

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ & ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ
ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΠΛΑΣΤΙΚΩΝ
ΣΤΟ ΥΔΑΤΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»

Επιβλέπων καθηγητής: Νεοφύτου Νικόλαος
Καθηγητής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Νταλαγιώργος Βασίλειος

ΒΟΛΟΣ 2024

UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF AGRICULTURAL SCIENCES
SCHOOL OF HUMANITIES & SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF ICHTHYOLOGY & AQUATIC ENVIRONMENT
DEPARTMENT OF SPECIAL EDUCATION
INTERPARTMENTAL PROGRAM GRADUATE «**EDUCATION FOR
SUSTAINABILITY AND THE ENVIRONMENT**»



**JOINT POSTGRADUATE PROGRAMME
«EDUCATION FOR SUSTAINABILITY AND THE ENVIRONMENT»**

«Environmental effects of micro plastics in the aquatic environment»

**Supervisor: Neofitou Nikolaos
Professor at the University of Thessaly**

Ntalagiorgos Vasilios

VOLOS 2024

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία (Μ.Δ.Ε.), η οποία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών:

«Εκπαίδευση για την Αειφορία και το Περιβάλλον», και τα λοιπά αποτελέσματα αυτής αποτελούν συνιδιοκτησία του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο, τον συγγραφέα και το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, όπου εκπονήθηκε η Μ.Δ.Ε., καθώς και τον Επιβλέποντα Καθηγητή και την Επιτροπή Αξιολόγησης.

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Νεοφύτου Νικόλαος, Καθηγητής, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας & Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Επιβλέπων Καθηγητής.

Ματσιώρη Στεργιανή, Καθηγήτρια, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας & Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Μέλος.

Κλαουδάτος Δημήτριος, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας & Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Μέλος.

ΑΦΙΕΡΩΣΕΙΣ

Στη μνήμη του πατέρα μου Δημήτρη.

Στον αδερφό μου Σωτήρη και στη μητέρα μου Στέλλα, οι οποίοι στέκονται πάντα στο πλευρό μου.

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των μεταπτυχιακών μου σπουδών στο Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας & Υδάτινου Περιβάλλοντος σε συνδυασμό με το Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, κατά το ακαδημαϊκό έτος 2023-24.

Αισθάνομαι την ανάγκη, με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου διατριβής, να ευχαριστήσω από καρδιάς τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Νεοφύτου Νικόλαο, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε κατά την ανάθεση του παρόντος αντικειμένου, την επιστημονική του καθοδήγηση, την υποστήριξη, την ουσιαστική βοήθεια και τις πολύτιμες συμβουλές του. Με τη χαρακτηριστική ευγένεια που τον διακατέχει και την ακούραστη διάθεσή του, μου παρείχε εύστοχες παρατηρήσεις, επισημάνσεις και υποδείξεις, οι οποίες βοήθησαν σε πολύ μεγάλο βαθμό στη διαδικασία της συγγραφής και στην ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου διατριβής. Τον ευχαριστώ θερμά για την ουσιαστική του βοήθεια σε όλα τα στάδια της εργασίας. Επίσης, θερμές ευχαριστίες στην κα Ματσιώρη και στον κ. Κλαουδάτο, που σαν μέλη της τριμελούς επιτροπής, αφιέρωσαν χρόνο και ενέργεια στην αξιολόγηση της διπλωματικής μου εργασίας.

Κλείνοντας, ευχαριστώ ολόθερμα την οικογένειά μου για την πολύτιμη και πολύπλευρη στήριξη που μου παρείχαν, οι οποίοι με βοήθησαν ο καθένας τους με διαφορετικό τρόπο για την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου διατριβής.

Περιεχόμενα

Προκαταρκτικές σελίδες.....	i-vi
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
2. ΠΛΑΣΤΙΚΑ -ΜΙΚΡΟΠΛΑΣΤΙΚΑ.....	8
2.1 Πλαστικά	8
2.2 Πλαστικές συσκευασίες και η κατάληξή τους	10
2.3 Πλαστικά απόβλητα	12
2.4 Μικροπλαστικά	14
2.5 Σημασία έρευνας των μικροπλαστικών.....	15
2.6 Τα μικροπλαστικά επηρεάζουν τους υδρόβιους οργανισμούς	16
2.7 Απαγόρευση πλαστικών μιας χρήσης.....	17
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	18
3.1 Εισαγωγή.....	18
3.2 Ερευνητικά Ερωτήματα.....	18
3.3 Δειγματοληπτική Μέθοδος.....	19
3.4 Ερευνητικά Εργαλεία	19
3.5 Μέγεθος δείγματος.....	20
3.6 Αξιοπιστία ερωτηματολογίου.....	20
3.7 Δοκιμαστική χρήση του ερωτηματολογίου και τελική διάθεση.....	21
3.8 Επεξεργασία δεδομένων.....	21
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	22
4.1 Εισαγωγή.....	22
4.3 Ρύπανση του υδάτινου περιβάλλοντος.....	24
4.4 Τρόποι μείωσης της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον.....	31
4.5 Ενέργειες που οι πολίτες μπορούν να κάνουν για τη μείωση της ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος	32
4.7 Ρύπανση υδάτινου περιβάλλοντος από μικροπλαστικά	34
4.8 Σύγκριση μέσων όρων.....	35
4.8.1 Ο παράγοντας φύλο.....	35
4.8.2 Ο παράγοντας Ηλικία.....	36
4.8.3 Ο παράγοντας Μορφωτικό Επίπεδο.....	37
4.8.4 Ο παράγοντας Οικογενειακή Κατάσταση	38
4.8.5 Ο παράγοντας Τόπος Διαμονής.....	38

4.8.6 Ο παράγοντας Επαγγελματική Κατάσταση.....	39
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	52
ABSTRACT	57
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	58

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μικροπλαστικά αποτελούν μικροσκοπικά κομμάτια πλαστικού, συνήθως μικρότερα από 5 χιλιοστά, που προέρχονται από τη διάσπαση μεγαλύτερων πλαστικών αντικειμένων ή από τη χρήση προϊόντων όπως καλλυντικά και συνθετικά υφάσματα. Τα μικροπλαστικά αποτελούν ένα σοβαρό περιβαλλοντικό πρόβλημα, καθώς συσσωρεύονται σε υδάτινα οικοσυστήματα και επηρεάζουν την υγεία τόσο των θαλάσσιων οργανισμών όσο και των ανθρώπων. Προέρχονται από διάφορες πηγές, όπως πλαστικά απόβλητα που αποσυντίθενται σε μικρότερα σωματίδια, προϊόντα προσωπικής υγιεινής και συνθετικά υφάσματα. Οι επιπτώσεις τους στο υδάτινο περιβάλλον είναι εκτεταμένες, καθώς μπορούν να καταναλωθούν από θαλάσσιους οργανισμούς, διαταράσσοντας την τροφική αλυσίδα και προκαλώντας τοξικότητα. Επιπλέον, τα μικροπλαστικά λειτουργούν ως φορείς επικίνδυνων χημικών ουσιών, ενώ η μακροχρόνια παραμονή τους στα οικοσυστήματα καθιστά δύσκολη την αποκατάσταση της ρύπανσης.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η καταγραφή των απόψεων των πολιτών σχετικά με την επίδραση των μικροπλαστικών στο υδάτινο περιβάλλον. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε κατά τη διαδικασία συλλογής των δεδομένων της μεταπτυχιακής διατριβής έχει ως εξής: αρχικά, περιγράφεται το ερευνητικό ζήτημα, το οποίο εντοπίζεται στις συνήθειες, τη στάση, την αντίληψη και ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιδράσεις των μικροπλαστικών στο υδάτινο περιβάλλον. Βάσει ερευνητικού ζητήματος δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο για να συγκεντρώσει τις απόψεις των πολιτών, το οποίο χορηγήθηκε σε 228 πολίτες.

Ειδικότερα, οι πολίτες σκέφτονται συχνά το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον και ανακυκλώνουν εβδομαδιαία πλαστικά αντικείμενα. Η πιο σοβαρή επίπτωση των πλαστικών απορριμμάτων στο περιβάλλον σχετίζεται με τα θαλάσσια είδη και τη βιοποικιλότητα, ενώ η πιο αποτελεσματική πρωτοβουλία για την ελάττωση των πλαστικών απορριμμάτων στο υδάτινο οικοσύστημα είναι η ενίσχυση των νόμων περί περιβαλλοντικής προστασίας. Για να προβούν οι πολίτες σε ανακύκλωση πλαστικών είναι αναγκαία η ευαισθητοποίηση του συνόλου σχετικά με τα πλεονεκτήματα της ανακύκλωσης, ενώ για να ενθαρρυνθούν οι εταιρίες να προβούν στη μείωση της χρήσης των πλαστικών συσκευασιών θα πρέπει να τους δοθούν κίνητρα για τη χρήση βιοδιασπώμενων υλικών. Εν κατακλείδι, η κατανόηση και η μείωση των επιπτώσεων των μικροπλαστικών απαιτεί διεθνή

συνεργασία και συντονισμένες δράσεις, όπως η μείωση της παραγωγής και χρήσης πλαστικών, η ανάπτυξη τεχνολογιών καθαρισμού και η ευαισθητοποίηση του κοινού.

Λέξεις – Κλειδιά: Πλαστικά, Μικροπλαστικά, Υδάτινο περιβάλλον, Ρύπανση

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η «επανάσταση του πλαστικού» αρχίζει το 1902 με την παρουσία της κλωστής ρεγιόν, του πρώτου συνθετικού υλικού. Μετά από κάποια έτη, το 1909 ο Βέλγος επιστήμονας Λεό Μπέκελαντ, ο οποίος αναφέρεται ως «πατέρας του πλαστικού», αφήνει ένα σημαντικό έργο που θα επηρεάσει τις επόμενες γενιές, τον βακελίτη και θέτει τους λίθους για τον αιώνα του πλαστικού. Δημιουργείται μια παγκόσμια βιομηχανία πολλών τρισεκατομμυρίων δολαρίων, έτοιμη να αλλάξει ριζικά τον τρόπο ζωής των ανθρώπων (Worm et al., 2017). Η κατασκευή πλαστικών παγκοσμίως έχει σημειώσει δραματική αύξηση τα τελευταία χρόνια - από 1,5 εκατ. τόνους το 1950 σε 359 εκατ. τόνους το 2018, καθώς και η ποσότητα των πλαστικών αποβλήτων. Παρόλο που η παραγωγή είχε μια απότομη πτώση, λόγω του του κορονοϊού, το πρώτο εξάμηνο του 2020 ανάκαμψε μόλις στο δεύτερο μισό του έτους (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2019). Το πλαστικό είναι σήμερα τόσο δημοφιλές, που οι γεωλόγοι έχουν κατατάξει πια τα πλαστικά σκουπίδια στο έδαφος ως έναν από τους κορυφαίους δείκτες της σημερινής γεωλογικής χρονικής περιόδου, γνωστή ως Ανθρωπόκαινος (Waters et al., 2016). Στην καθημερινή εφαρμογή, τα πλαστικά έχουν λάβει τη θέση άλλων υλικών που χρησιμοποιούνταν παλαιότερα, όπως π.χ. γυάλινα, κεραμικά, ξύλινα, δίνοντας μια άλλη οικονομικότερη, πιο ελαφριά και μεγαλύτερης αντοχής επιλογή.

Τα πλαστικά αρχικά θεωρούνταν ακίνδυνα, όμως η υπερβολική παραγωγή τους, η χειρίστη εκμετάλλευση των απορριμμάτων και ο καταναλωτισμός, τα έχουν μετατρέψει σε ένα διαρκές περιβαλλοντολογικό πρόβλημα. Η ρύπανση από τα πλαστικά έχει αναγνωριστεί πια ως ένα από τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά ζητήματα στον πλανήτη (Rochman et al., 2013).

Παγκοσμίως, η απόρριψη των πλαστικών επιφέρει σοβαρά προβλήματα, με τα πλαστικά απόβλητα να επισφραγίζουν τις χωματερές και να προκαλούν ρύπανση του

εδάφους (Hoornweg et al., 2013). Η απλή ανάληψη της απόρριψης των πλαστικών δεν θα φέρει λύσεις στο ζήτημα. Η ιδιότητα του να μην φθείρεται εύκολα και η μακροχρόνια διάρκεια ζωής του πλαστικού αποτελούν κρίσιμους συντελεστές για την ύπαρξη και τη διατήρησή τους στο περιβάλλον (Wesolowski et al., 2020). Πιο συγκεκριμένα, τα πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον έχουν την ικανότητα να λειτουργούν ως μία μείξη χημικών, όπου οι ουσίες που προστίθενται κατά την παραγωγή να ενώνονται με αυτές που υπάρχουν από πριν στο νερό και να συσσωρεύονται στο πλαστικό (Rochman, 2015).

Η πρώτη είσοδος του πλαστικού στο νερό συμβαίνει όταν τα μικροσφαιρίδια ρητίνης, που χρησιμοποιούνται για να φτιαχτούν τα πλαστικά υλικά, διαρρέουν τυχαία ή εξαιτίας της άσχημης διαχείρισής τους στο περιβάλλον. Η είσοδος των μικροσφαιριδίων μέσω των ωκεανών και η παράσυρσή τους από τα όμβρια ύδατα ανησυχεί λόγω του πολύπλοκου μείγματος των χημικών ουσιών που συνδέονται με τα πλαστικά. Εξαιτίας αυτού τίθενται ερωτήματα σχετικά με τις ενδεχόμενες αρνητικές συνέπειες στη θαλάσσια ζωή που καταναλώνει αυτά τα μικροσωματίδια (Rochman, 2015).

Σύμφωνα με την έρευνα των Jambeck et al. (2015), η κυριότερη πηγή πλαστικών στους ωκεανούς σε παγκόσμιο επίπεδο, προέρχεται από την κακή διαχείριση των πλαστικών απορριμμάτων στην ξηρά. Μετρήθηκε η ετήσια ροή πλαστικών ανακυκλώσιμων υλικών που εισρέει στους ωκεανούς, με βάση την παραγωγή απορριμμάτων στο εσωτερικό της χώρας από τον πληθυσμό που διέμενε σε απόσταση 50 χιλιομέτρων από την ακτή και μπορούσε να μεταφερθεί προς τους ωκεανούς. Όπως, προέκυψε από τη συγκεκριμένη έρευνα, το 2010 παρήχθησαν 275 εκατ. τόνοι πλαστικών απορριμμάτων από τις παράκτιες χώρες. Από αυτούς, 4,8-12,7 εκατ. τόνοι έφτασαν στους ωκεανούς, ποσότητα που ισοδυναμεί με το 1,7-4,6% των συνολικών

πλαστικών απορριμμάτων των χωρών αυτών. Οι εκτιμήσεις αυτές δείχνουν αύξηση των ποσοτήτων σε πλαστικά απορρίμματα που μπαίνουν στον ωκεανό από την ξηρά τα επόμενα χρόνια (έως το 2025), εάν δεν υπάρξει αναβάθμιση στη διαχείριση των απορριμμάτων.

