Project funded by EUROPEAN UNION

BioLearn

Black Sea CROSS BORDER COOPERATION

Common borders. Common solutions.

ΕΘΝΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΔΕΛΤΑ ΕΒΡΟΥ
ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ

Τύποι και ποσότητες απορριμμάτων

Ανάπτυξη οικολογικής συνείδησης για να σταματήσει η ρύπανση στους πολύτιμους υγροτόπους της λεκάνης απορροής της Μαύρης Θάλασσας - BIOLEARN

Η παρούσα έκθεση δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος «Ανάπτυξη οικολογικής συνείδησης για να σταματήσει η ρύπανση στους πολύτιμους υγροτόπους της λεκάνης απορροής της Μαύρης Θάλασσας - BIOLEARN», το οποίο χρηματοδοτείται στο πλαίσιο του προγράμματος «Λεκάνη της Μαύρης Θάλασσας 2014-2020»

Οι φωτογραφίες παραχωρήθηκαν από τον Φορέα Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών Δέλτα Έβρου και Σαμοθράκης και την Περιβαλλοντική Οργάνωση iSea

Συγγραφή

Αναστασία Χαρίτου[1], Αθηνά Παπαδοπούλου[1], Χρύσα Χρούμπη[2], Δήμητρα Κατσάδα[1], Ελένη Μακρυγιάννη[2], Ιωάννης Γιώβος[1], Νικόλαος Δούμπας[1], Ρωξάνη Νaασάν- Αγά Σπυριδοπούλου[1]

[1] Περιβαλλοντική Οργάνωση για την Προστασία των Υδάτινων Οικοσυστημάτων, iSea
[2] Φορέας Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών Δέλτα Έβρου και Σαμοθράκης

Επιμέλεια

Χρυσή Καραπαναγιώτη, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Χαρίτου, Α., Παπαδοπούλου, Α., Χρούμπη, Χ., Κατσάδα, Δ., Μακρυγιάννη, Ε., Γιώβος, Ι., Δούμπας, Ν., Νaασάν- Αγά Σπυριδοπούλου, Ρ., Καραπαναγιώτη, Χ., (2020). Ανάλυση της ρύπανσης από απορρίμματα στο Δέλτα του Έβρου. Πρόγραμμα BIOLEARN

Περιεχόμενα

1. Υγρότοπος του Δέλτα Έβρου

Στο νοτιοανατολικό άκρο του Νομού Έβρου, φυσικό σύνορο με την Τουρκία, ο ποταμός Έβρος αφού περάσει από τη Βουλγαρία και την Τουρκία, χωρίζεται σε 2 βραχίονες, σχηματίζοντας ένα εκτεταμένο Δέλτα διεθνούς οικολογικής σημασίας, που καλύπτει έκταση 188 km^2. Η μέση παροχή νερού του εκτιμάται σε περίπου 100 m^3/ sec, που ισοδυναμεί με εκτεταμένη εναπόθεση ιζήματος στο Δέλτα του Έβρου.

Ο υγρότοπος αποτελεί μια εκτενή περιοχή γλυκού και θαλασσινού νερού, με παραποτάμια δάση, λίμνες (Νυμφών), λιμνοθάλασσες (Δράνα, Παλούκια, Λακκί), αρδευτικά και αποστραγγιστικά κανάλια (Σαραντάμετρος, Δεκάμετρος), υγρά λιβάδια και αλμυρόβαλτους. Είναι ένας από τους σημαντικότερους υγροτόπους στην Ελλάδα, αλλά και την Ευρώπη. Διατηρεί μια ποικιλία ενδιαιτημάτων σε μια σχετικά μικρή περιοχή, αρκετά από τα οποία έχουν μεγάλη σημασία για την περιοχή της Μεσογείου. Φιλοξενεί, διατηρεί και προστατεύει επίσης μια μεγάλη ποικιλία πτηνών αποτελώντας σημαντικό βιότοπο κατά τον χειμώνα, τη μετανάστευση και την αναπαραγωγή πολλών σπάνιων και απειλούμενων ειδών.

1.1. Οικότοποι και βλάστηση

Όλοι οι σχηματισμοί και μονάδες βλάστησης ενός μεσογειακού Δέλτα απαντώνται στο Δέλτα Έβρου. Περισσότερα από 350 είδη φυτών έχουν καταγραφεί, τόσο στο Δέλτα όσο και στη ζώνη κατά μήκος του ποταμού, διαδραματίζοντας σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση των υδάτινων πόρων και στη βελτίωση της ποιότητας των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων. Κατά μήκος του ποταμού σχηματίζεται ένα πυκνό δάσος από λεύκες, ιτιές, σκλήθρα, φτελιές και αναρριχητικά φυτά. Η «πλημμυρίζουσα ζώνη» του ποταμού, που βρίσκεται στο βορειοανατολικό τμήμα του Δέλτα, καλύπτεται από πυκνές συστάδες αλμυρικιών, ενώ στα νότια η περιοχή καλύπτεται από λίμνες γλυκού νερού με πυκνούς καλαμιώνες.

Στα κανάλια παρατηρούνται νούφαρα και νεροκάστανα να επιπλέουν, στα λιβάδια ίριδες και ορχιδέες, ενώ στις ακτές και στους αμμόλοφους μεγαλώνουν φυτά με περιορισμένες απαιτήσεις σε φυσικούς πόρους.

Στο Δέλτα του Έβρου, υπάρχουν 7 βασικές ενότητες βιοτόπων:

• Παραποτάμια βλάστηση

• Θαμνώνες με Αρμυρίκια

- Υγρά λιβάδια με Βούρλα
- Υποβρύχια βλάστηση των αλμυρών- υφάλμυρων υδάτων
- Βλάστηση λιμνοθάλασσας και γλυκού νερού
- Αλοφυτική βλάστηση
- Αμμόφιλη βλάστηση

Το έδαφος, το μικροκλίμα και η παρουσία γλυκού ή αλμυρού νερού αποτελούν παράγοντες που καθορίζουν την κυρίαρχη βλάστηση κάθε περιοχής.

1.2. Πανίδα στο Δέλτα Έβρου

Η ευνοϊκή γεωγραφική θέση του Δέλτα σε σχέση με τις μεταναστευτικές διαδρομές των πτηνών, τους πλούσιους οικοτόπους και το σχετικά ήπιο κλίμα της περιοχής, καθώς και το γεγονός ότι η περιοχή είναι σχετικά απομονωμένη, αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες που δημιουργούν τις ιδανικές συνθήκες για την ύπαρξη πολλών ειδών πανίδας. Το Δέλτα του Έβρου φιλοξενεί 40 είδη θηλαστικών, 21 είδη ερπετών, 7 είδη αμφιβίων και 46 είδη ψαριών. Πολλά από αυτά τα καταγεγραμμένα είδη είναι σπάνια και προστατεύονται από διεθνείς, ευρωπαϊκές και εθνικές συμβάσεις και νομοθεσίες.

Πιο σημαντική, ωστόσο, θεωρείται η πλούσια πανίδα πουλιών που βρίσκεται στην περιοχή. Τουλάχιστον 324 είδη πτηνών έχουν καταγραφεί στον υγρότοπο, από τα 456 που έχουν καταγραφεί στην Ελλάδα. Το Δέλτα του Έβρου αποδεικνύεται σημαντικός κρίκος στην αλυσίδα των υγροτόπων της ευρύτερης περιοχής και είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση των πουλιών. Λειτουργεί ως περιοχή φωλιάσματος και τροφής για πολλά είδη και καταφύγιο για μεγάλους πληθυσμούς υδρόβιων πουλιών που έρχονται από βόρεια μέρη της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Μεγάλοι πληθυσμοί πτηνών, που μετακινούνται από την Αφρική στην Ευρώπη και το αντίστροφο, διασχίζουν το Δέλτα όπου σταματούν για τροφή και ξεκούραση, μέχρι να φτάσουν στον προορισμό τους.

<u>Μετανάστευση</u>

Λόγω της γεωγραφικής του θέσης, το Δέλτα του Έβρου παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον την άνοιξη, όταν παρατηρείται μεγάλη κίνηση πτηνών. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού τους, τα αποδημητικά πτηνά, που ταξιδεύουν από την Αφρική στη Βόρεια Ευρώπη, βρίσκουν ένα ασφαλές και πλούσιο σε τροφή και νερό οικότοπο για να ξεκουραστούν, να τραφούν και να συνεχίσουν προς στις περιοχές αναπαραγωγής τους. Αυτή η περίοδος είναι συνήθως βροχερή και οι προσωρινοί υγρότοποι με γλυκό νερό και ρηχές λιμνοθάλασσες φιλοξενούν χιλιάδες μεταναστευτικά πτηνά, όπως Σκαλίδρες, Γλαρόνια και Στρουθιόμορφα. Είδη που παρατηρούνται κατά τη μεταναστευτική περίοδο είναι ο Λευκός Πελαργός, ο Μαύρος Πελαργός, ο Αργυροπελεκάνος, ο Ροδοπελεκάνος, η Σαρσέλα, η Βαλτόπαπια, ο Κραυγαετός, η Χουλιαρομύτα και οι Λιμόζες.

<u>Διαχείμαση</u>

Τον χειμώνα, το Δέλτα του Έβρου φιλοξενεί χιλιάδες πουλιά που φτάνουν από τον βορρά για να περάσουν το κρύο σε πιο ήπιο κλίμα. Περιοχές όπως οι λιμνοθάλασσες, τα υγρά λιβάδια και οι πλημμυρισμένες περιοχές κατακλύζονται για αρκετούς μήνες από πουλιά. Χιλιάδες πάπιες παρατηρούνται εκείνη την εποχή, οι πιο κοινές από τις οποίες είναι οι Πρασινοκέφαλες, τα Κιρκίρια, τα Σφυριχτάρια, οι Φαλαρίδες, οι Ψαλίδες και οι Χουλιαρόπαπιες. Στις ίδιες περιοχές παρατηρούνται κύκνοι (Βουβόκυκνοι, Αγριόκυκνοι και Νανόκυκνοι). Στα λιβάδια τρέφονται ακόμη χιλιάδες χήνες· ασπρομέτωπες χήνες, σχεδόν όλος ο ευρωπαϊκός αναπαραγωγικός πληθυσμός Νανόχηνων, Κοκκινόχηνων και Σταχτόχηνων. Ταυτόχρονα, χιλιάδες Φοινικόπτερα παρατηρούνται σε περιοχές με αλμυρό νερό, Αργυροτσικνιάδες και Σταχτοτσικνιάδες σε όλες τις υδάτινες περιοχές, μαζί με Αβοκέτες, Στρειδοφάγους, Λαγγόνες, Μαυροβουτηχτάρια, Πελεκάνους και Σκαλίδρες. Ο χειμώνας είναι επίσης η εποχή με τα περισσότερα είδη αρπακτικών πτηνών στο Δέλτα. Δεκάδες αετοί, όπως Στικτετοί, Βασιλαετοί και Θαλασσαετοί, αλλά και μικρότερα αρπακτικά, όπως Καλαμόκιρκοι, Βαλτόκιρκοι και Γερακίνες παρατηρούνται στον υγρότοπο.

Αναπαραγωγή

Λόγω της συρρίκνωσης, της αποστράγγισης και της μετατροπής των οικοτόπων σε γεωργική γη, σημειώνεται ραγδαία μείωση των ειδών που αναπαράγονται στον υγρότοπο. Ήδη από τη δεκαετία του 1970, πολλά είδη πουλιών είχαν σταματήσει να αναπαράγονται στην περιοχή και από τότε παρατηρούνται μόνο κατά τη μετανάστευσή τους ή τον χειμώνα. Παρ 'όλα αυτά, πολλά είδη πτηνών συνεχίζουν να βρίσκουν έναν ασφαλή και πλούσιο βιότοπο, ώστε να αναπαραχθούν, τέτοια είναι: οι Κορμοράνοι, οι Σταχτοτσικνιάδες, οι Πορφυροτσικνιάδες, οι Καστανόπαπιες, οι Βαρβάρες, οι Πρασινοκέφαλες, οι Φιδαετοί, οι Θαλασσαετοί, οι Καλαμόκιρκοι, οι Στρειδοφάγοι, οι Καλαμοκανάδες, οι Αβοκέτες, οι Αγκαθοκαλημάνες, οι Αλκυόνες, οι Μελισσοφάγοι, τα Νεροχελίδονα και αρκετά είδη από Γλαρόνια.

1.3. Καθεστώς προστασίας

Οι οικολογική αξία του Δέλτα Έβρου αναγνωρίζεται και μέσα από Διεθνείς και Εθνικές Συνθήκες, Οδηγίες και Νομοθεσίες για την προστασία του. Συγκεκριμένα το Δέλτα Έβρου:

- Είναι χαρακτηρισμένο ως Εθνικό Πάρκο με την ονομασία "Εθνικό Πάρκο Υγροτόπων του Δέλτα του Έβρου" με την Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ 4110/2007, ΦΕΚ 102/Δ/16.03.2007), η οποία περιλαμβάνει μέτρα για την προστασία των υγροτόπων και των φυσικών σχηματισμών στις εκβολές του ποταμού Έβρου και της ευρύτερης περιοχής του.
- Τμήμα του υγροτόπου συνολικής έκτασης 69.000 στρεμ. αποτελεί Καταφύγιο Άγριας Ζωής (ΦΕΚ 674/Β/1991, όπως τροποποιήθηκε κατά το ΦΕΚ 841/Β/2001).
- Μέρος του Δέλτα ανήκει στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Προστατευόμενων Περιοχών Natura 2000 και έχει οριστεί ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας για Πτηνά (GR1110006 "Δέλτα Έβρου", 125.000 στρέμματα) και Ειδική Ζώνη Διατήρησης (GR1110007 "Δέλτα Έβρου και δυτικός βραχίονας 99") σύμφωνα με την ΚΥΑ 50743/2017 (ΦΕΚ 4432/΄Β/15-12-2017): "Αναθεώρηση του εθνικού καταλόγου περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000", σύμφωνα με τις Οδηγίες 2009/147 / ΕΚ ("για τη διατήρηση των άγριων πτηνών") και 92/43 / ΕΟΚ ("σχετικά με τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων και της άγριας πανίδας και χλωρίδας").
- Αποτελεί 1 από του 10 ελληνικούς υγροτόπους που περιλαμβάνονται στη Σύμβαση Ραμσάρ (όπως επικυρώθηκε από τον νόμο Law 191/1974).
- Προστατεύεται από τη Σύμβαση της Βέρνης για τη Διατήρηση της Άγριας Ζωής και των οικοτόπων της Ευρώπης.
- **Προστατεύεται από τη** Σύμβαση της Βόννης για τη Διατήρηση των Άγριων Μεταναστευτικών Ειδών.
- Προστατεύεται από τη Σύμβαση της Βαρκελώνης για την Προστασία της Μεσογείου από τη Ρύπανση.

1.4. Ανθρώπινες δραστηριότητες στο Δέλτα

Εκτός από την αναγνωρισμένη διεθνή οικολογική του αξία, ο υγρότοπος αποτελεί πηγή πόρων για την τοπική κοινωνία. Έτσι, πληθώρα δραστηριοτήτων λαμβάνουν χώρα στην περιοχή. Η γεωργία, η κτηνοτροφία και το ψάρεμα αποτελούν τις βασικές οικονομικές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται.

Γεωργία

Σχεδόν η μισή έκταση του υγροτόπου αξιοποιείται για τη γεωργία. Από αυτήν καλλιεργούνται περίπου 5.000-6.000 εκτάρια, κυρίως με σιτάρι, τριφύλλι, ρύζι και βαμβάκι. Η κατασκευή αντιπλημμυρικών και αρδευτικών έργων έχει οδηγήσει στην αλάτωση του εδάφους, λόγω της διείσδυσης θαλασσινού νερού σε μεγάλη έκταση στο Δέλτα του Έβρου.

Κτηνοτροφία

Οι υγρότοποι αποτελούν πολύτιμες και ελκυστικές περιοχές για τη βόσκηση ζώων. Το Δέλτα του Έβρου αποτελεί επίσης σημαντική περιοχή βοσκής. Η ποιότητα και αυξημένη ποσότητα της διαθέσιμης τροφής, καθώς και η δυνατότητα απόρριψης και εύκολης πρόσβασης στο νερό, σε σύγκριση με άλλες περιοχές, καθιστούν το Δέλτα ένα μέρος όπου χιλιάδες πρόβατα και βοοειδή βόσκουν ελεύθερα κατά τη μεγαλύτερη διάρκεια του έτους.

