιπλεόντων αντικειμένων κυρίως λόγω της ανθρωπογενούς δραστηριότητας και της υδροδυναμικής αυτής της κλειστής θάλασσας (15).

Το 2017, εκτιμήθηκε πως το 84% των απορριμμάτων που συναντώνται στις ακτές αποτελείται από πλαστικά και μόλις το 16% άλλα υλικά. Από το 84%, τα μισά ανήκουν στην κατηγορία των πλαστικών μίας χρήσης. Οι πιο συχνά εμφανιζόμενες κατηγορίες αντικειμένων, ήταν τα αποτσίγαρα, τα πλαστικά κομμάτια από έως 50cm και τα πλαστικά κομμάτια μικρότερα από 2,5cm. Οι δύο τελευταίες αποτελούσαν το ένα τέταρτο των συνολικών απορριμμάτων (16).

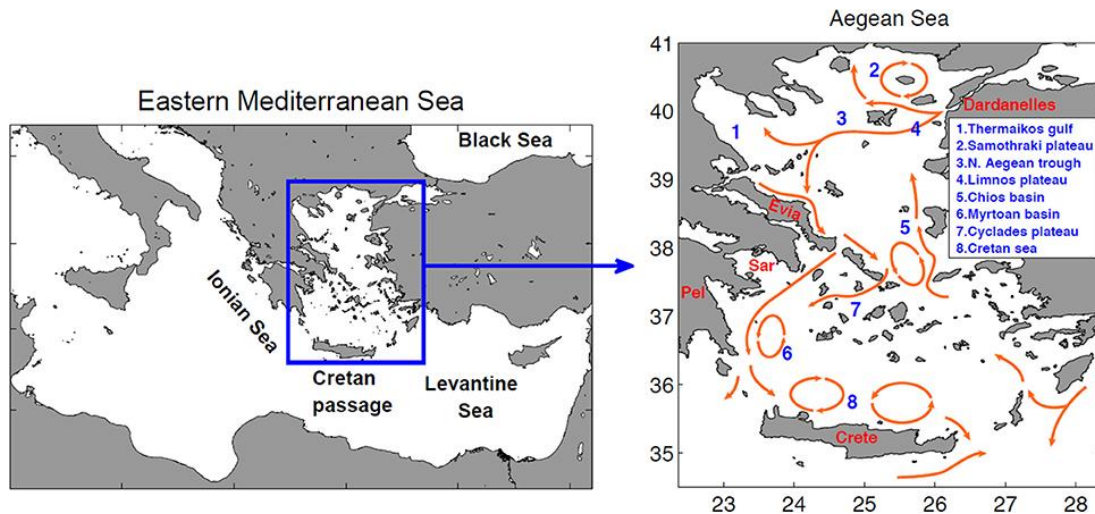
Η Μαύρη Θάλασσα, που αποτελεί επίσης μια ημι-κλειστή λεκάνη και συνδέεται με το Αιγαίο Πέλαγος, είναι εξίσου γνωστή για το μεγάλο πρόβλημα ρύπανσης που αντιμετωπίζει. Σχετικά με τα στερεά απορρίμματα που συναντώνται εκεί, το 80% αποτελείται από πλαστικά και οφείλεται στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Οι κύριες κατηγορίες φαίνεται να είναι τα αποτσίγαρα, τα πλαστικά κομμάτια μικρότερα των 2,5 cm, και τελικά διάφορα πλαστικά καπάκια και δακτύλιοι (17).

Στην Ελλάδα περίπου το 60% των πλαστικών θαλάσσιων απορριμμάτων, προέρχεται από τοπικές χερσαίες πηγές, ένα 30% από εμπορικά πλοία και μόλις ένα 10% από άλλες χώρες (18), (19). Μετά από δειγματοληψίες τις τελευταίες δύο δεκαετίες οι πιο συχνά εμφανιζόμενες κατηγορίες αντικειμένων ήταν τα αποτσίγαρα, πλαστικά θραύσματα μικρότερα από 2,5 cm, οι πλαστικές σακούλες, τα περιτυλίγματα τροφίμων, πλαστικά μπουκάλια και καπάκια, καθώς και πολλά κομμάτια φελιζόλ, είτε πάνω από 2,5cm είτε μικρότερα. Το 2016, στην περιοχή της Αδριατικής Θάλασσας και το Ιόνιο, υπολογίστηκε πως το 91% των επιπλεόντων αντικειμένων στο νερό ήταν πλαστικά (20).

Σαν χώρα, το υδάτινο περιβάλλον δέχεται επιπλέον φορτίο χημικής κυρίως ρύπανσης από αγροτικές περιοχές λόγω φυτοφαρμάκων, πετρελαιοκηλίδες, απόβλητα βιομηχανιών και τα θαλάσσια είδη απειλούνται λόγω της υπεραλίευσης (21). Όλοι αυτοί οι παράγοντες πρέπει να αντιληφθούμε πως δρουν συνεργατικά και είναι πιθανό να οδηγήσουν συντομότερα σε καταστροφικά αποτελέσματα, όπως η εξαφάνιση σπάνιων ειδών, ο ευτροφισμός, κ.ά.

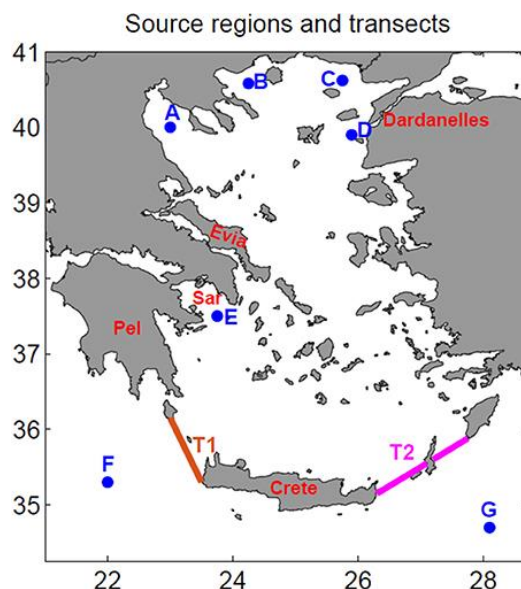
1.1.5 Κίνηση των θαλάσσιων στερεών απορριμμάτων στην Ελλάδα

Σε προηγούμενη έρευνα που διεξήχθη (22), βάση των επικρατέστερων κινήσεων των θαλάσσιων μαζών ανά εποχή, κυρίως των επιφανειακών, και εκτιμώντας 6 διαφορετικά σενάρια, τα στερεά απορρίμματα φάνηκε να ακολουθούν την πορεία που παρουσιάζεται στην εικόνα 5.



Εικόνα 3: Θαλάσσια ρεύματα στο Αιγαίο Πέλαγος

Σχετικά με τα απορρίμματα που εξέρχονται από το Αιγαίο Πέλαγος από 2 ζώνες, εκτιμήθηκε πως ένα 19,5% διαφεύγει από την T_1 , δηλαδή την περιοχή ανάμεσα στην Κρήτη – Κύθηρα – Πελοπόννησος, ενώ ένα 14,5% από την ζώνη T_2 ανάμεσα στην Κρήτη και την Ρόδο. Σύμφωνα με την μοντελοποίηση εκείνη υπολογίστηκε πως περισσότερα απορρίμματα εξέρχονται τελικά από το Αιγαίο, περίπου 35%, ενώ εισέρχεται μόλις ένα περίπου 7% (22).



Εικόνα 4: Ζώνες εξόδου θαλάσσιων στερεών απορριμμάτων από το Αιγαίο προς την Μεσόγειο θάλασσα

Το ποσοστό που αναφέρει η παρούσα έρευνα πως εξέρχεται από το Αιγαίο Πέλαγος (7%), φαίνεται να συμφωνεί με προηγούμενες (10%).

1.2 Πρόγραμμα “Typhoon”

Το “Typhoon Project” είναι μια πρωτοβουλία του Κοινωφελούς Ιδρύματος Αθανασίου Κ. Λασκαρίδη με στόχο τον συνεχή καθαρισμό της Ελληνικής ακτογραμμής από στερεά θαλάσσια απορρίμματα και την παράδοση των καθαρών πια ακτών, σε κατοίκους και επισκέπτες της χώρας.

Το ίδρυμα διαθέτει ένα υπερσύγχρονο πλοίο, το “Typhoon”, νορβηγικής ναυπήγησης διαστάσεων 72m επί 16m. Εκτός από τα σύγχρονα συστήματα ναυτικής πλοήγησης και τον εξοπλισμό καταπολέμησης πετρελαϊκής ρύπανσης, το πλοίο διαθέτει 5 ταχύπλοα που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό δυσπρόσιτων ακτών.

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα δεν εστιάζει μόνο στην συλλογή αντικειμένων από τις Ελληνικές ακτές, αλλά και στην ορθή απόρριψή ή την ανακύκλωσή τους. Για αυτό τον σκοπό, υπάρχουν πάνω στον “Τυφώνα” μεγάλοι κάδοι διαλογής των ανακυκλώσιμων ειδών τα οποία στην συνέχεια μεταφέρονται σε ειδικές δομές.

Η ομάδα του “Typhoon Project” αποτελείται από στελέχη του Ιδρύματος και μόνιμο προσωπικό του σκάφους, οι οποίοι συνεργάζονται παράλληλα με ακαδημαϊκά ιδρύματα, για τον εντοπισμό και τη χαρτογράφηση πλαστικών, και εν γένει για την υποστήριξη της έρευνας και την κατανόηση του προβλήματος της θαλάσσιας ρύπανσης στη Μεσόγειο. Ακόμη, σε πολλές από τις περιοχές που επισκέπτονται γίνεται ενημέρωση των κατοίκων για τις επιπτώσεις της θαλάσσιας ρύπανσης και κυρίως για την αποφυγή της, συμμετέχοντας παράλληλα και σε άλλα προγράμματα, όπως το SeaChange, που απάλλαξε το νησί της Δονούσας από τα πλαστικά μιας χρήσης.



Εικόνα 5: Συλλογή απορριμμάτων από τις Ελληνικές ακτές με το πρόγραμμα “Typhoon”

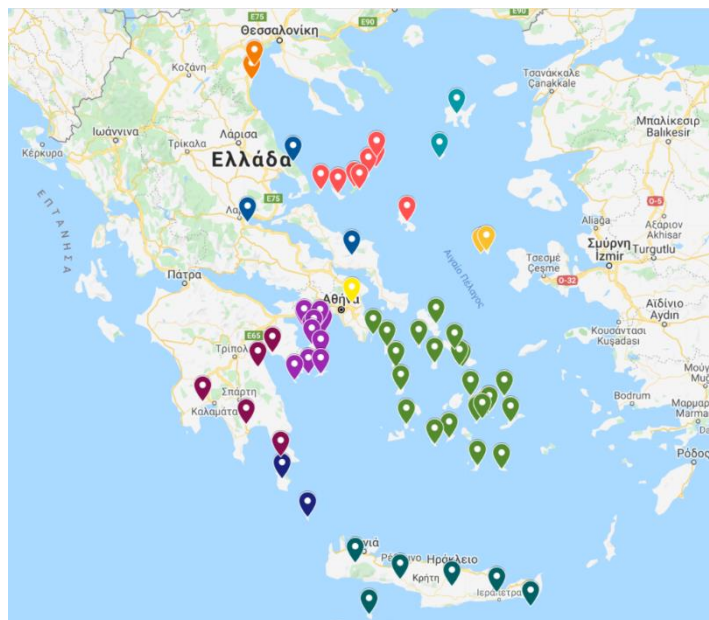
Όσο αναφορά τον τρόπο που γίνεται η συλλογή και η καταμέτρηση των αντικειμένων που εντοπίζονται σε κάθε παραλία, αυτά συλλέγονται αρχικά σε μεγάλους σάκους και στο τέλος της διαδικασίας μετρούνται, διαχωρίζονται και κατηγοριοποιούνται. Ταυτόχρονα καταγράφεται η παραλία και η ευρύτερη περιοχή στην οποία πραγματοποιήθηκε η δράση.

1.3 Περιοχές Μελέτης

Οι περιοχές μελέτης τοποθετούνται όλες στην Ελλάδα, χώρα της ανατολικής Μεσογείου, η οποία βρέχεται ανατολικά από το Αιγαίο, δυτικά από το Ιόνιο και νότια από το Λιβυκό Πέλαγος. Το μήκος της ελληνικής ακτογραμμής είναι περίπου 16.500 km, κατατάσσοντάς την στην 11^η θέση παγκοσμίως και 1^η στην Ευρώπη. Η Ελλάδα είναι ένα κράτος με Εύκρατο Μεσογειακό κλίμα, το οποίο χαρακτηρίζεται από ζεστά, ξηρά καλοκαίρια και ήπιους, υγρούς χειμώνες, και συμβάλει τόσο στα μοναδικά χαρακτηριστικά της, αλλά ταυτόχρονα βοηθάει στην ανάπτυξη δραστηριοτήτων όπως είναι η αλιεία και ο τουρισμός, τομείς που όπως έχει αποδειχτεί ασκούν μεγάλη πίεση στο περιβάλλον. Βέβαια να αναφερθεί πως η Ελλάδα σε σύγκριση με τις άλλες παραθαλάσσιες χώρες της Μεσογείου δεν παρουσιάζει τόσο έντονη αστικοποίηση και βαριά βιομηχανία.

Τα είδη των ακτών που απαντώνται στην Ελλάδα φέρουν τα χαρακτηριστικά των Μεσογειακών παράκτιων οικοσυστημάτων, τα οποία αντιπροσωπεύονται κυρίως από υγροτόπους, τις αμμοθίνες, τις βραχώδεις και αμμώδεις ακτές, τους θαλάσσιους κρημνούς, τις θαμνώσεις και τα παραλιακά δάση.

Τα δεδομένα των καθαρισμών που εξετάζονται παρακάτω αφορούν 11 γεωγραφικά διαμερίσματα που βρίσκονται περιμετρικά και εσωτερικά στο Αιγαίο Πέλαγος. Συγκεκριμένα οι δράσεις του προγράμματος “Τυρхоοη” πραγματοποιήθηκαν σε νησιά του Βορείου (γαλάζιο) και Βορειοανατολικού Αιγαίου (κίτρινο), στον Θερμαϊκό κόλπο (πορτοκαλί), τις Σποράδες (κόκκινο), τις Κυκλάδες (πράσινο), την Αττική (ανοιχτό κίτρινο), τα νησιά του Αργοσαρωνικού Κόλπου (μωβ), την Πελοπόννησο (βυσινί), δύο νησιά του Ιονίου (Κύθηρα – Αντικύθηρα) (σκούρο μπλε) και την Κρήτη (ανοιχτό μπλε).



Εικόνα 6: Περιοχές μελέτης στην Ελλάδα

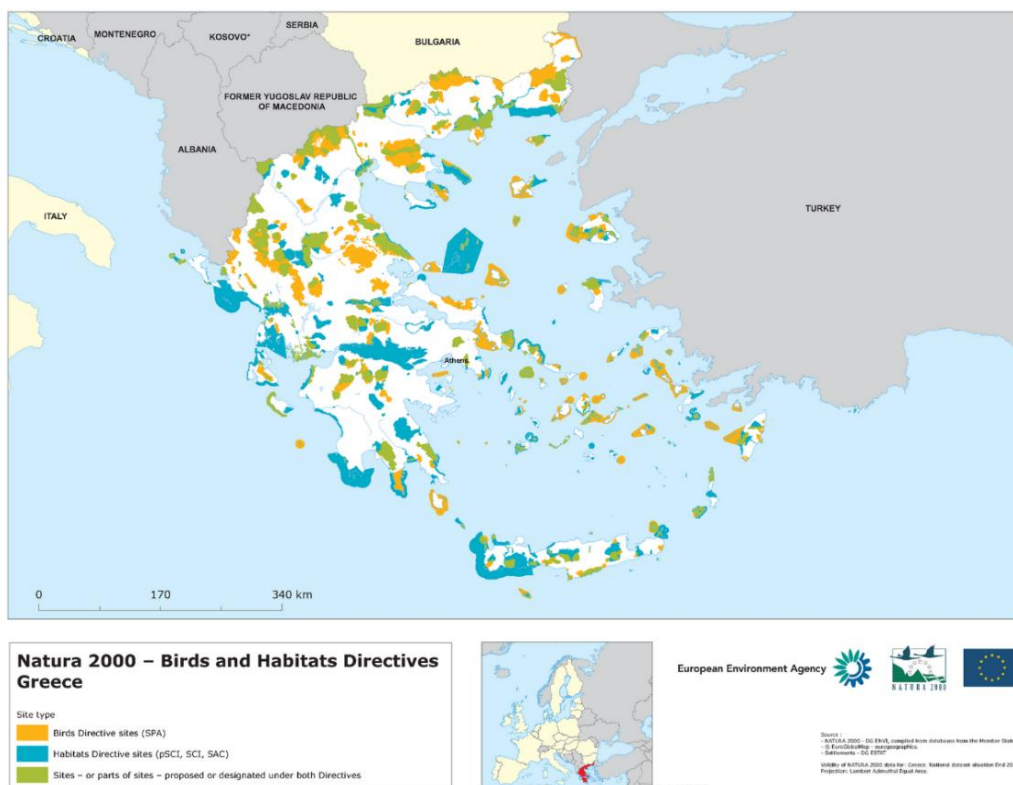
1.3.1 Περιοχές NATURA 2000 στην Ελλάδα

Η Ελλάδα εκτός από μοναδική μορφολογία, είναι και από τις χώρες με τα μεγαλύτερα επίπεδα βιοποικιλότητας και υψηλό βαθμό ενδημισμού στην Μεσόγειο Θάλασσα. Η ηλιοφάνεια, η μεγάλη διακύμανση των βροχοπτώσεων, ο γεωγραφικός διαμελισμός αλλά και η ποικιλία του ανάγλυφου δημιουργούν συνθήκες διαβίωσης πανίδας και χλωρίδας για περίπου είκοσι χιλιάδες είδη. Από αυτά γύρω στο 38% είναι ενδημικά του μεσογειακού χώρου. Πρόκειται λοιπόν μια χώρα που η θαλάσσια ρύπανση μπορεί να επηρεάσει πολλά διαφορετικά είδη, τόσο της περιοχής αλλά και εκείνα που μεταναστεύουν.