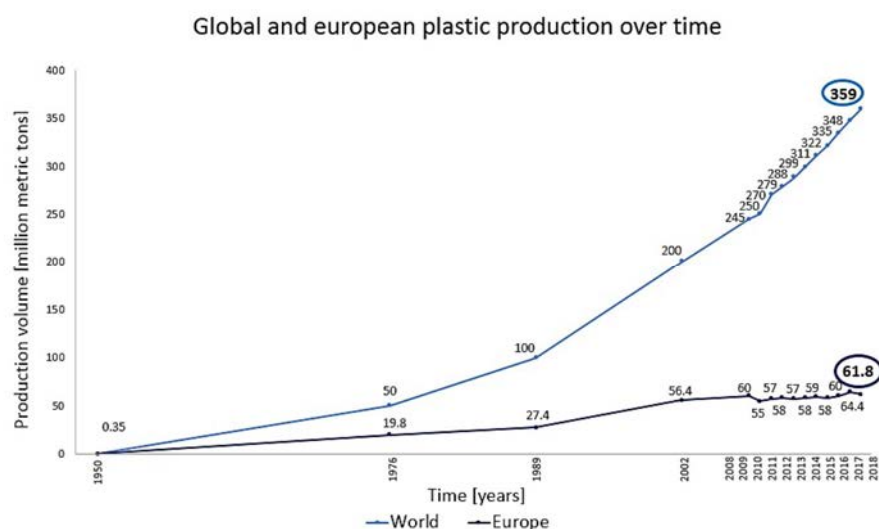
Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να παρουσιάσει με αναλυτικό τρόπο το ζήτημα ρύπανσης από πλαστικά και μικροπλαστικά, και πιο συγκεκριμένα να διερευνήσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των μικροπλαστικών στο υδάτινο περιβάλλον.

2. ΠΛΑΣΤΙΚΑ-ΜΙΚΡΟΠΛΑΣΤΙΚΑ

2.1 Πλαστικά

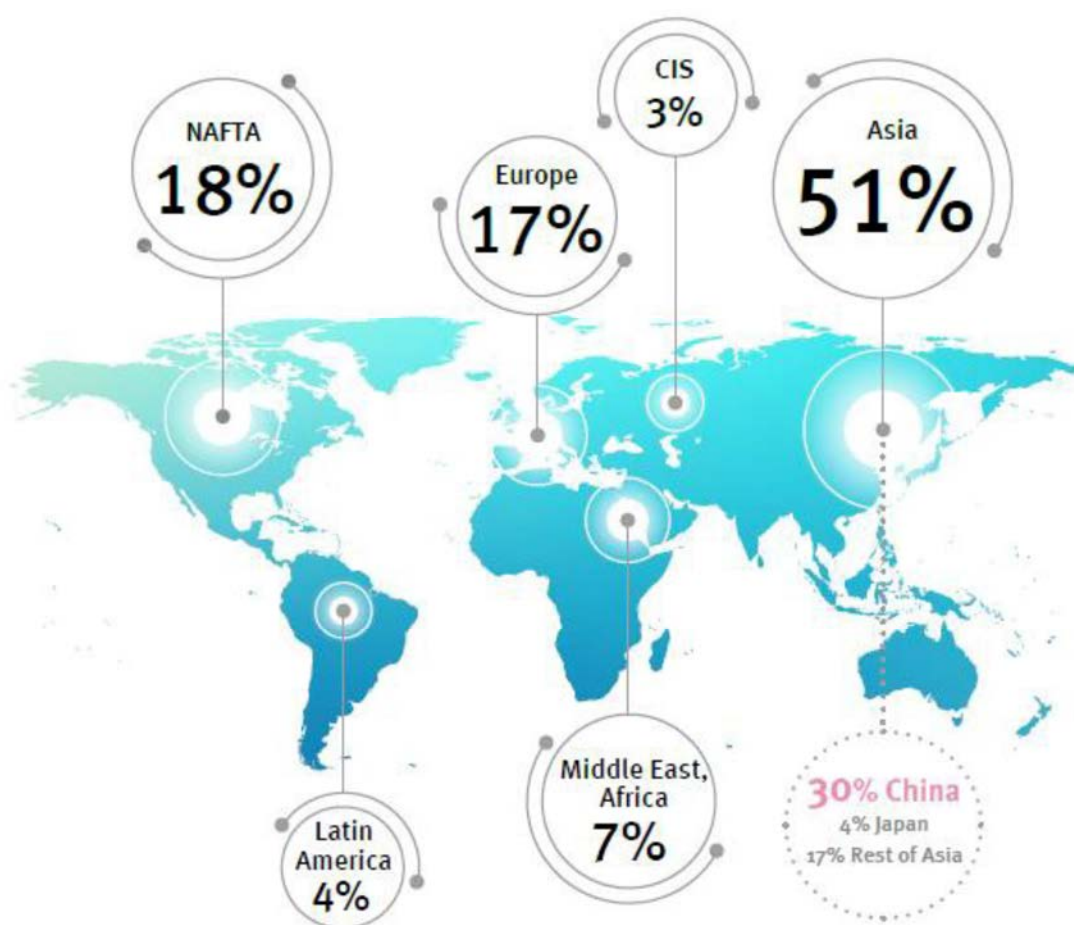
Στις μέρες μας φαντάζει αδύνατο να υπάρχει ένας κόσμος χωρίς πλαστικό. Μέσα σε λίγα χρόνια, το πλαστικό άλλαξε τις οικονομίες και τις κοινωνίες, γίνοντας αναντικατάστατος παράγοντας στη σύγχρονη ζωή. Με τις ιδιαίτερα αξιόλογες ιδιότητές του, λόγω του μικρού του βάρους, της υψηλής αντοχής του, του μεγάλου φάσματος στις εφαρμογές του, τον εύκολο τρόπο που μπορεί να επεξεργαστεί σε βιομηχανικό επίπεδο και σε μικρό κόστος, το πλαστικό υλικό εμφανίζεται σε πολλούς τομείς και έχει αντικαταστήσει πολλά υλικά (European Commission, 2019).

Η βιομηχανία πλαστικών ξεκίνησε την παραγωγή της τα πρώτα χρόνια του 1950, ύστερα από τον Β' παγκόσμιο πόλεμο, όταν χρειάστηκε να υπάρξουν καινοτομίες στα υλικά από τις ανάγκες του στρατού. Η προσπάθεια εύρεσης υποκατάστατων προϊόντων που δεν υπήρχαν στη φύση, οδήγησε στη δυναμική είσοδο του πλαστικού στον κόσμο της παραγωγής. Από τότε, η παραγωγή πλαστικού έχει αυξηθεί σημαντικά, με το 2018 να είναι ένας χρόνος ρεκόρ, με παραγωγή 359 εκατ. τόνων από πλαστικό (Σχ. 1).



Σχήμα 1. Παγκόσμια και Ευρωπαϊκή παραγωγή πλαστικού κατά την περίοδο 1950 - 2018 (Plastics Europe, 2019).

Η παραγωγή πλαστικού σε παγκόσμιο επίπεδο ανέρχεται στους 359 εκατομμύρια τόνους, το 2018 (Σχ. 1), από τα οποία 61,8 εκατομμύρια τόνοι παρήχθησαν σε ευρωπαϊκό έδαφος. Υπολογίζεται ότι κατά την επόμενη εικοσαετία το νούμερο αυτό θα διπλασιαστεί (Jeong et al., 2017; Borrelle et al., 2020). Το 2018, η παραγωγή του παγκοσμίως δεν ήταν ομοιόμορφη, καθώς εμφανιζόταν η Κίνα ως ο κύριος παραγωγός αυτής της χρονιάς, αντιπροσωπεύοντας το 30% στη συνολική παραγωγή πλαστικών (Σχ. 2).



Σχήμα 2. Κατανομή της παγκόσμιας παραγωγής πλαστικών το 2018 (Plastics Europe, 2019).

Η βιομηχανία πλαστικών σε ευρωπαϊκό επίπεδο θεωρείται μία από τις κορυφαίες, με μεγάλη προστιθέμενη αξία που την ταξινομεί στην 7η θέση. Με 60.000 επιχειρήσεις, που παρέχουν 1,6 εκατομμύρια θέσεις εργασίας και δημιουργούν κύκλο εργασιών 360 δισεκατομμυρίων ευρώ το 2018, η βιομηχανία αντιμετωπίζει σημαντικά θέματα, όπως η εξάντληση των μη ανανεώσιμων πόρων, η μη σταθερότητα σε γεωπολιτικό επίπεδο,

οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, οι διαρροές και τα απόβλητα, και απειλούν την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα ως πρώτες ύλες. Ακόμα, λόγω της επερχόμενης ανόδου της ζήτησης σε πλαστικό, οι ανάγκες σε ορυκτά καύσιμα, ενέργεια, όπως και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που έχουν σχέση με αυτό το βιομηχανικό τομέα, θα σημειώσουν αύξηση.

Όπως αναφέρουν οι Lebreton & Andrady (2019), μέχρι το 2050 η παραγωγή και η επεξεργασία πλαστικών θα απορροφούν ένα σημαντικό ποσοστό (20%) κατανάλωσης πετρελαίου παγκοσμίως, με συνέπεια υψηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (15% του ετήσιου προϋπολογισμού). Για να αντιμετωπιστούν αυτά τα προβλήματα, είναι αναγκαία η εύρεση και η χρήση νέων ανανεώσιμων πηγών για την παραγωγή πλαστικών και η υιοθέτηση καινούργιων βιομηχανικών συστημάτων, στηριζόμενα σε βιο-οικονομικές και βιοτεχνολογικές διαδικασίες.

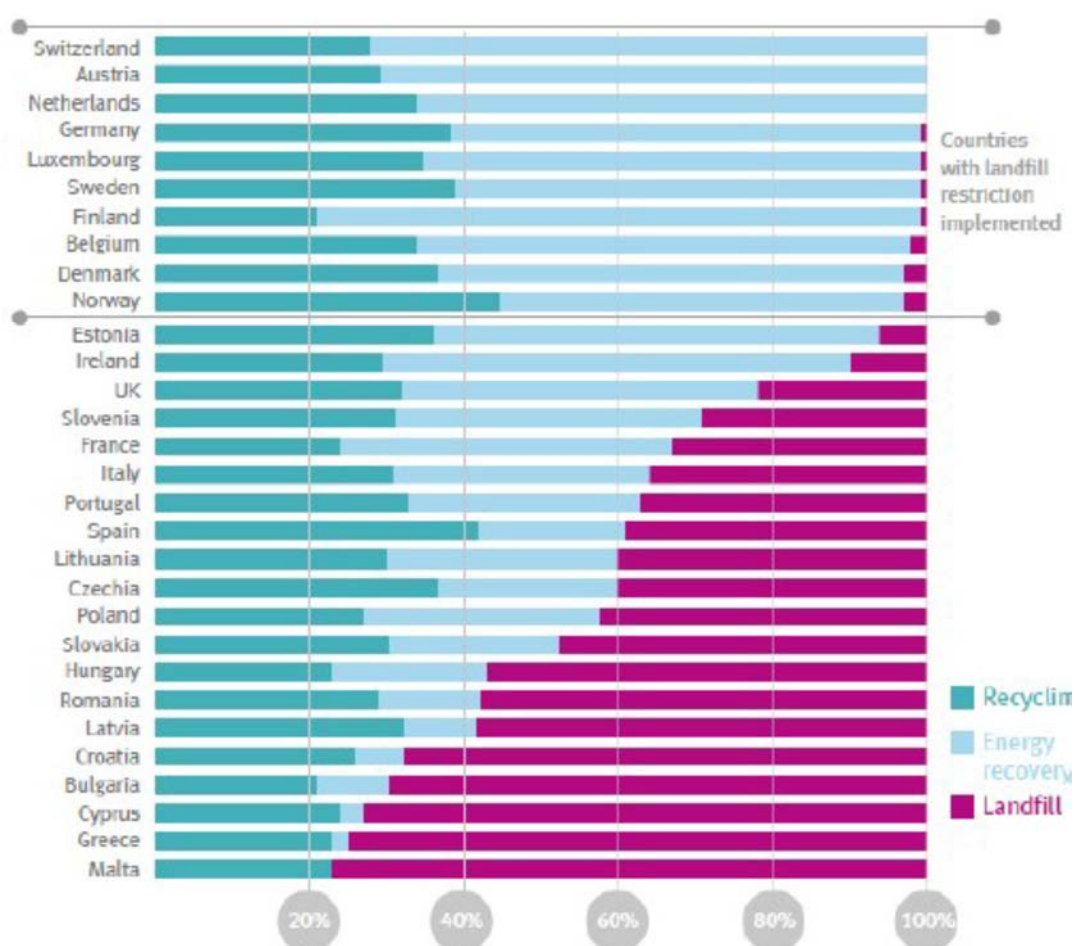
2.2 Πλαστικές συσκευασίες και η κατάληξή τους

Η κυριότερη χρήση των πλαστικών είναι αναμφίβολα στις συσκευασίες, οι οποίες αποτελούν το 26% επί του συνόλου στη χρησιμοποίηση πλαστικού παγκοσμίως (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2019). Η μετάβαση παγκοσμίως από συσκευασίες που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν σε εκείνα της μιας χρήσης, έχει αυξήσει σημαντικά την ανάπτυξη αυτής μορφής. Οι πλαστικές μεμβράνες συσκευασίας παρέχουν περισσότερα θετικά σε σύγκριση με άλλα υλικά, όπως διαφάνεια, αντοχή στο νερό, αεροστεγή στεγανότητα, και εύκολη προσαρμογή στη μορφή. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, οι συσκευασίες κατέχουν το 39,9% της συνολικής ζήτησης πλαστικών μετατροπέων, και ακολουθούνται από τη βιομηχανία στον κατασκευαστικό τομέα με 19,8% και την αυτοκινητοβιομηχανία με 9,9%.

Σχεδόν το 42% από τα παραγόμενα πλαστικά χωρίς ίνες μπορεί να χρησιμοποιηθεί για συσκευασίες, που κατασκευάζονται κατά κύριο λόγο από πολυαιθυλένιο, πολυπροπυλένιο και πολυαιθυλένιο τερεφθαλικό (Geyer et al., 2017). Αυτά τα πολυμερή αποτελούν τα πιο γνωστά πλαστικά που βρίσκονται στη φύση, ειδικότερα σε υδάτινα οικοσυστήματα (Li et al., 2016). Τα προϊόντα συσκευασίας κυριαρχούν στη ροή των πλαστικών απορριμμάτων, λόγω της σχεδόν μικρής διάρκειας χρησιμοποίησής τους. Σύμφωνα με τους Geyer et al. (2017), τα πιο πολλά πλαστικά συσκευασίας απορρίπτονται μέσα στον ίδιο χρόνο της παραγωγής τους, ενώ τα πλαστικά που χρησιμοποιούνται στις δομικές κατασκευές απορρίπτονται μετά από δεκαετίες.

Το σύνολο των πλαστικών είναι δυνατό να ανακυκλωθεί ή να επεξεργαστεί ξανά σε δευτερεύοντες πρώτες ύλες στο τέλος της ζωής τους. Ωστόσο, μετά από αυτή τη δεύτερη (ή τρίτη, ή τέταρτη...) χρήση, θα πρέπει να σταματήσει η αξιοποίησή του οριστικά. Έτσι, η ανακύκλωση απλώς καθυστερεί την τελική διάθεση, αντί να την αποφεύγει. Ένας εναλλακτικός τρόπος είναι η καύση των πλαστικών με ανάκτηση ενέργειας. Εν τέλει, τα πλαστικά απορρίπτονται σε χώρους υγειονομικής ταφής ή εγκαταλείπονται σε ανεξέλεγκτες χωματερές ή στη φύση, όπως στη θάλασσα.