Ψάρεμα

Η αλιεία στο Δέλτα του Έβρου διεξάγεται τόσο στα θαλάσσια, όσο και στα εσωτερικά ύδατα, δηλαδή στο θαλάσσιο τμήμα του, αλλά και στο ποτάμι και τα κανάλια. Οι επαγγελματίες ψαράδες που δραστηριοποιούνται στην περιοχή με καΐκια χρησιμοποιούν κυρίως δίχτυα, παραγάδια και καλάμια, ενώ οι ερασιτέχνες αλιείς ψαρεύουν τόσο από τη ξηρά όσο και από τη θάλασσα χρησιμοποιώντας καλάμια, δολώματα κ.λ.π. Οι ψαριές των αλιέων αποτελούνται κυρίως από κεφάλια, χέλια και λαβράκια.

Κυνήγι

Το κυνήγι στο Δέλτα του Έβρου αποτελεί μια δραστηριότητα που προσελκύει κόσμο από όλη την Ελλάδα εξαιτίας του μεγάλου αριθμού υδρόβιων ειδών στον υγρότοπο. Αποτελεί δραστηριότητα που επιτρέπεται σε συγκεκριμένο τμήμα του Δέλτα Έβρου και διέπεται από συγκεκριμένες ρυθμίσεις, όπως χρονικούς περιορισμούς, περιορισμούς στα επιτρεπόμενα είδη και στον αριθμό των θηραμάτων.

Οικοτουρισμός και αναψυχή

Η μεγάλη ποικιλία πτηνών που φιλοξενεί η περιοχή, όπως και η φυσική της ομορφιά αποτελούν πόλο έλξης για πολλούς επισκέπτες. Ο Φορέας Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών Δέλτα Έβρου και Σαμοθράκης προωθεί την περιοχή τόσο ανάμεσα στην τοπική κοινότητα, όσο ανάμεσα σε τουρίστες διοργανώνοντας ξεναγήσεις στο Δέλτα του Έβρου καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου.

Εκτός από την προώθηση του οικοτουρισμού, οι αρμοδιότητες του Φορέα Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών Δέλτα Έβρου και Σαμοθράκης περιλαμβάνουν:

- Τη λειτουργία 2 Κέντρων Πληροφόρησης
- Την επιστημονική παρακολούθηση
- Την επιτήρηση της περιοχής
- Την διεξαγωγή προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
- Τη διοργάνωση εκδηλώσεων
- Τη διεξαγωγή προγραμμάτων για την ευαισθητοποίησης του κοινού για την προστασία των υγροτόπων
- Τον συντονισμό των αρμόδιων υπηρεσιών και αρχών για την προστασία του Δέλτα Έβρου
- Τη συνολική διαχείριση του υγροτόπου

2. Ρύπανση Υγροτόπων

Οι υγρότοποι αποτελούν τα πιο παραγωγικά, αλλά ταυτόχρονα ευαίσθητα και απειλούμενα, οικοσυστήματα παγκοσμίως. Σύμφωνα με τους Xu et al. (2019) η ρύπανση αποτελεί την πιο σημαντική απειλή για τους υγροτόπους, με την εκμετάλλευση των φυσικών τους πόρων, την τροποποίηση των φυσικών συστημάτων, τη γεωργία και την υδατοκαλλιέργεια να ακολουθούν. Ανάμεσα στους διαφορετικούς τύπους υγροτόπων, οι παράκτιοι είναι αυτοί που επιβαρύνονται περισσότερο από τη ρύπανση, καθώς συνήθως αποτελούν τους χαμηλότερους αποδέκτες υδάτων και σε αυτούς καταλήγουν οι υδάτινες ροές των λεκανών. Επομένως, αποτελούν αποδέκτες διαφορετικών ρυπαντών που καταλήγουν και στο θαλάσσιο οικοσύστημα. Η συσσωρευμένη πίεση που δέχονται εξαιτίας της ρύπανσης οδηγεί στην υποβάθμισή τους. Κύριες πηγές ρύπανσης των υγροτόπων αποτελούν τα γεωργικά, βιομηχανικά και αστικά απόβλητα που οδηγούν στην αύξηση των επιπέδων των θρεπτικών, των φυτοφαρμάκων και των βαρέων μετάλλων απειλώντας την ποιότητα των οικοσυστημάτων και την άγρια ζωή που διαβιεί σε αυτά (Owen, 2007). Σε όλα τα παραπάνω προστίθεται η ρύπανση από πλαστικά που αποτελεί μια ραγδαία αυξανόμενη και σοβαρή για τα οικοσυστήματα απειλή (UNEP, 2016).

2.1. Ρύπανση των ελληνικών υγροτόπων

Στην Ελλάδα, οι υγρότοποι αντιμετωπίζουν διάφορες απειλές, όπως η συρρίκνωση λόγω αλλαγών στη χρήση γης (π.χ. ανάπτυξη κατοικήσιμων περιοχών), το παράνομο κυνήγι, η μη βιώσιμη άρδευση, η εκτροπή υδάτων, αλλά και η ρύπανση (Zalidis et al., 1997; Goutner et al., 2001; Valavanidis, 2018). Οι κύριες πηγές ρύπανσης στους ελληνικούς υγρότοπους είναι:

<u>Γεωργία</u>

Τα λιπάσματα, τα φυτοφάρμακα και η κοπριά αποτελούν ορισμένες από τις μεγαλύτερες απειλές που αντιμετωπίζουν οι ελληνικοί υγρότοποι οφειλόμενες στις γεωργικές δραστηριότητες. Τα υγρά απόβλητα που προέρχονται από την κτηνοτροφία, καθώς και τα φυτοφάρμακα και τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στις καλλιέργειες περιέχουν χημικές ουσίες, ιδίως φωσφόρο και άζωτο, οι οποίες οδηγούν σε ευτροφισμό. Σε κάποιες περιπτώσεις περιέχουν ακόμη και βαρέα μέταλλα, που συσσωρεύονται στο έδαφος και τελικά καταλήγουν στο υδάτινο περιβάλλον. Η άρδευση μπορεί επίσης να οδηγήσει σε ρύπανση από βαρέα μέταλλα. Επιπλέον, η διάβρωση και η καθίζηση του εδάφους, που συμβαίνουν λόγω της εντατικής καλλιέργειας, μπορούν να μολύνουν με αγροχημικά υπολείμματα υδάτινα σώματα περιοχών κοντά σε γεωργικές εκτάσεις (Gerakis & Kalburtji, 1998; Casentini et al., 2011).

Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ)

Τα Αστικά Στερεά Απόβλητα, όπως οι συσκευασίες, ο ρουχισμός, τα μπουκάλια και τα δοχεία, επιβαρύνουν σημαντικά τα χερσαία και υδάτινα οικοσυστήματα. Το 1997 στην Ελλάδα παράχθηκαν 4 εκατομμύρια τόνοι Αστικών Στερεών Αποβλήτων, που το 2011 αυξήθηκαν σε 6 εκατομμύρια και εξακολουθούν να αυξάνονται. Ο υψηλός αριθμός αποβλήτων σε συνδυασμό με την ανεπαρκή διαχείρισή του, αλλά και τις παράνομες χωματερές, οδηγούν στη ρύπανση του εδάφους, του νερού και των υγροτόπων (Valavanidis & Vlachogianni, 2015). Σύμφωνα με τους Andrea et al. (2020), το ανεπαρκές σύστημα διαχείρισης και ανακύκλωσης των ΑΣΑ θεωρείται ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που οδηγούν στην περιβαλλοντική υποβάθμιση των προστατευόμενων υγροτόπων στην Ελλάδα.

Πλαστικά απόβλητα

Η ρύπανση από πλαστικά αποτελεί μια από τις σημαντικότερες απειλές για το περιβάλλον. Ο εντατικός ρυθμός παραγωγής πλαστικών προϊόντων και χρήσης μεγάλων ποσοτήτων στην καθημερινότητα των ανθρώπων οδηγούν στην κατάληξή τους σε ποτάμια, υγροτόπους και θάλασσες με καταστροφικές συνέπειες στους οργανισμούς, τα οικοσυστήματα, αλλά και την οικονομία (Boucher & Friot, 2017). Επιπλέον, πρωτογενή και δευτερογενή μικροπλαστικά, πλαστικά σωματίδια μικρότερα από 5 χιλ., έχουν βρεθεί σε όλα τα θαλάσσια οικοσυστήματα. Τα μικροπλαστικά δεν είναι βιοαποικοδομήσιμα και κατά συνέπεια συσσωρεύονται με αυξανόμενους ρυθμούς στο περιβάλλον, ενώ είναι σχεδόν αδύνατο να απομακρυνθούν από αυτό (Barboza et al., 2019). Ανάμεσα στις σοβαρές τους επιπτώσεις είναι και η κατάποσή τους από θαλάσσια είδη (Boerger et al., 2010), αλλά και οι επιπτώσεις των χημικών ουσιών που απελευθερώνουν (Cole et al., 2011; Koelmans et al., 2016).

3. Ρύπανση στο Δέλτα Έβρου

Το Δέλτα Έβρου αποτελεί ένα από τα παραδείγματα υγροτόπων που επιβαρύνονται από διάφορες πηγές ρύπανσης. Κατά την πρώιμη μελέτη των Angelidis et al. (1995), διαπιστώθηκε ότι η ρύπανση στο ανατολικό τμήμα του Δέλτα προήλθε από την ευρύτερη λεκάνη απορροής στη Βουλγαρία, την Τουρκία και την Ελλάδα, ενώ το δυτικό τμήμα του, στο οποίο παρατηρήθηκε χαμηλότερη συγκέντρωση ρύπων, επηρεάστηκε κυρίως από τοπικές δραστηριότητες (π.χ. γεωργία και κτηνοτροφία). Σύμφωνα με αυτήν την έρευνα, είναι προφανές ότι η προερχόμενη ρύπανση από διάφορες πηγές συμβάλλει σημαντικά στα συνολικά επίπεδα ρύπανσης ενός υγροτόπου.

Με στόχο την ανάλυση της ρύπανσης στο Εθνικό Πάρκο Δέλτα Έβρου, χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές πηγές δεδομένων και πληροφοριών. Συγκεκριμένα, καταγράφηκαν οι τύποι και οι ποσότητες των απορριμμάτων σε επιλεγμένες περιοχές έρευνας, εξετάστηκαν δείγματα νερού και ιζήματος και διερευνήθηκε η αντίληψη και η γνώση της τοπικής κοινότητας μέσω ερωτηματολογίου. Επιπλέον, στο πλαίσιο της παρούσας αναφοράς παρουσιάζονται δεδομένα σχετικά με τα απορρίμματα που συλλέχθηκαν από τον βυθό στο πλαίσιο του προγράμματος «Ψαρεύοντας Απορρίμματα». Όσον αφορά τη ρύπανση από βαρέα μέταλλα, περιλαμβάνονται επίσης δεδομένα που συλλέχθηκαν στο πλαίσιο του προγράμματος «Η αλιεία και το εμπόριο ελασμοβράγχιων στο Βόρειο Αιγαίο».

3.1 Περιοχές έρευνας και πρωτόκολλο καταγραφής

Λαμβάνοντας υπόψιν τις δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στο Δέλτα του Έβρου και τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, πραγματοποιήθηκε η καταγραφή των απορριμμάτων σε είκοσι δύο (22) περιοχές έρευνας με στόχο τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τους τύπους, τις ποσότητες και τις πιθανές πηγές των απορριμμάτων της περιοχής. Οι περιοχές έρευνας ήταν οι ακόλουθες (Εικόνα 1):

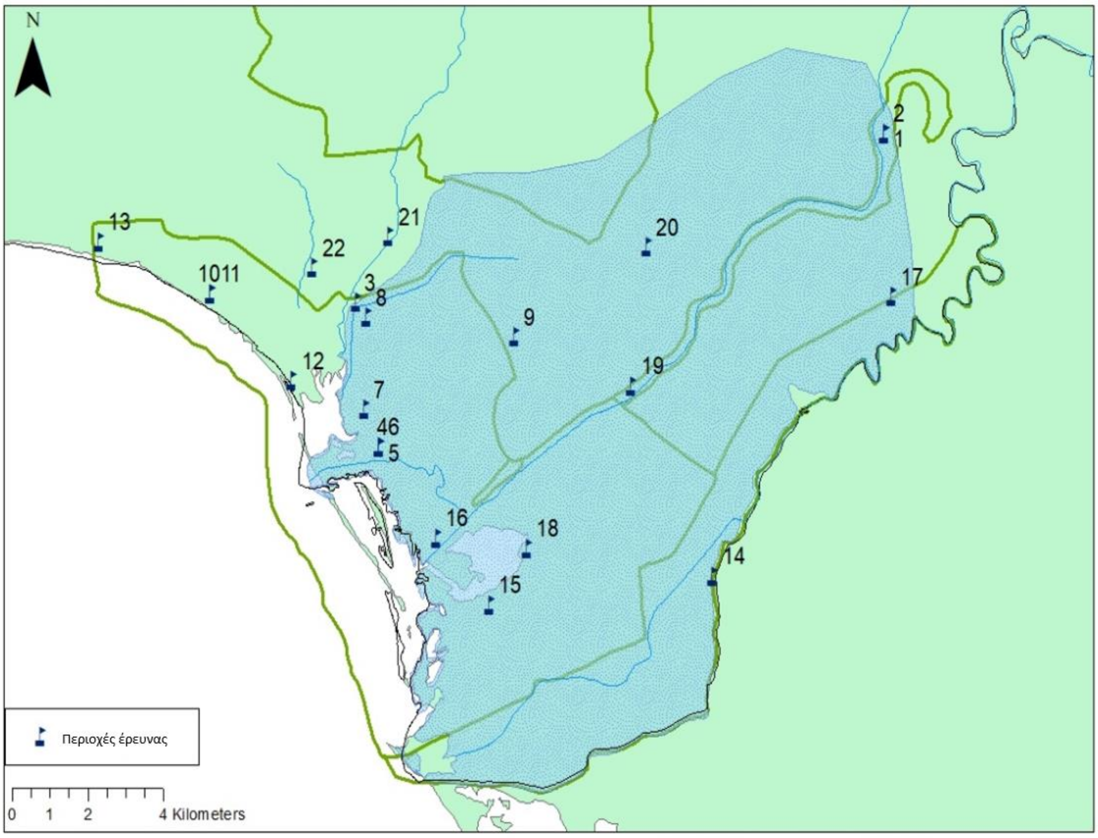
Project funded by EUROPEAN UNION

BioLearn

Black Sea CROSS BORDER COOPERATION

- 2 παρόχθιες περιοχές (1,6)
- 2 περιοχές κατά μήκος των 2 μεγάλων αρδευτικών καναλιών (3,9)
- 2 παραλίες δίπλα στις εκβολές (12,13)
- 1 φάρμα (2)
- 3 αλιευτικά καταφύγια (2 ερασιτεχνών (15, 16) και 1 επαγγελματιών αλιέων (4))
- 1 παραλιακό μέρος αναψυχής (10)
- 1 στρατιωτικό φυλάκιο (14)
- 1 διαμορφωμένη περιοχή για την προετοιμασία και την απόρριψη συσκευασιών από φυτοφάρμακα (21)
- 5 περιοχές κατά μήκος διαφορετικών οδικών δικτύων (1 δρόμου στην Ζώνη Ειδικής Προστασίας, όπου δεν υπάρχει αυξημένη κίνηση οχημάτων (5), 3 δρόμων όπου επιτρέπεται η πρόσβαση και πολιτών (17,19,20) and 1 δρόμου κατά μήκος βαλτώδους περιοχής (22))
- 1 βάλτος (11)
- 3 περιοχές κατά μήκος της ακτής των λιμνοθαλασσών Δράνα και Παλούκια (2 στη Δράνα (7,8) και 1 στα Παλούκια (18), η λίμνη Νυμφών ήταν απροσπέλαστη εξαιτίας της πυκνής και υψηλής βλάστησης γύρω από αυτήν κατά την περίοδο των ερευνών)

Οι έρευνες πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με το πρωτόκολλο που προτείνεται από την Οδηγία Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική 2008/56/ΕΚ και τα απορρίμματα καταγράφηκαν σύμφωνα με τον κατάλογο των Κύριων Κατηγοριών Απορριμμάτων, όπως προτείνεται από την ομάδα ειδικών για τα υδάτινα απορρίμματα στο πλαίσιο της. Η συνολική επιφάνεια έρευνας ανέρχεται στα 7.760 τ.μ. (Εικόνα 1).