Δυστυχώς τόσο η Ελλάδα, όσο και οι υπόλοιπες χώρες της Μεσογείου, που παρουσιάζουν εξίσου πολλά προστατευόμενα παραλιακά ενδιαφέροντα δεν έχουν καταφέρει να φτάσουν το απαιτούμενο βαθμό συμμόρφωσης βάση των οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προστασία και ανάκαμψη των εν λόγω περιοχών (23).

Επιπλέον ο βαθμός διάβρωσης των παράκτιων περιοχών, περίπου 30%, καθιστούν τα παραπάνω οικοσυστήματα ακόμη πιο ευαίσθητα σε οποιαδήποτε μεταβολή ή επιβάρυνση (21).

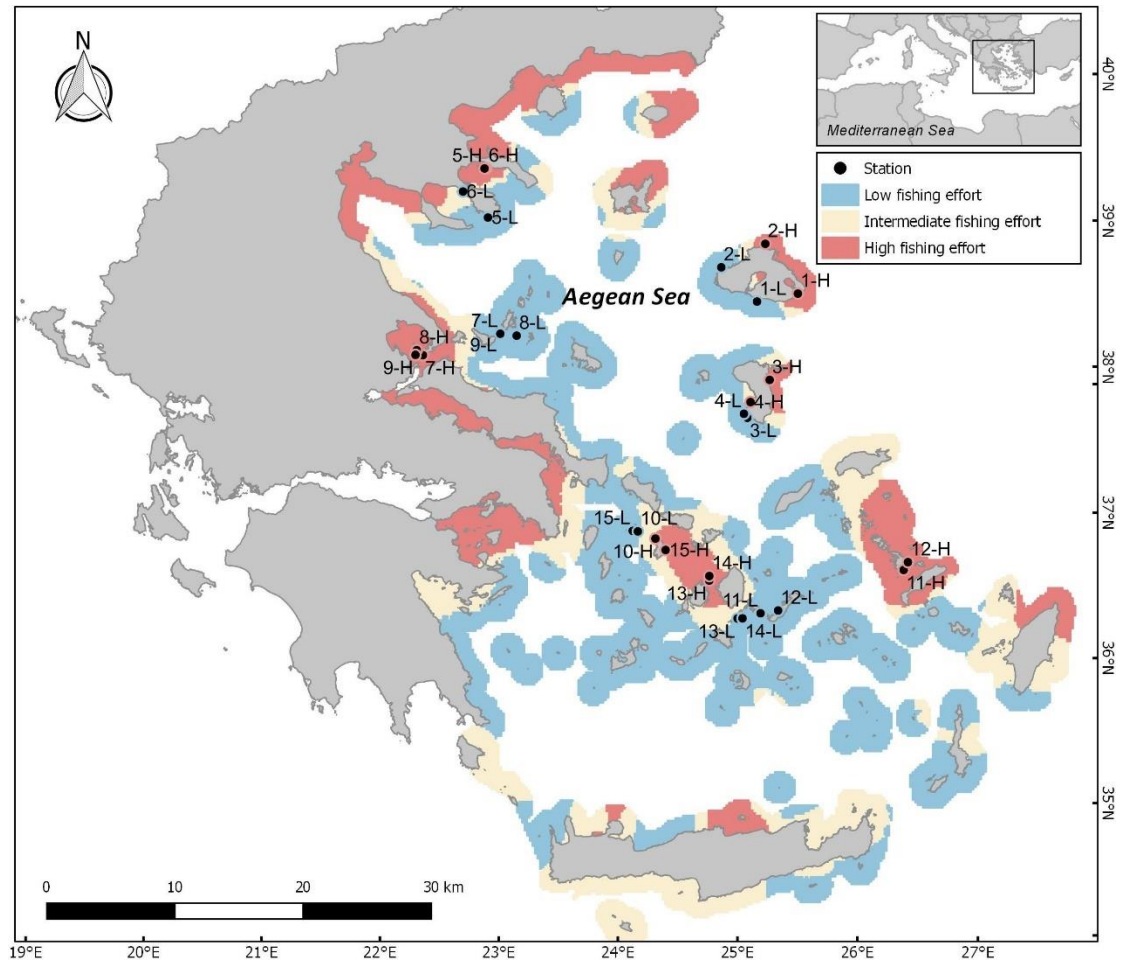
Στον παρακάτω χάρτη φαίνονται όλες οι προστατευόμενες περιοχές NATURA2000 που βρίσκονται στον Ελλαδικό χώρο, θαλάσσιων ειδών (μπλε χρώμα), πτηνών (πορτοκαλί χρώμα), καθώς και των δύο (πράσινο χρώμα), οι οποίες καλύπτουν σχεδόν όλες τις παραθαλάσσιες περιοχές.



Εικόνα 7: Περιοχές NATURA 2000 στην Ελλάδα

1.3.2 Αλιευτικές περιοχές στην Ελλάδα

Στις ελληνικές θάλασσες η μικρής κλίμακας παράκτια αλιεία, είναι μία δραστηριότητα θεμελιώδους σημασίας για τις κοινωνίες των νησιών και των παράκτιων περιοχών στηρίζοντας διατροφικά, επαγγελματικά αλλά και κοινωνικά τους κατοίκους. Στον χάρτη φαίνεται η αλιευτική δραστηριότητα στην Ελλάδα χωρισμένη σε τρία επίπεδα έντονη, μεσαία και χαμηλή αλιευτική δραστηριότητα (24).

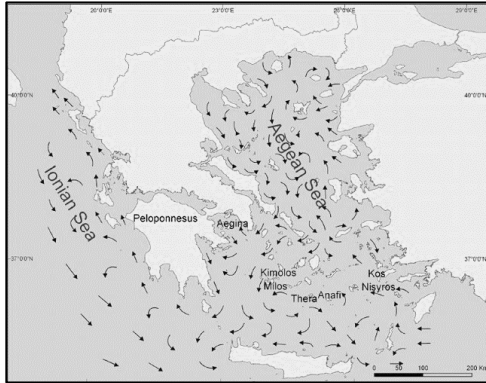


Εικόνα 8: Αλιευτική δραστηριότητα στην Ελλάδα

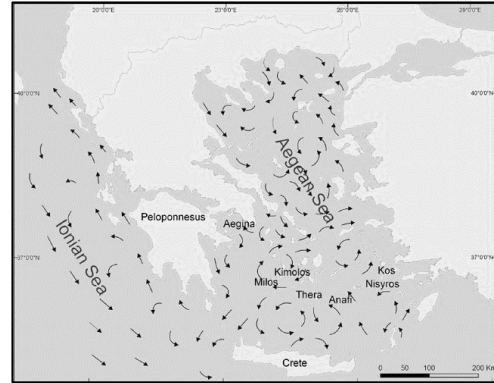
Όλες οι περιοχές μελέτης που θα εξετασθούν παρακάτω εμπίπτουν σε αυτές με αλιευτική δραστηριότητα στον Ελλαδικό χώρο, ανεξάρτητα με το αν αυτή παρατηρείται σε μεγάλο βαθμό η όχι. Έχει αποδειχτεί πως η αλιεία είναι μια δραστηριότητα που ασκεί αξιοσημείωτες περιβαλλοντικές και οικολογικές πιέσεις, επομένως είναι ένας σημαντικός παράγοντας να εκτιμηθεί στην συγκεκριμένη χώρα.

1.4 Θαλάσσια ρεύματα στην Ελλάδα

Μια σημαντική πηγή αλλά και τρόπος μεταφοράς απορριμμάτων, είναι η κίνηση των υδάτινων μαζών. Λόγω κλίματος η Ελλάδα μπορεί να χαρακτηριστεί από δύο κύριες εποχές, στις οποίες επικρατούν οι παρακάτω επιφανειακοί κυματισμοί (25).

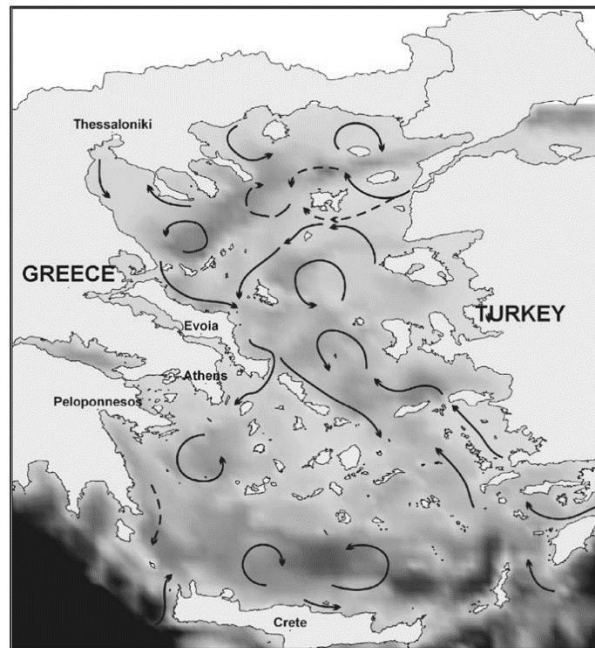


Εικόνα 9: Κύρια επιφανειακά ρεύματα στο Αιγαίο κατά την διάρκεια του καλοκαιριού



Εικόνα 10: Κύρια επιφανειακά ρεύματα στο Αιγαίο κατά την διάρκεια του χειμώνα

Σύμφωνα με παλαιότερες αναφορές (26), (27) αλλά και με πιο πρόσφατες (28), οι κύριες κατευθύνσεις των επιφανειακών ρευμάτων που τελικά προκύπτουν στο Αιγαίο Πέλαγος είναι οι εξής:



Εικόνα 11: Γενικευμένος χάρτης επιφανειακών ρευμάτων στο Αιγαίο Πέλαγος

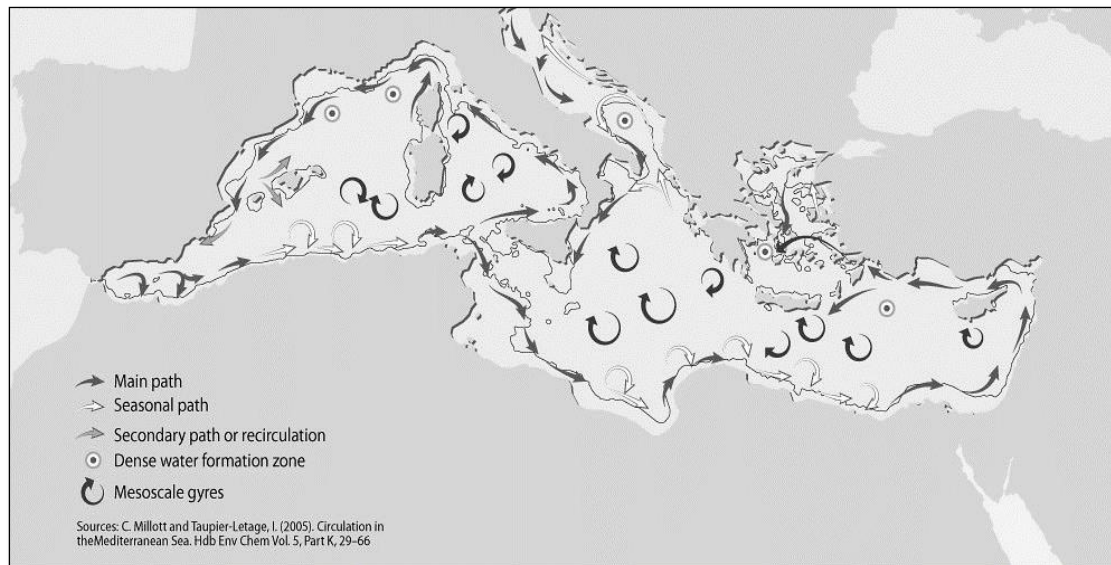
Στο βορειοανατολικό Αιγαίο ένα υποθαλάσσιο ρεύμα νερού εισρέει στη Μαύρη Θάλασσα από το Αιγαίο μέσω του Βοσπόρου, ενώ ένα επιφανειακό κινείται από την Μαύρη Θάλασσα στο Πέλαγος. Αντίστοιχα το μεγάλο ρεύμα του Γιβραλτάρ εισέρχεται από τα νοτιοανατολικά κατευθυνόμενο βόρεια και συναντά εκείνο της Μαύρης Θάλασσας περίπου στο σημείο εκροής του στα Δαρδανέλια. Τελικά τα δύο ρεύματα ενώνονται σε ένα, κινούμενο πλέον προς το νότο και της ανατολικές ακτές της ηπειρωτικής Ελλάδας φτάνοντας έως την Πελοπόννησο.

1.5 Θαλάσσια ρεύματα στην Μεσόγειο

Η Μεσόγειος Θάλασσα, είναι η μεγαλύτερη ημι-κλειστή λεκάνη της Γης, η οποία συνδέεται ανατολικά με την Ερυθρά θάλασσα μέσω της διώρυγας του Σουέζ και δυτικά με τον Ατλαντικό Ωκεανό. Ακόμη η Μεσόγειος θάλασσα συνδέεται με την Μαύρη θάλασσα μέσω του Βοσπόρου.

Το έλλειμμα νερού λόγω της υψηλότερης εξάτμισης σε σχέση με τη βροχόπτωση και την επιφανειακή απορροή αντισταθμίζεται από την εισροή νερού από τον Ατλαντικό Ωκεανό (1.800 km^3) μέσω του πορθμού του Γιβραλτάρ και την εκροή Νερού Μαύρης Θάλασσας μέσω των Στενών των Δαρδανελίων (300 km^3). Οι εισροές νερού από τον Ατλαντικό Ωκεανό γίνονται επιφανειακά, ενώ εκροές λαμβάνουν χώρα σε μεγαλύτερο βάθος. Ένα πολύ μικρό ποσοστό οφείλεται και στα ποτάμια που εκρέουν στην Μεσόγειο, με ένα εξ' αυτών ο Νείλος, και αντιστοιχεί περίπου στο ένα τρίτο του νερού που εξατμίζεται.

Η υδροδυναμική της Μεσογείου διακρίνεται σε τρία στρώματα υδάτινων μαζών: το επιφανειακό στρώμα, το ενδιάμεσο στρώμα και το στρώμα πυθμένα. Σύμφωνα με τον παρακάτω χάρτη (29), αλλά και άλλους από παλαιότερες δημοσιεύσεις (30), (31), είναι ξεκάθαρο πως η κύρια κυκλοφορία των επιφανειακών υδάτων στην Μεσόγειο επηρεάζει άμεσα την Ελλάδα, και συγκεκριμένα το Αιγαίο Πέλαγος, που αποτελεί και στο σύστημα μελέτης της εργασίας αυτής.



Εικόνα 12: Επιφανειακά θαλάσσια ρεύματα στην Μεσόγειο

Τα θαλάσσια αυτά ρεύματα σε συνδυασμό με εκείνα που εισέρχονται στο Αιγαίο Πέλαγος από την Μαύρη Θάλασσα, συντελούν αναμφισβήτητα στην ποιότητα των νερών των Ελληνικών υδάτων, αποτελώντας έτσι και μια πηγή ρύπανσης στερεών θαλάσσιων απορριμμάτων για την χώρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

2.1 Παραδοχές

Προτού ξεκινήσει η επεξεργασία και στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι σημαντικό να διευκρινιστεί η προέλευση τους και πως αυτά αντιμετωπίστηκαν στη συνέχεια για την ορθή εκτίμησή τους.

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, το πρόγραμμα “Typhoon” επικεντρώνεται σε καθαρισμούς ακτών και όχι σε οργανωμένες δειγματοληψίες. Συγκεκριμένα, λόγω της μη καταγραφής της έκτασης κάθε παραλίας, καθώς και της απόστασης συλλογής κάθε αντικειμένου από την θάλασσα, δεν γίνεται να προσδιοριστεί η πυκνότητα των απορριμμάτων ανά m^2 παραλίας

Ακόμη, κατά την καταγραφή κάποιων δεδομένων σε ορισμένες τοποθεσίες δεν προσδιορίζεται η ακριβής παραλία καθαρισμού, αλλά η ευρύτερη περιοχή. Λαμβάνοντας αυτά υπ’ όψη, και για να μην βασιστεί η επεξεργασία και τελικά η αποτίμηση των δεδομένων σε υποθέσεις και ανακρίβειες, επιλέχθηκε κάθε νησί ή νομός να αντιμετωπιστεί σαν χωρικό σημείο.

Μια επιπλέον παρατήρηση είναι πως τα αποτελέσματα θα αναλυθούν ως απορρίμματα ανά καθαρισμό παραλίας. Ο λόγος είναι πως τα δεδομένα καταγράφονταν ανά ημέρα και σε κάποιες περιπτώσεις δεν είναι ξεκάθαρο το χρονικό διάστημα παραμονής σε μια συγκεκριμένη παραλία. Δύο χαρακτηρίστηκα παραδείγματα είναι αυτά της Κατερίνης στον Θερμαϊκό κόλπο, και το νησί της Λήμνου στις Θρακικές Σποράδες, όπου το φορτίο ήταν πολύ μεγάλο και χρειάστηκε να αφιερωθούν πολλές παραπάνω ημέρες για να καθαριστούν πλήρως οι ακτές.

Τέλος, η ανάλυση των αντικειμένων που περιγράφεται παρακάτω είναι ποσοτική και δεν πραγματεύεται καθόλου την πυκνότητα εμφάνισης τους κατά μήκος των παραλιών.

2.2 Κατηγορίες απορριμμάτων

Από τους καθαρισμούς των ελληνικών ακτογραμμών καταγράφηκαν συνολικά 18 είδη αντικειμένων τα οποία σύμφωνα με την τεχνική αναφορά του Joint Research Centre (JRC) της Ευρωπαϊκής Commission για μακροαπορρίμματα (macrolitter) (32), ταυτοποιούνται με τους εξής κωδικούς:

	G-CODE
Αποτσίγαρα	G27
Καλαμάκια	G35
Διάφορα μικρά πλαστικά κομμάτια (< 2,5cm)	G75 / G78 / G81
Πλαστικά ποτήρια και καπάκια	G21
Μπατονέτες	G95
Πλαστικές σακούλες	G2 - G5
Πλαστικές σακούλες τροφίμων (πατατάκια, κ.ά.)	G30
Γάντια	G39 - G41
Δίχτυα αλιείας και κομμάτια διχτυών	G51 - G56
Είδη προσωπικής υγιεινής, πάνες, κ.ά.	G211
Καπάκια μπουκαλιών και δακτύλιοι	G33
Κομμάτια φελιζόλ (> 2,5cm)	G76 - G77
Κουτιά φελιζόλ για αλιεύματα	G58
Μπουκάλια ή δοχεία απορρυπαντικού/καθαριστικών/λαδιού μηχανής κ.α.	G9
Μπουκάλια νερού/αναψυκτικού	G6-G8
Συσκευασίες τροφίμων (παγωτά, γιαούρτι, κ.ά.)	G10
Συσκευασίες τσιγάρων/καπνού	G25 / G152
Σχοινιά & σπάγκοι	G48 - G50

Πίνακας 2: Κωδικοί απορριμμάτων σύμφωνα με την Ε.Ε.