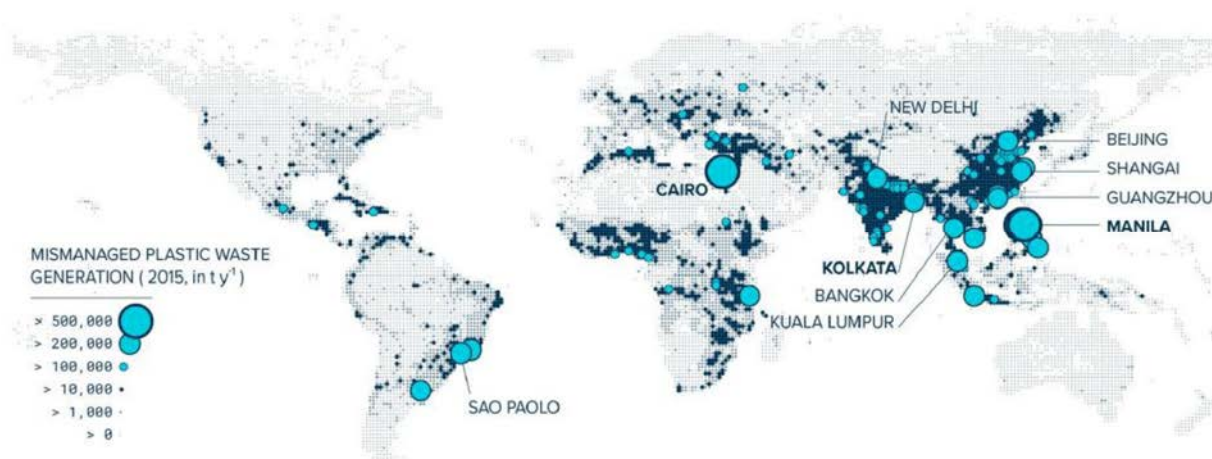
Συνολικά σε ευρωπαϊκό επίπεδο, 29,1 εκατομμύρια τόνοι πλαστικών απορριμμάτων συλλέγονται για επεξεργασία. Οι Ευρωπαϊκές χώρες που χρησιμοποιούν περιορισμούς στην υγειονομική ταφή ανακυκλώσιμων και ανακτήσιμων αποβλήτων εμφανίζουν, σε μέσο όρο, πιο υψηλά ποσοστά ανακύκλωσης πλαστικών απορριμμάτων αφού καταναλωθούν (Σχ.3).



Σχήμα 3. Τα ποσοστά ανακύκλωσης, ανάκτησης ενέργειας και υγειονομικής ταφής πλαστικών αποβλήτων ανά Ευρωπαϊκή χώρα το 2018 (Plastics Europe, 2019).

2.3 Πλαστικά απόβλητα

Μετά τη χρησιμοποίησή τους, αν δεν γίνει σωστή διαχείριση, τα πλαστικά απόβλητα, θα συσσωρευθούν στη φύση. Ουδένα από τα ευρέως χρησιμοποιούμενα πολυμερή δεν είναι πραγματικά βιοδιασπώμενο, οπότε θα παραμείνει στη φύση έως και εκατό χρόνια (Li et al., 2016). Η κακή διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων διαφέρει από χώρα σε χώρα (Σχ.4).



Σχήμα 4. Παγκόσμια παραγωγή μη ορθώς διαχειριζόμενων πλαστικών απορριμμάτων το 2015 (Lebreton & Andrady, 2019).

Για παράδειγμα, στην Ασία, όπου κατοικεί το 60% του πληθυσμού παγκοσμίως, παρουσίαζε το 2015 τη μεγαλύτερη παραγωγή πλαστικών απορριμμάτων (82 εκατομμύρια τόνους), και ακολουθούσε η Ευρώπη (31 εκατομμύρια τόνους) και η Βόρεια Αμερική (29 εκατομμύρια τόνους). Η Λατινική Αμερική (συμπεριλαμβανομένης της Καραϊβικής) και η Αφρική εμφάνιζαν παραγωγή 19 εκατομμύρια τόνων πλαστικών απορριμμάτων, ενώ η Ωκεανία σχεδόν 900.000 τόνων. Παρ' όλα αυτά και παρά τα χαμηλά επίπεδα παραγωγής ρητίνης, η Αφρική κατέχει το πιο υψηλό ποσοστό κακής διαχείρισης απορριμμάτων, με μέσο όρο 88,5%. Η ακατάλληλη πρακτική της εισαγωγής αποβλήτων, ειδικά ηλεκτρονικών αποβλήτων, από ανεπτυγμένες χώρες, συμβάλλει σημαντικά σε αυτό το πρόβλημα στην Αφρική (Lebreton & Andrady, 2019).

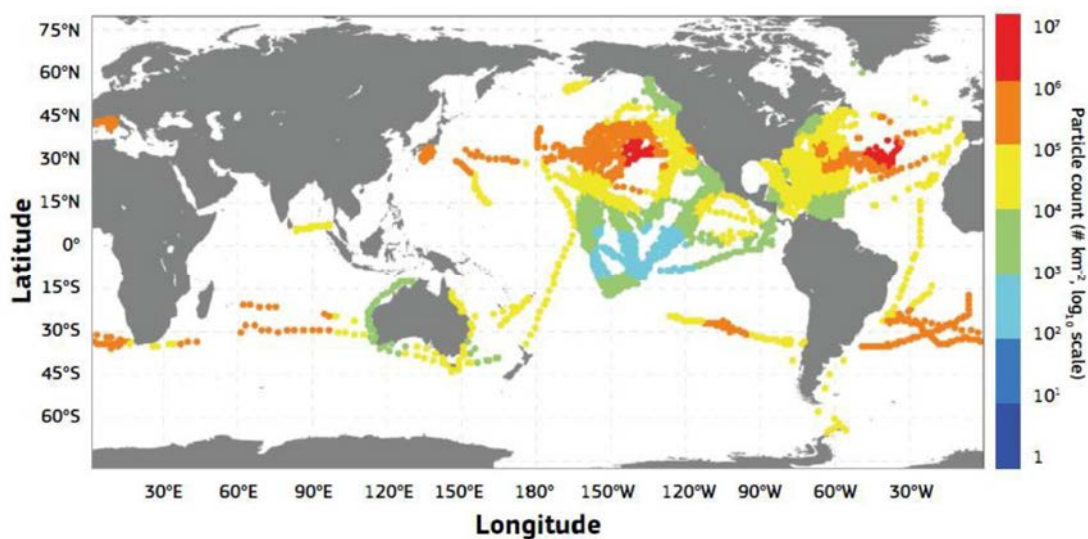
Η πιο μεγάλη ρύπανση από πλαστικά ξεκινά από χερσαίους τόπους, ειδικότερα από μη ελεγχμένα μέρη διάθεσης απορριμμάτων, λύματα που δεν έχουν επεξεργαστεί, υπολείμματα που μετακινούνται από τον αέρα, λάστιχα οχημάτων, πλαστικές

σακούλες και κουτιά. Αυτά, συχνά ξεκινούν ως μακροπλαστικά (>5 mm) και κατόπιν γίνονται εύθραυστα, διασπώμενα σε πιο μικρά σωματίδια που μπορούν να μεταφέρονται ευκολότερα στα οικοσυστήματα (Waring et al., 2018). Τα θαμμένα πλαστικά σε καλυμμένους χώρους υγειονομικής ταφής θα μείνουν εκεί για πολλά χρόνια, προκαλώντας ενδεχόμενα ζητήματα μελλοντικά. Ωστόσο, μια συγκεκριμένη ποσότητα πλαστικού – υπολογίζεται πως είναι σχεδόν 10 εκατομμύρια τόνοι ετησίως (Billard & Boucher, 2019) - που λέγεται διαρροή, καταλήγει στους υδάτινους τροφοδότες και τελικά στα νερά των ωκεανών.

Η ρύπανση των θαλασσών από πλαστικά αποτελεί στις μέρες μας ένα σοβαρό πρόβλημα για το περιβάλλον, αφού τα πλαστικά καλύπτουν το πιο μεγάλο μέρος των απορριμμάτων στην επιφάνεια των θαλασσών, στις παραλίες και τον βυθό των θάλασσών (European Commission, 2019). Οι θαλάσσιοι ρύποι απορρέουν από τον τομέα της ναυτιλίας, τις πλατφόρμες πετρελαίου και φυσικού αερίου και την αλιεία (Waring et al., 2018). Από την άλλη, οι κύριοι όγκοι απορριμμάτων στην ξηρά εντοπίζονται σε: μέρη με πολλούς κατοίκους ή βιομηχανικές περιοχές, στη χρησιμοποίηση πλαστικών σακουλών, στη διάθεση στερεών αποβλήτων, στις παράκτιες ψυχαγωγικές δραστηριότητες, στις πρώτες ύλες που φτάνουν σε παραλίες, σε λύματα και στραγγίσματα από περιοχές απορριμμάτων. Τα πλαστικά μεταφέρονται από την ξηρά στη θάλασσα από τα υδάτινα ρεύματα και τα συστήματα αποχέτευσης. Επιπλέον, οι ακραίες μεταβολές του καιρού ενισχύουν τη μετακίνηση των απορριμμάτων προς τη θάλασσα (Li et al., 2016).

Αν και το ποσοστό στα πλαστικά απορρίμματα που μετακινούνται στις θάλασσες διαφέρει από τόπο σε τόπο, πολλές έρευνες σχετιζόμενες με την πληθώρα των πλαστικών απορριμμάτων στις θάλασσες, έδειξε ότι η ρύπανση από αυτά υπάρχει παντού, επηρεάζοντας ακόμα και τα πιο απομακρυσμένα μέρη, όπως την Αρκτική, την Ανταρκτική, ακατοίκητα νησιά, τον πυθμένα των ωκεανών και την τάφρο των Μαριανών, το πιο βαθύ μέρος του ωκεανού παγκοσμίως (Σχ.5).

Σε σχέση με τη ρύπανση των πλαστικών που είναι διάχυτη παντού, η επίδρασή της στα ενδιαιτήματα και τα οικοσυστήματα δεν είναι απόλυτα κατανοητή και καθορισμένη. Υπάρχει ανεπάρκεια γνώσης όσον αφορά τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα από τη ρύπανση των πλαστικών (European Commission, 2019). Οι συνέπειες της ρύπανσης στα βιοτικά περιβάλλοντα και τα οικοσυστήματα εμφανίζει διαφοροποιήσεις και διαφέρει σύμφωνα με τις διαστάσεις στα πλαστικά απορρίμματα.



Σχήμα 5. Επισκόπηση της παγκόσμιας πλαστικής ρύπανσης (European Commission, 2019).

2.4 Μικροπλαστικά

Τα μικροπλαστικά έχουν εξαπλωθεί εκτενώς σε διάφορα περιβάλλοντα (Thompson, 2015), καθώς αποτελούν μικρά τμήματα πλαστικού, τις πιο πολλές φορές πιο μικρά από 5 χιλιοστά. Σύμφωνα με τους Billard & Boucher (2019), τα μικροπλαστικά διαχωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες:

α) Τα πρωτογενή μικροπλαστικά, όπου ελευθερώνονται απευθείας στη φύση σε μορφή μικρών σωματιδίων και καλύπτουν σχεδόν το 15-31% των μικροπλαστικών στις θάλασσες και εντοπίζονται σε συνθετικά ενδύματα (35%), λάστιχα οχημάτων (28%), όπως και σε προϊόντα ατομικής περιποίησης, π.χ. κρέμες απολέπισης (2%).

β) Τα δευτερογενή μικροπλαστικά προκύπτουν από πιο μεγάλα πλαστικά αντικείμενα, όπως εκείνα των πλαστικών σακουλιών, μπουκαλιών και διχτυών ψαρέματος, και καλύπτουν σχεδόν το 69-81% των μικροπλαστικών που βρίσκονται στις θάλασσες.

Συγκεκριμένα, τα πρωτογενή μικροπλαστικά έχουν σχεδιαστεί για αυτό το μέγεθος. Συνηθέστερα βρίσκονται ως μικροσφαιρίδια σε καλλωπιστικά προϊόντα, nurdles (σφαιρίδια - πρώτη ύλη για πλαστικά προϊόντα) ή σε συνθετικές ίνες από ενδύματα ή όργανα ψαρέματος (Cole et al., 2011). Παράδειγμα πρωτογενών μικροπλαστικών είναι οι χάντρες από πλαστικό που αξιοποιούνται ως απολεπιστικά σε προϊόντα ατομικής περιποίησης. Πρωτογενή νανοπλαστικά ανιχνευθήκαν σε προϊόντα καθαρισμού προσώπου (Andrady et al., 1998). Όταν γίνεται χρήση αυτών, τα

μικροπλαστικά και τα νανοπλαστικά ελευθερώνονται σε ροές αποβλήτων, με ποσοστό 95-99% (Feldman, 2002; Ter Halle et al., 2016; Carberyetal., 2018; Lapointe et al., 2020). Υπολογίζεται πως 8 τρισεκατομμύρια τεμάχια μικροπλαστικών (μαζί με τις μικροΐνες) εισβάλουν στο υδάτινο περιβάλλον από τα λύματα των εγκαταστάσεων καθαρισμού λυμάτων (Song et al., 2014).

Επιπλέον, μεγάλα τμήματα πλαστικού είναι δυνατόν να διασπαστούν σε μικρότερα μέρη μέσω χημικών, βιολογικών και φυσικών μηχανισμών, όπως το φως του ήλιου, η δράση των κυμάτων και τα καιρικά φαινόμενα. Αυτό το είδος μικροπλαστικού ονομάζεται δευτερογενές μικροπλαστικό και παρουσιάζεται εν τέλει σε όλα τα πλαστικά κατά την αποδιάσπασή τους στη φύση.

Τα δευτερεύοντα μικροπλαστικά προκύπτουν από τη διάσπαση πιο μεγάλων πλαστικών αντικειμένων σε πιο μικρά κομμάτια μετά την έκθεσή τους στις υπεριώδεις ακτινοβολίες ή το άμεσο ηλιακό φως, είτε στο θαλάσσιο περιβάλλον (Li et al., 2016). Πηγές δευτερογενών μικροπλαστικών στο περιβάλλον συμπεριλαμβάνουν λάστιχα οχημάτων, γεωργικά πλαστικά, μικροΐνες από ρούχα, καθώς και πλαστικά που εμφανίζονται στις θάλασσες π.χ. σακούλες, μπουκάλια, σχοινιά και δίχτυα (Wang et al., 2022).

2.5 Σημασία έρευνας των μικροπλαστικών

Η επίγνωση των μικροπλαστικών ως ενδεχόμενων πηγών ρύπανσης του περιβάλλοντος πρωτοεμφανίστηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1970, όταν ερευνητές ανακάλυψαν απρόσμενα μικρά πλαστικά σωματίδια σε δείγματα από τη θάλασσα (Buchanan, 1971; Carpenter & Smith, 1972). Αυτό τους έκανε να συμπεράνουν ότι η ρύπανση των πλαστικών δεν περιορίζεται μόνο στις μεγαλύτερης κλίμακας απόβλητα, τα οποία είναι εύκολα εμφανή στη φύση, αλλά υπάρχουν επίσης και σε πολύ πιο μικρή κλίμακα.

Εξαιτίας της ευρείας χρήσης των πλαστικών σε διάφορους τομείς της καθημερινής ζωής, οι πηγές και οι εκπομπές μικροπλαστικών στη φύση εμφανίζουν ποικιλομορφία. Αν και το μεγαλύτερο μέρος των μικροπλαστικών ξεκινά από το χερσαίο περιβάλλον, όπου κυρίως εφαρμόζονται και αποβάλλονται τα πλαστικά, αυτά μπορούν να διασπείρονται εύκολα και εκτενώς μέσω του αέρα ή του νερού (Zylstra, 2013; Lebreton et al., 2017).