Εικόνα 1: Περιοχές καταγραφής απορριμμάτων

3.2 Τύποι και ποσότητες απορριμμάτων στο Δέλτα του Έβρου

Ο αριθμός των διαφορετικών τύπων απορριμμάτων που καταγράφηκαν παρουσιάζεται παρακάτω (Πίνακας 1). Συνολικά, καταγράφηκαν 2.979 αντικείμενα, το 85% των οποίων ήταν πλαστικά (2.537 αντικείμενα), ακολουθούν τα αντικείμενα από χαρτί (165 αντικείμενα) με πολύ χαμηλότερο ποσοστό (5,5%). Το ποσοστό των γυάλινων/κεραμικών αντικειμένων, καθώς και αυτών από λάστιχο ήταν χαμηλό. Αυτά τα υλικά αντιπροσωπεύουν μόλις το 0,8% (23 αντικείμενα) και 0,4% (12 αντικείμενα) αντίστοιχα, από το σύνολο των αντικειμένων που καταγράφηκαν. Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι πλαστικά αντικείμενα καταγράφηκαν σε όλες τις περιοχές έρευνας. Αντιθέτως, υφασμάτινα και χάρτινα αντικείμενα βρέθηκαν μόνο στο 50% των περιοχών.

Πίνακας 1: Τύποι απορριμμάτων ανά αριθμό αντικειμένων (τεμάχια) και ποσοστών (%) από τα συνολικά αντικείμενα

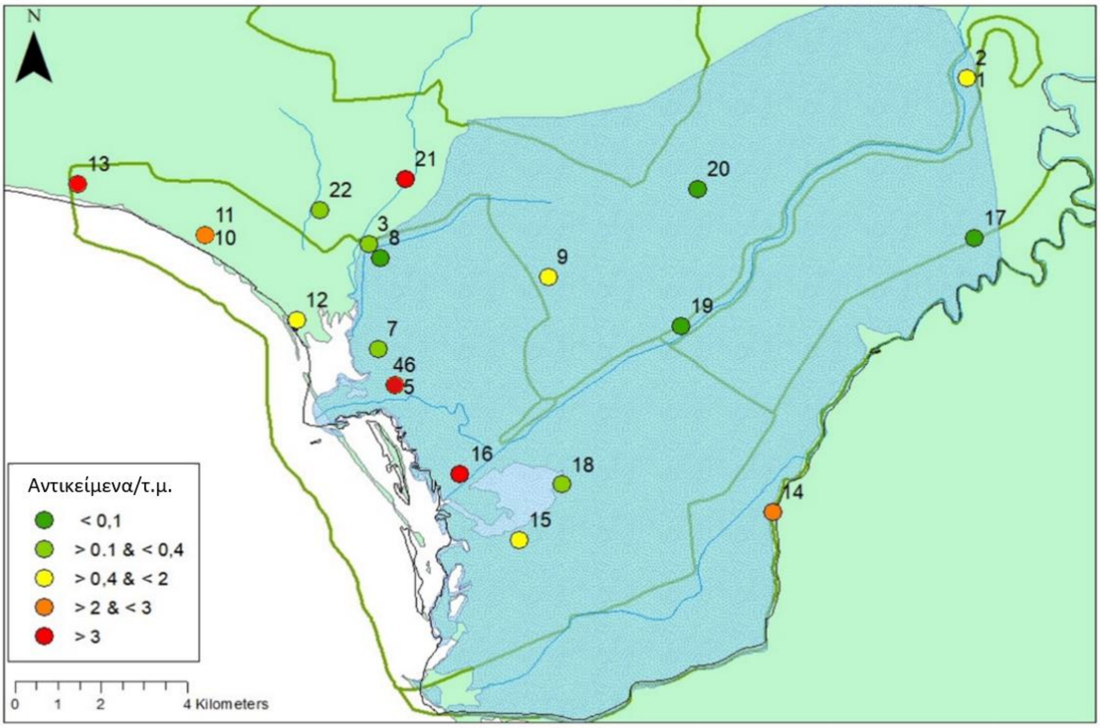
Υλικά	Τμχ	%
Πλαστικό	2537	85,16%
Χαρτί/Χαρτόνι	165	5,54%
Επεξεργασμένο ξύλο	114	3,83%
Μέταλλο	79	2,65%
Ύφασμα	49	1,65%
Λάστιχο	23	0,77%
Γυαλί/Κεραμικό	12	0,40%
Σύνολο	**2979**	**100%**

Τα 10 πολυπληθέστερα αντικείμενα παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Τα αντικείμενα αυτά αθροιστικά αποτελούν το 60% των συνολικών απορριμμάτων και είναι όλα πλαστικά. Το πολυπληθέστερο και πιο συχνό αντικείμενο ήταν οι πλαστικές σακούλες αντιπροσωπεύοντας σχεδόν το 11% του συνόλου των απορριμμάτων που βρέθηκαν στην περιοχή. Τα πλαστικά μπουκάλια (9,13%) και τα σχοινάκια (8,15%) ακολουθούν. Η μέση πυκνότητα των απορριμμάτων στις περιοχές έρευνας ήταν 1,35 αντικείμενα/τ.μ. με τυπική απόκλιση 1,74, υποδεικνύοντας ένα ευρύ φάσμα πυκνότητας αντικειμένων ανά περιοχή (Εικόνα 2).

Πίνακας 2: Τα πολυπληθέστερα αντικείμενα που καταγράφηκαν στο Εθνικό Πάρκο του Δέλτα Έβρου

Αντικείμενα	Τμχ	%
Πλαστικές σακούλες	326	10,94%
Πλαστικά μπουκάλια <0,5 λ	272	9,13%
Σχοινάκια	243	8,16%
Ποτήρια και καπάκια ποτηριών	167	5,61%
Πλαστικά μπουκάλια >0,5 λ	161	5,40%
Πλαστικά κομμάτια <2,5 εκ	161	5,40%
Πλαστικά καπάκια μπουκαλιών	134	4,50%
Μωρομάντηλα	115	3,86%
Πλαστικά καπάκια από χημικά	106	3,56%
Κομμάτια φελιζόλ <2,5 cm	106	3,56%
Σύνολο	**1791**	**60,12%**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται συνοπτικά στην Εικόνα 2, τα αλιευτικά καταφύγια (4, 16), η περιοχή με κάδους για φυτοφάρμακα (21) και η κοντινότερη σε κατοικημένη περιοχή παραλία (13) χαρακτηρίζονται ως πολύ βρώμικες περιοχές, καθώς το μεγαλύτερο μέρος τους ήταν καλυμμένο με απορρίμματα. Αντιθέτως, μόνο το 23% (8,17,19,20) από τις περιοχές που αξιολογήθηκαν χαρακτηρίζονται ως πολύ καθαρές, καθώς μόνο λίγα απορρίμματα (<10 αντικείμενα) βρέθηκαν στην επιφάνειά καταγραφής.



Εικόνα 2: Περιοχές που αξιολογήθηκαν και πυκνότητα απορριμμάτων

Πίνακας 3: Τα πολυπληθέστερα αντικείμενα ανά περιοχές καταγραφής

Περιοχές έρευνας	Πολυπληθέστερο αντικείμενο	%
Αλιευτικά καταφύγια	Πλαστικές σακούλες	18,63
Παραλίες	Πλαστικές σακούλες	29,96
Στρατιωτικό φυλάκιο	Μωρομάντηλα	30,30
Φάρμα	Σχοινάκια	58,86
Κάδοι φυτοφαρμάκων	Πλαστικά καπάκια από χημικά	25,84
Δρόμοι	Πλαστικά μπουκάλια	19,08
Όχθες ποταμού	Πλαστικά κομμάτια	10,12
Λιμνοθάλασσες	Πλαστικά κομμάτια	28
Βάλτος	Φελιζόλ	46,03

Παρότι λεπτές πλαστικές σακούλες καταγράφηκαν στις περισσότερες περιοχές, οι χοντρές πλαστικές σακούλες από συσκευασίες πάγου που πωλούνται από τον Οργανισμό Κεντρικών Αγορών και Αλιείας (ΟΚΑΑ ΑΕ) ήταν οι πιο πολυπληθείς στα αλιευτικά καταφύγια. Σε αυτά καταγράφηκε και η μεγαλύτερη ποσότητα από λεπτές πλαστικές σακούλες. Ακόμη, αυξημένη ποσότητα από πλαστικές σακούλες και πλαστικά μπουκάλια καταγράφηκαν και στις περιοχές αναψυχής, όπως οι παραλίες. Και στις δύο περιπτώσεις, κοντά στα αλιευτικά καταφύγια και στις περιοχές αναψυχής, η έλλειψη κάδων συμβάλλει στην απόρριψή τους απευθείας στο περιβάλλον. Επιπλέον, περίπου το 14% των αντικειμένων που καταγράφηκαν σε ένα από τα αλιευτικά καταφύγια ήταν παλέτες επεξεργασμένου ξύλου, που σχετίζονται με την προβλήτα και τα εγκαταλελειμμένα αλιευτικά σκάφη που υπήρχαν εκεί.

Στα αλιευτικά καταφύγια καταγράφηκε και η μεγαλύτερη ποσότητα από φυσίγγια κυνηγετικών όπλων, μολονότι βρίσκονται σε περιοχές όπου απαγορεύεται το κυνήγι. Πιθανό λοιπόν, να υπάρχουν ακόμα περισσότερα φυσίγγια στις περιοχές όπου επιτρέπεται το κυνήγι. Ωστόσο, οι κυνηγοί στήνουν ενέδρες (καρτέρια) σε περιοχές με περιορισμένη πρόσβαση, επομένως είναι αδύνατο να καταγραφούν. Επιπλέον, είναι πιθανόν τα φυσίγγια αυτά να κατέληξαν στα αλιευτικά καταφύγια, τα οποία βρίσκονται κοντά στις εκβολές, από άλλες περιοχές ψηλότερα στο Δέλτα παρασυρόμενα από τη ροή των υδάτων.

Εκτός από τα αλιευτικά καταφύγια και τις παραλίες κοντά στο Δέλτα του Έβρου, και σε άλλα σημεία καταγράφηκαν μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων. Λόγω της γεωπολιτικής θέσης του ποταμού, η στρατιωτική παρουσία είναι έντονη στον υγρότοπο. Η περιοχή γύρω από ένα στρατιωτικό φυλάκιο που βρίσκεται δίπλα στον κύριο ποταμό διερευνήθηκε, για να μελετηθούν τα απορρίμματα που συνδέονται με την έντονη στρατιωτική παρουσία εκεί. Σε επιφάνεια 200 τ. μ., τα μωρομάντηλα αναδείχτηκαν το πολυπληθέστερο αντικείμενο, μαζί με τα πλαστικά μπουκάλια, τα αποτσίγαρα, τα πλαστικά ποτήρια μίας χρήσης και τα καπάκια τους, τα πλαστικά καλαμάκια μίας χρήσης και τις συσκευασίες τροφίμων. Τα απορρίμματα που καταγράφηκαν στην περιοχή προέρχονται από τους στρατιώτες, καθώς συνδέονται με τις ανάγκες και τις δραστηριότητές τους κατά τη διάρκεια της βάρδιας τους. Το δυσπρόσιτο της περιοχής, η έλλειψη κάδων και η παρουσία πολλών ατόμων σε καθημερινή βάση οδηγεί στο χαρακτηρισμό της περιοχής ως «πολύ βρώμικη» με περισσότερο από το 95% των απορριμμάτων σε αυτή να είναι πλαστικά.

Λόγω της γεωγραφικής θέσης του Εθνικού Πάρκου του Δέλτα Έβρου, καθώς και της διεθνούς πολιτικής κατάστασης, στην περιοχή καταγράφηκε ποσότητα απορριμμάτων που σχετίζονται με τη σύγχρονη ανθρωπιστική κρίση, τα αποτελέσματα της οποίας είναι έντονα στην περιοχή. Κυρίως στις όχθες του ποταμού, καταγράφηκαν φουσκωτά, σωσίβια, είδη ρουχισμού, όπως παπούτσια και τσάντες, και πλαστικά δοχεία τροφίμων μιας χρήσης. Τέτοια αντικείμενα εγκαταλείπονται στα σημεία όπου φτάνουν οι άνθρωποι που διασχίζουν τα σύνορα προς την

Ελλάδα μέσω του ποταμού Έβρου. Ρούχα και πλαστικά δοχεία μίας χρήσης παρατηρήθηκαν ακόμη και στις άκρες των δρόμων, αλλά σε μικρότερη συχνότητα. Είναι πιθανόν πολλά από αυτά τα αντικείμενα να υπάρχουν επίσης συγκεντρωμένα και σε απρόσιτες περιοχές με πυκνή βλάστηση, όπως πλημυρίζουσες ζώνες, όπου είναι αδύνατο να εντοπιστούν και να καταγραφούν.

Δύο από τις πιο επιβαρυμμένες περιοχές από απορρίμματα συνδέονται με γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες. Σχεδόν το 60% των αντικειμένων που καταγράφηκαν στην περίμετρο μιας φάρμας ήταν σχοινιά πάχους μικρότερου από 1 εκ, που χρησιμοποιούνται για τη συσκευασία αγροτικών προϊόντων και ζωοτροφών σε τεράστιες ποσότητες, όπως ανέφεραν οι αγρότες και κτηνοτρόφοι της περιοχής. Τα σχοινάκια αυτά, στις περισσότερες περιπτώσεις, βρίσκονται «παγιδευμένα» στις περιφράξεις. Επίσης, πλαστικές «ετικέτες» ζώων που χρησιμοποιούνται από τους κτηνοτρόφους καταγράφηκαν αποκλειστικά σε αυτήν την περιοχή. Ένα ακόμη σημείο υψηλής συγκέντρωσης απορριμμάτων που ερευνήθηκε αποτέλεσε η περιοχή με εγκατεστημένους κάδους και παροχή νερού για την προετοιμασία και την απόρριψη λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων από τους αγρότες. Περισσότερο από το 95% των απορριμμάτων που καταγράφηκαν εκεί ήταν πλαστικά. Συγκεκριμένα, πλαστικά δοχεία, καπάκια και δακτύλιοι μπουκαλιών από λιπάσματα και φυτοφάρμακα και πλαστικά ποτήρια μιας χρήσης, τα οποία συνδέονται στο σύνολό τους με τις δραστηριότητες των αγροτών. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι, σύμφωνα με τους ανθρώπους που δραστηριοποιούνται στην περιοχή, το σπάνιο άδειασμα των κάδων οδηγεί στην υπερχείλισή τους. Με δεδομένο ότι το σημείο αυτό βρίσκεται δίπλα σε χείμαρρο που απορρέει στο Δέλτα του Έβρου, ο χείμαρρος πιθανόν αποτελεί το «μονοπάτι» των απορριμμάτων αυτών προς τη θάλασσα κατά τη διάρκεια βροχών ή / και πλημμυρών.

Μια ακόμα πηγή ρύπανσης εντοπίστηκε μεταξύ του Εθνικού Πάρκου, της πλησιέστερης κατοικημένης περιοχής και περιοχών με γεωργικές δραστηριότητες, όπου υπήρχαν παράνομες χωματερές. Δύο από αυτές εντοπίστηκαν δίπλα σε κανάλια που καταλήγουν στο Δέλτα του Έβρου. Τα πιο συνηθισμένα αντικείμενα που παρατηρήθηκαν και στις δύο περιπτώσεις ήταν οικοδομικά υλικά από τσιμέντο και πλαστικό. Στη μία περίπτωση, περιλαμβάνονταν, επίσης, μεγάλα ελαστικά από γεωργικά οχήματα, όπως τρακτέρ, ενώ στην άλλη είχαν απορριφθεί κυρίως μεγάλα έπιπλα, όπως καναπέδες και τραπέζια. Και στις δύο περιπτώσεις, τα αντικείμενα απορρίφθηκαν παράνομα μετά από ανακατασκευές κατοικιών ή γεωργικών και κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων. Στις συγκεκριμένες περιοχές δεν πραγματοποιήθηκε καταγραφή των απορριμμάτων, καθώς βρίσκονταν σε απρόσιτα σημεία.