Στον πίνακα αναγράφονται σε κάποιες κατηγορίες απορριμμάτων περισσότεροι από ένας κωδικοί, καθώς για κάποια αντικείμενα κατά την συλλογή και καταγραφή τους δεν υπάρχουν σαφείς διευκρινήσεις ως προς το μέγεθος ή το υλικό τους όπως αυτά ορίζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Για παράδειγμα, στην κατηγορία “πλαστικές σακούλες” δεν προσδιορίζεται το ακριβές μέγεθος τους ούτε το είδος πλαστικού από το οποίο είναι κατασκευασμένες.

Βάση προηγούμενων δημοσιεύσεων (33), επιλέχθηκε τα παραπάνω 18 είδη αντικειμένων να ομαδοποιηθούν και να καταταχθούν στις εξής 4 κατηγορίες: τα προερχόμενα από τους παραθεριστές, εκείνα που προέρχονται από την ξηρά, τα ανάμεικτα απορρίμματα και τα είδη αλιείας. Στην περίπτωση κάποιων απορριμμάτων, όπου δεν είναι σαφής η προέλευσή τους, αυτά κατατάσσονται στην κατηγορία των ανάμεικτων απορριμμάτων. Για παράδειγμα, τα αποτσίγαρα, μπορεί να βρέθηκαν σε μια παραλία είτε επειδή απορρίφθηκαν από τους λουόμενους, είτε επειδή κατέληξαν εκεί από κάποιον κοντινό οικισμό μέσω των όμβριων υδάτων ή επιφανειακών απορροών, είτε προήλθαν από την θάλασσα λόγω των θαλάσσιων ρευμάτων .

Προερχόμενα από τους παραθεριστές (Beach users)

- Καλαμάκια
- Πλαστικά ποτήρια και καπάκια
- Μπουκάλια νερού/αναψυκτικού
- Συσκευασίες τροφίμων (παγωτά, γιαούρτια, κτλ.)

Προερχόμενα από την ξηρά (Land based)

- Είδη προσωπικής υγιεινής (πάνες, κτλ.)
- Μπατονέτες
- Μπουκάλια ή δοχεία απορρυπαντικού/καθαριστικών/λαδιού μηχανής κ.α.

Ανάμεικτα (Mixed)

- Διάφορα μικρά πλαστικά κομμάτια (κάτω από 2,5 cm)
- Πλαστικές σακούλες
- Καπάκια μπουκαλιών και δακτύλιοι
- Συσκευασίες τσιγάρων/καπνού
- Αποτσίγαρα
- Γάντια

Είδη αλιείας (Fisheries)

- Δίχτυα αλιείας και κομμάτια διχτυών
- Κουτιά φελιζόλ για αλιεύματα
- Κομμάτια φελιζόλ άνω των 2,5 cm
- Σχοινιά και σπάγκοι

Η κατηγοριοποίηση αυτή, εκτός από την πιο εύκολη διαχείριση και αποτύπωση των αποτελεσμάτων, έχει σκοπό την καλύτερη αξιολόγηση της ποιότητας του μίγματος των απορριμμάτων που συλλέχθηκαν από κάθε ακτή και να προσδιοριστεί η κύρια πηγή προέλευσής τους.

2.3 Πληθυσμιακή κάλυψη περιοχών

Μια σημαντική παράμετρος για την αξιολόγηση των Ελληνικών ακτών είναι και η πληθυσμιακή κάλυψη της εκάστοτε περιοχής. Η κατανομή των κατοίκων ανά km² δίνει μία καλύτερη εικόνα τόσο για την πηγή των απορριμμάτων, κυρίως εκείνων που προέρχονται από τους παραθεριστές (beach users) και την ξηρά (Land based), αλλά αποτελεί και ένα μέτρο σύγκρισης μεταξύ των πιο πυκνοκατοικημένων περιοχών (αστικοποίηση) με τις μη κατοικήσιμες. Τα πληθυσμιακά δεδομένα είναι από την απογραφή του 2011 σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (34):

	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΕΚΤΑΣΗ (km ²)	ΠΥΚΝΟΚΑΤΟΙΚΗΣΗ (ΚΑΤΟΙΚΟΙ/km ²)
ΑΤΤΙΚΗ	3828000	3808	1005
ΚΥΚΛΑΔΕΣ			
ΣΥΡΟΣ	21507	101,9	211
ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ	15250	76,19	200
ΑΝΔΡΟΣ	1428	11,3	126
ΑΝΩ ΚΟΥΦΟΝΗΣΙ	366	5,77	63
ΤΗΝΟΣ	8636	197	44
ΝΑΞΟΣ	17970	429,8	42
ΣΧΟΙΝΟΥΣΑ	211	8,144	26
ΚΙΜΩΛΟΣ	910	37,43	24
ΦΟΛΕΓΑΝΔΡΟΣ	780	32,28	24
ΣΕΡΙΦΟΣ	1420	75,21	19
ΚΕΑ	2417	131,693	18
ΑΜΟΡΓΟΣ	1973	126,3	16
ΚΥΘΝΟΣ	1310	99,43	13
ΔΟΝΟΥΣΑ	167	13,65	12
ΗΡΑΚΛΕΙΑ	151	18,08	8
ΑΝΑΦΗ	271	38,636	7
ΣΙΚΙΝΟΣ	260	41,68	6
ΔΗΛΟΣ	14	3,43	4
ΓΥΑΡΟΣ	0	17,57	0
ΚΑΤΩ ΚΟΥΦΟΝΗΣΙ	0	3,898	0
ΜΑΚΡΟΝΗΣΟΣ	0	18,43	0
ΡΗΝΕΙΑ	0	13,9	0
ΣΠΟΡΑΔΕΣ			
ΣΚΙΑΘΟΣ	6619	47,325	140
ΣΚΟΠΕΛΟΣ	5041	95,131	53
ΑΛΟΝΝΗΣΟΣ	2766	64,118	43
ΣΚΥΡΟΣ	2888	206,926	14
ΠΕΡΙΣΤΕΡΑ	30	14,25	2
ΚΥΡΑ ΠΑΝΑΓΙΑ	2	24,76	0,08
ΓΙΟΥΡΑ	0	11,052	0
ΨΑΘΟΥΡΑ	0	0,763	0

ΒΟΡΕΙΟ ΑΙΓΑΙΟ (ΘΡΑΚΙΚΕΣ ΣΠΟΡΑΔΕΣ)			
ΛΗΜΝΟΣ	17000	477,3	36
ΑΓΙΟΣ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ	270	43,3	6
ΒΟΡΕΙΟ-ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΑΙΓΑΙΟ			
ΨΑΡΑ	446	44,51	10
ΑΝΤΙΨΑΡΑ	4	4	1
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ			
ΚΑΤΕΡΙΝΗ	55977	112,9	496
ΚΙΤΡΟΣ ΠΙΕΡΙΑΣ	1172	10	117
ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ			
ΜΑΓΝΗΣΙΑ	208500	2636	79
ΕΥΒΟΙΑ	191206	3684	52
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	732762	14037	52
ΦΘΙΩΤΙΔΑ	158231	4442	36
ΝΗΣΙΑ ΑΡΓΟΣΑΡΩΝΙΚΟΥ			
ΣΠΕΤΣΕΣ	3908	22,2	176
ΠΟΡΟΣ	3993	22,9	174
ΑΙΓΙΝΑ	13552	87,4	155
ΑΓΚΙΣΤΡΙ	1142	11,69	98
ΥΔΡΑ	1948	49,59	39
ΔΟΚΟΣ	18	13,537	1
ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ	0	1,2	0
ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	0	0,85	0
ΛΑΓΟΥΣΑ	0	-	0
ΜΕΤΩΠΗ	0	-	0
ΠΑΤΡΟΚΛΟΣ	0	2,8	0
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ			
ΝΟΜΟΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ	253831	3636	70
ΕΛΑΦΟΝΗΣΟΣ	1051	18	58
ΝΟΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	159954	2996	53
ΝΟΜΟΣ ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	97044	2154	45
ΝΟΜΟΣ ΑΡΚΑΔΙΑΣ	86820	4419	20
ΕΠΤΑΝΗΣΑ			
ΚΥΘΗΡΑ	3354	278	12
ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΑ	44	20,43	2
ΚΡΗΤΗ			
ΝΟΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	305490	2641	116
ΝΟΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ	156585	2376	66
ΝΟΜΟΣ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	85609	1496	57
ΝΟΜΟΣ ΛΑΣΙΘΙΟΥ	75844	1827	42
ΓΑΥΔΟΣ	152	29,6	5
ΚΟΥΦΟΝΗΣΙ	0	5,25	0

Πίνακας 3: Πληθυσμιακή κάλυψη των υπό εξέταση γεωγραφικών διαμερισμάτων

2.4 Στατιστική Ανάλυση δεδομένων

Ο αριθμός απορριμμάτων που συλλέχθηκαν από τις διάφορες παραλίες της Ελλάδας, κατατάσσεται στις **ποσοτικές μεταβλητές** και ειδικότερα στις **διακριτές**. Σύμφωνα με αυτόν τον προσδιορισμό, με την χρήση του προγράμματος Excel για την καλύτερη διαχείριση του μεγάλου όγκου δεδομένων, υπολογίστηκαν τα εξής:

Άθροισμα (sum)

Το **άθροισμα** όλων των παρατηρήσεων.

$$\sum_{i=1}^n x_1 + x_2 + \dots + x_i$$

Μέση τιμή (mean)

Για ένα σύνολο δεδομένων, ο αριθμητικός μέσος όρος, επίσης γνωστός ως **μέσος**, είναι μια κεντρική τιμή ενός πεπερασμένου συνόλου αριθμών. Συγκεκριμένα, το άθροισμα των τιμών διαιρεμένο με τον αριθμό των τιμών.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Διακύμανση (variance)

Η **διακύμανση** ορίζεται ως ο αριθμητικός μέσος των τετραγώνων των αποκλίσεων των τιμών της μεταβλητής από τον αριθμητικό μέσο.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Τυπική απόκλιση σ (Standard deviation)

Η **τυπική απόκλιση** ενός συνόλου δεδομένων ορίζεται ως η τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης. Μια ιδιότητα της τυπικής απόκλισης είναι πως σε αντίθεση με την διακύμανση εκφράζεται στις ίδιες μονάδες με τα δεδομένα.

$$s = \sqrt{s^2}$$

Στα υπολογιστικά φύλλα του Excel, χρησιμοποιήθηκε η εντολή **STDVS** και όχι η **STDVP**. Η διαφορά τους είναι πως η εντολή STDVS χρησιμοποιείται για την εκτίμηση ενός μέρους του πληθυσμού, ενώ η STDVP για την εκτίμηση των δειγμάτων από ολόκληρο τον πληθυσμό. Εφόσον δεν πραγματοποιήθηκαν καθαρισμοί σε όλες τις παραλίες της Ελλάδας, αλλά σε ένα μέρος αυτών, υπολογίστηκε η STDVS.

Η τυπική απόκλιση δείχνει την απόσταση των μετρήσεων από την μέση τιμή, δηλαδή την διασπορά των τιμών. Όσο μικρότερη είναι η τυπική απόκλιση, τόσο πιο κοντά στον μέσο όρο, άρα θεωρητικά πιο έμπιστα τα αποτελέσματα ενός πειράματος. Σε αντίθεση όταν η τυπική απόκλιση είναι μεγάλη, σημαίνει πως και το εύρος των εξεταζόμενων τιμών είναι μεγάλο. Ένας συνηθής τρόπος εκτίμησης των δεδομένων είναι ο υπολογισμός του λόγου CV:

$$CV = \frac{STDV}{MEAN}$$

Κατά κανόνα, όταν ο λόγος αυτός είναι μικρότερος της μονάδας ($CV < 1$), η τυπική απόκλιση θεωρείται σχετικά μικρή, και τα πειραματικά δεδομένα έμπιστα. Στην περίπτωση που ο λόγος είναι μεγαλύτερος του ένα ($CV \geq 1$), η απόκλιση μεταξύ των τιμών είναι μεγάλη.

2.5 Αδυναμίες στην περαιτέρω επεξεργασία των δεδομένων

Ιδανικά, σε μια επεξεργασία δεδομένων καθαρισμού παραλιών από στερεά απόβλητα, θα πρέπει να προσδιορίζονται τα αντικείμενα που βρίσκονται ανά m^2 παραλίας. Αυτό είναι πολύ χρήσιμο καθώς εκτός από την πυκνότητα των αντικειμένων στην ακτή, η κατανομή τους μπορεί να συσχετιστεί καλύτερα με την στερεομεταφορά κατά μήκος της παραλίας, άρα και την ενδεχόμενη προέλευσή τους από την θάλασσα. Επίσης βάση των απορριμμάτων ανά m^2 υπολογίζεται ένας δείκτης που κατατάσσει μια παραλία σε πολύ, λίγο ή καθόλου ρυπασμένη. Ο δείκτης **CCI (Clean Coast Index)** (35) υπολογίζεται με τον εξής τρόπο:

$$CCI = \frac{\text{σύνολο αντικειμένων που συλλέχθηκαν [απορρίμματα]}}{\text{επιφάνεια από την οποία συλλέχθηκαν [m^2]}} \times K \quad , \text{όπου } K=20 \text{ (σταθερά)}$$

Ανάλογα τις τιμές του δείκτη αυτού, οι παραλίες μπορούν να χαρακτηριστούν ως (36):

Τιμές δείκτη CCI	Χαρακτηρισμός παραλίας
0 - 2	Πολύ καθαρή
2 - 5	Καθαρή
5 - 10	Σχετικά καθαρή
10 - 20	Βρώμικη
> 20	Πολύ βρώμικη

Πίνακας 4: Τιμές δείκτη CCI (Clean Coast Index)

Βέβαια ο CCI λαμβάνει υπόψη μόνο τα πλαστικά κομμάτια άνω των 2cm, για αυτό τον λόγο δεν μπορεί να προσδιορίσει πλήρως την ρύπανση μιας ακτής από στερεά απορρίμματα (37). Υπάρχουν ακόμη δύο δείκτες που μπορούν να υπολογιστούν για να προσδιορίσουν την κατάσταση μιας παραλίας, ο **GI (General Index)** και ο **PPI (Pellet Pollution Index)**. Ο πρώτος GI συμπεριλαμβάνει όλα τα μεγέθη αντικειμένων που μπορούν να συναντηθούν στις παραθαλάσσιες περιοχές, ενώ ο δεύτερος PPI υπολογίζει μόνο τα πλαστικά pellets μεγέθους από 2mm έως 5mm (38). Οι δείκτες αυτοί υπολογίζονται με παρόμοιο τρόπο:

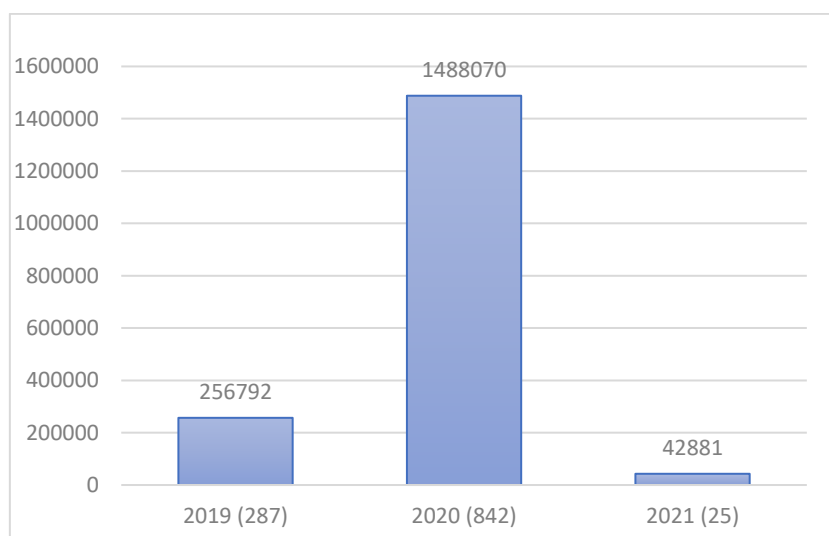
$$PPI = \frac{\text{πλαστικά pellets}}{\text{επιφάνεια από την οποία συλλέχθηκαν [m^2]}} \times p \quad , \text{όπου } p=0.02 \text{ (συντ. διόρθωσης)}$$

Τιμές δείκτη PPI	Χαρακτηρισμός παραλίας
0 - 0.5	Ελάχιστα ρυπασμένη
0.5 - 1	Λίγο ρυπασμένη
1 - 2	Ρυπασμένη
2 - 3	Πολύ ρυπασμένη
> 3	Πάρα πολύ ρυπασμένη

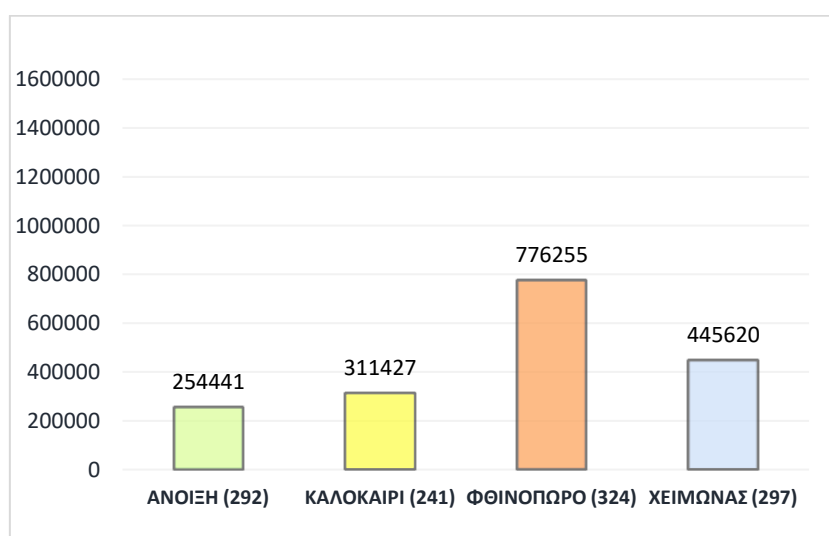
Πίνακας 5: Τιμές δείκτη PPI (Pellet Pollution Index)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο “Τυφώνας” την χρονική περίοδο από 31 Ιουλίου 2019 έως 27 Φεβρουαρίου 2021, επισκέφτηκε 11 γεωγραφικά διαμερίσματα σε όλη την Ελλάδα, πραγματοποιώντας 1.154 καθαρισμούς και συλλέγοντας 1.787.743 απορρίμματα. Στα δύο ραβδογράμματα παρουσιάζονται η ποσότητα των αντικειμένων που συλλέχθηκαν και σε παρένθεση ο αριθμός των καθαρισμών που πραγματοποιήθηκαν ανά έτος και ανά εποχή.