Παρά την αναγνώριση του ρόλου των ποταμών ως κύριου συνδέσμου ανάμεσα στην ξηρά και τη θάλασσα, η μεταφορά των πλαστικών από το ένα περιβάλλον στο

άλλο μπορεί να παρουσιάσει δυσκολίες (Jambek et al., 2015). Είναι αδύνατο να υπάρχει απρόσκοπτη διέλευση των πλαστικών σωματιδίων από τα εσωτερικά νερά προς το θαλάσσιο περιβάλλον. Έτσι δεν φτάνουν όλα τα μικροπλαστικά στη θάλασσα (Castañeda et al., 2014). Μερικά από αυτά ή συσσωρεύονται σε ιζήματα ή περνούν μέσα από τη στήλη νερού των ποταμών στους υδρόβιους οργανισμούς σε διάφορα τροφικά επίπεδα (Sanchez et al., 2014; Windsor et al., 2019a). Υπάρχει μια πληθώρα παραγόντων που θα επηρεάσουν τις ενδεχόμενες οικολογικές συνέπειες των μικροπλαστικών, μαζί με αυτές και εκείνες των συνθηκών του περιβάλλοντος, του τύπου του πολυμερούς, των σχετικών χημικών ουσιών, και του μεγέθους και του σχήματος των σωματιδίων (Wright et al., 2013; Windsor et al., 2019b).

2.6 Τα μικροπλαστικά επηρεάζουν τους υδρόβιους οργανισμούς

Τα τελευταία 50 χρόνια, τα μικροπλαστικά έχουν εισχωρήσει στην τροφική αλυσίδα στο υδάτινο περιβάλλον. Η ύπαρξή τους αποτελεί πρόκληση και προκαλεί καταστροφές, με την κατάποσή τους να συνδέεται με τη θνησιμότητα πολλών υδρόβιων οργανισμών (Gall & Thompson, 2015). Περισσότερα από 700 είδη υδρόβιων οργανισμών έχει αναφερθεί ότι έχουν επηρεαστεί από την κατάποση μικροπλαστικών, όπως χελώνες, ψάρια, υδρόβια πτηνά, θυσανόποδα, αμφίποδα, κ.ά. (Goldstein & Goodwin, 2013; Steer et al., 2017; Provencher et al., 2018; Duncan et al., 2019; Jamieson et al., 2019; Kuhn & van Franeker, 2020). Κατά τον κατακερματισμό του πλαστικού σε μικροσκοπικά σωματίδια η πιθανότητα να εισχωρήσει στην τροφική αλυσίδα αυξάνεται ραγδαία (Browne et al., 2008). Τα μικροπλαστικά ταξιδεύουν στην τροφική αλυσίδα, ξεκινώντας από μικροσκοπικούς οργανισμούς και καταλήγοντας σε μεγαλύτερα είδη μέσω της τροφικής πυραμίδας (Carbery et al., 2018).

Από οικοτοξικολογική πλευρά, τα μικροπλαστικά έχουν και άλλες έμμεσες συνέπειες οργανισμούς, όπως η μειωμένη αναπαραγωγική απόδοση, η διαταραχή της ανάπτυξης και οι αλλαγές συμπεριφοράς. Οι τελευταίες έρευνες έχουν εστιάσει κυρίως σε αυτό το κομμάτι. Επιπλέον, επιστημονικές έρευνες κατέδειξαν πως τα μικροπλαστικά δημιουργούν αποφράξεις σε όλο το πεπτικό σύστημα (Lusher et al., 2013), διατροφικές ανισορροπίες και ζητήματα ανάπτυξης (Pedà et al., 2016), καθώς και φλεγμονώδεις αντιδράσεις στους υδρόβιους οργανισμούς (Lu et al., 2016). Επιπρόσθετα, τοξικές ουσίες που υπάρχουν στα πλαστικά, όπως πλαστικοποιητές, χρωστικοί παράγοντες και υπολείμματα μονομερών, είναι δυνατόν να ελευθερωθούν

στον οργανισμό μετά την κατάποση και να συγκεντρωθούν στον λιπώδη ιστό. Εκτός των άλλων, τα μικροπλαστικά, εξαιτίας της υδροφοβικής ιδιότητάς τους, έχουν την ικανότητα να προσροφούν οργανικούς ρύπους, οι οποίοι ακολούθως μπορούν να μεταφερθούν στον τροφικό ιστό (Setälä et al., 2014).

Σε κάθε περίπτωση, η αναγνώριση της παρουσίας μικροπλαστικών στους υδρόβιους οργανισμούς είναι ζωτικής σημασίας, καθώς η γνώση των τύπων και των ποσοτήτων τους θα παρέχει περαιτέρω πληροφορίες για τις επιπτώσεις τους στα προσβεβλημένα υδρόβια είδη.

2.7 Απαγόρευση πλαστικών μιας χρήσης

Το Ευρωπαϊκό νομικό πλαίσιο για τα πλαστικά θαλάσσια απορρίμματα δίνει περισσότερη σημασία στις χερσαίες πηγές, συγκριτικά με το διεθνές νομοθετικό πλαίσιο. Πιο συγκεκριμένα:

- Κοινοτική Οδηγία (ΕΕ) 2019/904 «σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον». Σύμφωνα με το άρθρο 5, δεν απαγορεύονται όλα τα πλαστικά μιας χρήσης, αλλά μια λίστα αυτών (π.χ. μπατονέτες, μαχαιροπίρουνα, πιάτα, καλαμάκια, αναδευτήρες ποτών). Επιπρόσθετα, σύμφωνα με το άρθρο 17 της ίδιας Οδηγίας, τα κράτη μέλη πρέπει να συμμορφωθούν με το άρθρο 5 από τις 3 Ιουλίου 2021.
Η παρούσα οδηγία καθορίζει χωριστή συλλογή και απαιτήσεις σχεδιασμού για τις πλαστικές φιάλες μιας χρήσης.
- Νόμος 4736/2020: αναφέρεται στην ελάττωση των συνέπειων κάποιων πλαστικών.
- ΚΥΑ 180036/2017: αναφέρεται στην επιβολή περιβαλλοντικού τέλους για τις πλαστικές σακούλες.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε κατά τη διαδικασία συλλογής των δεδομένων της μεταπτυχιακής διατριβής. Αρχικά, περιγράφεται το ερευνητικό ζήτημα, το οποίο εντοπίζεται στις συνήθειες, τη στάση, την αντίληψη και ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιδράσεις των μικροπλαστικών στο υδάτινο περιβάλλον. Μέσω της βιβλιογραφικής επισκόπησης, παρουσιάστηκε πλήθος ερευνητικών εργασιών που ασχολούνται με τις επιδράσεις των πλαστικών στο υδάτινο περιβάλλον. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η καταγραφή των απόψεων των πολιτών σχετικά με την επίδραση των μικροπλαστικών στο υδάτινο περιβάλλον.

Ειδικότερα, οι ενότητες της ερευνητικής προσέγγισης προσπαθούν να απαντήσουν με σαφήνεια στα ακόλουθα: Πρώτα απ' όλα θα πρέπει να καθορίσουμε τι θέλουμε να μετρήσουμε και γιατί. Στη συνέχεια ορίζουμε τα ερευνητικά ερωτήματα. Έπειτα σχεδιάζουμε την ερευνητική προσέγγιση που θα ακολουθήσουμε και το εργαλείο έρευνας που θα χρησιμοποιήσουμε. Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε τα απαραίτητα στοιχεία συλλέχθηκαν με τη χρήση ερωτηματολογίου.

3.2 Ερευνητικά Ερωτήματα

Η δημιουργία και η προσαρμογή των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου συντάχθηκαν με βάση τον στόχο της έρευνας που προαναφέρθηκε, αποσκοπώντας να δώσουν απαντήσεις στα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- 1) Ποια είναι η άποψη των πολιτών για την ρύπανση του υδάτινου περιβάλλοντος;
- 2) Ποιοι είναι οι τρόποι μείωσης της ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος;
- 3) Ποιες ενέργειες μπορούν να κάνουν οι πολίτες για τη μείωση της ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος;
- 4) Ποιες είναι οι πηγές ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος;
- 5) Με ποιον τρόπο τα μικροπλαστικά ρυπαίνουν το υδάτινο περιβάλλον;
- 6) Σε ποιον βαθμό επηρεάζουν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος τις στάσεις και τις απόψεις του για τη ρύπανση των μικροπλαστικών στο υδάτινο περιβάλλον;

3.3 Δειγματοληπτική Μέθοδος

Κάθε φορά που ένας ερευνητής, με αφετηρία κάποιο προβληματισμό, ξεκινά την ερευνητική του προσπάθεια, προσπαθεί να υιοθετήσει τη μεθοδολογία εκείνη που θα είναι η πλέον κατάλληλη, τόσο σε σχέση με το υπό διερεύνηση πεδίο, όσο και σε σχέση με τις πραγματικές συνθήκες της έρευνας (χρόνο, κόστος, σκοπό, δείγμα, δυσκολίες, περιορισμοί). Κι αυτό γιατί γνωρίζει ότι η επιλογή της μεθοδολογίας αποτελεί κρίσιμο παράγοντα στην έκβαση της έρευνας και κατ' επέκταση στην εξαγωγή ορθών συμπερασμάτων (Παρασκευοπούλου-Κόλλια, 2008).

Η μεθοδολογία της προτεινόμενης έρευνας ακολουθεί την ποσοτική προσέγγιση, καθώς παρέχει συγκρίσιμα δεδομένα και πληροφορίες που αντιστοιχούν σε μεγάλες ομάδες περιπτώσεων και δομημένα δεδομένα και πληροφορίες που μπορούν να αναλυθούν στατιστικά (Bird et al., 1999). Στην ποσοτική έρευνα στόχος είναι η συλλογή των ίδιων ακριβώς δεδομένων και πληροφοριών, για κάθε ερωτηθέντα. Για τον λόγο αυτό επιλέχθηκε η εφαρμογή της περιγραφικής μεθόδου, με τη χρήση ερωτηματολογίου, το οποίο επιτρέπει την ερμηνεία γεγονότων, καταστάσεων και συμπεριφορών. Συνεπώς, η έρευνα βασίστηκε σε πρωτογενή δεδομένα τα οποία συγκεντρώθηκαν με τη χρήση κατάλληλα διαμορφωμένου ερωτηματολογίου (βλ. Παράρτημα).

3.4 Ερευνητικά Εργαλεία

Στο πλαίσιο της ποσοτικής προσέγγισης της έρευνας, σχεδιάστηκε ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις κλειστού τύπου. Το ερωτηματολόγιο δίνει τη δυνατότητα συλλογής μεγάλου πλήθους πληροφοριών με σχετικά χαμηλό κόστος (Cohen et al., 2008; Bryman & Bell, 2011).

Η επιλογή του ερωτηματολογίου με κλειστές ερωτήσεις, ως ερευνητικού εργαλείου, γίνεται κυρίως λόγω του ότι:

- οι απαντήσεις στα ερευνητικά μας ερωτήματα μπορούν να δοθούν μέσα από ένα εύρος συγκεκριμένων ερωτημάτων που αφορούν το προς διερεύνηση θέμα, και
- της επιδίωξης για διεξαγωγή μιας ικανοποιητικής στατιστικής επεξεργασίας που απαιτεί ασφαλή κωδικοποίηση των δεδομένων.

Οι ερωτήσεις που απαρτίζουν το ερωτηματολόγιο στηρίχθηκαν στη βιβλιογραφική επισκόπηση και διαμορφώθηκαν με τέτοιο τρόπο, ώστε να συνδέονται

με τις αντιλήψεις των πολιτών για την επίδραση των μικροπλαστικών στο υδάτινο περιβάλλον.

Ως εργαλείο συλλογής πρωτογενών δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο που απαρτίζεται από 6 ενότητες. Η πρώτη ενότητα (6 ερωτήσεις) αφορά τα δημογραφικά στοιχεία του δείγματος, η δεύτερη ενότητα (14 ερωτήσεις) αναφέρεται στις απόψεις του δείγματος για τη ρύπανση του υδάτινου περιβάλλοντος, η τρίτη ενότητα αναφέρεται στους τρόπους μείωσης της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον, η τέταρτη ενότητα στις ενέργειες που οι πολίτες μπορούν να κάνουν για τη μείωση της ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος, η πέμπτη ενότητα στις πηγές ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος και η έκτη ενότητα στη ρύπανση του υδάτινου περιβάλλοντος από μικροπλαστικά. Από την τρίτη έως και την έκτη ενότητα, οι απαντήσεις δόθηκαν σε πενταβαθμιαία κλίμακα Likert και συγκεκριμένα με τις εξής επιλογές: 1 Διαφωνώ απόλυτα, 2 Διαφωνώ, 3 Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ, 4 Συμφωνώ, 5 Συμφωνώ απολύτως).

3.5 Μέγεθος δείγματος

Στην παρούσα έρευνα επιλέχθηκε η τυχαία δειγματοληψία, η οποία στηρίζεται στις πιθανές διακυμάνσεις που έχουν τα μέλη του πληθυσμού. Τα τυχαία δείγματα είναι τα πιο κατάλληλα στην επιστημονική εμπειρική έρευνα, γιατί είναι αντιπροσωπευτικά και επίσης, επιτρέπουν τη χρήση των νόμων των πιθανοτήτων για την επαγωγή από το δείγμα στον πληθυσμό (Bryman, 2004; Sapford, 2007). Πιο συγκεκριμένα, το δείγμα αποτελείται από 228 άτομα και η συλλογή των απαντήσεων έγινε με τη χρήση ερωτηματολογίου που είχε τη μορφή ηλεκτρονικής φόρμας από την εφαρμογή Google Drive, και αντίστοιχα, ο διαμοιρασμός του ερωτηματολογίου έγινε με ηλεκτρονικό τρόπο στους συμμετέχοντες, είτε μέσω άμεσης κοινοποίησης, είτε μέσω αποστολής e-mail, με τη μέθοδο δειγματοληψίας ευκολίας.

3.6 Αξιοπιστία ερωτηματολογίου

Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία είναι δύο θεμελιώδη στοιχεία στην αξιολόγηση ενός εργαλείου μέτρησης. Το πιο γνωστό χρησιμοποιούμενο μέτρο αξιοπιστίας είναι ο δείκτης άλφα του Cronbach (Παπαϊωάννου και συν., 2016). Ο δείκτης άλφα του Cronbach χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της εσωτερικής συνοχής ενός συνόλου 25 ερωτήσεων, δηλαδή κατά πόσο τα στοιχεία αυτά μετρούν το ίδιο υποκείμενο

χαρακτηριστικό. Ο δείκτης άλφα του Cronbach είναι ίσος με 0,933 και δείχνει πολύ υψηλή εσωτερική συνοχή. Συγκεκριμένα, τιμές του άλφα πάνω από 0,9 θεωρούνται εξαιρετικά υψηλές, κάτι που υποδηλώνει ότι τα στοιχεία του ερωτηματολογίου είναι πολύ ομοιογενή και μετρούν αποτελεσματικά το ίδιο χαρακτηριστικό.

3.7 Δοκιμαστική χρήση του ερωτηματολογίου και τελική διάθεση

Αρχικά, το ερωτηματολόγιο δόθηκε πιλοτικά για τη συμπλήρωση του σε ένα μικρό αριθμό υποκειμένων. Σκοπός ήταν η διαπίστωση τυχόν αδυναμιών, ελλείψεων, ασαφειών, όπως και ο απαιτούμενος χρόνος συμπλήρωσής του. Η δοκιμαστική συμπλήρωση του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε κατά το χρονικό διάστημα 15 έως 20 Ιανουαρίου 2024, σε δείγμα 5 ατόμων. Κατά το προκαταρκτικό αυτό στάδιο μετρήθηκε ο χρόνος συμπλήρωσης, με μέσο όρο περίπου 5-6 λεπτά, και διορθώθηκαν ερωτήματα τα οποία δεν ήταν σαφή στους ερωτώμενους. Το τελικό ερωτηματολόγιο (παρατίθεται στο Παράρτημα) διανεμήθηκε κατά τη χρονική περίοδο 22 Ιανουαρίου έως 22 Φεβρουαρίου 2024.