Όλοι οι δρόμοι ήταν καθαροί, εκτός από αυτόν κοντά στο αλιευτικό καταφύγιο που χρησιμοποιούν οι επαγγελματίες αλιείς και βρίσκεται στην Ειδική Ζώνη Προστασίας του Εθνικού Πάρκου, όπου επιτρέπεται η πρόσβαση μόνο με άδεια. Περισσότερο από το 44% των αντικειμένων που καταγράφηκαν σε αυτό τον δρόμο ήταν πλαστικά μπουκάλια. Περίπου το 75% των αντικειμένων καταγράφηκαν τόσο στον συγκεκριμένο δρόμο, όσο και στο συγκεκριμένο αλιευτικό καταφύγιο, υποδεικνύοντας ότι το αλιευτικό καταφύγιο αποτελεί πηγή ρύπανσης για την ευρύτερη περιοχή. Τα μεταλλικά βαρέλια, για παράδειγμα, καταγράφηκαν μόνο σε αυτές τις δυο περιοχές. Πλαστικά καπάκια από μπουκάλια νερού και αναψυκτικών καταγράφηκαν σε 4 από τους 5 δρόμους. Εκτός από τα πλαστικά μπουκάλια, ο μεγαλύτερος αριθμός αντικειμένων που καταγράφηκε στους δρόμους ήταν τα πλαστικά σχοινάκια, τα οποία επίσης, βρέθηκαν σε 4 από τους 5 δρόμους.

Οι όχθες του ποταμού ήταν καθαρές, με λιγότερα αντικείμενα από τον μέσο όρο που σημειώθηκε στο σύνολο της περιοχής. Μόνη εξαίρεση αποτέλεσε η όχθη του ποταμού κοντά στις εκβολές όπου είναι εγκατεστημένη ξύλινη προβλήτα για την πρόσδεση αλιευτικών σκαφών. Σε όλες τις όχθες του ποταμού τα πλαστικά ποτήρια και καπάκια συνιστούσαν τα πολυπληθέστερα απορρίμματα. Αντιθέτως, στα αρδευτικά κανάλια, πολυπληθέστερα ήταν τα κομμάτια πλαστικού >2,5 και <50 εκ. Σε όλες αυτές τις περιοχές παρατηρήθηκαν θαμμένα αντικείμενα ως αποτέλεσμα της κυμαινόμενης ροής του ποταμού και της αυξημένης εναπόθεσης ιζήματος. Είναι άρα σαφές ότι στον πυθμένα του ποταμού και ειδικά στις πλημμυρίζουσες ζώνες υπάρχουν θαμμένα απορρίμματα, ενδεχομένως σε μεγάλες ποσότητες. Είναι επίσης σημαντικό ότι σε τοποθεσίες υψηλής βλάστησης κατά μήκος του ποταμού και των δρόμων βρέθηκαν «παγιδευμένα» αρκετά ελαφριά αντικείμενα. Φαίνεται λοιπόν η βλάστηση να λειτουργεί ως φυσικό φράγμα που εμποδίζει τα απορρίμματα να εισέλθουν στο ποτάμι, τους παραπόταμους και τα κανάλια, όταν παρασύρονται από τον άνεμο.

Σε μια βαλτώδης περιοχή του Εθνικού Πάρκου που πραγματοποιήθηκε καταγραφή, περισσότερο από το 98% των απορριμμάτων αποτελούνταν από πλαστικά αντικείμενα, τα οποία βρέθηκαν «παγιδευμένα» στη βλάστηση. Συνολικά 0,62 αντικείμενα/τ.μ. καταγράφηκαν στην περιοχή που αποτελούνταν από κομμάτια φελιζόλ σε ποσοστό 46%

πιθανόν λόγω του χαμηλού βάρους του υλικού που διευκολύνει τη μεταφορά του μέσω του αέρα.

Οι όχθες των λιμνοθαλασσών ήταν καθαρές και ο μικρός αριθμός απορριμμάτων που καταγράφηκε σε αυτές αποτελούνταν αποκλειστικά από πλαστικά αντικείμενα, κυρίως από πλαστικές σακούλες και πλαστικά κομμάτια. Κι αυτά τα αντικείμενα βρέθηκαν «παγιδευμένα» ανάμεσα στη βλάστηση και θαμμένα στο ίζημα γύρω από τις λιμνοθάλασσες.

3.3 Ρύπανση από μικροπλαστικά

Αποδεδειγμένα τα ποτάμια αποτελούν σημαντική πύλη εισόδου μικροπλαστικών στις θάλασσες και τους ωκεανούς. Επιπλέον, τα μικροπλαστικά συσσωρεύονται στους υγροτόπους λόγω της βλάστησης, που σε συνδυασμό με την υδροδυναμική επηρεάζουν και την κατανομή των μικροπλαστικών (Helcoski et al., 2020). Η κατανομή των μικροπλαστικών επηρεάζεται ακόμη κι από τις ανθρώπινες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε στεριά και θάλασσα, καθώς και από την παράκτια χρήση γης σε κάθε περιοχή (Zhou, 2020).

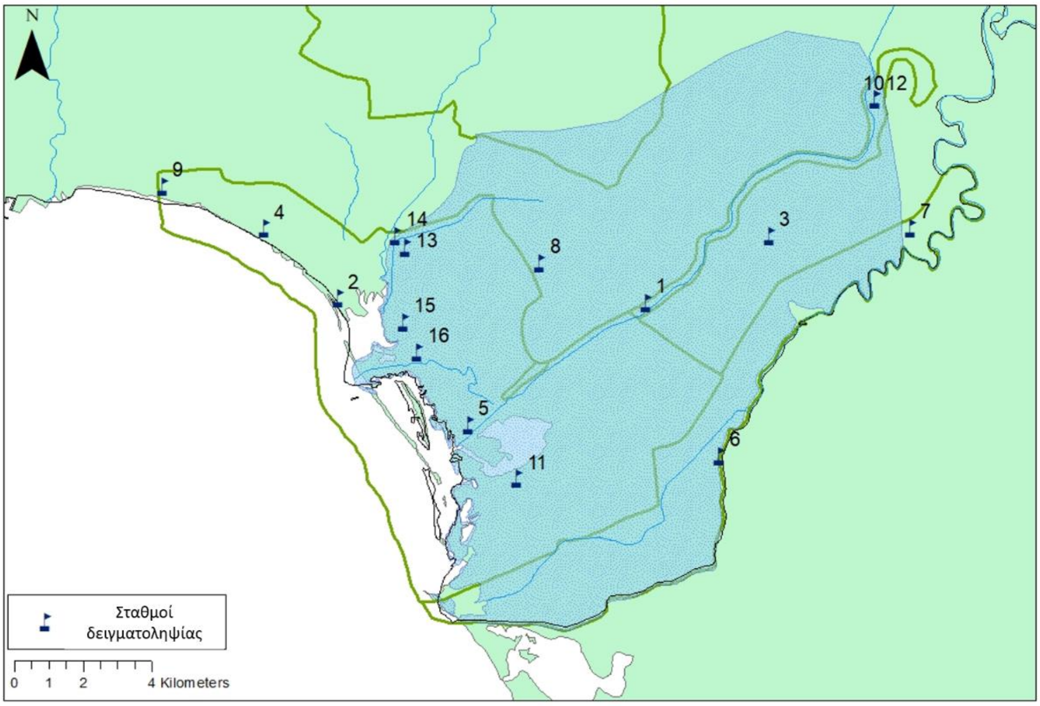
3.4 Δειγματοληψίες και ανάλυση δειγμάτων

Προκειμένου να διερευνηθεί η ύπαρξη μικροπλαστικών στο Δέλτα Έβρου, επιλέχθηκαν 16 σταθμοί δειγματοληψίας από όπου συλλέχθηκαν δείγματα νερού και ιζήματος. Δύο (2) λίτρα(L) επιφανειακών υδάτων (Barrows et al., 2016) και 500mL ιζήματος από βάθος έως 3εκ. συλλέχθηκαν σε γυάλινα δοχεία (Browne et al., 2010) από κάθε σταθμό. Τα δείγματα νερού διηθήθηκαν σε εργαστηριακά φίλτρα 300 μm, τα οποία στη συνέχεια εξετάστηκαν σε στερεοσκόπιο (SLX-3, OPTIKA). Τα δείγματα ιζημάτων εξετάστηκαν μέσω στερεοσκοπίου για καθιζάμενα μικροπλαστικά, ενώ τα επιπλέοντα μικροπλαστικά των ιζημάτων διαχωρίστηκαν μέσω της αλάτωσης και διηθήθηκαν επίσης σε εργαστηριακά φίλτρα.

Ακολουθούν οι σταθμοί δειγματοληψίας (Εικόνα 3):

- 2 στη λιμνοθάλασσα Δράνα (13,15)).
- 3 σε παραλίες της προστατευόμενης περιοχής (1 από την παραλία στην εκβολή του Έβρου (2), 1 από την παραλία της Άνθειας (4) and 1 από την Παραλία του Απαλού (9)).
- 3 σημεία σε αρδευτικά κανάλια (1 σε κάθε μεγάλο αρδευτικό κανάλι (3,8,14))
- 5 σημεία σε περιοχές με αυξημένη ανθρώπινη δραστηριότητα (1 από αλιευτικό καταφύγιο που χρησιμοποιείται από επαγγελματίες αλιείς (16), 2 από καταφύγια που χρησιμοποιούνται από ερασιτέχνες αλιείς (5,11), 1 από στρατιωτικό φυλάκιο (6) και 1 από φάρμα (10))

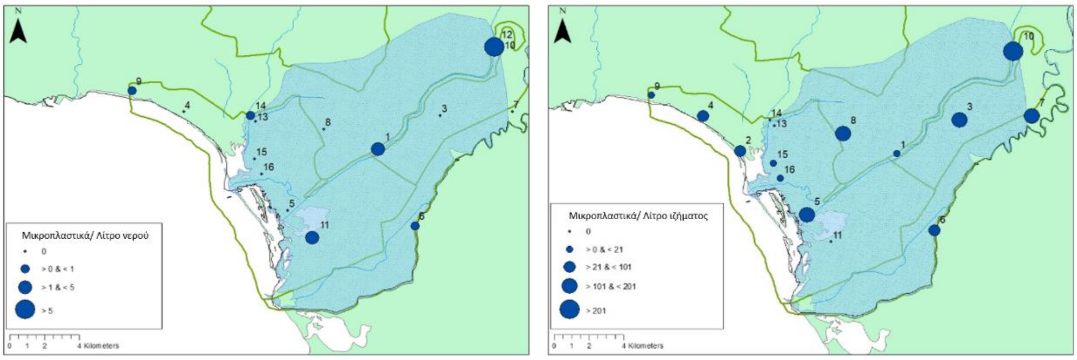
- 3 σημεία στις όχθες του ποταμού (1 δείγμα από τον Έβρο (κύριο ποταμό) (7) and 2 από τον Δυτικό Βραχίωνα (1,12))



Εικόνα 3: Σταθμοί δειγματοληψίας νερού και ιζήματος για μικροπλαστικά

3.5 Εμφάνιση μικροπλαστικών στο Δέλτα Έβρου

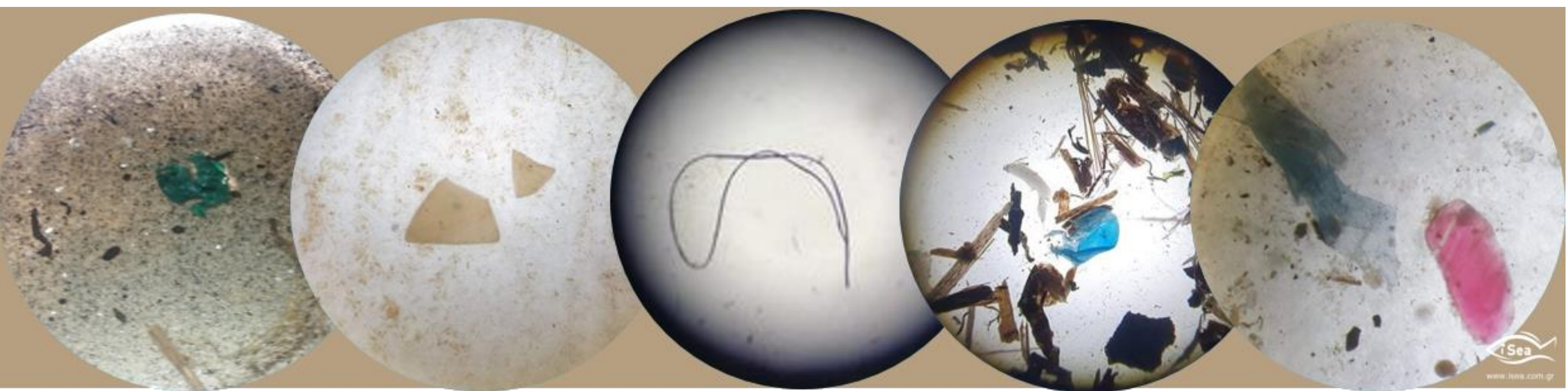
Σε όλες τις παραπάνω περιοχές ανιχνεύτηκαν μικροπλαστικά και συγκεκριμένα στο 47% των δειγμάτων νερού και στο 80% των δειγμάτων ιζήματος. Το 63% των μικροπλαστικών ήταν πλαστικά θραύσματα σε πληθώρα χρωμάτων (πράσινα, μπλε, μαύρα, ροζ, άσπρα και διαφανή). Κατά μέσο όρο ανιχνεύτηκε 1 μικροπλαστικό σωματίδιο/L (± 2) σε όλα τα δείγματα νερού και 95 μικροπλαστικά σωματίδια/L (± 171) σε όλα τα δείγματα ιζημάτων του Δέλτα Έβρου. Περισσότερο από 60% των μικροπλαστικών που εντοπίστηκαν ήταν επιπλέοντα, ενώ το 37% αυτών είχε καθιζάνει στα δείγματα ιζημάτων.



Εικόνα 4: Εμφάνιση μικροπλαστικών στα δείγματα νερού(αριστερά) και ιζήματος (δεξιά)

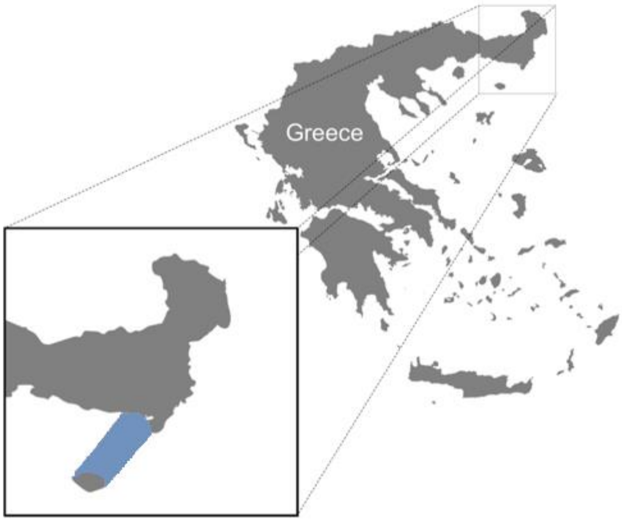
Ο μεγαλύτερος αριθμός μικροπλαστικών στα δείγματα νερού εντοπίστηκε στον Δυτικό Βραχίωνα του ποταμού Έβρου, 9 πλαστικά σωματίδια/L. Ωστόσο δεν βρέθηκαν καθόλου μικροπλαστικά στα δείγματα ιζημάτων της συγκεκριμένης περιοχής, πιθανότατα λόγω της αυξημένης εναπόθεσης ιζήματος εκεί. Μακράν τα περισσότερα μικροπλαστικά βρέθηκαν στην παραλία Απαλού, όπου 1 μικροπλαστικό σωματίδιο εντοπίστηκε σε 2 λίτρα νερού δείγματος, αλλά περισσότερα από 700 πλαστικά σωματίδια/L βρέθηκαν στο ίζημα (Εικόνα 4). Ακολουθεί ο κύριος ποταμός, όσον αφορά την αφθονία των μικροπλαστικών**.** Εκεί περισσότερα από 150 πλαστικά σωματίδια/L εντοπίστηκαν στα δείγματα ιζημάτων, παρ' ότι τα δείγματα νερού δεν περιείχαν μικροπλαστικά, πιθανόν λόγω της πυκνής βλάστησης στη συγκεκριμένη περιοχή, η οποία «φιλτράρει» το νερό.