Εικόνα 13: Συνολική ποσότητα απορριμμάτων ανά έτος (στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός των καθαρισμών)



Εικόνα 14: Συνολική ποσότητα απορριμμάτων ανά εποχή (στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός των καθαρισμών)

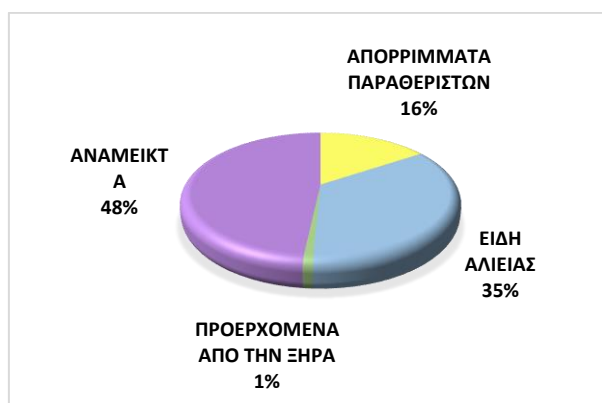
Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται αναλυτικά τα δεδομένα από κάθε περιοχή κατά αύξουσα σειρά, ανεξάρτητα από το έτος και την εποχή όπου συλλέχθηκαν τα απορρίμματα. Στην τρίτη στήλη αναγράφεται το ποσοστό των απορριμμάτων που ανακτήθηκε από κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα έναντι των συνολικών 1.787.743 απορριμμάτων από όλες τις Ελληνικές ακτογραμμές που εξετάστηκαν.

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ
ΕΠΤΑΝΗΣΑ	11	9.940	1%
ΑΤΤΙΚΗ	26	20.115	1%
ΝΗΣΙΑ ΑΡΓΟΣΑΡΩΝΙΚΟΥ	48	42.567	2%
ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΑΙΓΑΙΟ	14	73.214	4%
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	112	105.143	6%
ΒΟΡΕΙΟ ΑΙΓΑΙΟ (ΘΡΑΚΙΚΕΣ ΣΠΟΡΑΔΕΣ)	46	150.752	9%
ΚΡΗΤΗ	167	168.589	9%
ΣΠΟΡΑΔΕΣ	105	190.370	11%
ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ - ΕΥΒΟΙΑ	201	218.622	12%
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	21	250.374	14%
ΚΥΚΛΑΔΕΣ	403	558.057	31%

Πίνακας 6: Αριθμός καθαρισμών και ποσότητα απορριμμάτων ανά γεωγραφικό διαμέρισμα

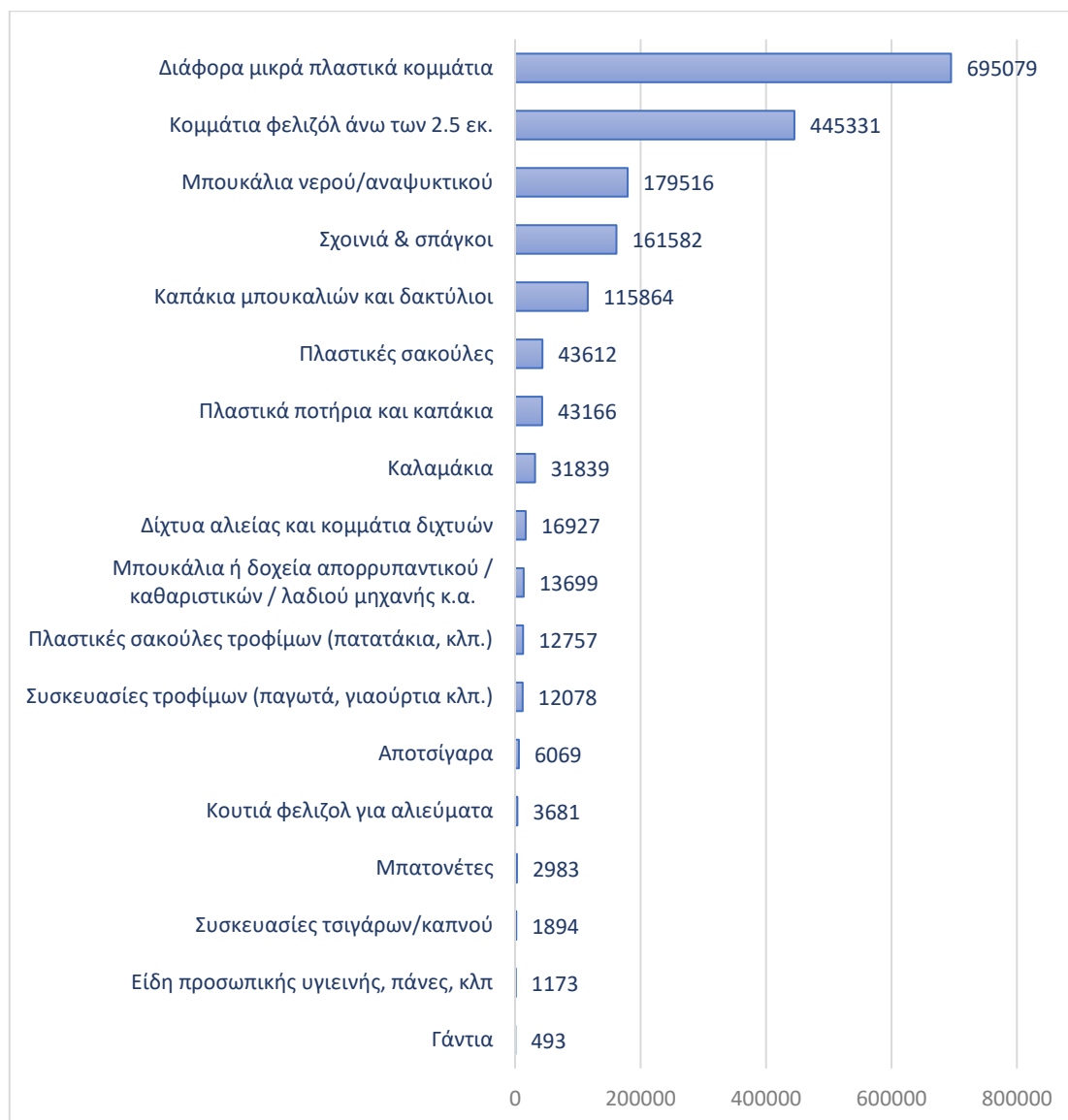
Φυσικά η παραπάνω κατάταξη δεν είναι αρκετή για να προσδιορίσει ποια γεωγραφικά διαμερίσματα έχουν το μεγαλύτερο φορτίο στερεών απορριμμάτων, αφού δεν πραγματοποιήθηκε ο ίδιος αριθμός καθαρισμών σε όλες τις περιοχές και δεν προσδιορίζεται το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά της κάθε μιας.

Μια γενική εκτίμηση των πηγών προέλευσης του μίγματος απορριμμάτων που συλλέχθηκαν από όλες τις Ελληνικές ακτές που εξετάστηκαν είναι 48% ανάμεικτα, το 35% είδη αλιείας, 16% προερχόμενο από τους παραθεριστές και μόλις 1% απορρίμματα ξηράς.



Εικόνα 15 : Προέλευση στερεών θαλάσσιων απορριμμάτων των Ελληνικών Ακτογραμμών

Μια πιο αναλυτική εικόνα, για κάθε κατηγορία απορριμμάτων που βρέθηκε στις Ελληνικές ακτές, φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Εικόνα 16: Ποσότητα απορριμμάτων ανά κατηγορία που συλλέχθηκαν από τις Ελληνικές ακτές

Στατιστικά η κατηγορία των διαφόρων μικρών πλαστικών κομματιών κάτω των 2,5cm αποτελεί το 39% των συνολικών, τα κομμάτια φελιζόλ άνω των 2,5cm το 25% , τα μπουκάλια νερού/αναψυκτικού το 10% , τα σχοινιά και οι σπάγκοι 9% και τα καπάκια με τους δακτυλίους το 6%. Αυτές λοιπόν είναι οι 5 κύριες κατηγορίες αντικειμένων που εντοπίζονται στις Ελληνικές ακτές. Τα απορρίμματα αυτά δείχνει να συμφωνούν με εκείνα που απαντώνται συχνότερα στις ακτές της Μεσογείου, με εξαίρεση τα αποτσίγαρα, όπου στην Ελλάδα δεν φαίνεται να παρουσιάζονται σε τόσο μεγάλο βαθμό, τουλάχιστον στις περιοχές που αναλύονται παρακάτω. Φυσικά όλες οι παραπάνω αναλογίες των διαφόρων κατηγοριών αντικειμένων διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή.

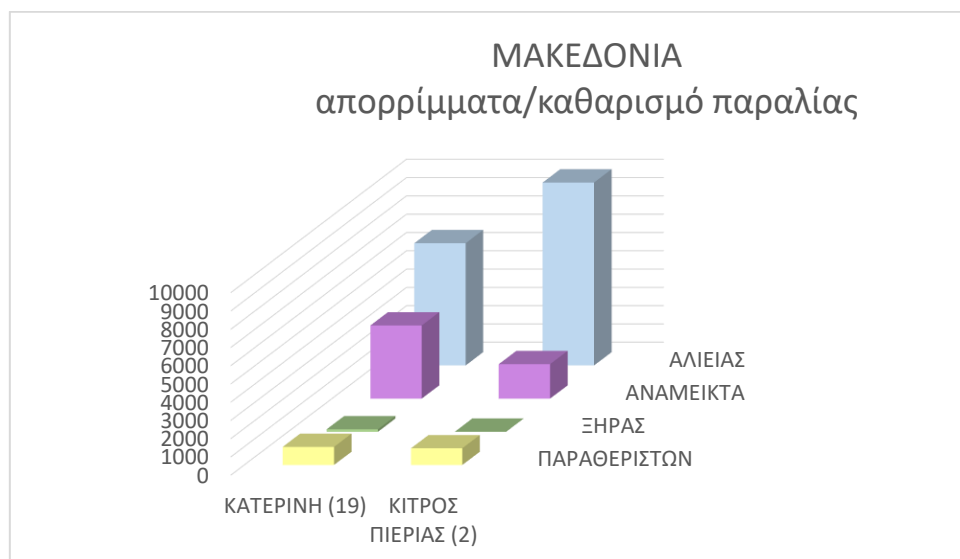
3.1 Συλλογή απορριμμάτων την ίδια εποχή

Σε αυτή την υποενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των γεωγραφικών διαμερισμάτων όπου οι καθαρισμοί διεξήχθησαν την ίδια εποχή και έτος. Ο λόγος που επιλέχθηκε η ομαδοποίηση των αποτελεσμάτων να γίνει ανά εποχή συλλογής, είναι η όσο το δυνατόν πιο ακριβής σύγκριση μεταξύ των περιοχών όταν επικρατούν σε αυτές όμοιες συνθήκες. Για παράδειγμα η σύγκριση 2 νησιών από το ίδιο σύμπλεγμα, όταν τα δεδομένα του ενός είναι από το καλοκαίρι και του άλλου τον χειμώνα, μπορεί να είχε σαν αποτέλεσμα να υπερτερούν στο πρώτο τα απορρίμματα παραθεριστών, ενώ στο δεύτερο τα προερχόμενα από την ξηρά, λόγω περισσότερων βροχοπτώσεων άρα επιφανειακών απορροών, καθώς και περισσότερα ανάμεικτα απορρίμματα προερχόμενα από την θάλασσα λόγω των πιο ισχυρών ανέμων και επιφανειακών κυματισμών που παρατηρούνται κατά τους χειμερινούς μήνες.

3.1.1 Μακεδονία (Θερμαϊκός Κόλπος)

Ο καθαρισμός στις παρακάτω περιοχές πραγματοποιήθηκε το φθινόπωρο του 2020.

Από τις δύο περιοχές του Θερμαϊκού Κόλπου, την Κατερίνη και τον Κίτρο Πιερίας, συνολικά συλλέχθηκαν 250.374 απορρίμματα μετά από 21 καθαρισμούς, εκ των οποίων το 59% είναι είδη αλιείας, το 32% ανάμεικτα απορρίμματα, το 8% προερχόμενο από παραθεριστές και 1% προερχόμενο από την ξηρά.



Εικόνα 17: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στη Μακεδονία
*στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

Όπως θα διαπιστωθεί παρακάτω, αυτό είναι το μοναδικό διάγραμμα μέσης τιμής με κλίμακα τα 10.000 αντικείμενα ανά καθαρισμό. Σε όλες τις υπόλοιπες περιοχές χρησιμοποιήθηκε κλίμακα 5.000 αντικείμενα ανά καθαρισμό. Η συγκεκριμένη περιοχή βρέθηκε να είναι η πιο επιβαρυνμένη σε απορρίμματα/καθαρισμό, αφού από 2 μόνο περιοχές, συλλέχθηκε το 14% των συνολικών απορριμμάτων όλης της Ελλάδας.

Το ποσοστό των 60% αντικειμένων αλιείας, είναι ανάλογο με εκείνο που εκτιμήθηκε από προηγούμενους καθαρισμούς (67%) στην ευρύτερη περιοχή του Θερμαϊκού (39).

Στον αναλυτικό Πίνακα 7 μέσης τιμής της και τυπικής απόκλισης κάθε κατηγορίας πηγής ρύπανσης, παρατηρείται πως η τυπική απόκλιση (standard deviation) είναι μικρότερη του μέσου όρου (mean). Αυτό υποδεικνύει πως σε κάθε καθαρισμό παραλίας που διεξήχθη δεν υπήρχε μεγάλη ανομοιογένεια ως προς την ποσότητα των απορριμμάτων που συλλέχθηκαν.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΚΑΤΕΡΙΝΗ	19	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	18855	992	809
		ΞΗΡΑΣ	2535	133	114
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	76257	4014	2661
		ΑΛΙΕΙΑΣ	127011	6685	5233
ΚΙΤΡΟΣ ΠΙΕΡΙΑΣ	2	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	1830	915	205
		ΞΗΡΑΣ	10	5	7
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	3776	1888	33
		ΑΛΙΕΙΑΣ	20100	10050	2051

Πίνακας 7: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Μακεδονία βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

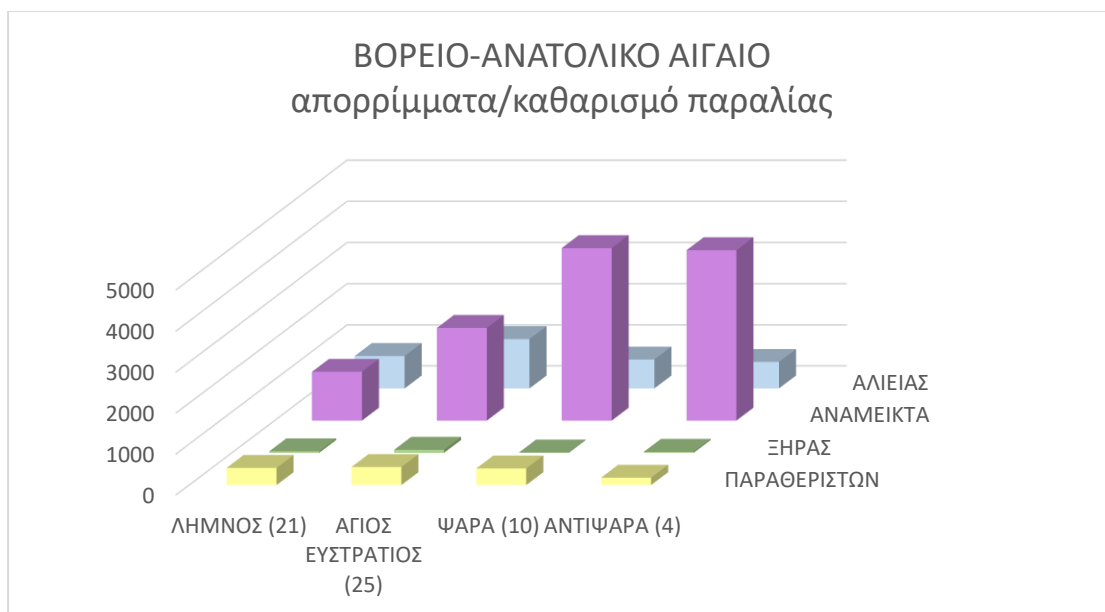
Σε προηγούμενες έρευνες, από διάφορες δειγματοληψίες σε όλη την Μεσόγειο, οι Αλυκές Κίτρος, οι οποίες βρίσκονται ακριβώς δίπλα με το Κίτρος Πιερίας και αποτελούν μαζί την τοπική κοινότητα Πύδνας βρέθηκαν να είναι η πιο ρυπασμένη από στερεά θαλάσσια απόβλητα παραλία (40). Στην συγκεκριμένη έρευνα, η περιοχή Αλυκές είχε τα εξαπλάσια αντικείμενα ανά τετραγωνικό μέτρο, από την αμέσως επόμενη πολύ ρυπασμένη παραλία Cala Palme στην Ιταλία. Γενικότερα, ο Θερμαϊκός Κόλπος είναι συνδεδεμένος με φαινόμενα ρύπανσης όχι μόνο από στερεά αντικείμενα, αλλά και άλλων ειδών όπως αναφέρθηκε στο πρώτο κεφάλαιο (41), (42)

3.1.2 Βόρειο και Βορειοανατολικό Αιγαίο

Ο καθαρισμός στις παρακάτω περιοχές έγινε τον χειμώνα 2020-2021.