3.8 Επεξεργασία δεδομένων

Σχετικά με την επεξεργασία δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα SPSS 28, ενώ για τη γραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων το excel, και ακολούθησε περιγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων. Μετά τη συλλογή των δεδομένων του ερωτηματολογίου (μέσω Google forms), τα δεδομένα κωδικοποιήθηκαν και αναλύθηκαν στο SPSS. Αναλυτικότερα, μετά τη συλλογή τους, τα δεδομένα, μετά την κατάλληλη κωδικοποίησή τους εισήχθησαν στο στατιστικό πρόγραμμα SPSS (v. 28). Προκειμένου να παρουσιαστούν με κατάλληλο τρόπο τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής, χρησιμοποιήθηκαν πίνακες και διαγράμματα, τα οποία περιείχαν απόλυτες και σχετικές συχνότητες. Επιπρόσθετα, για να ελεγχθεί το εάν η μέση τιμή μιας ποσοτικής μεταβλητής διαφέρει ανάμεσα σε δύο ανεξάρτητα δείγματα ή αν διαφέρουν οι μέσες τιμές μιας ποσοτικής μεταβλητής, ανάμεσα στις κατηγορίες μιας ποιοτικής, όταν αυτή έχει περισσότερες από δύο κατηγορίες (έστω k), χρησιμοποιήθηκε ή σύγκριση μέσω χ^2 όρων.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται με αναλυτικό τρόπο τα αποτελέσματα από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων που προέκυψαν από τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Η σειρά παρουσίασης των αποτελεσμάτων συμβαδίζει με τη σειρά εμφάνισης των ερωτημάτων στο ερωτηματολόγιο. Ο σκοπός της παρουσίασης των αποτελεσμάτων είναι η αναλυτική περιγραφή των απαντήσεων των υποκειμένων του δείγματος για την ανίχνευση των στάσεων και της αντίληψης των πολιτών απέναντι στο ζήτημα των περιβαλλοντικών επιδράσεων των μικροπλαστικών στο υδάτινο περιβάλλον.

4.2 Στοιχεία του δείγματος

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτέλεσαν 228 άτομα, τα οποία επιλέχθηκαν μέσω τυχαίας δειγματοληψίας. Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω στον Πίνακα 1.

Το δείγμα αποτελείται από 228 άτομα, εκ των οποίων οι 127 είναι άνδρες με ποσοστό 55,7% και οι 101 γυναίκες με ποσοστό 44,3%. Το 42,1% ανήκει στην ηλικιακή ομάδα των 26 – 35 ετών, το 30,7% στην ηλικιακή ομάδα των 18 – 25 ετών, το 13,6% είναι 36 – 45 ετών, το 9,2% είναι 46 – 55 και το 4,4% είναι 56 -65. Σχετικά με το μορφωτικό επίπεδο του δείγματος, το 41,7% είναι πτυχιούχοι ΑΕΙ / ΤΕΙ, με το 35,1% να είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού διπλώματος. Το 15,4% έχουν απολυτήριο Λυκείου, το 4,8% είναι απόφοιτοι ΙΕΚ, το 1,8% έχει ολοκληρώσει την υποχρεωτική εκπαίδευση και το 1,3% είναι κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος.

Όσον αφορά την οικογενειακή κατάσταση των ερωτηθέντων, το 72,4% είναι άγαμοι, το 25,4% είναι έγγαμοι και το υπόλοιπο ποσοστό διαζευγμένοι (1,8%) και χήρος/α (0,4%). Το 89,9% των ερωτηθέντων μένουν σε πόλη και το υπόλοιπο ποσοστό μοιράζεται σε κωμόπολη (2,6%), νησί (3,9%) και χωριό (3,6%). Το 42,1% είναι ιδιωτικοί υπάλληλοι, το 32% δημόσιοι υπάλληλοι και το 22,8% φοιτητές. Το εναπομείναν ποσοστό είναι άνεργοι 1,8%, συνταξιούχοι 0,4% και οικιακά 0,9%.

Πίνακας 1: Δημογραφικά χαρακτηριστικά του κοινού που συμμετείχε στην έρευνα.

	Πλήθος (N)	Ποσοστό (%)		Πλήθος (N)	Ποσοστό (%)
Φύλο	228	100	Οικογενειακή Κατάσταση	228	100
Άνδρας	127	55,7	Άγαμος /η	165	72,4
Γυναίκα	101	44,3	Έγγαμος /η	58	25,4
Ηλικία	228	100	Διαζευγμένος /η	4	1,8
18 – 25	70	30,7	Χήρος /α	1	0,4
26 - 35	96	42,1	Τόπος Κατοικίας	228	100
36 - 45	31	13,6	Πόλη	205	89,9
46 – 55	21	9,2	Κωμόπολη	6	2,6
56 - 65	10	4,4	Χωριό	8	3,6
Εκπαιδευτικό Επίπεδο	228	100	Νησί	9	3,9
Υποχρεωτική Εκπαίδευση	4	1,8	Επαγγελματική Κατάσταση	228	100
Απολυτήριο Λυκείου	35	15,4	Δημόσιος Υπάλληλος	73	32
Πτυχιούχος ΤΕΙ/ΑΕΙ	95	41,7	Ιδιωτικός Υπάλληλος	96	42,1
Κάτοχος Μεταπτυχιακού διπλώματος	80	35,1	Άνεργος	4	1,8
Κάτοχος Διδακτορικού διπλώματος	3	1,3	Φοιτητής	52	22,8
Απόφοιτος ΙΕΚ	11	4,8	Συνταξιούχος	1	0,4
			Οικιακά	2	0,9

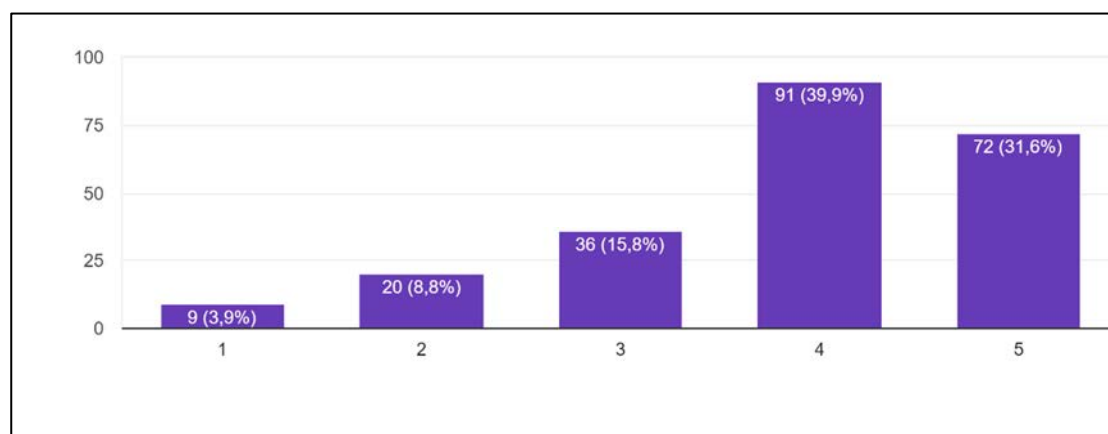
4.3 Ρύπανση του υδάτινου περιβάλλοντος

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 2, το δείγμα σκέφτεται συχνά το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον (Μ.Ο. 3,39), με το 44,7% αυτών να το σκέφτεται συχνά, το 25,9% πολύ συχνά και το 14,5% συνέχεια (Σχ.6).

Σχετικά με τη συχνότητα ανακύκλωσης των πλαστικών αντικειμένων, το 39,9% των ερωτηθέντων ανακυκλώνει εβδομαδιαία, το 31,6% καθημερινά και το 15,8% μηνιαία. Αξίζει να αναφερθεί ότι 8,8% του δείγματος ανακυκλώνει σπάνια και το 3,9% καθόλου (Σχ.6).

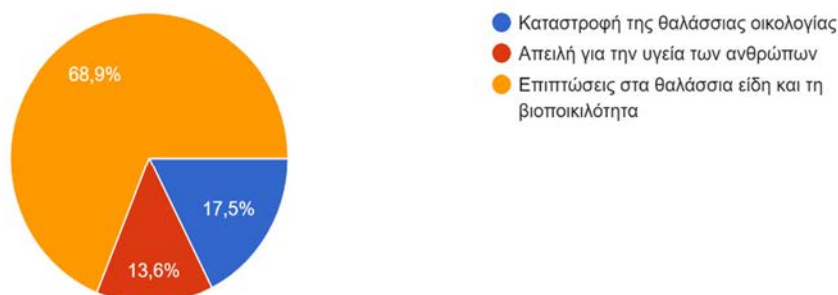
Πίνακας 2: Περιγραφικά στατιστικά σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με το ενδιαφέρον τους για το πρόβλημα ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον.

	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
1) Πόσο συχνά σκέφτεστε το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον; (Όπου, 1: Καθόλου, 2: Σπάνια, 3: Συχνά, 4: Πολύ συχνά, 5: Συνέχεια)	228	1	5	3,39	0,93



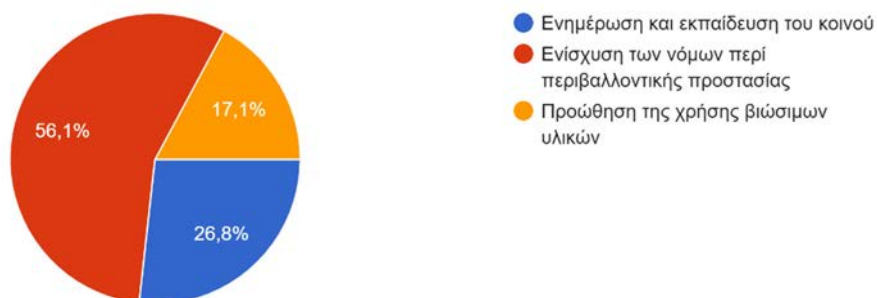
Σχήμα 6. Στατιστικά στοιχεία σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με το πόσο συχνά ανακυκλώνουν πλαστικά (όπου, 1: Δεν ανακυκλώνω πλαστικά, 2: Σπάνια, 3: Μηνιαία, 4: Εβδομαδιαία, 5: Καθημερινά).

Στην ερώτηση ποια είναι η πιο σοβαρή επίπτωση των πλαστικών απορριμμάτων στο υδάτινο περιβάλλον το 68,9% πιστεύει ότι σχετίζεται με τα θαλάσσια είδη και τη βιοποικιλότητα (Σχ. 7).



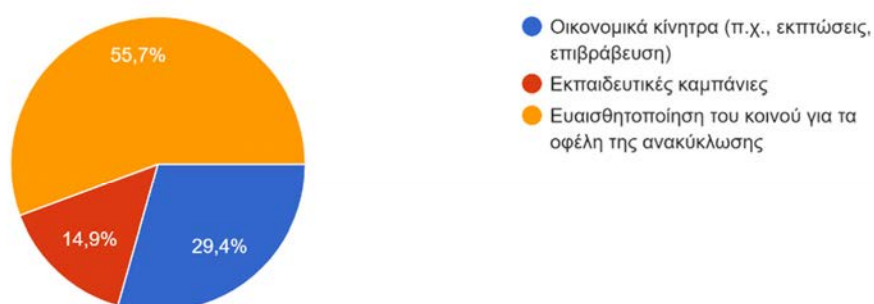
Σχήμα 7. Στατιστικά στοιχεία σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με την πιο σοβαρή επίπτωση των πλαστικών απορριμμάτων στο περιβάλλον.

Σχετικά με την ερώτηση ποια πρωτοβουλία θα ήταν πιο αποτελεσματική για τη μείωση των πλαστικών απορριμμάτων στο υδάτινο περιβάλλον το 56,1% πιστεύει ότι είναι η ενίσχυση των νόμων περί περιβαλλοντικής προστασίας (Σχ. 8).



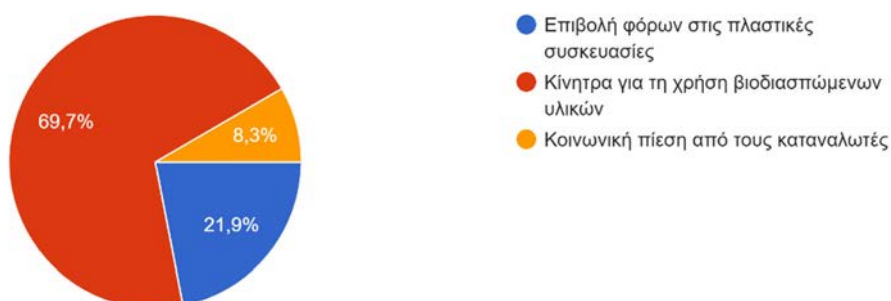
Σχήμα 8. Στατιστικά στοιχεία σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με την αποτελεσματική πρωτοβουλία για τη μείωση των πλαστικών απορριμμάτων στο υδάτινο περιβάλλον.

Σχετικά με την ερώτηση για το πώς θα πρέπει να ενθαρρύνονται οι πολίτες για την ανακύκλωση των πλαστικών, το 55,7% υποστηρίζει ότι για να προβούν οι πολίτες σε ανακύκλωση πλαστικών θα πρέπει να γίνει ευαισθητοποίηση του κοινού για τα οφέλη της ανακύκλωσης (Σχ. 9).



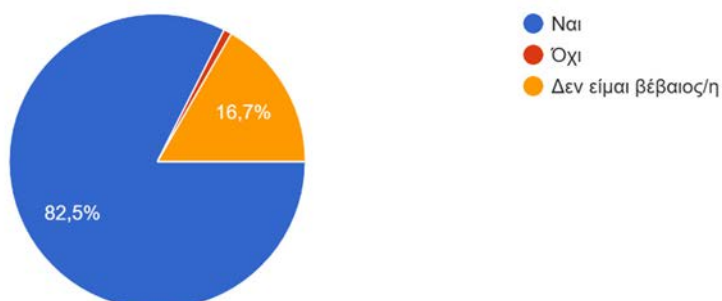
Σχήμα 9. Στατιστικά στοιχεία σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με την ενθάρρυνση ανακύκλωσης πλαστικών.

Σχετικά με την ερώτηση για το πώς θα πρέπει να ενθαρρύνονται οι εταιρίες για τη μείωση της χρήσης των πλαστικών συσκευασιών, το 69,7% πιστεύει πως για να ενθαρρυνθούν οι εταιρίες να προβούν στη μείωση της χρήσης των πλαστικών συσκευασιών θα πρέπει να τους δοθούν κίνητρα για τη χρήση βιοδιασπώμενων υλικών (Σχ. 10).



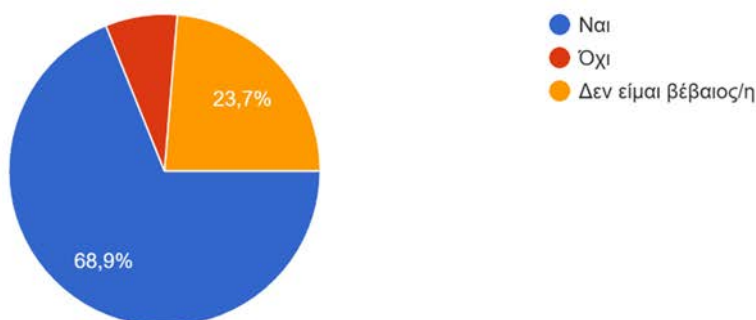
Σχήμα 10. Στατιστικά στοιχεία σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με την ενθάρρυνση εταιριών για τη μείωση της χρήσης των πλαστικών συσκευασιών.