Στη Σαραντάμετρο και τη Δράνα ανιχνεύτηκαν οι μικρότερες ποσότητες μικροπλαστικών. Μόλις 0,5 και 2 μικροπλαστικά σωματίδια/L βρέθηκαν σε αυτές τις περιοχές αντίστοιχα. Η Δράνα ήταν και η περιοχή με τη μικρότερη πυκνότητα και ποσότητα απορριμμάτων, όπως προέκυψε κατά τις οπτικές καταγραφές. Η μικρή πυκνότητα μικροπλαστικών σε αυτές τις περιοχές μπορεί να αποδοθεί στην απομόνωση τους και στο γεγονός ότι δεν συνδέονται με άλλες λιμνοθάλασσες, λίμνες, ποτάμια ή κανάλια κατά την περίοδο που πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες, αφού η μεταφορά μικροπλαστικών από παραποτάμους, ποτάμια, και κανάλια είναι επιβεβαιωμένη. Επιπρόσθετα, η υψηλή πυκνότητα μικροπλαστικών που παρατηρουνται στις εκβολές στηρίζουν το γεγονός ότι οι ποταμοί αποτελούν φορείς μεταφοράς μικροπλαστικών στους ωκεανούς.



3.6 Απορρίμματα στον πυθμένα της εκβολικής περιοχής

Οι ποταμοί, και κυρίως οι μεγάλοι, όπως ο Έβρος, αποτελούν σημαντικές οδούς μεταφοράς και εισόδου των απορριμμάτων στη θάλασσα. Τα απορρίμματα μεταφέρονται μέσω της ροής των ποταμών κι αφού φτάσουν στην παράκτια ζώνη, παρασύρονται από θαλάσσια ρεύματα και παλίρροιες καταλήγοντας στον βυθό της θάλασσας. Λαμβάνοντας υπόψιν την είσοδο απορριμμάτων στο θαλάσσιο περιβάλλον μέσω των ποταμών, στην παρούσα αναφορά περιλαμβάνονται και παρουσιάζονται επίσης τα δεδομένα που συλλέγονται στο πλαίσιο του προγράμματος «Ψαρεύοντας Απορρίμματα», το οποίο διεξάγεται στο Βόρειο Αιγαίο ως προτεινόμενο μέτρο της Οδηγίας Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική (MSFD) με στόχο την παρακολούθηση και τη μείωση των βενθικών απορριμμάτων.



Εικόνα 5: Περιοχές στις οποίες πραγματοποιήθηκε η συλλογή δεδομένων στο πλαίσιο του προγράμματος «Ψαρεύοντας Απορρίμματα»

Το πρωτόκολλο που εφαρμόζεται στο πλαίσιο του προγράμματος είναι βασισμένο στη συμφωνία OSPAR 2017-2018 με σκοπό τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τα υδάτινα απορρίμματα σε μεγάλο βάθος. Τα δεδομένα που παρουσιάζονται παρακάτω συλλέχθηκαν σε 18 αλιευτικά ταξίδια (καλάδες) στην περιοχή μεταξύ των εκβολών του ποταμού Έβρου και του νησιού της Σαμοθράκης κατά την άνοιξη του 2020, όπου μέρος των απορριμμάτων πιθανόν μεταφέρθηκε μέσω της ροής του ποταμού Έβρου. Συγκεκριμένα, σε 17 αλιευτικά ταξίδια (καλάδες), περισσότερα από 150 κιλά απορριμμάτων συσσωρεύτηκαν στα δίχτυα των ψαράδων, ενώ μόνο σε 1 αλιευτικό ταξίδι (καλάδα) δεν συλλέχθηκαν καθόλου απορρίμματα.

Η σύσταση των απορριμμάτων παρουσιάζεται στον Πίνακα 4, ανά κατηγορία και ποσοστό επί του συνόλου των απορριμμάτων που συλλέχθηκαν.

Πίνακας 4: Συνολικός αριθμός απορριμμάτων ανά κατηγορία (τεμάχια) και ποσοστό (%) επί του συνόλου τους

Υλικά	τμχ	%
Πλαστικό	3435	81,2
Μέταλλο	443	10,5
Γυαλί- Κεραμικό- Τσιμέντο	150	3,6
Ύφασμα	88	2,1
Ξύλο	64	1,5
Χαρτί	26	0,6
Λάστιχο	23	0,5
Άλλα απορρίμματα	2	0
Σύνολο	**4231**	**100**

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται τα πολυπληθέστερα απορρίμματα, όπως προκύπτουν από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν σε αυτά τα 18 αλιευτικά ταξίδια.

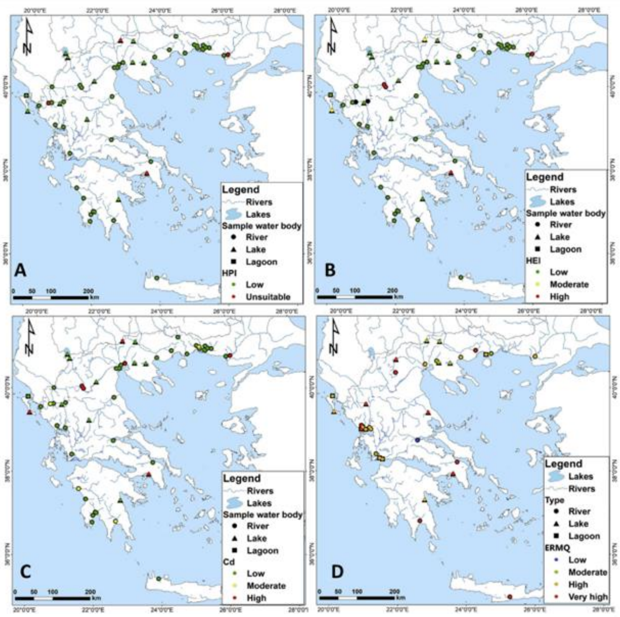
Πίνακας 5: Τα 10 πολυπληθέστερα απορρίμματα που «αλιευτήκαν»

Αντικείμενα	τμχ
Πλαστικές σακούλες	1116
Σκληρό Πλαστικό (π.χ. δοχεία, κουβάδες, βαρέλια)	588
Σχοινί	547
Πλαστικά Μπουκάλια	473
Κουτάκια αλουμίνιου αναψυκτικών/μπύρας	277
Συσκευασία τροφίμων	207
Δίχτυα αλιείας	168
Πετονιές ψαρέματος	168
Ογκώδη αντικείμενα (τσιμεντόλιθοι)	112
Άλλα αντικείμενα που σχετίζονται με την αλιεία	70

Από την παραπάνω λίστα, όλα τα αντικείμενα, εκτός από τα κουτάκια αλουμινίου και τα ογκώδη αντικείμενα, ανήκουν στα πλαστικά. Επίσης, ένα μεγάλο ποσοστό των αντικειμένων που «ψαρεύτηκαν» από μεγάλα βάθη σχετίζονται με την αλιεία.

3.7 Ρύπανση από Βαρέα Μέταλλα στο Δέλτα Έβρου

Η περιοχή παρουσιάζει μια μακρά ιστορία ρύπανσης από βαρέα μέταλλα ως αποτέλεσμα οικιακών και βιομηχανικών λυμάτων και κυρίως της εντατικής βιομηχανικής δραστηριότητας σε όλες τις χώρες στη Λεκάνη της Μαύρης Θάλασσας (Βουλγαρία, Ελλάδα και Τουρκία), συμπεριλαμβανομένων των μεταλλευτικών έργων, των δραστηριότητων επεξεργασίας ξύλου και υφασμάτων, της βυρσοδεψίας και άλλων. Από το 1996, που δημοσιεύθηκαν οι πρώτες σχετικές μελέτες (Angelidis & Albanis, 1996), η ρύπανση από βαρέα μέταλλα σημείωνε υψηλά επίπεδα. Σε πιο πρόσφατη μελέτη των Karaouzas et al. (2020), ο Έβρος κατατάχθηκε στα πιο ρυπασμένα υδάτινα σώματα από βαρέα μέταλλα στην Ελλάδα, μεταξύ 46 ποταμών και 22 λιμνών που εξετάστηκαν. Οι τιμές των δειγμάτων νερού που εξετάστηκαν υπερέβαιναν τα πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος για τον Μόλυβδο (Pb) και τον Ψευδάργυρο (Zn), όπως ορίζεται στην Οδηγία 2013/39/ΕΚ. Στην ίδια μελέτη (Karaouzas et al., 2020), κατά την οποία εφαρμόστηκε ο Δείκτης Αξιολόγησης Βαρέων Μετάλλων και ο Βαθμός Ρύπανσης, ο ποταμός Έβρος βρέθηκε στην κατηγορία των «Υψηλά ρυπασμένων" (βλ. Εικ. 6) ανάμεσα σε 46 ποτάμια και 22 λίμνες που αξιολογήθηκαν.

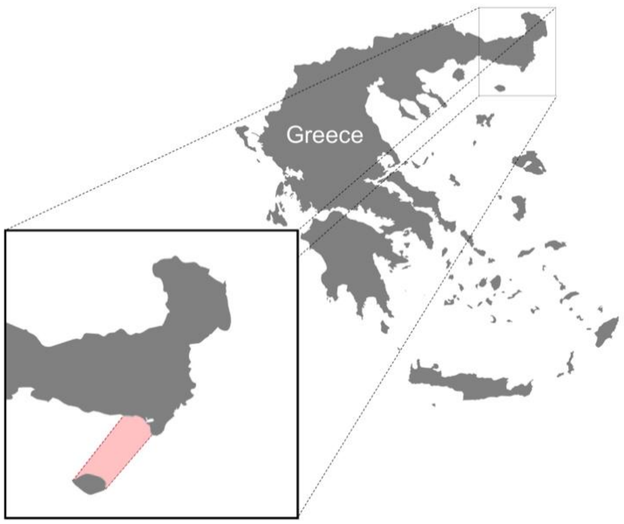


Εικόνα 6: Karaouzas et al., 2020: Δείκτης ρύπανσης βαρέων μετάλλων (Α), Δείκτης αξιολόγησης βαρέων μετάλλων (Β) Βαθμός ρύπανσης (Γ) για επιφανειακά ύδατα ποταμών και λιμνών, Πηλίκο ERM (ERMQ) για Ελληνικά ιζήματα σε ποτάμια και λίμνες (Δ).

Υψηλή συγκέντρωση βαρέων μετάλλων έχει επίσης ανιχνευθεί σε οργανισμούς των υγροτόπων του Έβρου. Συγκεκριμένα, υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων εντοπίστηκαν στα είδη *Halophila stipulacea* και *Ruppia maritima* (Malea et al., 1995; Malea et al., 2008). Πιο πρόσφατα, υψηλά επίπεδα Χαλκού (Cu), Ψευδαργύρου (Zn), Μαγγανίου (Mn), Χρωμίου (Cr), Καδμίου (Cd) και Μολύβδου (Pb) ανιχνεύτηκαν σε όργανα πτηνών που βρίσκονταν στο Δέλτα του Έβρου (Aloupi et al., 2017).

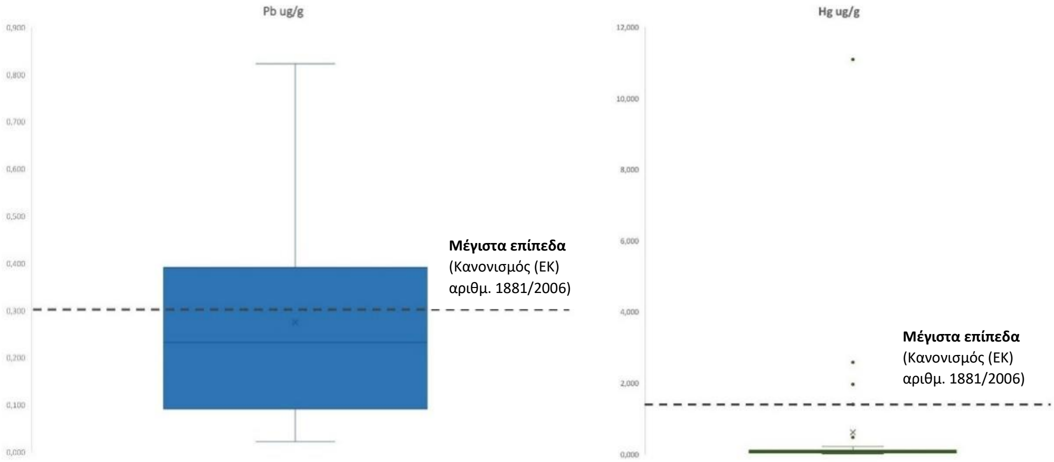
Στο πλαίσιο του προγράμματος της iSea [«Η αλιεία και το εμπόριο ελασμοβράγχιων στο Βόρειο Αιγαίο»,] συλλέχθηκαν δείγματα ελασμοβράγχιων από διαφορετικές περιοχές του Βορείου

Αιγαίου. Μεταξύ 59 δειγμάτων, 31 άτομα αλιεύτηκαν σε θαλάσσιες περιοχές κοντά στις εκβολές του Δέλτα Έβρου (Εικόνα 7). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, υψηλά επίπεδα Μόλυβδου (Pb) (11/31 δείγματα) και Υδραργύρου (Hg) (4/31 δείγματα) ανιχνεύτηκαν στον ιστό ελασμοβράγχιων που διατίθενται στο εμπόριο, όπως στο *Dasyatis* sp. και *Raja* sp. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, οι συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων υπερέβαιναν τα ασφαλή όρια κατανάλωσης, όπως ορίζονται στον Κανονισμό της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (ΕΚ) αριθ. 1881/2006 (Εικόνα 8).



Εικόνα 7: Περιοχές αλίευσης δειγμάτων ελασμοβράγχιων.

Ως κορυφαίοι θηρευτές, τα ελασμοβράγχια εκτίθενται σε περιβαλλοντική ρύπανση μέσω διαδικασιών βιοσυσσώρευσης και βιομεγένθυσης, συσσωρεύοντας στους ιστούς τους υψηλά επίπεδα βαρεών μετάλλων, ενώ πρόσφατες τοξικολογικές μελέτες έδειξαν ότι έχουν μεγαλύτερη ευαισθησία στα βαρέα μέταλλα που βρίσκονται υπό διάλυση στο θαλασσινό νερό, σε σύγκριση με τους θαλάσσιους τελεόστεους (De Boeck et al., 2001). Ωστόσο, ορισμένα από τα είδη αυτά είναι μεταναστευτικά και δεν δύνανται να χρησιμοποιηθούν ως κατάλληλοι δείκτες ρύπανσης μιας συγκεκριμένης περιοχής. Στην προκειμένη περίπτωση, τα δείγματα που αναλύθηκαν προήλθαν από είδη τα οποία παραμένουν σε σταθερές περιοχές, όπως το *Dasyatis pastinaca* (11/31 δείγματα) και ως εκ τούτου τα αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτύπωση της ρύπανσης από βαρεά μέταλλα στην περιοχή.



Εικόνα 8: Επίπεδα (μg/g) Μόλυβδου (Pb) and Υδραργύρου (Hg) σε δείγματα ελασμοβράγχιων.

3.8 Πηγές ρύπανσης

Οι παράκτιες περιοχές που βρίσκονται στο Εθνικό Πάρκο του Δέλτα Έβρου και οι γειτονικές περιοχές αποτελούν αποδέκτες συσσώρευσης απορριμμάτων, τα οποία προέρχονται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στην ενδοχώρα της ευρύτερης περιοχής του υγροτόπου. Τα περισσότερα από τα αντικείμενα που καταγράφηκαν στις παράλιες του Εθνικού Πάρκου φαίνεται να κατέληξαν εκεί παρασυρόμενα από τους σφοδρούς ανέμους και τα θαλάσσια ρεύματα, λόγω της μη ορθής διαχείρισής τους. Περισσότερα από το 92% αυτών των απορριμμάτων ήταν πλαστικά, πιθανόν λόγω του μικρού βάρους και της ανθεκτικότητας του υλικού, που επιτρέπει στα αντικείμενα να παρασύρονται από τη ροή των ποταμών και τα ρεύματα της θάλασσας, αλλά και να είναι ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες και την αλατότητα του θαλασσινού νερού. Ο ποταμός Έβρος, οι παραπόταμοι του και οι γειτονικοί χείμαρροι φαίνεται να αποτελούν οδούς ρυπαντών στο θαλάσσιο οικοσύστημα. Χαρακτηριστικό αποτελούν τα μπουκάλια λιπασμάτων και οι συγκεκριμένες πλαστικές σακουλές πάγου που καταγράφηκαν σε μεγάλες ποσότητες μέσα στην περιοχή του Δέλτα, αλλά και στις παραλίες κοντά στις εκβολές του. Συνεπώς, είναι γεγονός ότι οι δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στον υγρότοπο επηρεάζουν τη ρύπανση της ευρύτερης περιοχής.