Από τα τέσσερα νησιά του Βορείου Αιγαίου, Λήμνος και Άγιος Ευστράτιος, και του Βορειοανατολικού Αιγαίου, Ψαρά και Αντίψαρα, συλλέχθηκαν 223.966 απορρίμματα από 60 καθαρισμούς εκ των οποίων το 63% είναι ανάμεικτα, το 25% είδη αλιείας, το 11% απορρίμματα παραθεριστών και 1% προερχόμενο από την ξηρά.

Σύμφωνα με την Εικόνα 18 φαίνεται πως η κατηγορία με το μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισης είναι τα ανάμεικτα απορρίμματα, στα οποία ανήκει η κατηγορία "διάφορα μικρά πλαστικά", μια από τις πιο εύκολα μεταφερόμενες κατηγορίες σκουπιδιών στο υδάτινο περιβάλλον λόγω του μικρού μεγέθους τους και της χαμηλής πυκνότητάς τους. Επιπλέον φαίνεται να είναι έντονο το πρόβλημα με τα διάφορα είδη αλιείας, κυρίως στον Άγιο Ευστράτιο. Όλη η περιοχή του βορειοανατολικού Αιγαίου επηρεάζεται άμεσα από τα θαλάσσια ρεύματα που προέρχονται από την Μεσόγειο και έχουν ανοδική πορεία προς την Θράκη και την Μακεδονία (Εικόνα 11).



Εικόνα 18: Μέση τιμή απορρίμμάτων / καθαρισμό παραλίας στο Βόρειο - Βορειοανατολικό Αιγαίο
*στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

Τα Αντίψαρα, ένα σχεδόν ακατοίκητο νησί, αλλά και τα Ψαρά και ο Άγιος Ευστράτιος που είναι πολύ αραιοκατοικημένα (

Πίνακας 3), σε σύγκριση με την Λήμνο που είναι μεγαλύτερο νησί, με μεγαλύτερο πληθυσμό και πιο γνωστός τουριστικός προορισμός, αντιμετωπίζουν πολύ μεγαλύτερο πρόβλημα όσο αναφορά την συσσώρευση αντικειμένων στις ακτές τους.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΛΗΜΝΟΣ	21	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	8793	419	380
		ΞΗΡΑΣ	802	38	55
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	25023	1192	2538
		ΑΛΙΕΙΑΣ	16621	791	1588
ΑΓΙΟΣ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ	25	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	10993	440	644
		ΞΗΡΑΣ	1858	74	243
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	56555	2262	4055
		ΑΛΙΕΙΑΣ	30107	1204	1961
ΨΑΡΑ	10	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	4060	406	342
		ΞΗΡΑΣ	95	10	16
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	42005	4201	6203
		ΑΛΙΕΙΑΣ	7052	705	478
ΑΝΤΙΨΑΡΑ	4	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	720	180	232
		ΞΗΡΑΣ	100	25	50
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	16600	4150	5332
		ΑΛΙΕΙΑΣ	2582	646	1240

Πίνακας 8: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορρίμμάτων / καθαρισμό παραλίας στο Βόρειο-Βορειοανατολικό Αιγαίο βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

3.1.3 Σποράδες

Ο καθαρισμός των παραλιών στις Σποράδες έγινε το καλοκαίρι 2020, εκτός από το νησί της Σκύρου που έλαβε χώρα το φθινόπωρο του 2020.

Από τα επτά νησιά των Σποράδων, Σκιάθος, Σκόπελος, Αλόνησος, Περιστερά, Κυρά Παναγιά, Γιούρα και Ψαθούρα, συλλέχθηκαν 132.815 απορρίμματα μετά από 95 καθαρισμούς εκ των οποίων το 69% είναι είδη αλιείας, το 28% ανάμεικτα απορρίμματα και 3% προερχόμενο από τους παραθεριστές.

Από το νησί της Σκύρου συλλέχθηκαν 57.555 αντικείμενα, με την ίδια ακριβώς αναλογία πηγών ρύπανσης με τα υπόλοιπα νησιά.



Εικόνα 19: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Σποράδες
*στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

Τα τελευταία 4 νησιά του διαγράμματος είναι ακατοίκητα, παρόλα αυτά φαίνεται πως εκεί εντοπίζεται το μεγαλύτερο πρόβλημα ρύπανσης. Εξάιρεση αποτελούν τα Γιούρα, τα οποία είναι ένα άγονο βραχώδες νησί χωρίς πολλές παραλίες ώστε να επιτραπεί η εύκολη εναπόθεση απορριμμάτων σε αυτό. Η κύρια πηγή ρύπανσης στις Σποράδες είναι σίγουρα η αλιευτική δραστηριότητα, παρόλο που υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με την ερασιτεχνική αλιεία.

Να σημειωθεί πως στις Σποράδες βρίσκεται και το Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου Βορείων Σποράδων, το πρώτο Θαλάσσιο Πάρκο της Ελλάδας, και η μεγαλύτερη προστατευμένη θαλάσσια περιοχή στην Ευρώπη, καθώς καλύπτει περίπου 2.220 km². Εκτός από την θαλάσσια περιοχή, το Πάρκο περιλαμβάνει τη νήσο Αλόνησο, 6 μικρότερα νησιά (Περιστερά, Κυρά Παναγιά, Ψαθούρα, Πιπέρι, Σκαντζούρα και Γιούρα) καθώς και 22 βραχονησίδες. Χρήζουν λοιπόν ιδιαίτερης σημασίας οι καθαρισμοί που διεξήχθησαν στην εν λόγω περιοχή.

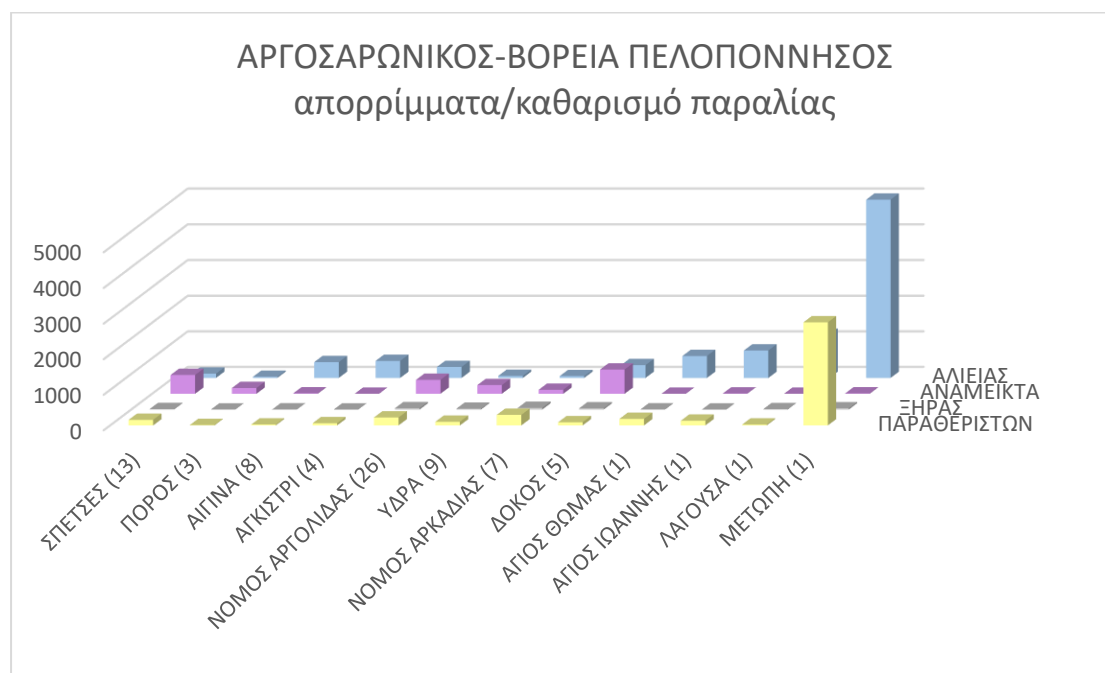
ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΣΚΙΑΘΟΣ	22	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	1370	62	119
		ΞΗΡΑΣ	71	3	15
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	4103	187	174
		ΑΛΙΕΙΑΣ	16162	735	1715
ΣΚΟΠΕΛΟΣ	15	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	416	28	46
		ΞΗΡΑΣ	0	0	0
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	4252	283	203
		ΑΛΙΕΙΑΣ	6037	402	599
ΑΛΟΝΝΗΣΟΣ	29	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	510	18	26
		ΞΗΡΑΣ	7	0	1
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	4415	152	190
		ΑΛΙΕΙΑΣ	12950	447	1655
ΣΚΥΡΟΣ	10	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	730	73	138
		ΞΗΡΑΣ	5	1	2
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	16960	1696	1777
		ΑΛΙΕΙΑΣ	39860	3986	4050
ΠΕΡΙΣΤΕΡΑ	19	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	1189	63	102
		ΞΗΡΑΣ	5	0	1
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	14193	747	1602
		ΑΛΙΕΙΑΣ	28682	1510	2969
ΚΥΡΑ ΠΑΝΑΓΙΑ	8	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	506	63	77
		ΞΗΡΑΣ	0	0	0
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	9473	1184	1613
		ΑΛΙΕΙΑΣ	26110	3264	5004
ΓΙΟΥΡΑ	1	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	0	0	-
		ΞΗΡΑΣ	0	0	-
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	90	90	-
		ΑΛΙΕΙΑΣ	0	0	-
ΨΑΘΟΥΡΑ	1	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	0	0	-
		ΞΗΡΑΣ	0	0	-
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	250	250	-
		ΑΛΙΕΙΑΣ	2024	2024	-

Πίνακας 9: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Σποράδες βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

3.1.4 Νησιά Αργοσαρωνικού Κόλπου – Ανατολική Πελοπόννησος

Ο καθαρισμός των ακτών του Αργοσαρωνικού κόλπου και των δύο νομών της Ανατολικής Πελοποννήσου, έγινε τον χειμώνα του 2019-2020.

Από τα 10 νησιά, Σπέτσες, Πόρος, Αίγινα, Αγκίστρι, Ύδρα, Δοκός, Άγιος Θωμάς, Άγιος Ιωάννης, Λαγούσα και Μετώπη, και από τους νομούς Αργολίδας και Αρκαδίας, συλλέχθηκαν 69.466 απορρίμματα, από τα οποία το 41% είδη αλιείας, το 34% ανάμεικτα, το 22% προήλθε από παραθεριστές και το 3% από την ξηρά.



Εικόνα 20: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στα Νησιά του Αργοσαρωνικού και την Ανατολική Πελοπόννησο
*στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

Η Μετώπη παρόλο που είναι ακατοίκητη νησίδα, φαίνεται να έχει αρκετά απορρίμματα παραθεριστών. Αυτό αποδίδεται στο γεγονός ότι το νησί βρίσκεται ανάμεσα στην Αίγινα και το Αγκίστρι και αποτελεί έναν κοντινό προορισμό κυρίως το καλοκαίρι. Επειδή δεν υπάρχουν οργανωμένες παραλίες, ούτε κάδοι, φαίνεται να γίνεται απερίσκεπτη ρίψη απορριμμάτων από τους επισκέπτες, αλλά και τους ψαράδες. Ακόμη είναι πιθανό κάποια από αυτά τα απορρίμματα, να προέρχονται από τα δύο κοντινά νησιά.

Γενικότερα, στον Αργοσαρωνικό κόλπο εντοπίζονται κυρίως αλιευτικά αντικείμενα, ενώ στους δύο νομούς της Ανατολικής Πελοποννήσου δεν παρουσιάζεται ιδιαίτερο πρόβλημα θαλάσσιων απορριμμάτων.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΣΠΕΤΣΕΣ	13	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	2031	156	122
		ΞΗΡΑΣ	176	14	8
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	6869	528	470
		ΑΛΙΕΙΑΣ	1577	121	174
ΠΟΡΟΣ	3	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	34	11	10
		ΞΗΡΑΣ	7	2	4
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	486	162	64
		ΑΛΙΕΙΑΣ	96	32	29
ΑΙΓΙΝΑ	8	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	209	26	24
		ΞΗΡΑΣ	41	5	4
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	97	12	11
		ΑΛΙΕΙΑΣ	3559	445	226
ΑΓΚΙΣΤΡΙ	4	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	245	61	28
		ΞΗΡΑΣ	0	0	0
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	2	1	1
		ΑΛΙΕΙΑΣ	1914	479	105
ΥΔΡΑ	9	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	931	103	65
		ΞΗΡΑΣ	215	24	20
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	2202	245	145
		ΑΛΙΕΙΑΣ	528	59	54
ΔΟΚΟΣ	5	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	443	89	55
		ΞΗΡΑΣ	169	34	9
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	3412	682	910
		ΑΛΙΕΙΑΣ	1811	362	314
ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ	1	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	184	184	-
		ΞΗΡΑΣ	5	5	-
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	0	0	-
		ΑΛΙΕΙΑΣ	618	618	-
ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	1	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	133	133	-
		ΞΗΡΑΣ	0	0	-
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	7	7	-
		ΑΛΙΕΙΑΣ	771	771	-
ΛΑΓΟΥΣΑ	1	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	25	25	-
		ΞΗΡΑΣ	10	10	-
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	1	1	-
		ΑΛΙΕΙΑΣ	1213	1213	-
ΜΕΤΩΠΗ	1	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	2900	2900	-
		ΞΗΡΑΣ	36	36	-
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	11	11	-
		ΑΛΙΕΙΑΣ	7934	7934	-

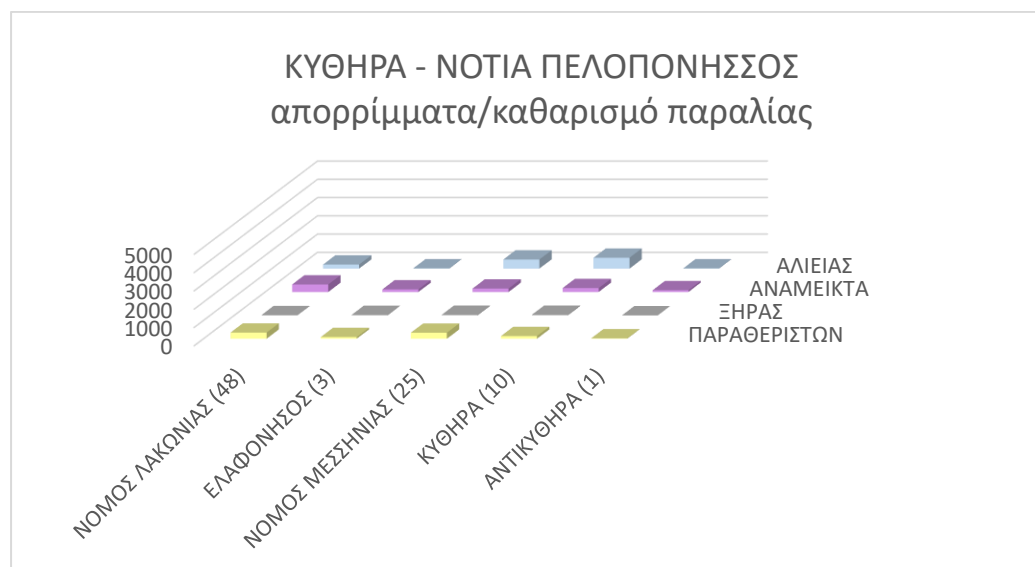
ΝΟΜΟΣ ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	26	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	5825	224	396
		ΞΗΡΑΣ	996	38	51
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	10152	390	628
		ΑΛΙΕΙΑΣ	8026	309	802
ΝΟΜΟΣ ΑΡΚΑΔΙΑΣ	7	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	2079	297	265
		ΞΗΡΑΣ	333	48	65
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	788	113	108
		ΑΛΙΕΙΑΣ	365	52	101

Πίνακας 10: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στα Νησιά του Αργοσαρωνικού και την Ανατολική Πελοπόννησο βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

3.1.5 Νότια Πελοπόννησος – Επτάνησα

Ο καθαρισμός των ακτών της Νότιας Πελοποννήσου και των 2 νησιών του Ιονίου, έγινε επίσης τον χειμώνα του 2019-2020.

Από τα 2 νησιά, Κύθηρα και Αντικύθηρα, και από τους νομούς Λακωνίας και Μεσσηνίας, καθώς και από την Ελαφονήσο, συλλέχθηκαν μετά από 87 καθαρισμούς 83.567 απορρίμματα, από τα οποία το 35% είδη αλιείας, το 32% ανάμεικτα, το 31% προήλθε από παραθεριστές και το 2% από την ξηρά.



Εικόνα 21: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στη Νότια Πελοπόννησο και στα Κύθηρα, Αντικύθηρα

*στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

Η συγκεκριμένη περιοχή αποτελεί μια ζώνη εξόδου θαλάσσιων επιφανειακών ρευμάτων από το Αιγαίο Πέλαγος προς την Μεσόγειο Θάλασσα. Το γεγονός πως η

περιοχή δεν είναι επιβαρυμένη με στερεά θαλάσσια απορρίμματα ενδεχομένως να οφείλεται στο ότι τα δύο νησιά των Κυθήρων και Αντικυθήρων δεν καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση και δεν λειτουργούν σαν εμπόδιο στα ισχυρά ρεύματα (43) που εξέρχονται από το Αιγαίο προς την Μεσόγειο (44) ώστε να υπάρχει συσσώρευση αντικειμένων στην περιοχή.

Όπως και παραπάνω, ούτε οι νομοί της Νότιας Πελοποννήσου αντιμετωπίζουν πρόβλημα θαλάσσιων απορριμμάτων. Ο νομός που είχε τα περισσότερα αντικείμενα, ήταν ο νομός Αργολίδας.