Σχετικά με την ερώτηση για το αν η κυβέρνηση θα πρέπει να αναλάβει ενεργό ρόλο στην επίλυση του προβλήματος των πλαστικών απορριμμάτων στο υδάτινο περιβάλλον, το 82,5% απαντά θετικά (Σχ. 11).



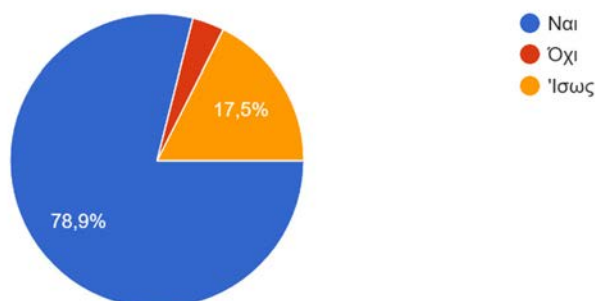
Σχήμα 11. Στατιστικά στοιχεία σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με τον ρόλο της κυβέρνησης στην επίλυση του προβλήματος των πλαστικών απορριμμάτων στο υδάτινο περιβάλλον.

Σχετικά με την ερώτηση αν η αύξηση της χρήσης βιοδιασπώμενων πλαστικών είναι μια λύση στο πρόβλημα της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον, το 68,9% απαντά θετικά (Σχ. 12).



Σχήμα 12. Στατιστικά στοιχεία σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με την αύξηση της χρήσης βιοδιασπώμενων πλαστικών με στόχο τη λύση στο πρόβλημα της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον.

Στην ερώτηση αν θα υποστηρίζατε μια πρωτοβουλία που θα επιτρέπει την αντικατάσταση πλαστικών συσκευασιών με επαναχρησιμοποιούμενα αντικείμενα, το 78,9% των πολιτών θα υποστήριζε μια τέτοια πρωτοβουλία (Σχ. 13).



Σχήμα 13. Στατιστικά στοιχεία σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με την πρωτοβουλία που θα επιτρέπει την αντικατάσταση πλαστικών συσκευασιών με επαναχρησιμοποιούμενα αντικείμενα.

Στην ερώτηση ποιος φέρει την ευθύνη για την εξάλειψη της ρύπανσης από πλαστικά, το 76,8% του δείγματος υποστηρίζει πως τόσο οι εταιρίες, όσο και οι καταναλωτές έχουν την ίδια ευθύνη για την εξάλειψη της ρύπανσης από πλαστικά (Σχ. 14).

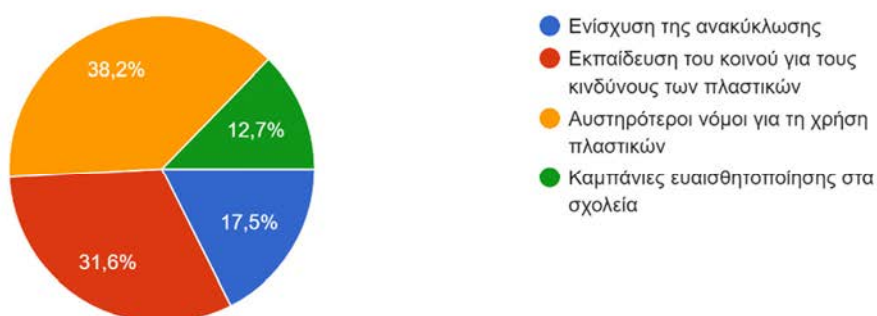


Σχήμα 14. Στατιστικά στοιχεία σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με την ευθύνη για την εξάλειψη της ρύπανσης από πλαστικά.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πίνακα 3, το δείγμα αξιολόγησε τις προσπάθειες της κυβέρνησης αναποτελεσματικές σχετικά με τον έλεγχο της ρύπανσης από πλαστικά (Μ.Ο. 2,14), ενώ το 38,2% πιστεύει ότι για τη μείωση της παρουσίας των πλαστικών στη θάλασσα, θα πρέπει να υπάρξουν αυστηρότεροι νόμοι για τη χρήση των πλαστικών. Το 31,6% πιστεύει ότι θα πρέπει να υπάρχει εκπαίδευση του κοινού για τους κινδύνους των πλαστικών, το 17,5% ότι θα πρέπει να υπάρχει ενίσχυση της ανακύκλωσης και το 12,7% ότι θα πρέπει να υπάρχουν καμπάνιες ευαισθητοποίησης στα σχολεία (Σχ. 15).

Πίνακας 3: Περιγραφικά στατιστικά σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με τις προσπάθειες της κυβέρνησης για τον έλεγχο της ρύπανσης από πλαστικά.

	Πλήθος (N)	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
11) Πώς θα αξιολογούσατε τις προσπάθειες της κυβέρνησης σχετικά με τον έλεγχο της ρύπανσης από πλαστικά; (Όπου, 5: Πολύ αποτελεσματικές, 4: Αποτελεσματικές, 3: Λίγο αποτελεσματικές, 2: Αναποτελεσματικές, 1: Δεν γνωρίζω/Δεν έχω άποψη)	228	1	5	2,14	0,917



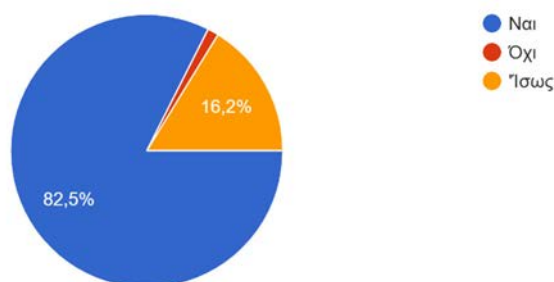
Σχήμα 15. Στατιστικά στοιχεία σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με τα μέτρα για τη μείωση της παρουσίας των πλαστικών στη θάλασσα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πίνακα 4, το δείγμα έχει αρνητική άποψη για τις προσπάθειες των κυβερνήσεων ή των οργανισμών για τον έλεγχο της ρύπανσης από πλαστικά στη θάλασσα (Μ.Ο. 2,36).

Πίνακας 4: Περιγραφικά στατιστικά σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με το πώς νιώθουν οι πολίτες για τις προσπάθειες της κυβέρνησης για τον έλεγχο της ρύπανσης από πλαστικά.

	Πλήθος (N)	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
13) Πώς νιώθετε για τις προσπάθειες των κυβερνήσεων ή των οργανισμών για τον έλεγχο της ρύπανσης από πλαστικά στη θάλασσα; (Όπου, 5: Πολύ θετικά, 4: Θετικά, 3: Ουδέτερα, 2: Αρνητικά, 1: Πολύ αρνητικά)	228	1	5	2,36	1,046

Τέλος, στην ερώτηση αν θα υποστήριζαν ενεργά προγράμματα εκκαθάρισης πλαστικών απορριμμάτων από θαλάσσιες περιοχές, το 82,5% απάντησε θετικά (Σχ. 16).



Σχήμα 16. Στατιστικά στοιχεία σε απάντηση των ερωτηθέντων σχετικά με τα ενεργά προγράμματα εκκαθάρισης πλαστικών απορριμμάτων από θαλάσσιες περιοχές.

4.4 Τρόποι μείωσης της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον

Ο Πίνακας 5 παρουσιάζει τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να μειωθεί η ρύπανση στο υδάτινο περιβάλλον. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτού, το δείγμα συμφώνησε ότι όλοι οι παρακάτω τρόποι είναι κατάλληλοι για τη μείωση της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον, αφού ο Μ.Ο. έλαβε τιμές από 4,41 – 4,56.

Πίνακας 5. Περιγραφικά στατιστικά σε απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με τους τρόπους μείωσης της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον.

	Πλήθος (N)	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
1) Ενημέρωση και Εκπαίδευση: Επένδυση σε εκπαιδευτικά προγράμματα για το κοινό και τους μαθητές για τη σημασία της ανακύκλωσης, των βιώσιμων υλικών και των επιπτώσεων της ρύπανσης από πλαστικά.	228	1	5	4,54	0,764
2) Ενίσχυση της Ανακύκλωσης: Δημιουργία προσβάσιμων σημείων ανακύκλωσης και προώθηση των πρωτοβουλιών αντικατάστασης πλαστικών αντικειμένων με επαναχρησιμοποιήσιμα προϊόντα.	228	2	5	4,56	0,637
3) Κίνητρα για Εταιρείες: Καθιέρωση φορολογικών κινήτρων και επιβραβεύσεων για εταιρείες που χρησιμοποιούν βιώσιμα υλικά ή εφαρμόζουν πρακτικές μείωσης της ρύπανσης με πλαστικά.	228	1	5	4,41	0,843
4) Διευκόλυνση της Πρόσβασης σε Εναλλακτικά Υλικά: Προσιτά και οικονομικά βιώσιμα υλικά, όπως βιοδιασπώμενα πλαστικά και ανακυκλώσιμα υλικά, για τους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις.	228	1	5	4,50	0,765
5) Αποτελεσματικοί Νόμοι και Κανονισμοί: Ενίσχυση των νόμων που αφορούν την περιβαλλοντική προστασία και επιβολή αυστηρότερων κανονισμών για τις εταιρείες που παράγουν πλαστικά προϊόντα.	228	2	5	4,49	0,742

	Πλήθος (N)	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
6) Καμπάνιες Ευαισθητοποίησης: Διεξαγωγή εκτεταμένων και συντονισμένων ομαδικών δράσεων ευαισθητοποίησης, μέσω μέσων ενημέρωσης και κοινωνικών δικτύων, για τη συνειδητοποίηση του προβλήματος της ρύπανσης με πλαστικά.	228	1	5	4,43	0,813
7) Έρευνα για Καινοτόμες Λύσεις: Χρηματοδότηση έρευνας και ανάπτυξης για καινοτόμες λύσεις, όπως βιοαποικοδομήσιμα υλικά και τεχνολογίες ανάκτησης πλαστικών απορριμμάτων.	228	2	5	4,52	0,705
Όπου: 1 Διαφωνώ απόλυτα, 2 Διαφωνώ, 3 Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ, 4 Συμφωνώ, 5 Συμφωνώ απολύτως					

4.5 Ενέργειες που οι πολίτες μπορούν να κάνουν για τη μείωση της ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος

Ο Πίνακας 6 παρουσιάζει τις ενέργειες που οι πολίτες μπορούν να κάνουν για τη μείωση της ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτού, το δείγμα συμφώνησε ότι όλες οι ενέργειες είναι κατάλληλες για τη μείωση της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον, αφού ο Μ.Ο. έλαβε τιμές από 4,37 – 4,66.

Πίνακας 6. Περιγραφικά στατιστικά σε απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με τις ενέργειες που οι πολίτες μπορούν να κάνουν για τη μείωση της ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος.

	Πλήθος (N)	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
1) Μείωση της Κατανάλωσης Πλαστικού: Περιορισμός της χρήσης πλαστικών προϊόντων, όπως η χρήση επαναχρησιμοποιήσιμων μπουκαλιών νερού.	228	1	5	4,37	0,950
2) Σωστή Διάθεση Απορριμμάτων: Διάθεση των απορριμμάτων σε κατάλληλους κάδους ανακύκλωσης και διασφάλιση ότι δεν πετιούνται πλαστικά αντικείμενα στο υδάτινο περιβάλλον.	228	1	5	4,66	0,640

	Πλήθος (N)	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
3) Συμμετοχή σε Δράσεις Καθαρισμού: Συμμετοχή σε τοπικές εκστρατείες καθαρισμού υδάτινων οικοσυστημάτων από τα πλαστικά απορρίμματα	228	1	5	4,46	0,776
4) Ενίσχυση της Ευαισθητοποίησης: Συμμετοχή σε εκπαιδευτικά προγράμματα και συντονισμένες ομαδικές δράσεις για την ευαισθητοποίηση σχετικά με τη ρύπανση από πλαστικά.	228	1	5	4,54	0,747
5) Επιλογή Βιώσιμων Προϊόντων: Επιλογή προϊόντων που είναι φιλικά προς το περιβάλλον και κατασκευάζονται με βιώσιμα υλικά.	228	1	5	4,52	0,759
6) Συμμετοχή σε Πρωτοβουλίες Κοινότητας: Συμμετοχή σε τοπικές πρωτοβουλίες κοινοτικής βιώσιμης ανάπτυξης και προστασίας των υδάτων.	228	1	5	4,46	0,804
7) Ανακύκλωση Ηλεκτρικών & Ηλεκτρονικών Συσκευών: Διάθεση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών σε εξειδικευμένα κέντρα ανακύκλωσης για να αποτραπεί η κατάληξή τους στο υδάτινο περιβάλλον.	228	2	5	4,66	0,582
Οπου: 1 Διαφωνώ απόλυτα, 2 Διαφωνώ, 3 Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ, 4 Συμφωνώ, 5 Συμφωνώ απολύτως					

4.6 Πηγές ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος

Ο Πίνακας 7 παρουσιάζει τις πηγές ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτού, το δείγμα υποστηρίζει ότι οι πηγές ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος είναι η βιομηχανική δραστηριότητα με Μ.Ο. 4,52, οι απορρίψεις στερεών αποβλήτων με Μ.Ο. 4,5 και οι γεωργικές δραστηριότητες με Μ.Ο. 4,48.

Πίνακας 7. Περιγραφικά στατιστικά σε απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με τις πηγές ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος.

	Πλήθος (N)	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
1) Βιομηχανική Δραστηριότητα: Εκβρασμοί χημικών ουσιών από βιομηχανικές εγκαταστάσεις, καθώς και ανεξέλεγκτη διάθεση βιομηχανικών αποβλήτων, μπορεί να οδηγήσει σε ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα.	228	1	5	4,52	0,754
2) Γεωργικές Δραστηριότητες: Η χρήση γεωργικών φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, καθώς και η απόρριψη αγροτικών αποβλήτων, μπορεί να προκαλέσει ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα.	228	1	5	4,48	0,788
3) Απορρίψεις Στερεών Αποβλήτων: Η ενοποιημένη και λανθασμένη απόρριψη στερεών αποβλήτων μπορεί να οδηγήσει σε ρύπανση του υπεδάφους και του υδροφόρου ορίζοντα.	228	1	5	4,50	0,748
<i>Όπου: 1 Διαφωνώ απόλυτα, 2 Διαφωνώ, 3 Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ, 4 Συμφωνώ, 5 Συμφωνώ απολύτως</i>					

4.7 Ρύπανση υδάτινου περιβάλλοντος από μικροπλαστικά

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 8 και βάση των αποτελεσμάτων του Μ.Ο., η Ρύπανση υδάτινου περιβάλλοντος από μικροπλαστικά μπορεί να γίνει από:

- τα απόβλητα των καταναλωτικών προϊόντων, (Μ.Ο. 4,5)
- την Καταστροφή Πλαστικών Αντικειμένων, (Μ.Ο. 4,43)
- τα Κατασκευαστικά Υλικά, (Μ.Ο. 4,32)
- τα Απορροφητικά Προϊόντα, (Μ.Ο. 4,02)

Πίνακας 8. Περιγραφικά στατιστικά σε απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με τη ρύπανση του υδάτινου περιβάλλοντος από μικροπλαστικά.