Επιπλέον, οργανισμοί που βρέθηκαν προσκολλημένοι στα απορρίμματα (π.χ. Βαλανοειδή) των παραλιών που εξετάστηκαν, καθώς και το γεγονός ότι το 58% των πλαστικών (από ανθεκτικό και ελαφρύ πλαστικό) που καταγράφηκαν στις όχθες του ποταμού καταγράφηκαν επίσης και στις γειτονικές παραλίες, αποδεικνύει ότι ο ποταμός Έβρος αποτελεί σημαντική οδό μεταφοράς και εισροής απορριμμάτων στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Σημαντικό γεγονός αποτελεί ακόμη η έλλειψη μη-ανθεκτικών και μη-επιπλέοντων αντικειμένων στις παραλίες, όπως γυάλινα απορρίμματα, που επιβεβαιώνει ότι η πλειοψηφία των απορριμμάτων δεν προέρχεται από τους χρήστες των παραλιών, αλλά από δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στην ευρύτερη περιοχή. Φυσικά τα απορρίμματα που εισέρχονται στο θαλάσσιο περιβάλλον μέσω του ποταμού Έβρου αποτελούν ένα διασυνοριακό ζήτημα που επηρεάζεται από τις δραστηριότητες που πραγματοποιούνται συνολικά στη λεκάνη της Μαύρης Θάλασσας. Τα απορρίμματα που φτάνουν στις εκβολές του ποταμού προέρχονται πιθανότατα από κοντινές πηγές, όπως ο υγρότοπος του Έβρου. Η μη ορθή απόρριψη και διαχείρισή τους, όπως η απόρριψη σε παράνομες χωματερές ή το ανεπαρκές άδειασμα κάδων, οι οποίοι βρίσκονται κοντά στις όχθες του ποταμού, έχει ως αποτελέσματα τα απορρίμματα, λόγω καιρικών συνθηκών, παρασυρόμενα από τους ανέμους και το νερό της βροχής, σύντομα να καταλήγουν στα υδάτινα σώματα με τελικό αποδέκτη το θαλάσσιο περιβάλλον.

Τα αστικά στερεά και βιομηχανικά απόβλητα που καταλήγουν στον ποταμό Έβρο κατά τη διέλευσή του τόσο από αστικές και πυκνοκατοικημένες περιοχές, όσο και βιομηχανικές περιοχές της Τουρκίας και της Βουλγαρίας, φαίνεται να αποτελούν σημαντικό παράγοντα υψηλών συγκεντρώσεων μικροπλαστικών στον ποταμό Έβρο. Ο αυξημένος αριθμός πλαστικών θραυσμάτων και ινών που βρέθηκαν στην περιοχή υποδεικνύει την αυξημένη ποσότητα πλαστικών απορριμμάτων του ποταμού Έβρου που καταλήγουν σε δευτερογενή μικροπλαστικά, αλλά και την ποσότητα μικροπλαστικών που προέρχεται από τα λύματα που καταλήγουν σε αυτόν. Κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου, που είναι χαμηλότερη η στάθμη του νερού, τα μικροπλαστικά βρίσκονται σε μεγαλύτερη αφθονία στο ίζημα παρά στο νερό, καθώς μεταφέρονται και εναποτίθενται στις παρόχθιες περιοχές μέσω της στήλης του ύδατος, τις εποχές που υπάρχει μεγαλύτερη ροή. Έτσι, η επαναιώρηση των ιζημάτων κατά τη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης συμβάλει σε μεταφορά σημαντικών ποσοτήτων μικροπλαστικών στη θάλασσα μέσω της ροής του ποταμού.

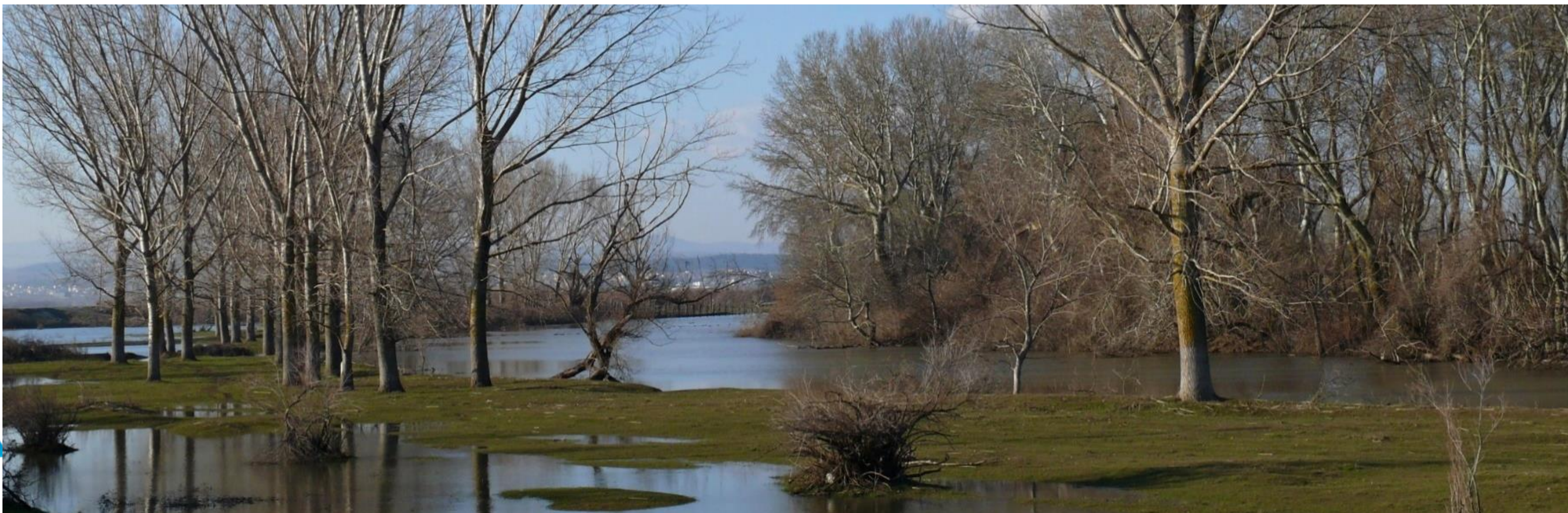
Τα περισσότερα από τα μικροπλαστικά που εντοπίστηκαν στη στήλη του ύδατος βρέθηκαν στην πιο κοντινή κατοικημένη περιοχή, όλα εκ των οποίων ήταν ίνες. Έτσι θα μπορούσε να υποθέσει κάνεις ότι προέρχονται από τα λύματα της περιοχής.

Ειδικά στην περίπτωση του Δέλτα Έβρου, που μεγάλη ποσότητα ιζήματος μεταφέρεται μέσω της ροής του ποταμού, υψηλότερες συγκεντρώσεις μικροπλαστικών εντοπίστηκαν στα στρώματα ιζημάτων των περιοχών όπου τα επίπεδα ροής του νερού φαίνεται να εναλλάσσονται συχνά. Η καθίζηση και ταφή των απορριμμάτων λόγω αυτής της εναλλαγής στην στάθμη του νερού συμβάλλει επίσης στον κατακερματισμό τους και συνεπώς, στη ρύπανση από μικροπλαστικά. Τα περισσότερα μικροπλαστικά θραύσματα εντοπίστηκαν στην παραλία του Απαλού πιθανώς λόγω της γειτνίασής της με την Αλεξανδρούπολη, το κοντινότερο αστικό και πυκνοκατοικημένο κέντρο της περιοχής, όπου διαφορετικές χρήσεις γης λαμβάνουν χώρα. Στην παραλία αυτή επίσης καταλήγουν ρέματα και παρατηρούνται αποθέσεις Ποσειδωνίας (*Posidonia oceanica)*.

Όσον αφορά στην αφθονία μικροπλαστικών, ακολουθούν τα δείγματα ιζημάτων από τον κύριο ποταμό, όπου εκτός από τις εναλλαγές της στάθμης του νερού και τις ποσότητες των θαμμένων απορριμμάτων που παρατηρήθηκαν, η αφθονία των μικροπλαστικών πιθανώς είναι αυξημένη λόγω της μαιανδρικής ροής του ποταμού και της υψηλής βλάστησης, που φαίνεται να συμβάλλουν στη συγκράτηση μικροπλαστικών.

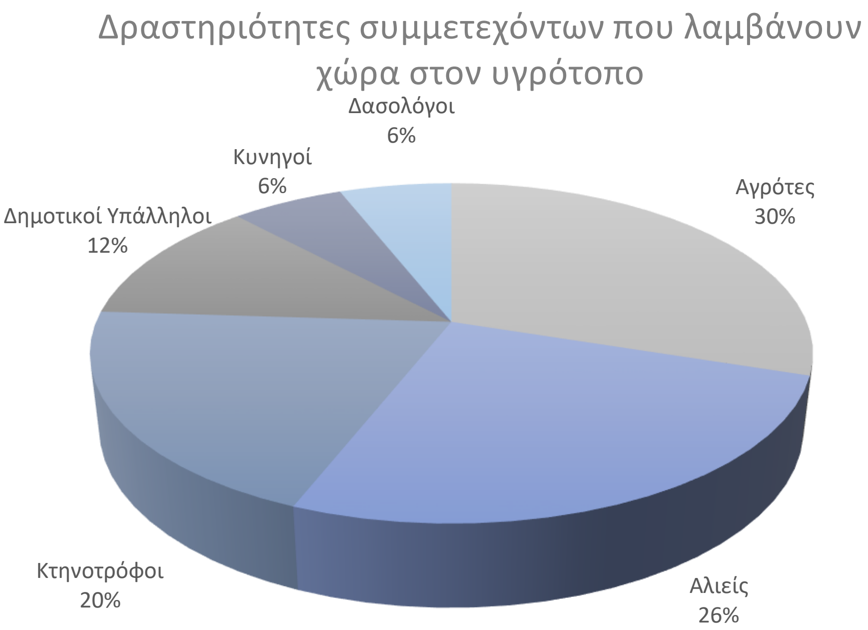
Στη Σαραντάμετρο και τη Δράνα βρέθηκε ο μικρότερος αριθμός μικροπλαστικών, πιθανόν καθώς και οι δύο αυτές περιοχές δεν συνδέονται με τη θάλασσα, τον κύριο ποταμό και τους παραποτάμους του κατά την περίοδο της δειγματοληψίας. Έτσι, τα μικροπλαστικά που μεταφέρονται μέσω των υδάτινων οδών δεν φτάνουν σε αυτές τις περιοχές. Λαμβάνοντας υπόψιν ότι και οι χαμηλότερες ποσότητες απορριμμάτων παρατηρήθηκαν στις συγκεκριμένες περιοχές, η απομόνωσή τους αυτή συμβάλει στα χαμηλά επίπεδα ρύπανσης.

Σύμφωνα με τις σύγχρονες μελέτες σχετικά με τη ρύπανση από βαρέα μέταλλα του ποταμού Έβρου, αυτή αποδίδεται στις ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως τη βιομηχανία και τη γεωργία, που πραγματοποιούνται, όχι μόνο στην Ελλάδα, αλλά και σε όλες τις χώρες που διασχίζει ο ποταμός Έβρος. Η γεωργία στην Ελλάδα, τη Βουλγαρία και την Τουρκία, τα μη επεξεργασμένα λύματα από βαριά βιομηχανική δραστηριότητα, συμπεριλαμβανομένης της επεξεργασίας μετάλλου και υφασμάτων, της βυρσοδεψίας και των βαφών και μπαταριών κυρίως στη Βουλγαρία, και τα λύματα αστικών κέντρων κυρίως από την Τουρκία, συμβάλλουν στις υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στον ποταμό Έβρο και στα είδη ελασμοβράγχιων που εντοπίζονται στη θαλάσσια περιοχή των εκβολών του Έβρου. Η ρύπανση από βαρέα μέταλλα αποτελεί λοιπόν διασυνοριακό ζήτημα που οφείλεται κυρίως στις εντατικές βιομηχανικές και εξορυκτικές δραστηριότητες, οι οποίες πραγματοποιούνται στις χώρες που διασχίζει ο ποταμός, αλλά ταυτόχρονα συνδέεται και με το εγκαταλελειμμένο ορυχείο Μόλυβδου και Ψευδάργυρου στην ορεινή περιοχή του Νομού Έβρου, Κίρκη.

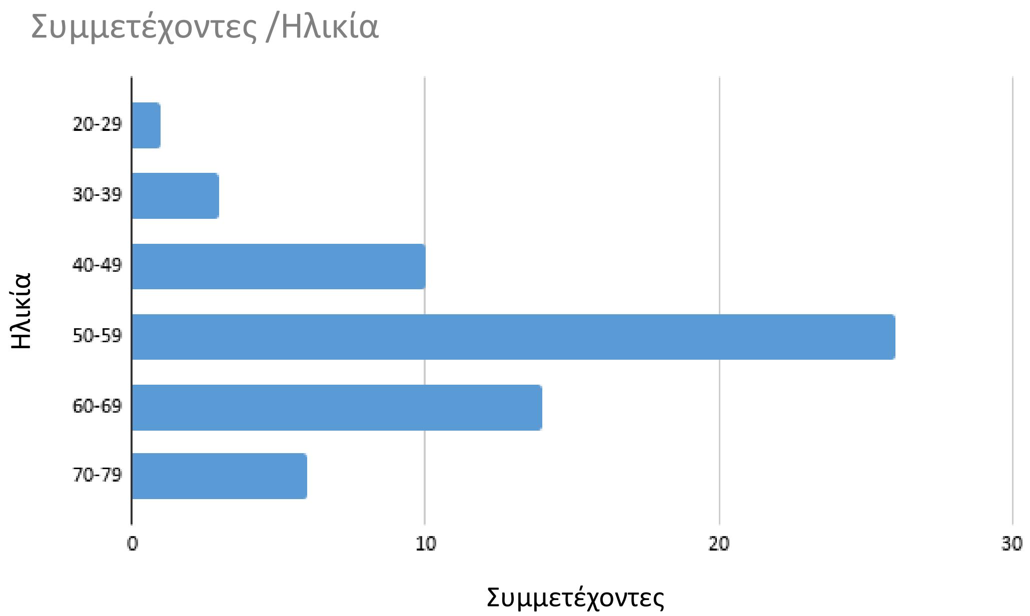


4. Ρύπανση στο Δέλτα Έβρου σύμφωνα με την αντίληψη και τις δραστηριότητες της τοπικής κοινότητας

Το ζήτημα της ρύπανσης από απορρίμματα στην περιοχή του Δέλτα Έβρου διερευνήθηκε και μέσα από τη γνώση των τοπικών χρηστών. Συνολικά συγκεντρώθηκαν 60 ερωτηματολόγια από 50 άτομα και 10 εκπροσώπους τοπικών συλλόγων και φορέων, περιβαλλοντικές οργανώσεις, αγροτικούς, αλιευτικούς και κυνηγετικούς συλλόγους, καθώς και εκπροσώπους Δήμων. Η πλειοψηφία των ατόμων που συμμετείχαν ήταν ηλικίας άνω των 50 ετών (ποσοστό 43,3 %) και ασχολούνταν με τη γεωργία, την αλιεία και την κτηνοτροφία.