Να αναφερθεί πως η Πελοπόννησος είναι το μόνο γεωγραφικό διαμέρισμα που πουθενά δεν υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση ανάμεικτων απορριμμάτων, άρα και διαφόρων μικρών πλαστικών θραυσμάτων.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΝΟΜΟΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ	48	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	16085	335	945
		ΞΗΡΑΣ	521	11	38
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	19730	411	1212
		ΑΛΙΕΙΑΣ	10548	220	727
ΕΛΑΦΟΝΗΣΟΣ	3	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	268	89	17
		ΞΗΡΑΣ	59	20	27
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	423	141	119
		ΑΛΙΕΙΑΣ	41	14	12
ΝΟΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	25	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	8173	327	476
		ΞΗΡΑΣ	677	27	64
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	4678	187	277
		ΑΛΙΕΙΑΣ	12424	497	1078
ΚΥΘΗΡΑ	10	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	1457	146	226
		ΞΗΡΑΣ	295	30	45
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	2133	213	161
		ΑΛΙΕΙΑΣ	5927	593	1639
ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΑ	1	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	20	20	-
		ΞΗΡΑΣ	0	0	-
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	95	95	-
		ΑΛΙΕΙΑΣ	13	13	-

Πίνακας 11: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στη Νότια Πελοπόννησο και στα Κύθηρα, Αντικύθηρα βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

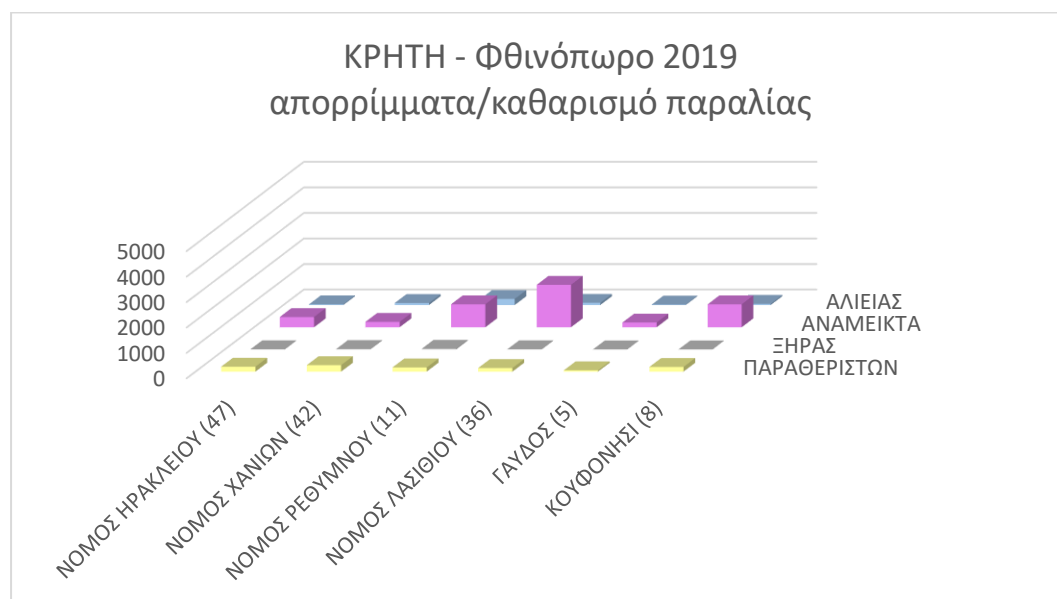
3.2 Συλλογή απορριμμάτων σε διαφορετικές χρονικές περιόδους

Σε κάποια γεωγραφικά διαμερίσματα οι καθαρισμοί των παραλιών δεν διεξήχθησαν μόνο μια φορά, με αποτέλεσμα στην Αττική, τις Κυκλάδες, την Στερεά Ελλάδα και την Κρήτη να υπάρχουν δεδομένα από δύο ή και παραπάνω εποχές και έτη. Χρησιμοποιώντας σαν δείκτες τις περιοχές/νησιά από τα οποία συλλέχθηκαν απορρίμματα πάνω από μια φορά σε διαφορετικές χρονικές περιόδους, έγιναν συγκρίσεις για τυχόν μεταβολές.

3.2.1 Κρήτη

Στο νησί της Κρήτης πραγματοποιήθηκαν καθαρισμοί δύο φορές, το φθινόπωρο 2019 και τον χειμώνα 2019-2020.

Το φθινόπωρο 2019 συλλέχθηκαν από την Κρήτη, μετά από 149 δράσεις, 146.893 αντικείμενα από τα οποία το 72% ανάμεικτα απορρίμματα, το 19% παραθεριστών, το 8% αλιείας και το 1% ξηράς.



Εικόνα 22: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Κρήτη το φθινόπωρο 2019
*στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το Κουφονήσι Λασιθίου, το οποίο αν και ακατοίκητο παρουσιάζει αρκετά ανάμεικτα απορρίμματα. Το μεγαλύτερο πρόβλημα με την συγκεκριμένη κατηγορία εντοπίζεται στον νομό Λασιθίου.

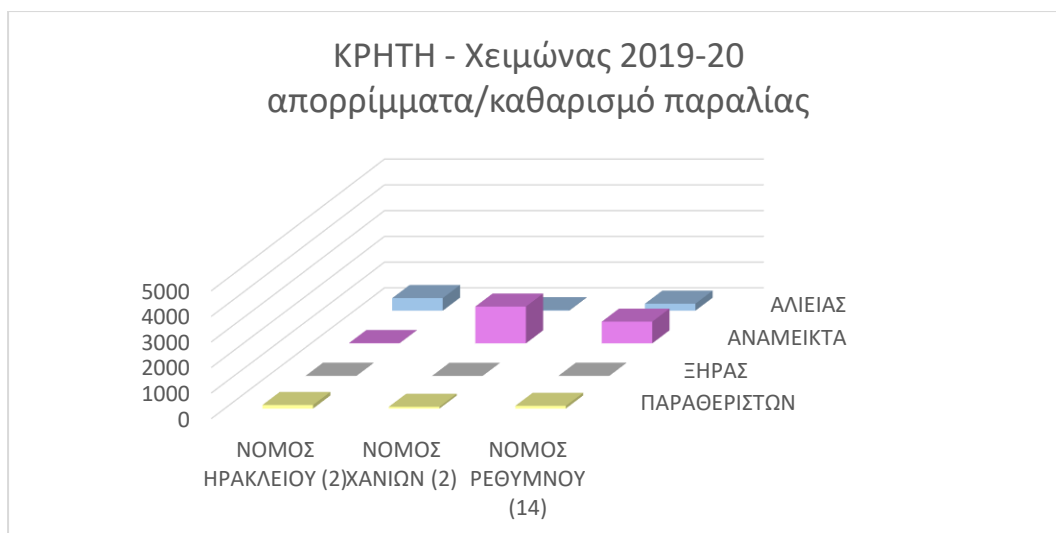
Αν και η Κρήτη είναι ένα από τα μεγαλύτερα νησιά της Μεσογείου και φημίζεται ως τουριστικός προορισμός, αυτό δεν φαίνεται να επιβαρύνει σε μεγάλο βαθμό τις ακτές της.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΝΟΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	47	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	9110	194	270
		ΞΗΡΑΣ	334	7	15
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	18887	402	932
		ΑΛΙΕΙΑΣ	1413	30	27
ΝΟΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ	42	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	10785	257	785
		ΞΗΡΑΣ	597	14	21
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	8830	210	399
		ΑΛΙΕΙΑΣ	3339	80	130
ΝΟΜΟΣ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	11	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	1799	164	233
		ΞΗΡΑΣ	299	27	70
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	9934	903	1580
		ΑΛΙΕΙΑΣ	2623	238	538
ΝΟΜΟΣ ΛΑΣΙΘΙΟΥ	36	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	5082	141	180
		ΞΗΡΑΣ	237	7	11
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	60109	1670	3671
		ΑΛΙΕΙΑΣ	3151	88	137
ΓΑΥΔΟΣ	5	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	255	51	59
		ΞΗΡΑΣ	16	3	7
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	926	185	256
		ΑΛΙΕΙΑΣ	93	19	14
ΚΟΥΦΟΝΗΣΙ	8	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	1473	184	254
		ΞΗΡΑΣ	17	2	2
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	7213	902	839
		ΑΛΙΕΙΑΣ	371	46	64

Πίνακας 12: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Κρήτη το φθινόπωρο 2019 βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

Τον χειμώνα 2019-2020 συλλέχθηκαν συνολικά 21.696 απορρίμματα από 18 καθαρισμούς με παρόμοια αναλογία. Συγκεκριμένα το 68% ανάμεικτα απορρίμματα, το 22% αλιείας, το 9% παραθεριστών και το 1% ξηράς.

Σύμφωνα με τα παραπάνω ποσοστά στο νησί της Κρήτης υπερτερεί η κατηγορία των ανάμεικτων απορριμμάτων με ποσοστό περίπου 70% και ειδικότερα στους νομούς Χανίων και Λασιθίου. Ο νομός Ρεθύμνου και τις δυο εποχές συλλογής δεν παρουσίασε καμία μεταβολή, και ο νομός Ηρακλείου αντίστοιχα δεν φαίνεται να αντιμετωπίζει κάποιο άλλο πρόβλημα εκτός των ανάμεικτων απορριμμάτων και αντικειμένων αλιείας.



Εικόνα 23: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Κρήτη τον χειμώνα 2019-2020
*στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

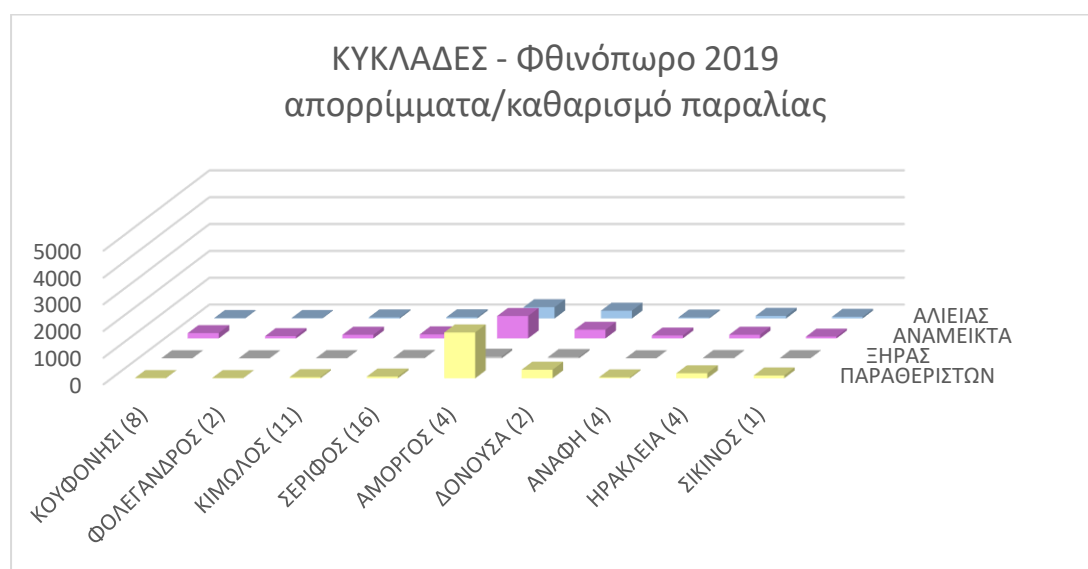
ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΝΟΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	2	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	280	140	184
		ΞΗΡΑΣ	20	10	6
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	18	9	1
		ΑΛΙΕΙΑΣ	986	493	346
ΝΟΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ	2	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	141	71	26
		ΞΗΡΑΣ	10	5	7
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	2876	1438	1940
		ΑΛΙΕΙΑΣ	40	20	23
ΝΟΜΟΣ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	14	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	1490	106	102
		ΞΗΡΑΣ	122	9	9
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	11870	848	1046
		ΑΛΙΕΙΑΣ	3843	275	851

Πίνακας 13: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Κρήτη τον χειμώνα 2019-2020 βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

3.2.2 Κυκλάδες

Τα νησιά των Κυκλάδων, καθώς πολλά στον αριθμό, ήταν αδύνατο να πραγματοποιηθούν καθαρισμοί μόνο σε μια εποχή και έτος, για αυτό και υπάρχουν δεδομένα από το φθινόπωρο 2019, την άνοιξη 2020, το καλοκαίρι 2020 και το φθινόπωρο 2020. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν μόνο για όσα νησιά επισκέφθηκαν περισσότερα από μια φορές.

Το φθινόπωρο 2019 από τα νησιά Κουφονήσια, Φολέγανδρος, Κίμωλος, Σέριφος, Αμοργός, Δονούσα, Ανάφη, Ηρακλεία και Σίκινο, πραγματοποιήθηκαν 52 καθαρισμοί και συλλέχθηκαν 25.983 απορρίμματα, εκ των οποίων το 42% ανάμεικτα, 39% παραθεριστών, 16% είδη αλιείας και 3% προερχόμενα από την ξηρά.



Εικόνα 24: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες το φθινόπωρο 2019 *στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

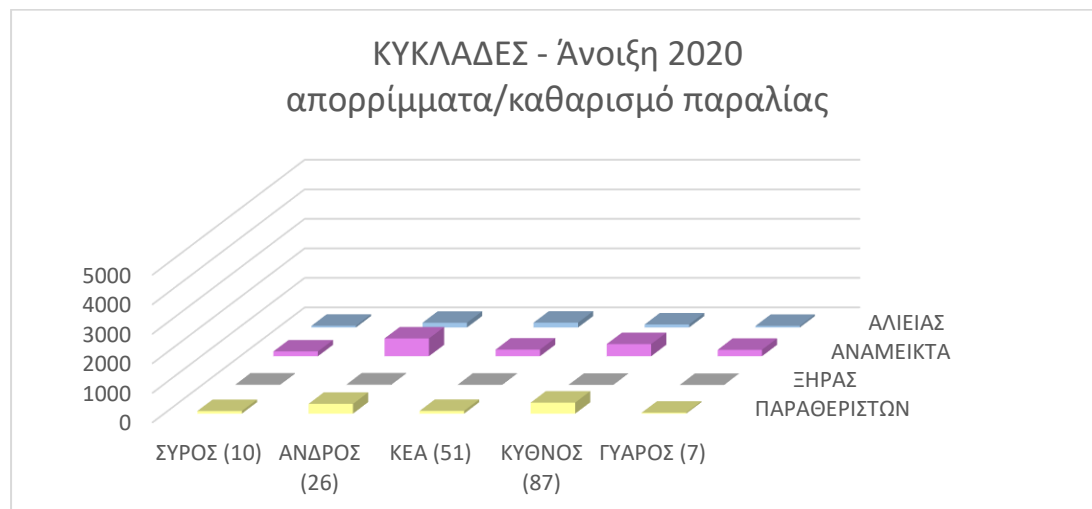
Ιδιαίτερο πρόβλημα παρουσιάζεται στην Αμοργό, κυρίως με την κατηγορία των απορριμμάτων που προέρχονται από παραθεριστές και τα ανάμεικτα. Στην περίπτωση του συγκεκριμένου νησιού ίσως ευθύνεται ο εναλλακτικός τουρισμός για τον οποίο και φημίζεται.

Αμέσως μετά ακολουθεί το νησί της Δονούσας, το οποίο όμως δεν αντιμετωπίζει έντονο πρόβλημα, όπως και όλα τα υπόλοιπα νησιά που εξετάστηκαν για εκείνη την χρονική περίοδο, απλώς έχει παραπάνω μέσο όρο απορριμμάτων σε σύγκριση με τα υπόλοιπα. Βέβαια, για την συγκεκριμένη περιοχή, ενδιαφέρον έχουν οι μέσες τιμές των συγκεντρώσεων των απορριμμάτων τις επόμενες εποχές, ως αποτελέσματα της απαλλαγής του νησιού από τα πλαστικά μιας χρήσης.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΚΟΥΦΟΝΗΣΙΑ	8	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	79	10	9
		ΞΗΡΑΣ	35	4	5
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	1589	199	292
		ΑΛΙΕΙΑΣ	128	16	9
ΦΟΛΕΓΑΝΔΡΟΣ	2	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	22	11	10
		ΞΗΡΑΣ	6	3	4
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	171	86	15
		ΑΛΙΕΙΑΣ	30	15	4
ΚΙΜΩΛΟΣ	11	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	486	44	58
		ΞΗΡΑΣ	107	10	13
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	1507	137	113
		ΑΛΙΕΙΑΣ	454	41	68
ΣΕΡΙΦΟΣ	16	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	1046	65	94
		ΞΗΡΑΣ	286	18	33
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	2416	151	179
		ΑΛΙΕΙΑΣ	719	45	65
ΑΜΟΡΓΟΣ	4	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	6876	1719	2274
		ΞΗΡΑΣ	248	62	66
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	3362	841	570
		ΑΛΙΕΙΑΣ	1691	423	251
ΔΟΝΟΥΣΑ	2	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	644	322	455
		ΞΗΡΑΣ	95	48	67
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	648	324	457
		ΑΛΙΕΙΑΣ	582	291	410
ΑΝΑΦΗ	4	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	148	37	45
		ΞΗΡΑΣ	21	5	7
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	437	109	72
		ΑΛΙΕΙΑΣ	149	37	45
ΗΡΑΚΛΕΙΑ	4	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	763	191	210
		ΞΗΡΑΣ	55	14	5
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	554	139	121
		ΑΛΙΕΙΑΣ	385	96	67
ΣΙΚΙΝΟΣ	1	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	106	106	-
		ΞΗΡΑΣ	8	8	-
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	67	67	-
		ΑΛΙΕΙΑΣ	63	63	-

Πίνακας 14: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες το φθινόπωρο 2019 βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

Την άνοιξη 2020 από τα νησιά Σύρος, Άνδρος, Κέα, Κύθνος και Γυάρος συλλέχθηκαν συνολικά 136.980 αντικείμενα μετά από 181 δράσεις, από τα οποία το 48% ανάμεικτα, τα παραθεριστών 34%, τα αλιείας 17% και τα ξηράς μόλις 1%.