	Πλήθος (N)	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
1) Απόβλητα Καταναλωτικών Προϊόντων: Τα μικροπλαστικά προέρχονται από απόβλητα καταναλωτικών προϊόντων, όπως πλαστικές σακούλες, μπουκάλια, συσκευασίες, και άλλα αντικείμενα που καταλήγουν στο υδάτινο περιβάλλον.	228	1	5	4,50	0,771
2) Καταστροφή Πλαστικών Αντικειμένων: Τα μικροπλαστικά μπορούν να προέλθουν από την καταστροφή πλαστικών αντικειμένων, όπως συστήματα απορροής, συνθλιβόμενα σκεύη ή ακόμα και από ρούχα φτιαγμένα από πλαστικό.	228	2	5	4,43	0,763
3) Απορροφητικά Προϊόντα: Κάποια προϊόντα, όπως ορισμένα καλλυντικά ή προϊόντα προσωπικής φροντίδας, περιέχουν μικροσωματίδια πλαστικού που καταλήγουν στο υδάτινο περιβάλλον.	228	1	5	4,02	0,924
4) Κατασκευαστικά Υλικά: Τα μικροπλαστικά μπορούν να προκύψουν από κατασκευαστικά υλικά, όπως πλαστικά σωματίδια που χρησιμοποιούνται σε οικοδομικά έργα.	228	1	5	4,32	0,860

Όπου: 1 Διαφωνώ απόλυτα, 2 Διαφωνώ, 3 Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ, 4 Συμφωνώ, 5 Συμφωνώ απολύτως

4.8 Σύγκριση μέσων όρων

4.8.1 Ο παράγοντας φύλο

Ο Πίνακας 9 παρουσιάζει τις απόψεις των πολιτών βάσει του φύλου για το πρόβλημα της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον. Ειδικότερα, οι γυναίκες σκέφτονται πιο συχνά το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον και ανακυκλώνουν πιο συχνά σε σχέση με τους άντρες.

Πίνακας 9. Στατιστικά στοιχεία με βάση το φύλο, για τη γνώμη των ερωτηθέντων για το πρόβλημα της ρύπανσης και τη συχνότητα ανακύκλωσης.

1. Φύλο		Πόσο συχνά σκέφτεστε το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον;	Πόσο συχνά ανακυκλώνετε πλαστικά αντικείμενα;
Ανδρας	Μέσος Όρος	3,34	3,85
	Πλήθος	127	127
	Τυπική απόκλιση	0,953	0,977
Γυναίκα	Μέσος Όρος	3,46	3,88
	Πλήθος	101	101
	Τυπική απόκλιση	0,900	1,202

4.8.2 Ο παράγοντας Ηλικία

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 10, οι άνθρωποι που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα των 56 – 65 ετών σκέφτονται πιο συχνά το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον και ανακυκλώνουν σε καθημερινή βάση.

Πίνακας 10. Στατιστικά στοιχεία με βάση την ηλικία, για τη γνώμη των ερωτηθέντων για το πρόβλημα της ρύπανσης και τη συχνότητα ανακύκλωσης.

2. Ηλικία		Πόσο συχνά σκέφτεστε το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον;	Πόσο συχνά ανακυκλώνετε πλαστικά αντικείμενα;
18 – 25	Μέσος Όρος	3,10	3,53
	Πλήθος	70	70
	Τυπική απόκλιση	0,965	1,327
26 – 35	Μέσος Όρος	3,42	3,91
	Πλήθος	96	96
	Τυπική απόκλιση	0,842	0,859
36 – 45	Μέσος Όρος	3,39	4,10
	Πλήθος	31	31
	Τυπική απόκλιση	0,955	0,944
46 – 55	Μέσος Όρος	3,95	4,00
	Πλήθος	21	21
	Τυπική απόκλιση	0,921	1,140
56 – 65	Μέσος Όρος	4,00	4,80
	Πλήθος	10	10
	Τυπική απόκλιση	0,667	0,422

4.8.3 Ο παράγοντας Μορφωτικό Επίπεδο

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 11, οι κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος σκέφτονται συνέχεια το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον και ανακυκλώνουν καθημερινά.

Πίνακας 11. Στατιστικά στοιχεία με βάση το μορφωτικό επίπεδο, για τη γνώμη των ερωτηθέντων για το πρόβλημα της ρύπανσης και τη συχνότητα ανακύκλωσης.

3. Εκπαιδευτικό Επίπεδο		Πόσο συχνά σκέφτεστε το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον;	Πόσο συχνά ανακυκλώνετε πλαστικά αντικείμενα;
Απολυτήριο Λυκείου	Μέσος Όρος	2,94	3,34
	Πλήθος	35	35
	Τυπική απόκλιση	0,838	1,327
Απόφοιτος ΙΕΚ	Μέσος Όρος	3,36	3,00
	Πλήθος	11	11
	Τυπική απόκλιση	1,206	1,183
Κάτοχος Διδακτορικού διπλώματος	Μέσος Όρος	5,00	4,67
	Πλήθος	3	3
	Τυπική απόκλιση	0,000	0,577
Κάτοχος Μεταπτυχιακού διπλώματος	Μέσος Όρος	3,63	4,14
	Πλήθος	80	80
	Τυπική απόκλιση	0,832	0,896
Πτυχιούχος ΤΕΙ/ΑΕΙ	Μέσος Όρος	3,27	3,88
	Πλήθος	95	95
	Τυπική απόκλιση	0,904	1,020
Υποχρεωτική Εκπαίδευση	Μέσος Όρος	4,25	4,25
	Πλήθος	4	4
	Τυπική απόκλιση	0,957	0,957

4.8.4 Ο παράγοντας Οικογενειακή Κατάσταση

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 12, οι άνθρωποι που βρίσκονται σε κατάσταση χηρείας σκέφτονται πολύ συχνά το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον και ανακυκλώνουν σε εβδομαδιαία βάση.

Πίνακας 12. Στατιστικά στοιχεία με βάση την οικογενειακή κατάσταση, για τη γνώμη των ερωτηθέντων για το πρόβλημα της ρύπανσης και τη συχνότητα ανακύκλωσης.

4. Οικογενειακή Κατάσταση		Πόσο συχνά σκέφτεστε το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον;	Πόσο συχνά ανακυκλώνετε πλαστικά αντικείμενα;
Άγαμος /η	Μέσος Όρος	3,29	3,77
	Πλήθος	165	165
	Τυπική απόκλιση	0,931	1,080
Διαζευγμένος /η	Μέσος Όρος	3,75	3,00
	Πλήθος	4	4
	Τυπική απόκλιση	0,957	2,309
Έγγαμος /η	Μέσος Όρος	3,64	4,19
	Πλήθος	58	58
	Τυπική απόκλιση	0,892	0,907
Χήρος /α	Μέσος Όρος	4,00	4,00
	Πλήθος	1	1
	Τυπική απόκλιση	0,000	0,000

4.8.5 Ο παράγοντας Τόπος Διαμονής

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 13, οι άνθρωποι που μένουν σε νησί σκέφτονται συχνά το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον και ανακυκλώνουν σε εβδομαδιαία βάση.

Πίνακας 13. Στατιστικά στοιχεία με βάση τον τόπο διαμονής, για τη γνώμη των ερωτηθέντων για το πρόβλημα της ρύπανσης και τη συχνότητα ανακύκλωσης.

5. Τόπος Κατοικίας		1) Πόσο συχνά σκέφτεστε το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον;	2) Πόσο συχνά ανακυκλώνετε πλαστικά αντικείμενα;
Κωμόπολη	Μέσος Όρος	3,00	2,50
	Πλήθος	2	2
	Τυπική απόκλιση	0,000	0,707
	Μέσος Όρος	2,83	3,50
	Πλήθος	6	6
	Τυπική απόκλιση	0,983	1,643
Νησί	Μέσος Όρος	3,78	4,22
	Πλήθος	9	9
	Τυπική απόκλιση	0,833	0,833
Πόλη	Μέσος Όρος	3,40	3,89
	Πλήθος	203	203
	Τυπική απόκλιση	0,936	1,052
Χωριό	Μέσος Όρος	3,13	3,38
	Πλήθος	8	8
	Τυπική απόκλιση	0,835	1,408

4.8.6 Ο παράγοντας Επαγγελματική Κατάσταση

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 14, οι άνθρωποι που ασχολούνται με οικιακά και οι συνταξιούχοι σκέφτονται πολύ συχνά το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον, ενώ οι συνταξιούχοι ανακυκλώνουν καθημερινά.

Πίνακας 14. Στατιστικά στοιχεία με βάση την επαγγελματική κατάσταση, για τη γνώμη των ερωτηθέντων για το πρόβλημα της ρύπανσης και τη συχνότητα ανακύκλωσης.

6. Επαγγελματική Κατάσταση		Πόσο συχνά σκέφτεστε το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον;	Πόσο συχνά ανακυκλώνετε πλαστικά αντικείμενα;
Άνεργος	Μέσος Όρος	3,50	4,00
	Πλήθος	4	4
	Τυπική απόκλιση	1,000	1,414
Δημόσιος Υπάλληλος	Μέσος Όρος	3,63	4,04
	Πλήθος	73	73
	Τυπική απόκλιση	0,921	1,006
Ιδιωτικός Υπάλληλος	Μέσος Όρος	3,31	3,89
	Πλήθος	96	96
	Τυπική απόκλιση	0,886	0,950
Οικιακά	Μέσος Όρος	4,00	4,50
	Πλήθος	2	2
	Τυπική απόκλιση	1,414	0,707
Συνταξιούχος	Μέσος Όρος	4,00	5,00
	Πλήθος	1	1
	Τυπική απόκλιση	0,000	0,000
Φοιτητής	Μέσος Όρος	3,15	3,52
	Πλήθος	52	52
	Τυπική απόκλιση	0,958	1,321

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η υπερβολική παραγωγή και κατανάλωση πλαστικού αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες περιβαλλοντικές προκλήσεις της εποχής μας. Το πλαστικό, λόγω της ανθεκτικότητάς του και της ευρείας χρήσης του σε πληθώρα προϊόντων, απελευθερώνεται στο περιβάλλον σε τεράστιες ποσότητες. Αυτό οδηγεί στη συσσώρευσή του τόσο στα χερσαία όσο και στα υδάτινα οικοσυστήματα, με καταστροφικές συνέπειες για τη βιοποικιλότητα, την ποιότητα των υδάτων και την ανθρώπινη υγεία. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα αυτό, είναι απαραίτητη η μείωση της χρήσης πλαστικών, η οποία μπορεί να επιτευχθεί μέσω της αλλαγής της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Αυτή η αλλαγή περιλαμβάνει την υιοθέτηση βιώσιμων προτύπων κατανάλωσης, την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης των πλαστικών υλικών, καθώς και την υπεύθυνη διαχείριση των αποβλήτων τους στο τέλος του κύκλου ζωής τους. Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο το κοινό αντιλαμβάνεται το πρόβλημα του πλαστικού είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών και πολιτικών που θα ενθαρρύνουν τη μετάβαση προς μια πιο βιώσιμη χρήση των υλικών αυτών και θα συμβάλουν στην προστασία του περιβάλλοντος. Όπως υποστηρίζουν οι Soares et al. (2021a), η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο το κοινό αντιλαμβάνεται το πλαστικό πρόβλημα είναι μια βασική πτυχή για την αντιμετώπιση της κατάστασης (Soares et al., 2021a).

Συνολικά, η παρούσα έρευνα ανέδειξε ότι οι συμμετέχοντες όχι μόνο αναγνωρίζουν την πλαστική ρύπανση στο υδάτινο περιβάλλον, αλλά επίσης είναι πλήρως ενήμεροι και ευαισθητοποιημένοι σχετικά με το πρόβλημα. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν με την έρευνα των King et al. (2023), η οποία επισημαίνει ότι το κοινό εμφανίζεται ιδιαίτερα ευαισθητοποιημένο απέναντι στην πλαστική ρύπανση στους ωκεανούς, υπογραμμίζοντας τη γενικότερη ανησυχία για την υποβάθμιση του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες στην έρευνα αυτή αναγνώρισαν τη σημασία της μείωσης των απορριμμάτων και της ανακύκλωσης ως κρίσιμα μέσα για τον μετριασμό του προβλήματος των πλαστικών. Πολλοί από αυτούς ανέφεραν συγκεκριμένα την πρακτική της ανακύκλωσης στο σπίτι, κάτι που καταδεικνύει την εφαρμογή περιβαλλοντικά φιλικών συμπεριφορών στην καθημερινή τους ζωή. Αυτά τα δεδομένα συνάδουν με προηγούμενα ευρήματα, όπως αυτά των Soares et al. (2021b), τα οποία αναδεικνύουν την υψηλή συχνότητα ανακύκλωσης και

τη μείωση της χρήσης πλαστικών ως βασικές συμπεριφορές που συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος.

Σε ευρύτερο πλαίσιο, οι πρόσφατες βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις υποστηρίζουν ότι η ανακύκλωση αποτελεί μια από τις κύριες λύσεις για την αντιμετώπιση της πλαστικής ρύπανσης. Ερευνητές όπως οι Heidbreder et al. (2019) και Oliveira et al. (2019), τονίζουν ότι η ανακύκλωση, μαζί με άλλες στρατηγικές, όπως η μείωση της χρήσης πλαστικών και η προώθηση βιώσιμων υλικών, μπορούν να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στη διαχείριση του προβλήματος. Επομένως, η παρούσα έρευνα όχι μόνο επιβεβαιώνει την ευαισθητοποίηση του κοινού, αλλά και υπογραμμίζει τη σημασία της ενεργού συμμετοχής των πολιτών σε πρακτικές ανακύκλωσης και μείωσης των απορριμμάτων ως ζωτικών στοιχείων για την επίτευξη μιας βιώσιμης λύσης απέναντι στην πλαστική ρύπανση.

Επιπλέον, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας καταδεικνύουν ότι υπάρχει μια θετική συσχέτιση μεταξύ της στάσης των συμμετεχόντων απέναντι στην ανακύκλωση και της πραγματικής τους συμπεριφοράς όσον αφορά την ανακύκλωση στο σπίτι. Αυτό υποδηλώνει ότι όσο πιο θετική είναι η στάση των ατόμων απέναντι στην ανακύκλωση, τόσο πιο πιθανό είναι να εφαρμόζουν τις αντίστοιχες πρακτικές στην καθημερινή τους ζωή. Η σχέση αυτή επιβεβαιώνεται και από την έρευνα των Tonglet et al. (2004), η οποία ανέδειξε ότι οι συμπεριφορές ανακύκλωσης αποτελούν βασικούς καθοριστικούς παράγοντες για την υιοθέτηση της ανακύκλωσης ως συνήθειας. Σύμφωνα με τους Tonglet et al. (2004) η συμπεριφορά ανακύκλωσης επηρεάζεται άμεσα από διάφορους παράγοντες όπως η διαθεσιμότητα ευκαιριών ανακύκλωσης, η επαρκής γνώση των διαδικασιών και πλεονεκτημάτων της ανακύκλωσης, καθώς και η αντίληψη ότι το κόστος ή η προσπάθεια που απαιτείται για την ανακύκλωση δεν αποτελεί αποτρεπτικό παράγοντα. Αυτοί οι παράγοντες διαμορφώνουν τις στάσεις των ατόμων απέναντι στην ανακύκλωση, καθιστώντας τις θετικές στάσεις βασικό προαπαιτούμενο για την ανάπτυξη και ενίσχυση της ανακύκλωσης στην καθημερινή τους ζωή. Η παρούσα έρευνα, επομένως, ενισχύει την ιδέα ότι οι στάσεις υπέρ της ανακύκλωσης συνδέονται άμεσα με τις πράξεις και ότι η προώθηση θετικών στάσεων μπορεί να είναι κρίσιμη για την αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης σε οικιακό επίπεδο.