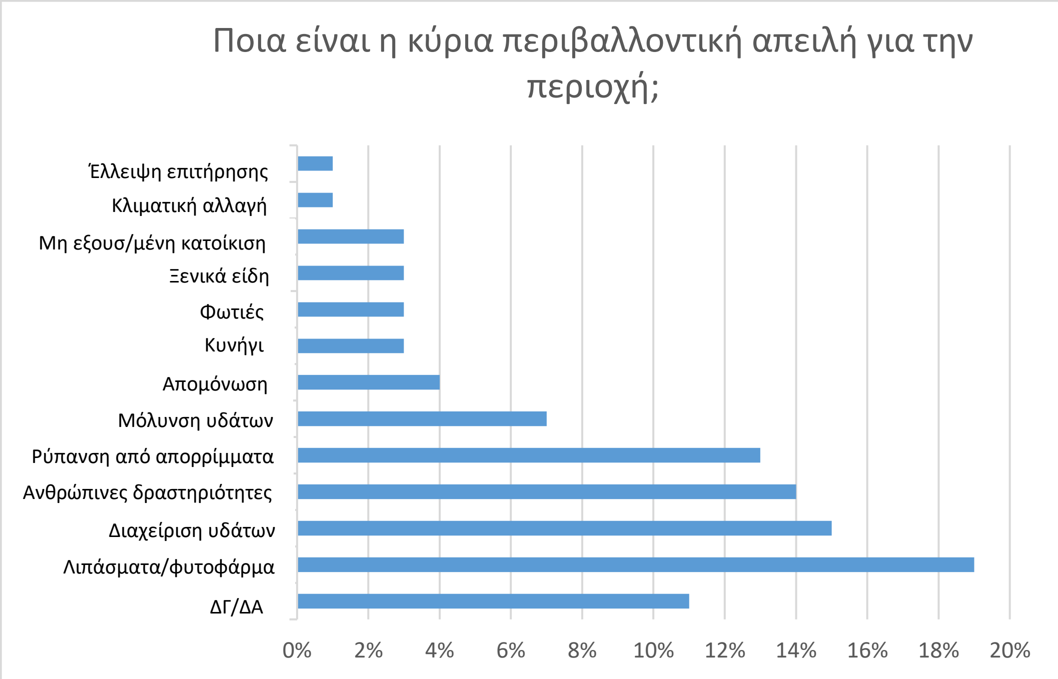
Εικόνα 9: Δραστηριότητα συμμετεχόντων εντός του Δέλτα Έβρου (%)



Εικόνα 10: Ηλικία συμμετεχόντων (%)

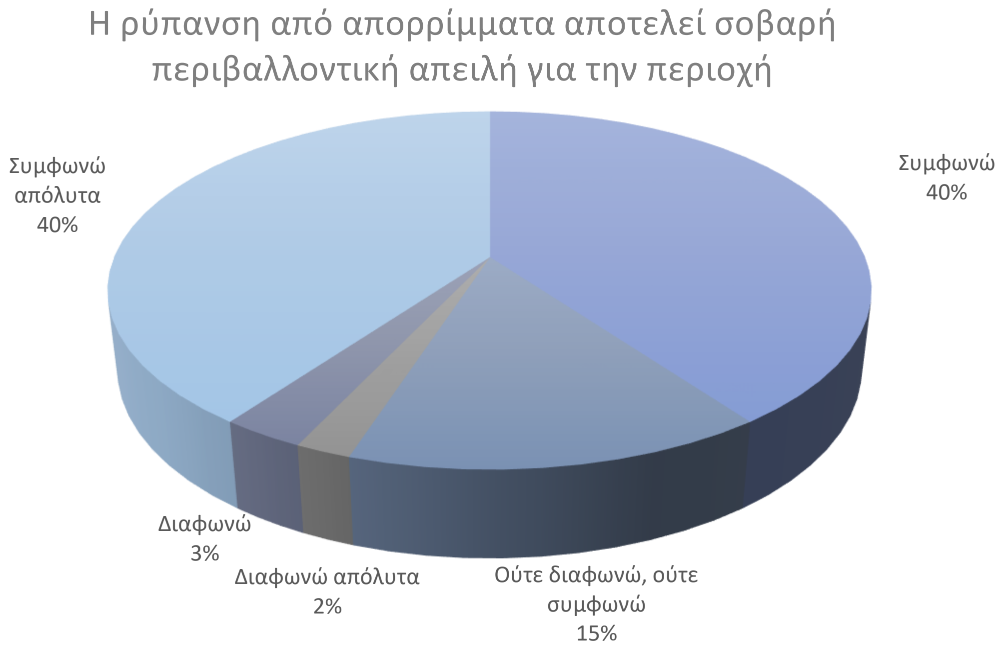
Το ερωτηματολόγιο αναπτύχθηκε στα ελληνικά ειδικά για τη συγκεκριμένη έρευνα. Οι συμμετέχοντες ρωτήθηκαν από εκπρόσωπο του Φορέα Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών Δέλτα του Έβρου και Σαμοθράκης ή της iSea. Η συμπλήρωσή του απαιτούσε περίπου 15 λεπτά και οι απαντήσεις ήταν ανώνυμες. Το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από τέσσερις ομάδες ερωτήσεων (Παράρτημα 1). Η πρώτη αφορούσε γενικές ερωτήσεις δημογραφικών στοιχείων, όπως η ηλικία, η δραστηριότητα του συμμετέχοντα στην περιοχή του υγροτόπου και η άποψή τους για τις κύριες περιβαλλοντικές απειλές της περιοχής. Η δεύτερη ομάδα στόχευε στη διερεύνηση της γνώμη των συμμετεχόντων σχετικά με τη ρύπανση από απορρίμματα στην περιοχή μέσα από έξι ερωτήσεις. Η τρίτη ομάδα ερωτήσεων περιλάμβανε τέσσερις ερωτήσεις σχετικά με τους τύπους και τις ποσότητες που οι ίδιοι οι συμμετέχοντες απορρίπτουν κατά τις δραστηριότητές τους στον υγρότοπο. Η τελευταία ομάδα περιλάμβανε μία ανοιχτού τύπου ερώτηση σχετικά με τις προτάσεις των ερωτηθέντων για την πρόληψη και τη μείωση της ρύπανσης από απορρίμματα στο Δέλτα του Έβρου.

Η ρύπανση από απορρίμματα αναδείχθηκε ανάμεσα στις κύριες περιβαλλοντικές απειλές για την περιοχή (13%) βάσει της ερώτησης «Ποια είναι η κύρια περιβαλλοντική απειλή για το Δέλτα του Έβρου;». Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (14%) δήλωσε πως η ανθρώπινη επέμβαση αποτελεί τη μεγαλύτερη απειλή, δίχως να προσδιορίσει τις ανθρώπινες δραστηριότητες και τις επιπτώσεις τους για την περιοχή. Από αυτούς που προσδιόρισαν τις κύριες απειλές για το Δέλτα του Έβρου, η πλειοψηφία (15%) υπέδειξε τα λιπάσματα/φυτοφάρμακα ως την κύρια απειλή, με τα απορρίμματα να ακολουθούν.



Εικόνα 11: Άποψη συμμετεχόντων σχετικά με την κύρια απειλή του οικοσυστήματος του Δέλτα Έβρου (%)

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων συμφώνησαν με τη δήλωση ότι «η ρύπανση από απορρίμματα αποτελεί περιβαλλοντική απειλή για την περιοχή». Σύμφωνα με τις απαντήσεις, το 80% των ερωτηθέντων συμφώνησαν απόλυτα ή συμφώνησαν με την παραπάνω δήλωση. Από την άλλη πλευρά, μόνο το 5% των ερωτηθέντων δεν συμφώνησαν με την παραπάνω σήλωση.



Εικόνα 12: Επίπεδο συμφωνίας συμμετεχόντων όσον αφορά στη ρύπανση από απορρίμματα ως μια σοβαρή περιβαλλοντική απειλή για το Δέλτα του Έβρου (%)

Επιπλέον, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να αξιολογήσουν πόσο καθαρή ή βρώμικη είναι η περιοχή σύμφωνα με την πυκνότητα των απορριμμάτων που παρατηρούν κατά την παρουσία τους στο Δέλτα του Έβρου (κλίμακα 1 έως 5). Το 1 υποδηλώνει «πολύ καθαρή» και το 5 υποδηλώνει «πολύ βρώμικη». Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων περιγράφουν τον υγρότοπο ως μετρίως καθαρό (κλίμακα 3) βάσει της πυκνότητας των απορριμμάτων, ακολουθούμενοι από αυτούς που τον περιγράφουν ως βρώμικο (κλίμακα 4).

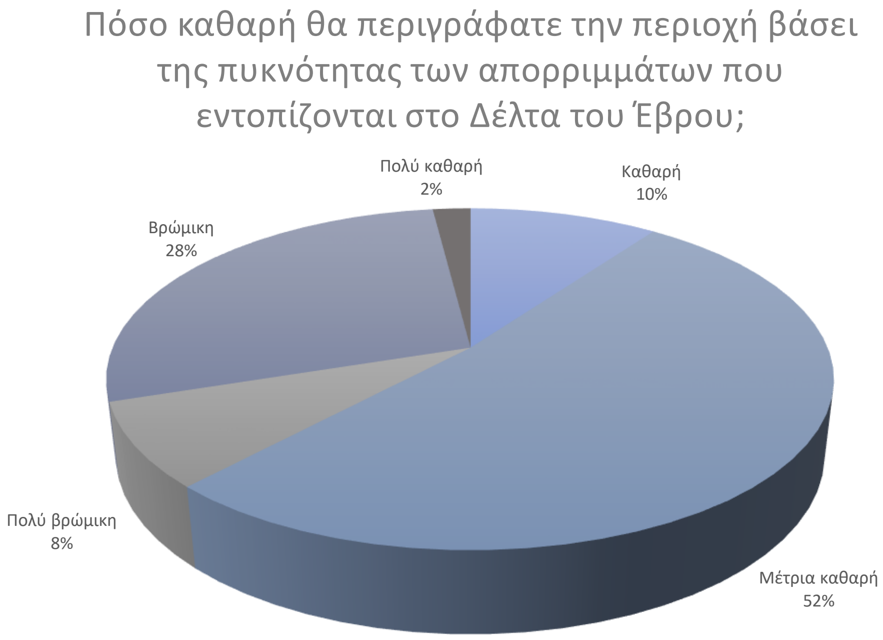


Figure 13: Άποψη συμμετεχόντων σε σχέση με το πόσο καθαρή είναι η περιοχή του Δέλτα Έβρου (%)

Όσον αφορά στην περιοχή με τα περισσότερα απορρίμματα, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων δήλωσε πως οι μεγαλύτερες ποσότητες απορριμμάτων συγκεντρώνονται στις εκβολές του Δέλτα Έβρου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των καταγραφών που πραγματοποιήθηκαν, επιβεβαιώνεται πως τα αλιευτικά καταφύγια που βρίσκονται κοντά στις εκβολές ήταν οι πιο ρυπασμένες περιοχές από απορρίμματα.

Εικόνα 14: Άποψη συμμετεχόντων όσον αφορά στις περιοχές που παρατηρούνται περισσότερα απορρίμματα

Περίπου το 95% των συμμετεχόντων δήλωσε πως τα απορρίμματα που παρατηρούνται στην περιοχή είναι πλαστικά, κάτι που συνάδει με τα δεδομένα που συλλέχθηκαν. Επιπρόσθετα, η πλειοψηφία δήλωσε πως τα πλαστικά απορρίμματα βρίσκονται σε μεγάλες ποσότητες στην περιοχή. Ένα πολύ μικρότερο ποσοστό ερωτηθέντων δήλωσε πως απορρίμματα από ύφασμα παρατηρούνται σε μεγάλες ποσότητες. Η ποσότητα αντικειμένων από ύφασμα, όπως παρουσιάστηκε από τους συμμετέχοντες, δεν αντικατοπτρίζεται από τα αποτελέσματα των δεδομένων που συλλέχθηκαν, καθώς μόλις το 1,7% των απορριμμάτων που έχουν καταγραφεί είναι υφασμάτινα, κυρίως ρούχα και σακίδια. Μάλιστα, ρούχα και παπούτσια συγκεντρώνονται σε συγκεκριμένες περιοχές στις όχθες του ποταμού. Από την άλλη πλευρά, κανείς από τους συμμετέχοντες δεν δήλωσε ότι τα οικοδομικά υλικά εμφανίζονται σε πολύ μεγάλες ποσότητες, τη στιγμή που τα κύρια αντικείμενα που απορρίπτονται παράνομα σε δύο τουλάχιστον περιοχές στο Εθνικό Πάρκο του Δέλτα Έβρου είναι οικοδομικά υλικά.

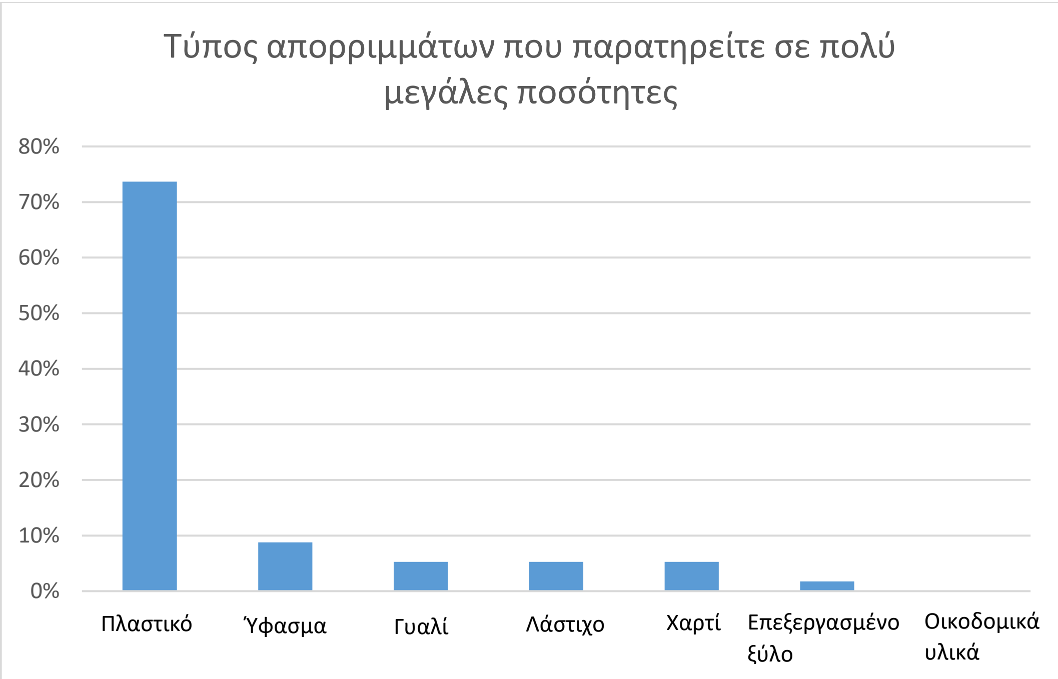
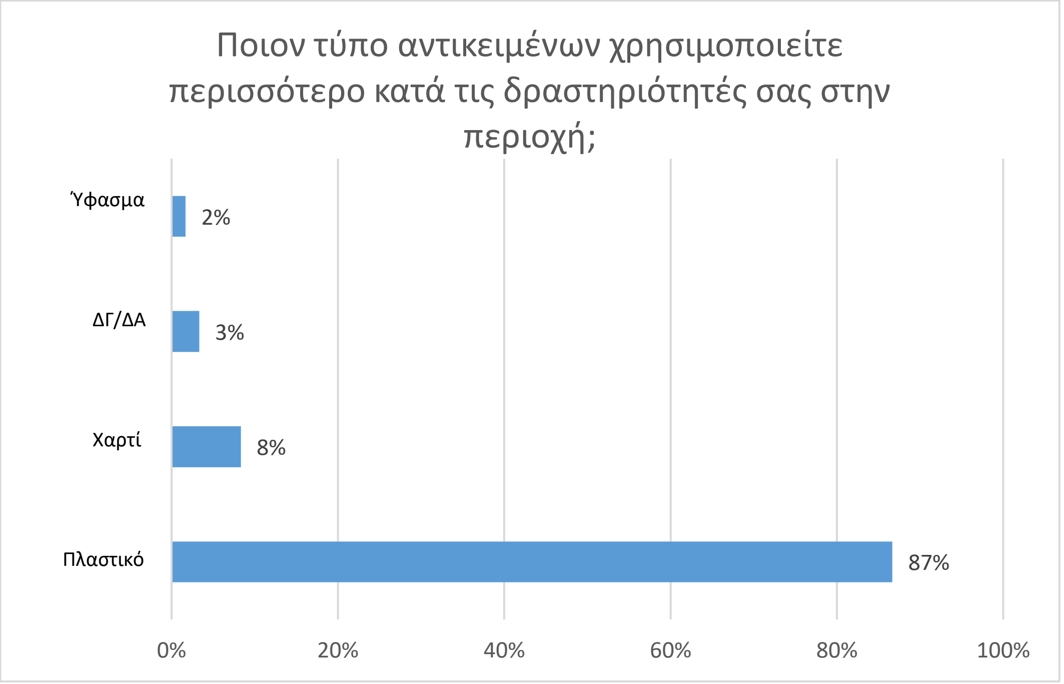


Figure 15: Άποψη συμμετεχόντων σε σχέση με τον τύπο απορριμμάτων που παρατηρείται σε μεγαλύτερη ποσότητα (%)

Το 87% των συμμετεχόντων χρησιμοποιούν κυρίως πλαστικά αντικείμενα μιας χρήσης κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων τους στον υγρότοπο του Δέλτα Έβρου. Συγκεκριμένα, το 57% αυτών χρησιμοποιούν κυρίως πλαστικές σακούλες και πλαστικά μπουκάλια. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων δήλωσε επίσης πως εξαιτίας της έλλειψης κάδων απορριμμάτων και της ελλιπούς αποκομιδής των απορριμμάτων από το Εθνικό Πάρκο, προτιμούν να απορρίπτουν τα απορρίμματα τους σε κάδους κοντά στην κατοικία τους.