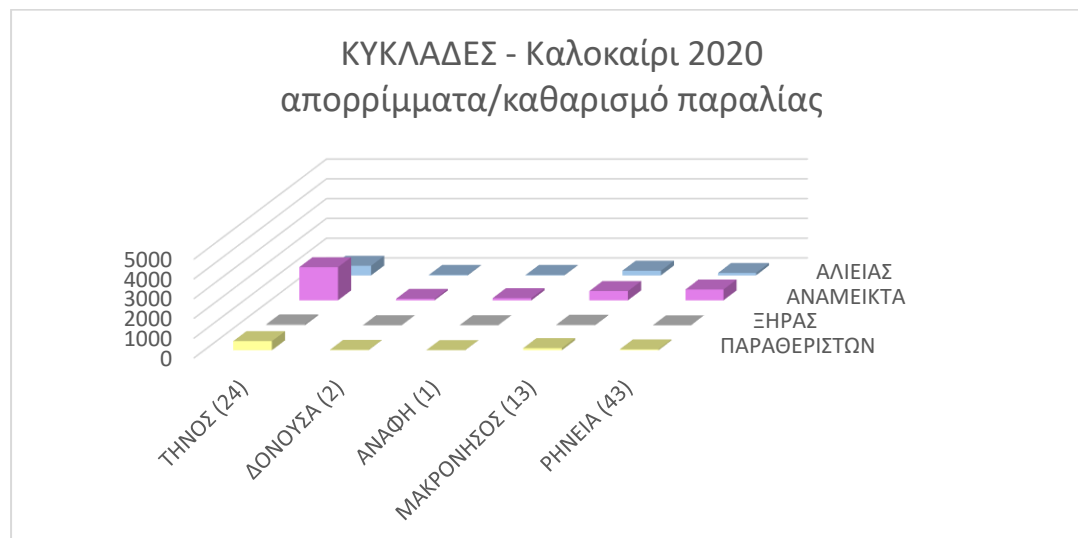
Εικόνα 25: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες την άνοιξη 2020
*στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

Εδώ παρατηρείται μια μικρή αύξηση στην κατηγορία των ανάμεικτων απορριμμάτων, αλλά και πάλι δεν φαίνεται να υπάρχει μεγάλη επιβάρυνση στα νησιά των Κυκλάδων.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΣΥΡΟΣ	10	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	901	90	74
		ΞΗΡΑΣ	132	13	12
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	1615	162	114
		ΑΛΙΕΙΑΣ	571	57	54
ΑΝΔΡΟΣ	26	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	8612	331	746
		ΞΗΡΑΣ	408	16	15
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	15658	602	1629
		ΑΛΙΕΙΑΣ	4143	159	406
ΚΕΑ	51	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	4692	92	143
		ΞΗΡΑΣ	375	7	18
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	11482	225	425
		ΑΛΙΕΙΑΣ	8421	165	253
ΚΥΘΝΟΣ	87	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	32645	375	597
		ΞΗΡΑΣ	482	6	10
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	35656	410	565
		ΑΛΙΕΙΑΣ	9038	104	210
ΓΥΑΡΟΣ	7	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	237	34	41
		ΞΗΡΑΣ	20	3	8
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	1522	217	240
		ΑΛΙΕΙΑΣ	370	53	24

Πίνακας 15: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες την άνοιξη 2020 βάσει της πηγής προέλευσής τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

Το καλοκαίρι 2020 από τα νησιά Τήνος, Δονούσα, Ανάφη, Μακρόνησος και Ρήνεια συλλέχθηκαν 106.157 απορρίμματα από 83 καθαρισμούς εκ των οποίων το 66% ανάμεικτα, 19% είδη αλιείας, 14% παραθεριστών και 1% απορρίμματα ξηράς.



Εικόνα 26: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες το καλοκαίρι 2020 *στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

Μα μικρή αύξηση των ανάμεικτων απορριμμάτων καταγράφεται, κυρίως λόγω της Τήνου πάλι στην κατηγορία των ανάμεικτων απορριμμάτων. Αυτό που αξίζει να σημειωθεί είναι πως σε σύγκριση με το φθινόπωρο του 2019, τα νησιά Ανάφη και Δονούσα δεν παρουσιάζουν σχεδόν κανένα αντικείμενο στις ακτές τους.

Η Δονούσα, από τις 5 Απριλίου του 2019 κατήργησε τα πλαστικά μίας χρήσης μετά από συνεργασία του Δήμου και του προγράμματος SeaChange του κοινωφελούς Ιδρύματος Αθανασίου Κ. Λασκαρίδη. Οι καθαρισμοί των ακτών της λοιπόν, στις δύο χρονικές περιόδους, πριν και μετά την απόφαση αυτή, αποτελούν ένα καλό μέτρο σύγκρισης για να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με το πόσο αποτελεσματική μπορεί να είναι η κατάργηση των πλαστικών μίας χρήσης. Παρόλο που δεν έγιναν καθαρισμοί σε πολλές παραλίες, 2 καθαρισμοί σε κάθε εποχή, δείχνουν το πρόβλημα των απορριμμάτων να έχει λυθεί στο χρονικό διάστημα του ενός έτους.

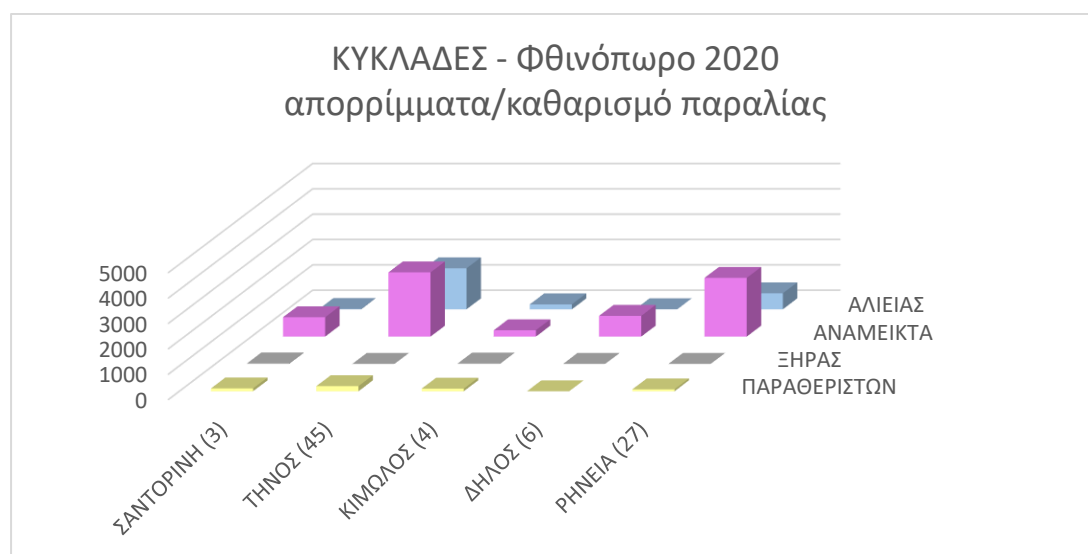
Τέλος, η Ανάφη, δεν παρουσίασε σε καμία από τις δύο δράσεις μεγάλο φορτίο.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΤΗΝΟΣ	24	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	11032	460	956
		ΞΗΡΑΣ	1110	46	204
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	40227	1676	3894
		ΑΛΙΕΙΑΣ	11681	487	959
ΔΟΝΟΥΣΑ	2	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	39	20	1
		ΞΗΡΑΣ	4	2	1
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	153	77	97
		ΑΛΙΕΙΑΣ	57	29	35

ΑΝΑΦΗ	1	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	9	9	-
		ΞΗΡΑΣ	4	4	-
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	110	110	-
		ΑΛΙΕΙΑΣ	24	24	-
ΜΑΚΡΟΝΗΣΟΣ	13	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	1383	106	228
		ΞΗΡΑΣ	350	27	59
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	6092	469	581
		ΑΛΙΕΙΑΣ	3072	236	181
ΡΗΝΕΙΑ	43	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	1953	45	49
		ΞΗΡΑΣ	30	1	5
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	23589	549	1008
		ΑΛΙΕΙΑΣ	5238	122	234

Πίνακας 16: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες το καλοκαίρι 2020 βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

Το φθινόπωρο 2020 από τα νησιά Σαντορίνη, Τήνος, Κίμωλος, Δήλος και Ρήνεια συλλέχθηκαν 286.946 απορρίμματα μετά από 85 καθαρισμούς, εκ των οποίων το 64% ανάμεικτα, το 32% είδη αλιείας και το υπόλοιπο 4% απορρίμματα παραθεριστών.



Εικόνα 27: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες το φθινόπωρο 2020 *στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

Το φθινόπωρο του 2020 υπάρχει αύξηση των απορριμμάτων, εστιάζοντας περισσότερο στα νησιά Τήνος και Ρήνεια, όπου συνεχίστηκαν καθαρισμοί μετά το καλοκαίρι του 2020.

Η Τήνος, φαίνεται να είναι το πιο επιβαρυνμένο νησί των Κυκλάδων με περισσότερα διάφορα μικρά πλαστικά κομμάτια και αρκετά είδη αλιείας. Σχετικά με την Ρήνεια, το φθινόπωρο του 2020 παρουσίασε πολλά ανάμεικτα απορρίμματα παρόλο που είναι ένα ακατοίκητο νησί. Το γεγονός πως το καλοκαίρι του 2020, μετά από τόσους καθαρισμούς που διεξήχθησαν δεν φάνηκε να υπάρχει μεγάλο πρόβλημα, αλλά παρουσιάστηκε αμέσως μετά, είναι πολύ πιθανό όλα αυτά τα ανάμεικτα απορρίμματα να προήλθαν από θαλάσσια ρεύματα.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ	3	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	334	111	63
		ΞΗΡΑΣ	61	20	23
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	2287	762	268
		ΑΛΙΕΙΑΣ	39	13	4
ΤΗΝΟΣ	45	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	9001	200	247
		ΞΗΡΑΣ	32	1	3
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	113817	2529	4357
		ΑΛΙΕΙΑΣ	72750	1617	3665
ΚΙΜΩΛΟΣ	4	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	409	102	109
		ΞΗΡΑΣ	65	16	17
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	999	250	201
		ΑΛΙΕΙΑΣ	775	194	303
ΔΗΛΟΣ	6	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	0	0	0
		ΞΗΡΑΣ	0	0	0
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	4900	817	402
		ΑΛΙΕΙΑΣ	6	1	2
ΡΗΝΕΙΑ	27	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	2035	75	189
		ΞΗΡΑΣ	0	0	0
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	62477	2314	4080
		ΑΛΙΕΙΑΣ	16959	628	1915

Πίνακας 17: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στις Κυκλάδες το φθινόπωρο 2020 βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

3.2.3 Στερεά Ελλάδα

Οι καθαρισμοί στις περιοχές της Στερεάς Ελλάδας διεξήχθησαν τον χειμώνα 2019-2020, την άνοιξη 2020 και το καλοκαίρι 2020.

Μόνο από την Εύβοια, τον χειμώνα 2019-2020 συλλέχθηκαν 36.584 αντικείμενα, από τα οποία το 34% αλιευτικά αντικείμενα, 32% των παραθεριστών και 32% τα ανάμεικτα και 2% τα απορρίμματα ξηράς.



Εικόνα 28: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Στερεά Ελλάδα τον χειμώνα 2019-2020 *στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

Την άνοιξη 2020, όπου έγιναν και οι περισσότεροι καθαρισμοί, στην Εύβοια, τον νομό Θεσσαλίας και τον νομό Φθιώτιδας, συλλέχθηκαν συνολικά 117.461 απορρίμματα εκ των οποίων το 37% προερχόμενο από τους παραθεριστές, το 32% αντικείμενα αλιείας, το 30% ανάμεικτα απορρίμματα και μόλις 1% προερχόμενα από την ξηρά.



Εικόνα 29: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Στερεά Ελλάδα την άνοιξη 2020
*στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

Το καλοκαίρι 2020, από την Εύβοια και τον νομό Μαγνησίας συλλέχθηκαν 63.337 αντικείμενα από τα οποία το 42% ήταν απορρίμματα αλιείας, το 39% ανάμεικτα, το 18% παραθεριστών και τέλος το 1% προερχόμενα από την ξηρά.



Εικόνα 30: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Στερεά Ελλάδα το καλοκαίρι 2020
*στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΕΥΒΟΙΑ	42	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	11897	283	785
		ΞΗΡΑΣ	581	14	21
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	11602	276	274
		ΑΛΙΕΙΑΣ	12504	298	862

Πίνακας 18: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Στερεά Ελλάδα το καλοκαίρι 2020 βάσει της πηγής προέλευσης τους
(Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΕΥΒΟΙΑ	87	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	36502	420	718
		ΞΗΡΑΣ	1008	12	25
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	29463	339	396
		ΑΛΙΕΙΑΣ	31680	364	834
ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	1	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	199	199	-
		ΞΗΡΑΣ	0	0	-
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	266	266	-
		ΑΛΙΕΙΑΣ	30	30	-
ΝΟΜΟΣ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	23	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	6568	286	335
		ΞΗΡΑΣ	89	4	5
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	6106	265	391
		ΑΛΙΕΙΑΣ	5550	241	467

Πίνακας 19: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Στερεά Ελλάδα την άνοιξη 2020 βάσει της πηγής προέλευσης τους
(Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΕΥΒΟΙΑ	44	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	11112	253	410
		ΞΗΡΑΣ	871	20	45
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	23405	532	1212
		ΑΛΙΕΙΑΣ	24943	567	824
ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	3	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	71	24	27
		ΞΗΡΑΣ	0	0	0
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	1295	432	541
		ΑΛΙΕΙΑΣ	1680	560	513

Πίνακας 20: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Στερεά Ελλάδα τον χειμώνα 2019-20 βάσει της πηγής προέλευσης τους
(Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

Βάση όλων των διαγραμμάτων μέσης τιμής (Εικόνα 25, 26, 27), η εποχή όπου συλλέχθηκαν τα λιγότερα απορρίμματα κατά μέσο όρο από την Εύβοια ήταν ο χειμώνας 2019-2020. Φυσικά, επειδή είναι μεγάλο σε έκταση νησί, δεν είναι ορθό να διεξαχθεί κάποιο συμπέρασμα μεταξύ των διαφορετικών εποχών και περιοχών συλλογής απορριμμάτων.

Σε γενικές γραμμές στις περιοχές της Στερεάς Ελλάδας, δεν παρατηρούνται μεγάλες τιμές απορριμμάτων ανά παραλία συγκριτικά με τις υπόλοιπες, βέβαια εκείνη που ξεχωρίζει είναι η Εύβοια στην οποία και πραγματοποιήθηκαν οι περισσότεροι καθαρισμοί. Κρίνοντας και από τις αποκλίσεις από τις μέσες τιμές στα αναλυτικά διαγράμματα, στο νησί της Εύβοιας υπάρχουν πολλές αυξομειώσεις. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να θεωρηθεί λογικό καθώς είναι ένα μεγάλο νησί με διαφορετικά χαρακτηριστικά και από το βόρειο έως το νότιο κομμάτι της, όσο και από την ανατολική και δυτική της πλευρά.

3.2.4 Αττική

Από την Αττική, συγκεκριμένα από το χερσαίο κομμάτι περιφερειακά από την Αθήνα, πραγματοποιήθηκαν τυχαίοι καθαρισμοί σε όλες τις χρονικές περιόδους μεταξύ των δύο ετών 2019-2020 και 2020-2021, οπότε τα αποτελέσματα σε αυτή την περίπτωση θα παρουσιαστούν όλα μαζί, μόνο για την εκτίμηση της τάξης μεγέθους του προβλήματος ρύπανσης από στερεά θαλάσσια απόβλητα στην συγκεκριμένη περιοχή.

Αναλυτικότερα, από το καλοκαίρι 2019, το φθινόπωρο 2019, τον χειμώνα 2019-2020, το καλοκαίρι 2020, το φθινόπωρο 2020 και τον χειμώνα 2020-2021, πραγματοποιήθηκαν 26 καθαρισμοί στην Αττική, από τους οποίους συλλέχθηκαν 20.115 στερεά απορρίμματα από τα οποία το 52% ήταν ανάμεικτα, το 29% προερχόμενα από τους παραθεριστές, το 17% αντικείμενα αλιείας και 2% προερχόμενα από την ξηρά.



Εικόνα 31: Μέση τιμή απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Αττική όλες τις εποχές συλλογής
*στην παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός καθαρισμών κάθε περιοχής

Η Αττική δεν παρουσιάζει μεγάλο φορτίο στερεών θαλάσσιων απορριμμάτων συγκριτικά με τις άλλες περιοχές, και εδώ όμως τα απορρίμματα των παραθεριστών αποτελούν το 1/3 των συνολικών. Φυσικά αυτά που υπερισχύουν είναι και πάλι τα ανάμεικτα αντικείμενα, λόγω των διαφόρων μικρών πλαστικών κομματιών.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΩΝ	ΠΗΓΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΑΤΤΙΚΗ	24	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΩΝ	5781	222	183
		ΞΗΡΑΣ	467	18	15
		ΑΝΑΜΕΙΚΤΑ	10440	402	343
		ΑΛΙΕΙΑΣ	3427	132	121

Πίνακας 21: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση απορριμμάτων / καθαρισμό παραλίας στην Αττική βάσει της πηγής προέλευσης τους (Α. Παραθεριστών, Β. Ξηράς, Γ. Ανάμεικτα, Δ. Αλιείας)

Από τον πίνακα 21 μέσης τιμής και τυπικής απόκλισης, φαίνεται πως στις παραλίες της Αττικής δεν υπάρχει μεγάλη διακύμανση στον αριθμό αντικειμένων, που σημαίνει πως σε όλες τις παραλίες παρουσιάστηκε σχετικά μικρή ποσότητα απορριμμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η θαλάσσια ρύπανση από στερεά απορρίμματα στην Ελλάδα είναι ένα αρκετά έντονο φαινόμενο. Η ιδιαίτερη μορφολογία της, όπως τα πολλά νησιά σε συνδυασμό με τα κατευθυνόμενα από την Μεσόγειο και την Μαύρη Θάλασσα προς το Αιγαίο Πέλαγος ρεύματα, ευνοούν την συσσώρευση αντικειμένων ενώ ταυτόχρονα δυσχεραίνουν την απομάκρυνσή τους.

Με βάση τις πηγές προέλευσής τους, η Ελλάδα δεν αντιμετωπίζει πρόβλημα με τα προερχόμενα από την ξηρά αντικείμενα (1%). Σε μικρότερο βαθμό φαίνεται να επηρεάζεται από απορρίμματα παραθεριστών (16%), ενώ οι δύο κύριες πηγές στερεών απορριμμάτων στην χώρα είναι τα είδη αλιείας (35%) και τα ανάμεικτα (48%). Ο λόγος που τα ανάμεικτα απορρίμματα αποτελούν σχεδόν το μισό των συνολικών, είναι επειδή υπάγεται σε αυτά η κατηγορία των διάφορων μικρών πλαστικών κομματιών, τα οποία στις περισσότερες παραλίες είχαν με διαφορά τα υψηλότερα ποσοστά έναντι των υπολοίπων 17 κατηγοριών αντικειμένων που εξετάστηκαν. Τα διάφορα μικρά πλαστικά θραύσματα, παρόλο που δεν μπορούν να ταυτοποιηθούν ως την προς την πηγή προέλευσής τους, αποτελούν σχεδόν τη μισή ποσότητα των στερεών απορριμμάτων των Ελληνικών ακτών, ακολουθούν τα κομμάτια φελιζόλ άνω των 2,5cm, τα μπουκάλια νερού/αναψυκτικού, τα σχοινιά και οι σπάγκοι και τέλος τα καπάκια με τους δακτυλίους.

Από τις περιοχές της Ελλάδας που μελετήθηκαν, οι πιο επιβαρυνμένες βάση της μέσης τιμής αντικειμένων που συλλέχθηκαν ανά καθαρισμό παραλίας, φαίνεται να είναι τα νησιά του Βόρειου και Βορειοανατολικού Αιγαίου και ο Θερμαϊκός κόλπος. Στην περιοχή του Θερμαϊκού κόλπου, αν και διεξήχθησαν καθαρισμοί μόνο σε 2 περιοχές, την Κατερίνη και τον Κίτρο, συλλέχθηκαν με διαφορά τα περισσότερα απορρίμματα/καθαρισμό σε σύγκριση με όλα τα υπόλοιπα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, αποδεικνύοντας για ακόμη μια φορά το τεράστιο πρόβλημα ρύπανσης που αντιμετωπίζει η συγκεκριμένη περιοχή. Όσο για τα 4 νησιά του Βόρειου και Βορειοανατολικού Αιγαίου, Λήμνος, Άγιος Ευστράτιος, Ψαρά και Αντίψαρα, αντιμετωπίζουν πρόβλημα λόγω της γεωγραφικής τους θέσης, καθώς βρίσκονται εκτεθειμένα τόσο στα ρεύματα που προέρχονται από την Μεσόγειο όσο και από εκείνα της Μαύρης Θάλασσας (45). Ακόμη η κοντινή τους απόσταση από τα παράλια της Τουρκίας και των υπολοίπων Ελληνικών Νησιών, ενδέχεται να συμβάλουν στο ρυπαντικό τους φορτίο.

Τελικά, το σύνολο των Ελληνικών ακτογραμμών έδειξε να αντιμετωπίζει μεγαλύτερο πρόβλημα σε μη κατοικήσιμες περιοχές ή στις πολύ αραιοκατοικημένες, κυρίως λόγω της έλλειψης συστημάτων συλλογής και διαχείρισης στερεών απορριμμάτων αλλά και δυναμικού προσωπικού, με αποτέλεσμα απλά να γίνεται συσσώρευση αντικειμένων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Παρόλο που η επεξεργασία και παρουσίαση της κατάστασης των Ελληνικών ακτογραμμών δεν βασίστηκε σε οργανωμένες δειγματοληψίες, αλλά στην καταμέτρηση και κατηγοριοποίηση των αντικειμένων που βρέθηκαν ως προς τις πηγές προέλευσής τους, ήταν αρκετά για να εκτιμηθεί το μέγεθος του προβλήματος της ρύπανσης. Φυσικά, είναι αδύνατο οι καθαρισμοί των παραλιών μελλοντικά, να μετατραπούν πλήρως σε δειγματοληψίες, για αυτό τον λόγο σε αυτό το κεφάλαιο επισημαίνονται κάποιες μικρές, μη χρονοβόρες διαδικασίες, που μπορούν να βοηθήσουν πολύ σε επόμενες εκτιμήσεις αντίστοιχων δεδομένων.

Σε μελλοντικές δράσεις λοιπόν, προτείνεται να σημειώνονται οι διαστάσεις κάθε παραλίας, η πυκνότητα απορριμμάτων, το βάθος, καθώς και το είδος των κόκκων που συναντώνται σε αυτές (άμμος, βότσαλα, κ.α.), Αυτό μπορεί να βοηθήσει με την μελέτη της στερεομεταφοράς κατά μήκος μιας ακτής και να γίνει καλύτερη εκτίμηση των διαδρομών μετακίνησής απορριμμάτων, κυρίως λόγω των θαλάσσιων ρευμάτων.

Επιπλέον, θα ήταν χρήσιμο, με την χρήση ενός απλού GPS, να καταγράφεται η ακριβής θέση της παραλίας. Αυτό μπορεί να βοηθήσει με την οργάνωση των δεδομένων και την σύνδεσή τους με τοπικά μετεωρολογικά δεδομένα, όπως βροχοπτώσεις και διευθύνσεις ανέμων και κυμάτων και τελικά την απεικόνισή τους σε χάρτες για καλύτερη παρατήρηση των αποτελεσμάτων.

Όπως αναφέρθηκε στο πρώτο κεφάλαιο, εφόσον η θαλάσσια ρύπανση από στερεά απορρίμματα οφείλεται ως επί το πλείστον σε πλαστικά, κυρίως για τα θραύσματα που εντοπίζονται, θα ήταν πολύ χρήσιμος ο προσδιορισμός του είδους του πολυμερούς των υλικών που απαντώνται στις ακτογραμμές.

Ακόμη, λόγω της τρέχουσας κατάστασης της πανδημίας, ένα γεγονός παγκοσμίως διαστάσεων, θα είχε μεγάλο ενδιαφέρον να εκτιμηθεί το περιβαλλοντικό της αποτύπωμα όσο αναφορά τα στερεά απορρίμματα. Μελλοντικοί καθαρισμοί λοιπόν μπορούν να εστιάσουν περισσότερο σε κατηγοριοποίηση ιατρικών αποβλήτων, όπως μάσκες, γάντια, self-test κ.α., αλλά και σε αντικείμενα όπως πλαστικά μια χρήσης (μπουκάλια, καπάκια, ποτήρια, σακούλες-περιτυλίγματα τροφίμων κτλ), αφού οι παραλίες αποτέλεσαν τις πιο επισκέψιμες περιοχές κατά την διάρκεια του τελευταίου χρόνου.

Τέλος, όσο αναφορά την δράση του Ιδρύματος Λασκαρίδη σε πιο απομονωμένες, δυσπρόσιτες και ακατοίκητες περιοχές, όπου ο καθαρισμός αποδείχτηκε αναγκαίος για τις εν λόγω παραλίες, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν κάποιες από αυτές σαν δείκτες. Δηλαδή, θα μπορούσαν να οργανώνονται δράσεις ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, ώστε να παρακολουθείτε το ρυπαντικό τους φορτίο από στερεά απορρίμματα. Εφόσον δεν είναι τόσο εύκολα προσβάσιμες, τα απορρίμματα ξηράς και παραθεριστών θα είναι μηδενικά, άρα όσα αντικείμενα βρεθούν μελλοντικά σε αυτές, θα υποδείκνυαν το πώς επηρεάζονται από τα θαλάσσια ρεύματα οι συγκεκριμένες ακτές. Φυσικά για διευκόλυνση της όλης διαδικασίας οι περιοχές αυτές θα πρέπει να βρίσκονται σε κοντινή απόσταση από άλλους προγραμματισμένους καθαρισμούς, ώστε να μην γίνεται μεγάλη κατανάλωση πόρων.

Βιβλιογραφία

1. United Nations Environment Programme (UNEP) (2009) Marine Litter: A Global Challenge. UNEP, Nairobi, p. 232, <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/7787>.
2. Bergmann M., Gutow L. and Klages M., (2015), Marine Anthropogenic Litter, p. 1–25, doi:10.1007/978-3-319-16510-3_1.
3. Galgani Luisa, R. Beiras, F. Galgani, C. Panti, and A.I Borja. (2019), Editorial: Impacts of Marine Litter, *Frontiers in Marine Science* 6.
4. Geyer R., Jambeck J. R., and Law K. L., (2017), Production, use, and fate of all plastics ever made, *Science Advances*, vol. 3, no. 7, p. e1700782, doi:10.1126/sciadv.1700782.
5. Lebreton L., Andrady A., (2019), A Future scenarios of global plastic waste generation and disposal. *Palgrave Comm*, vol. 5, p. 2922, doi:10.1057/s41599-018-0212-7.
6. Kawecki D., Nowack B., (2019), Polymer-Specific Modeling of the Environmental Emissions of Seven Commodity Plastics as Macro- and Microplastics, *Environ. Sci. Technol.*, p. 9664–9676, doi:10.1021/acs.est.9b02900.
7. Gerd Liebezeit, Environmental Microplastics A Danger to Human Health?, *Int.Laborundmore.Com*, <http://www.int.laborundmore.com/archive/590823/Environmental-microplastics.html>.
8. Marine Litter-GES-Environment-European Commission, https://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/index_en.htm
9. Jambeck J. R., Geyer R., Wilcox C., Siegle T. R., Perryman M., Andrady A., Narayan R., & Law K. L., (2015), Plastic waste inputs from land into the ocean, *Science*, 347(6223), p. 768–771, doi:10.1126/science.1260352.
10. Kirsten V.K. Gilardi, K. Antonelis, F. Galgani, E. Grilly, P. He, O. Linden, R. Piermarini, K. Richardson, D. Santillo, S.N. Thomas, P. Van den Dries, and L. Wang, (2020), Sea-Based Sources of Marine Litter – A Review of Current Knowledge.
11. MSFD Technical Subgroup on Marine Litter, (2013), Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas: a guidance document within the Common Implementation Strategy for the Marine Strategy Framework Directive, Luxembourg, European Commission. JRC83985, doi:10.2788/99475.
12. Barboza L.G.A., Dick V., Beatriz L., (2018), Marine Microplastic Debris: An Emerging Issue for Food Security, Food Safety and Human Health, *Marine Pollution Bulletin*, vol. 133, p. 336–48, doi:10.1016/j.marpolbul.2018.05.047.
13. A.Ragusa, A.Svelato, C.Santacrose, P.Catalano, V.Notarstefano, O.Carnevali, F.Papa, M.Rongioletti, (2021), Plasticenta: First Evidence of Microplastics in Human Placenta, *Environment International*, vol. 146, p. 106274, doi:10.1016/j.envint.2020.106274.

14. UNEP/MAP-Plan Bleu., (2009), State of the Environment and Development in the Mediterranean, Athens: United Nations Environment Program—Mediterranean Action.
15. Cózar A., Sanz-Martín M., Martí J. E., González-Gordillo I., Ubeda B., Á. Gálvez J. , Irigoien X., M. Duarte C., (2015), Plastic Accumulation in the Mediterranean Sea. PLoS one, vol. 10, no. 4, doi:10.1371/journal.pone.0121762.
16. Anna Maria Addamo, Perrine Laroche and Georg Hanke, (2018), Top Marine Beach Litter Items in Europe A Review and Synthesis Based on Beach Litter Data. doi:10.2760/496717.
17. Aytan Ü., Pogojeva M., Simeonova A., (2020), Marine Litter in the Black Sea, Turkish Marine Research Foundation (TUDAV) Publication No: 56, Istanbul, Turkey, p.361, ISBN: 978-975-8825-48-6.
18. Liubartseva S., Coppini G., Lecci R., Clementi E., (2018), Tracking Plastics in the Mediterranean: 2D Lagrangian Model, Marine Pollution Bulletin, vol. 129, no. 1, p. 151–62, doi:10.1016/j.marpolbul.2018.02.019.
19. Anna Maria Addamo, P. Laroche, G. Hanke, (2017), Top Marine Beach Litter Items in Europe, EUR 29249 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-87711-7, doi:10.2760/496717, JRC108181.
20. Vlachogianni Th., Anastasopoulou A., Fortibuoni T., Ronchi F., Zeri Ch., (2017), Marine Litter Assessment in the Adriatic and Ionian Seas. IPA-Adriatic DeFishGear Project, MIO-ECSDE, HCMR and ISPRA., p. 168, ISBN: 978-960-6793-25-7.
21. Valavanidis Athanasios, (2018), Environmental Pollution of Marine and Coastal Areas in Greece. Review on Marine Pollution, Monitoring and Quality of Seawater, Department of Chemistry, National and Kapodistrian University of Athens.
22. Politikos D., Ioakeimidis Ch., Papatheodorou G., Tsiaras K., (2017), Modeling the Fate and Distribution of Floating Litter Particles in the Aegean Sea (E. Mediterranean), Frontiers in Marine Science, vol. 4, doi:10.3389/fmars.2017.00191.
23. Joachim Cl., Loiseau Ch., Sostres M., Zupan M., (2020), Underprotected Marine Protected Areas in a Global Biodiversity Hotspot, One Earth, vol. 2, p. 380–84, doi:10.1016/j.oneear.2020.03.008.
24. Sini M., Vatikiotis K., Thanopoulou Z., Katsoupis C., Maina I., Kavadas S., (2019), Small-Scale Coastal Fishing Shapes the Structure of Shallow Rocky Reef Fish in the Aegean Sea, Frontiers in Marine Science, vol. 6, doi:10.3389/fmars.2019.00599.
25. Bathrellos G., Vasilatos Ch., Skilodimou Ch., Stamatakis, Michael G., (2009),. On the Occurrence of a Pumice-Rich Layer in Holocene Deposits of Western Peloponnesus, Ionian Sea, Greece. A Geomorphological and Geochemical Approach., EuropeanJournalofGeosciences, vol.1, p.19–32, doi:10.2478/v10085-009-0006-7.
26. Poulos Serafeim, (2009), Origin and Distribution of the Terrigenous Component of the Unconsolidated Surface Sediment of the Aegean Floor: A Synthesis, Continental Shelf Research, vol. 29, p. 2045–60, doi:10.1016/j.csr.2008.11.010.
27. E. Werner, G. Schmiedl, Y. Hamann, T. Kuhnt, (2007), Distribution of Clay Minerals in Surface Sediments of the Aegean Sea: A Compilation, International Journal of Earth Sciences, vol. 96, p. 769–80, doi:10.1007/s00531-006-0119-1.

28. Olson D. B., Kourafalou V. H., Johns W. E., Samuels G., Veneziani M., (2007), Aegean Surface Circulation from a Satellite-Tracked Drifter Array, *Journal of Physical Oceanography*, vol.37, p. 1898–917, doi:10.1175/JPO3028.1.
29. <https://www.grida.no/resources/5915.>, Surface Circulation in the Mediterranean Sea | GRID-Arendal.
30. Taupier-Letage I., (2005), Recent Results and New Ideas about the Eurafrian Mediterranean Sea.Outlook on the Similarities and Differences with the Asian Mediterranean Sea., <https://www.semanticscholar.org/paper/Recent-results-and-new-ideas-about-the-Euraf>.
31. Allan R. Robinson, Wayne G. Leslie, Alexander Theocharis and Alex Lascaratos, (2001), *Mediterranean Sea Circulation*, doi:10.1006/rwos.2001.0376.
32. Fleet D., Vlachogianni Th. and Hanke G., (2021). A Joint List of Litter Categories for Marine Macrolitter Monitoring. EUR 30348 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-21445-8, doi:10.2760/127473, JRC121708.
33. Silva-Iñiguez L. and Fischer D. W., (2003), Quantification and classification of marine anthropogenic litter on the municipal beach of Ensenada, Baja California, Mexico. *Mar. Pollut. Bull.* 46, p. 132–135, doi: 10.1016/S0025-326X(02)00216-3.
34. <https://www.statistics.gr/demographic-data>.
35. Alkalay R., Pasternak G., Zask A., (2017), Clean-Coast Index—A New Approach for Beach Cleanliness Assessment, *Ocean & Coastal Management*, vol. 50, doi:10.1016/j.ocecoaman.2006.10.002.
36. Vlachogianni Th., (2019), Assessing marine litter on Mediterranean beaches. Filling in the knowledge gaps via a participatory-science initiative. MIO-ECSDE. https://mio-ecsde.org/wp-content/uploads/2019/03/ML-on-Med-beaches_Report_final-2.pdf.
37. Marin C., Niero H., Zinnke I., Pellizzetti M., Santos P., Rudolf A., Beltrao M., (2019), Marine Debris and Pollution Indexes on the Beaches of Santa Catarina State, Brazil, *Regional Studies in Marine Science*, vol. 31, doi:10.1016/j.rsma.2019.100771.
38. Fernandino G., Elliff C.E., (2015), How Many Pellets Are Too Many? The Pellet Pollution Index as a Tool to Assess Beach Pollution by Plastic Resin Pellets in Salvador, Bahia, Brazil', *Revista de Gestão Costeira Integrada*, vol. 15, doi:10.5894/rgci566.
39. The Plastic Busters MPAs demo at Thermaikos Gulf Protected Areas concludes with the recovery and recycling of 7, 5 tons of derelict mussel nets. (2021), <https://mio-ecsde.org/the-plastic-busters-mpas-demo-at-thermaikos-gulf-protected-areas-concludes-with-the-recovery-and-recycling-of-75-tons-of-derelict-mussel-nets/>.
40. Vlachogianni Th., (2019), Marine Litter in Mediterranean coastal and marine protected areas – How bad is it. A snapshot assessment report on the amounts, composition and sources of marine litter found on beaches, Interreg Med ACT4LITTER & MIO-ECSDE.
41. Φυτιανός Κ., (2007-2009), Εκτίμηση της ποιότητας του Θερμαϊκού Κόλπου – προϋποθέσεις για το μέλλον, Π.Α.Θ.Κ. ,19 σελίδες, <http://portal.tee.gr>.

42. P. Anagnostopoulos, H. Mpimpas and J. Ganoulis, (1997), Numerical Simulation Of Coastal Pollution In The Thermaikos Gulf, doi:10.2495/CE970171.
43. Kalantzi G., Soukissian T., Nittis K., (2010), Assessment of Surface Circulation Using Remote-Sensed Data, in-Situ Measurements and Directional Statistics, Indian Journal of Marine Sciences, vol. 39, p. 15–26.
44. Politikos D.V., Ioakeimidis Ch., Papatheodorou G., Tsiaras K., (2017), Modeling the Fate and Distribution of Floating Litter Particles in the Aegean Sea (E. Mediterranean), Frontiers in Marine Science, vol. 4, doi:10.3389/fmars.2017.00191.
45. Kassis D. and Korres G., (2021), Recent hydrological status of the Aegean Sea derived from free drifting profilers, Mediterranean Marine Science, 22, p. 347-361, doi:<https://doi.org/10.12681/mms.24833>.
46. Geyer R., Jambeck J. R., and Law K. L., (2017), Production, use, and fate of all plastics ever made, Science Advances, vol. 3, no. 7, p. e1700782, doi:10.1126/sciadv.1700782.
47. Grelaud Michaël, Patrizia Ziveri, (2020), The Generation of Marine Litter in Mediterranean Island Beaches as an Effect of Tourism and Its Mitigation', Scientific Reports, vol. 10, no. 1, p. 20326, doi:10.1038/s41598-020-77225-5.

This page intentionally left blank.