Εικόνα 16: Ο τύπος απορριμμάτων που χρησιμοποιείται σε μεγαλύτερες ποσότητες κατά τη δραστηριότητα των ερωτηθέντων εντός του Δέλτα Έβρου

Τέλος, οι ερωτηθέντες διατύπωσαν τις προτάσεις τους για την πρόληψη και τη μείωση της ρύπανσης από απορρίμματα στο Δέλτα του Έβρου μέσα από μια ανοιχτού τύπου ερώτηση. Σύμφωνα με την πλειοψηφία των απαντήσεων (35%), η εγκατάσταση κάδων απορριμμάτων θα προλάμβανε τη ρύπανση που προέρχεται από τα άτομα που επισκέπτονται ή δραστηριοποιούνται στην περιοχή. Περίπου το 22% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως η ευαισθητοποίηση σχετικά με το ζήτημα είναι ύψιστης σημασίας. Δύο από τους συμμετέχοντες δήλωσαν συγκεκριμένα τη σημασία της ευαισθητοποίησης των μαθητών, τονίζοντας τον ρόλο της μελλοντικής γενιάς στην προστασία του περιβάλλοντος. Σχετικά με την εφαρμογή αυστηρότερων μέτρων, το 14,46% δήλωσε πως κάτι τέτοιο θα συνέβαλε στην πρόληψη της ρύπανσης από απορρίμματα στο Δέλτα του Έβρου, επισημαίνοντας πως η μη εξουσιοδοτημένη είσοδος στο Εθνικό Πάρκο πρέπει να απαγορευθεί και να επιβληθούν πρόστιμα στα άτομα που ρυπαίνουν την περιοχή.

Εικόνα 17: Προτάσεις συμμετεχόντων για την πρόληψη και μείωση της ρύπανσης από απορρίμματα στην περιοχή

Project funded by EUROPEAN UNION

BioLearn

Black Sea CROSS BORDER COOPERATION

5. Βιβλιογραφία

Addamo, A. M., Laroche, P., & Hanke, G. (2017) Top Marine Beach Litter Items in Europe, EUR 29249 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-87711-7, JRC108181. doi:10.2760/496717

Aloupi, M., Karagianni, A., Kazantzidis, S., & Akriotis, T. (2017). Heavy metals in liver and brain of waterfowl from the Evros Delta, Greece. Archives of environmental contamination and toxicology, 72(2), 215-234.

Andrea, V., Mpeza, P., Barelos, D., & Stylios, C. (2020). Unraveling the Role of Plastic Waste Pollution in the Amvrakikos Wetlands National Park, Greece: The Stakeholders' Views. Journal of Marine Science and Engineering, 8(8), 549.

Angelidis, M. O., & Albanis, T. A. (1996). Pesticide residues and heavy metals in the Evros River Delta, NE Greece. Toxicological & Environmental Chemistry, 53(1-4), 33-44.

Angelidis, M. O., & Athanasiadis, A. I. (1995). Pollution mechanisms in a Ramsar wetland: Delta of the River Evros, Greece. Aquatic sciences, 57(2), 161-171.

Barboza, L. G. A., Frias, J. P. G. L., Booth, A. M., Vieira, L. R., Masura, J., Baker, J., Foster, G., & Guilhermino, L. (2019). *Microplastics Pollution in the Marine Environment*. World Seas: An Environmental Evaluation, 329–351. doi:10.1016/b978-0-12-805052-1.00020-6

Barrows, A.P.W., Neumann, C.A., Berger, M.L., & Shaw, S.D. (2016). Grab vs. neuston tow net: a microplastic sampling performance comparison and possible advances in the field. Anal. Methods, 2017, 9, 1446

Boerger, C. M., Lattin, G. L., Moore, S. L., & Moore, C. J. (2010). Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre. Marine Pollution Bulletin, 60(12), 2275–2278. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.08.007.

Boubonari, T., Malea, P., & Kevrekidis, T. (2008). The green seaweed Ulva rigida as a bioindicator of metals (Zn, Zu, Pb and Cd) in a low-salinity coastal environment. Bot. Mar. 51 (6), 472–484.

Boucher, J. & Friot D. (2017). Primary Microplastics in the Oceans: A Global Evaluation of Sources. Gland, Switzerland: IUCN. 43pp.

Browne, M. A., Galloway, T. S., & Thompson, R. C. (2010). "Spatial Patterns of Plastic Debris along Estuarine Shorelines." Environmental Science & Technology 44(9): 3404-3409.

Casentini, B., Hug, S. J., & Nikolaidis, N. P. (2011). Arsenic accumulation in irrigated agricultural soils in Northern Greece. Science of the total environment, 409(22), 4802-4810.

Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., & Galloway, T. S. (2011). Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. Marine Pollution Bulletin, 62(12), 2588–2597. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.09.025.

Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs (Text with EEA relevance)

De Boeck, G., Grosell, M., & Wood, C. (2001). Sensitivity of the spiny dogfish (Squalus acanthias) to waterborne silver exposure. Aquat. Toxicol. 54, 261–275.

Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive) (Text with EEA relevance). https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0056.

Directive 2013/39/EU (2013). For Priority Substances in the Field of Water Policy. European Parliament and the Council of the European Union, Brussels.

Gerakis, A., & Kalburtji, K. (1998). Agricultural activities affecting the functions and values of Ramsar wetland sites of Greece. Agriculture, ecosystems & environment, 70(2-3), 119-128.

Goutner, V., Papagiannis, I., & Kalfakakou, V. (2001). Lead and cadmium in eggs of colonially nesting waterbirds of different position in the food chain of Greek wetlands of international importance. Science of The Total Environment, 267(1-3), 169–176. doi:10.1016/s0048-9697(00)00808-1.

Helcoski, R., Yonkos, L. T., Sanchez, A., & Baldwin, A. H. (2019). Wetland soil microplastics are negatively related to vegetation cover and stem density. Environmental Pollution, 113391. doi:10.1016/j.envpol.2019.113391.

Karaouzas, I., Kapetanaki, N., Mentzafou, A., Kanellopoulos, T. D., & Skoulikidis, N. (2020). Heavy Metal Contamination Status in Greek Surface Waters; a review with application and evaluation of pollution indices. Chemosphere, 128192. doi:10.1016/j.chemosphere.2020.128192.

Koelmans, A.A., Bakir, A., Burton, G.A., & Janssen, C.R. (2016). Microplastic as a vector for chemicals in the aquatic environment: critical review and model-supported reinterpretation of empirical studies. Environ. Scien. Technol. 50, 3315-3326. https:/10.1021/acs.est.5/doi.org/b06069.

Kumar, V., Daman Parihar, R., Sharma, A., Bakshi, P., Preet Singh Sidhu, G., Shreeya Bali, S., Karaouzas, I., Bhardwaj, R., Kumar Thukral, A., Gyasi-Agyei, Y., & Rodrigo-Cominoij, J. (2019). Global evaluation of heavy metal content in surface water bodies: a meta-analysis using heavy metal pollution indices and multivariate statistical analyses. Chemosphere 236, 124364.

Li, Y., Zhou, Q., Ren, B., Luo, J., Yuan, J., Ding, X., Bian, H., & Yao, X. (2019). Trends and health risks of dissolved heavy metal pollution in global river and lake water from 1970 to 2017. Reviews of Environmental Contamination and Toxicology, 251. Springer, Cham, pp. 1e24.

Malea P, Boubonari T, & Kevrekidis T. (2008). Iron, zinc, copper, lead and cadmium contents in Ruppia maritima from a Mediterranean coastal lagoon: monthly variation and distribution in different plant fractions. Bot Mar 51:320–330

Masindi, V., & Muedi, K. L. (2018). Environmental contamination by heavy metals. Heavy metals, 10, 115-132.

Owen, P. (2007). LIFE and Europe's wetlands: restoring a vital ecosystem. Office for Official Publications of the European Communities.

Tchounwou, P. B., Yedjou, C. G., Patlolla, A. K., & Sutton, D. J. (2012). Heavy metal toxicity and the environment. In Molecular, clinical and environmental toxicology (pp. 133-164). Springer, Basel.

UNEP, G. (2016). Arendal: Marine Litter Vital Graphics. Nairobi and Arendal: United Nations Environment Programme and GRID-Arendal.

Valavanidis, A. & Vlachogianni T. (2015). Municipal Solid Waste and Environmental Pollution. Trends of Municipal Waste Management in European Countries and in Greece. WEB SITE: www.chem.uoa.gr. Scientific Issues. 1-36.

Valavanidis, A. (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.

Xu, T., Weng, B., Yan, D., Wang, K., Li, X., Bi, W., Li, M., Cheng, X., & Liu, Y. (2019). Wetlands of International Importance: Status, Threats, and Future Protection. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(10), 1818. https://doi.org/10.3390/ijerph16101818.

Yahaya, Y. A., & Don, M. M. (2014). Pycnoporus sanguineus as potential biosorbent for heavy metal removal from aqueous solution: A review. Journal of Physical Science, 25(1), 1.

Zalidis, G. C., Mantzavelas, A. L., & Gourvelou, E. (1997). Environmental impacts on Greek wetlands. Wetlands, 17(3), 339-345.

Zhou Q., Zhang H., Waniek J.J., & Luo Y. (2020) The Distribution and Characteristics of Microplastics in Coastal Beaches and Mangrove Wetlands. In: He D., Luo Y. (eds) Microplastics in Terrestrial Environments. The Handbook of Environmental Chemistry, vol 95. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/698_2020_459.

Γλωσσάρι

Μιρκοπλαστικά: Πλαστικά κομμάτια, με διάμετρο μικρότερη των 5 χιλ., τα οποία κατηγοριοποιούνται βάσει της προέλευσής τους σε πρωτογενή και δευτερογενή. Τα πρωτογενή είναι εκείνα που κατασκευάζονται σε αυτό το μέγεθος και τα δευτερογενή εκείνα που προέρχονται από τον κατακερματισμό μεγαλύτερων πλαστικών αντικειμένων.

Ελασμοβράγχια: Είδη καρχαριών και σαλαχιών

Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο για τη μελέτη της ρύπανσης από απορρίμματα στο Δέλτα του Έβρου βάσει της αντίληψης των τοπικών χρηστών και των δραστηριοτήτων τους.

Γενικές ερωτήσεις

1.Ηλικία:

2. Πόσα χρόνια δραστηριοποιείστε στην περιοχή;

3. Δραστηριότητα στην περιοχή:

- Αγρότης
- Αλιέας
- Κτηνοτρόφος
- Κυνηγός
- Δημοτικός υπάλληλος
- Δασολόγος
- Εκπρόσωπος τοπικού συλλόγου
  Φορέας:

- Ποια είναι η κύρια περιβαλλοντική απειλή που αντιμετωπίζει ο υγρότοπος του Δέλτα Έβρου;

5. Πόσο σημαντικές περιβαλλοντικές απειλές θεωρείτε τις ακόλουθες για την περιοχή:

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
Γεωργικά απόβλητα					
Ρύπανση από απορρίμματα					
Βιομηχανικά απόβλητα					
Πλημμύρες					
Αρδευτικά συστήματα					
Κυνήγι					
Υλοτομία					
Αλιεία					
Άλλο					

6. Η ρύπανση από απορρίμματα αποτελεί σοβαρή απειλή για την περιοχή του Δέλτα Έβρου.

- Διαφωνώ απόλυτα
- Διαφωνώ

- Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ
- Συμφωνώ
- Συμφωνώ απόλυτα

<u>Ρύπανση από απορρίμματα στο Δέλτα του Έβρου</u>

1. Πόσο καθαρή θα περιέγραφες την περιοχή βάσει της πυκνότητας των απορριμμάτων που παρατηρούνται στον υγρότοπο;

- Πολύ βρώμικη
- Βρώμικη
- Μέτρια καθαρή
- Καθαρή
- Πολύ καθαρή

2. Ποιος τύπος απορριμμάτων παρατηρείται σε μεγαλύτερη ποσότητα στην περιοχή;

- Πλαστικό
- Μέταλλο
- Ύφασμα
- Χαρτί
- Επεξεργασμένο ξύλο
- Γυαλί/ κεραμικά
- Άλλα

3. Σε ποια ποσότητα παρατηρείς τους ακόλουθους τύπους απορριμμάτων στην περιοχή;

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
Πλαστικό					
Μέταλλο					
Ύφασμα					
Λάστιχο					
Χαρτί					
Επεξεργασμένο ξύλο					
Γυαλί					
Άλλο					

4. Ποιοι τρεις τύποι απορριμμάτων παρατηρούνται περισσότερο στην περιοχή (δώσε προτεραιότητα ξεκινώντας από το πιο κοινό);
   1.
   2.
   3.

5. Ποια θεωρείς ότι είναι η κύρια πηγή της ρύπανσης από απορρίμματα στο Δέλτα του Έβρου;

6. Σε ποιες περιοχές παρατηρείτε τα περισσότερα απορρίμματα;
   - Εκβολές
   - Κοίτη ποταμού
   - Όχθες ποταμού
   - Παραλίες
   - Δρόμους
   - Σε άλλες συγκεκριμένες περιοχές
     Προσδιόρισε περιοχές:

7. Έχετε βρει ποτέ κάποιο εγκλωβισμένο, τραυματισμένο ή νεκρό ζώο εξαιτίας των απορριμμάτων;
   Εγκλωβισμένο..... Αριθμός.................
   Τραυματισμένο .... Αριθμός ....
   Νεκρό .... Αριθμός ....

<u>Παραγωγή απορριμμάτων των συμμετεχόντων στο Δέλτα του Έβρου</u>

1. Ποιον τύπο απορριμμάτων καταναλώνεται περισσότερο;

- Πλαστικό
- Μέταλλο
- Ύφασμα
- Χαρτί
- Επεξεργασμένο ξύλο
- Γυαλί/ κεραμικά
- Άλλο

2. Ποια τρία είδη απορριμμάτων απορρίπτετε περισσότερο στο Δέλτα το Έβρου (δώστε προτεραιότητα ξεκινώντας από το πιο κοινό στο λιγότερο κοινό);

1.
2.
3.

3. Προσδιορίστε την ακριβή ποσότητα κάθε αντικειμένου που απορρίπτετε σε μηνιαία βάση:

1.
2.
3.

4. Που τα απορρίπτετε;

<u>Προτάσεις για μελλοντικές λύσεις</u>

1. Ποιες λύσεις θα προτείνατε για την πρόληψη και τη μείωση της ρύπανσης από απορρίμματα στην περιοχή;

Συντάκτης: Φορέας Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών Δέλτα Έβρου και Σαμοθράκης
Διεύθυνση: Κέντρο Πληροφόρησης, Λουτρά Τραϊανούπολης
Τηλέφωνο: +30 25510 61000
E-mail: info@evros-delta.gr
Ιστοσελίδα: www.evros-delta.gr

www.isea.com.gr

Περιβαλλοντική Οργάνωση για την Προστασία των Υδάτινων Οικοσυστημάτων, iSea

Κρήτης 12,

+30 2313 090696
info@isea.com.gr
www.isea.com.gr

Κοινό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Λεκάνη της Μαύρης Θάλασσας 2014-2020»
Φορέας Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών Δέλτα Έβρου και Σαμοθράκης
2021
Χρηματοδοτείται από τον Ευρωπαϊκό Μηχανισμό Γειτονίας και από τις χώρες που συμμετέχουν: Αρμενία, Βουλγαρία, Γεωργία, Ελλάδα, Μολδαβία, Ρουμανία, Τουρκία και Ουκρανία.

Το παρόν χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση.
Το περιεχόμενό του αποτελεί αποκλειστική ευθύνη του Φορέα Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών Δέλτα Έβρου και Σαμοθράκης και σε καμία περίπτωση δεν αποτελούν ευθύνη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.