Η μετα-ανάλυση των Varotto & Spagnolli (2017), προσδιόρισε 29 καθοριστικούς παράγοντες που επηρεάζουν την οικιακή ανακύκλωση, κατανεμημένους σε τρεις κύριες κατηγορίες: κοινωνικοδημογραφικούς, ψυχολογικούς

και συμφραζομένων. Οι κοινωνικοδημογραφικοί παράγοντες περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά όπως η ηλικία, το επίπεδο εκπαίδευσης και το φύλο, ενώ οι ψυχολογικοί παράγοντες σχετίζονται με την πληροφόρηση, τη γνώση, την ευκολία ανακύκλωσης, τις γενικές περιβαλλοντικές στάσεις και την αντίληψη των συνεπειών της ανακύκλωσης. Οι παράγοντες συμφραζομένων αναφέρονται σε στοιχεία όπως τα χρηματικά κίνητρα, η τοποθεσία και τα χαρακτηριστικά των κάδων ανακύκλωσης, καθώς και τα χαρακτηριστικά του προϊόντος που ανακυκλώνεται.

Στην παρούσα έρευνα διαπιστώθηκε ότι κοινωνικοδημογραφικοί παράγοντες, όπως το επίπεδο εκπαίδευσης, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της συμπεριφοράς ανακύκλωσης στο σπίτι. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες με χαμηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης ανέφεραν χαμηλότερα επίπεδα ανακύκλωσης, γεγονός που υποδηλώνει ότι η εκπαίδευση μπορεί να επηρεάσει άμεσα την ευαισθητοποίηση και την ενασχόληση με την ανακύκλωση. Αυτό το εύρημα είναι συνεπές με την έρευνα των Hartley et al. (2018), η οποία εξέτασε τις αντιλήψεις σχετικά με τα θαλάσσια απορρίμματα σε 16 ευρωπαϊκές χώρες, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα ηλικιών (16-89 ετών). Η έρευνα αυτή έδειξε ότι το επίπεδο εκπαίδευσης είναι ένας σημαντικός προγνωστικός παράγοντας της ανησυχίας για τα θαλάσσια απορρίμματα, με τα άτομα με υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης να εκφράζουν μεγαλύτερη ανησυχία σε σχέση με εκείνα που έχουν χαμηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης.

Αυτό το μοτίβο επισημαίνει την ανάγκη για στοχευμένες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που θα μπορούσαν να ενισχύσουν την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και τη συμμετοχή σε πρακτικές ανακύκλωσης, ειδικά σε ομάδες με χαμηλότερα επίπεδα εκπαίδευσης. Επιπλέον, υπογραμμίζει τη σημασία της κατανόησης του ευρύτερου κοινωνικοδημογραφικού πλαισίου για την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών που θα προωθούν την ανακύκλωση και τη βιώσιμη συμπεριφορά στο σπίτι.

Σχετικά με την ηλικία, τα ευρήματα της παρούσας έρευνας δείχνουν ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία συμμετέχοντες (άνω των 46 ετών) είχαν την τάση να σκέφτονται συχνά το πρόβλημα της ρύπανσης και να ανακυκλώνουν σε εβδομαδιαία βάση. Αυτό το εύρημα είναι ενδιαφέρον, καθώς έρχεται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα των Hartley et al. (2018), οι οποίοι ανέφεραν ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία συμμετέχοντες είχαν χαμηλότερα επίπεδα ανησυχίας για τα θαλάσσια απορρίμματα σε σύγκριση με τους νεότερους. Η διαφορά αυτή μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως η διαφορετική προσέγγιση του προβλήματος σε διαφορετικά πολιτισμικά και

κοινωνικά πλαίσια ή οι μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες που επηρεάζουν τις αντιλήψεις των ηλικιωμένων με την πάροδο του χρόνου.

Παρά την αντίθεση αυτή, οι παρατηρήσεις των Potts et al. (2016) παρέχουν κάποια εξήγηση, καθώς κατέγραψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των γενεών σχετικά με την αντίληψη για την υγεία των θαλάσσιων περιβαλλόντων. Η έρευνά τους έδειξε ότι η ανησυχία για την υγεία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων αυξάνεται με την ηλικία, κάτι που συνάδει με τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, όπου οι μεγαλύτεροι σε ηλικία συμμετέχοντες επέδειξαν μεγαλύτερη ευαισθησία προς το περιβαλλοντικό πρόβλημα και συμμετείχαν πιο ενεργά στην ανακύκλωση.

Επιπλέον, η έρευνα των King et al. (2023) παρατήρησε ότι οι νεότερες ηλικίες παρουσίασαν χαμηλότερα επίπεδα ανησυχίας για την ποσότητα πλαστικού που χρησιμοποιείται στις γεωργικές δραστηριότητες, γεγονός που ενισχύει την παρατήρηση ότι η ανησυχία για περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως η πλαστική ρύπανση, μπορεί να αυξάνεται με την ηλικία. Αυτά τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι οι ηλικιακές διαφορές στην περιβαλλοντική ευαισθησία και στις συμπεριφορές ανακύκλωσης είναι σύνθετες και επηρεάζονται από μια σειρά κοινωνικών, πολιτισμικών και ψυχολογικών παραγόντων. Επομένως, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη αυτές οι διαφοροποιήσεις κατά την ανάπτυξη στρατηγικών ευαισθητοποίησης και προώθησης της ανακύκλωσης, ώστε να ανταποκρίνονται αποτελεσματικά στις ανάγκες και τις αντιλήψεις διαφορετικών ηλικιακών ομάδων.

Τα ευρήματα αυτής της έρευνας συμβάλλουν σημαντικά στη θεωρητική και εμπειρική βιβλιογραφία που αφορά τις αντιλήψεις του κοινού για τις περιβαλλοντικές επιδράσεις των μικροπλαστικών στο υδάτινο περιβάλλον. Σε ένα πεδίο όπου η εμπειρική έρευνα σχετικά με τις απόψεις των ατόμων για την πλαστική ρύπανση και τις στρατηγικές αντιμετώπισής της είναι ακόμη περιορισμένη, αυτή η έρευνα προσφέρει πολύτιμες γνώσεις. Μέσα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων μιας έρευνας που εξετάζει τη γνώση, την ανησυχία και τη συμπεριφορά ανακύκλωσης ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος συμμετεχόντων, η εργασία παρέχει πληροφορίες για το πώς το κοινό κατανοεί το ζήτημα της πλαστικής ρύπανσης και πώς ανταποκρίνεται σε αυτό.

Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες ήταν καλά ενημερωμένοι σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των μικροπλαστικών στο υδάτινο οικοσύστημα, γεγονός που υπογραμμίζει την αυξανόμενη συνειδητοποίηση και την ευαισθησία του κοινού απέναντι σε αυτό το κρίσιμο περιβαλλοντικό ζήτημα. Η

αναγνώριση της σύνδεσης μεταξύ μικροπλαστικών και της επιβάρυνσης των θαλάσσιων οικοσυστημάτων, καθώς και των δυνητικών κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία, αναδεικνύει τη σημασία της εκπαίδευσης και της ευαισθητοποίησης του κοινού. Επιπλέον, η εργασία φωτίζει τις συμπεριφορές ανακύκλωσης των ατόμων, υποδεικνύοντας πώς η ενημέρωση και η ανησυχία μπορούν να οδηγήσουν σε πιο ενεργή συμμετοχή σε πρακτικές ανακύκλωσης, οι οποίες είναι κρίσιμες για την αντιμετώπιση της πλαστικής ρύπανσης. Συνολικά, η διατριβή αυτή παρέχει μια πολύτιμη συνεισφορά στη συζήτηση για την περιβαλλοντική διαχείριση των πλαστικών και προτείνει κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα και πολιτικές που θα μπορούσαν να ενισχύσουν τη βιώσιμη συμπεριφορά και την προστασία των υδάτινων οικοσυστημάτων από την πλαστική ρύπανση.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παγκόσμια ρύπανση από μικροπλαστικά έχει αναδειχθεί σε ένα από τα πιο σοβαρά και επίμονα περιβαλλοντικά προβλήματα του 21ου αιώνα. Τα μικροπλαστικά, τα οποία ορίζονται ως πλαστικά σωματίδια διαμέτρου μικρότερης των 5 χιλιοστών, προέρχονται είτε από τη διάσπαση μεγαλύτερων πλαστικών αντικειμένων είτε απευθείας από προϊόντα όπως τα καλλυντικά και τα απορρυπαντικά. Αυτά τα σωματίδια έχουν καταφέρει να διεισδύσουν σε κάθε γωνιά του πλανήτη, από τις κορυφές των πιο απομακρυσμένων βουνών έως τα βαθύτερα σημεία των ωκεανών, καταγράφοντας μια ανησυχητική εξάπλωση που έχει κινητοποιήσει την παγκόσμια κοινότητα.

Πρόσφατες επιστημονικές έρευνες έχουν καταδείξει την εκτεταμένη παρουσία των μικροπλαστικών όχι μόνο στο περιβάλλον αλλά και στους οργανισμούς που ζουν σε αυτό, περιλαμβάνοντας ακόμη και τα ανθρώπινα τρόφιμα και νερό. Ενδεικτικά, μικροπλαστικά έχουν εντοπιστεί σε δείγματα αέρα, εδάφους, υδάτων και σε ένα ευρύ φάσμα ζωντανών οργανισμών, από μικροσκοπικά θαλάσσια είδη έως τα πιο μεγάλου μεγέθους ψάρια που καταναλώνονται από τον άνθρωπο. Η παγκόσμια εξάπλωση των μικροπλαστικών έχει οδηγήσει σε ανησυχίες σχετικά με τις επιπτώσεις τους στην περιβαλλοντική υγεία, καθώς και στη δημόσια υγεία.

Οι επιπτώσεις αυτής της ρύπανσης είναι πολύπλοκες και πολυδιάστατες. Στο θαλάσσιο περιβάλλον, τα μικροπλαστικά μπορούν να λειτουργούν ως μεταφορείς τοξικών ουσιών, που προσκολλώνται στην επιφάνειά τους και στη συνέχεια εισέρχονται στους οργανισμούς μέσω της τροφικής αλυσίδας. Αυτή η διαδικασία ενδέχεται να έχει σοβαρές συνέπειες για την υγεία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων, καθώς και για την ανθρώπινη υγεία, αφού οι τοξικές ουσίες μπορούν να συσσωρεύονται σε ψάρια και άλλα θαλασσινά που καταλήγουν στο ανθρώπινο πιάτο. Επιπλέον, υπάρχει αυξανόμενη ανησυχία για τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις των μικροπλαστικών στους ανθρώπινους ιστούς και στα όργανα, καθώς νέα δεδομένα αρχίζουν να δείχνουν ότι τα μικροπλαστικά ενδέχεται να είναι παρόντα και στο ανθρώπινο σώμα.

Η ανησυχία για τις επιπτώσεις της ρύπανσης από μικροπλαστικά δεν περιορίζεται μόνο στην επιστημονική κοινότητα, αλλά εξαπλώνεται και στο ευρύτερο κοινό. Καθώς οι πληροφορίες σχετικά με τις αρνητικές επιπτώσεις των

μικροπλαστικών γίνονται πιο προσιτές και κατανοητές, παρατηρείται μια αυξανόμενη περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και ανησυχία παγκοσμίως. Αυτή η ανησυχία έχει οδηγήσει σε διάφορες πρωτοβουλίες για τη μείωση της χρήσης πλαστικών προϊόντων, την προώθηση της ανακύκλωσης και την ανάπτυξη βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων στα πλαστικά.

Σε συνολικό επίπεδο, η παγκόσμια ρύπανση από μικροπλαστικά αποτελεί μια από τις πλέον επείγουσες προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπίσει η ανθρωπότητα, με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος και τη διασφάλιση της υγείας των οικοσυστημάτων και των ανθρώπων. Η αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης απαιτεί συνεργασία σε παγκόσμιο επίπεδο, τόσο σε επιστημονικό όσο και σε πολιτικό επίπεδο, καθώς και μια αλλαγή στις καταναλωτικές συνήθειες και την περιβαλλοντική συνείδηση του κοινού.

Σύμφωνα με τα δεδομένα της παρούσας έρευνας, οι πολίτες δείχνουν αυξημένη συνειδητοποίηση για το ζήτημα της πλαστικής ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον. Η συχνή σκέψη και η ανησυχία τους για το πρόβλημα, σε συνδυασμό με την εβδομαδιαία ανακύκλωση πλαστικών αντικειμένων, υποδηλώνουν ότι οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται τη σοβαρότητα του ζητήματος και προσπαθούν να συμβάλουν στη μείωση των πλαστικών απορριμμάτων. Αυτό είναι ένα θετικό βήμα προς τη δημιουργία μιας πιο περιβαλλοντικά συνειδητής κοινωνίας, όπου η ανακύκλωση δεν αποτελεί απλά μια ευκαιριακή δραστηριότητα, αλλά ενσωματώνεται στην καθημερινή ζωή των πολιτών.

Η πιο σοβαρή επίπτωση των πλαστικών απορριμμάτων, όπως εντοπίστηκε στην έρευνα, αφορά τις επιπτώσεις στα θαλάσσια είδη και τη βιοποικιλότητα. Τα πλαστικά απόβλητα στο υδάτινο οικοσύστημα μπορούν να προκαλέσουν άμεσες βλάβες στα θαλάσσια ζώα μέσω κατάποσης ή εμπλοκής, ενώ οι μικροπλαστικές ίνες ενδέχεται να εισέλθουν στην τροφική αλυσίδα, με άγνωστες ακόμη συνέπειες για την υγεία των οικοσυστημάτων και των ανθρώπων. Η απώλεια της βιοποικιλότητας και η αποσταθεροποίηση των θαλάσσιων οικοσυστημάτων είναι ανησυχητικά φαινόμενα, καθώς τα οικοσυστήματα αυτά παίζουν κρίσιμο ρόλο στη ρύθμιση του κλίματος, την παροχή τροφής και την υποστήριξη της ζωής στον πλανήτη.

Η ενίσχυση των νόμων περί περιβαλλοντικής προστασίας αναδείχθηκε από τους πολίτες ως η πιο αποτελεσματική πρωτοβουλία για την ελάττωση των πλαστικών απορριμμάτων στο υδάτινο οικοσύστημα. Αυτό υποδηλώνει την αναγνώριση ότι η κρατική παρέμβαση και οι αυστηρότεροι κανονισμοί είναι απαραίτητοι για την επίλυση

του προβλήματος σε ευρεία κλίμακα. Οι πολίτες φαίνεται να κατανοούν ότι, πέρα από τις ατομικές δράσεις, χρειάζονται συλλογικές και θεσμικές πρωτοβουλίες για την αντιμετώπιση της πλαστικής ρύπανσης.

Ωστόσο, για να αυξηθεί περαιτέρω η συμμετοχή στην ανακύκλωση, είναι αναγκαία η ευαισθητοποίηση του συνόλου σχετικά με τα πλεονεκτήματα της ανακύκλωσης. Η ενημέρωση και η εκπαίδευση του κοινού μπορούν να ενισχύσουν την κατανόηση της σημασίας της ανακύκλωσης για την προστασία του περιβάλλοντος και να οδηγήσουν σε πιο υπεύθυνη συμπεριφορά. Η ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης μπορεί να επιτευχθεί μέσω εκπαιδευτικών προγραμμάτων, εκστρατειών ενημέρωσης και συμμετοχής σε κοινοτικές δράσεις.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η μείωση της χρήσης πλαστικών συσκευασιών από τις εταιρίες αποτελεί έναν άλλο σημαντικό παράγοντα για τη μείωση των πλαστικών απορριμμάτων. Οι εταιρίες μπορούν να ενθαρρυνθούν να υιοθετήσουν πιο βιώσιμες πρακτικές μέσω κινήτρων, όπως φορολογικές ελαφρύνσεις ή επιδοτήσεις για τη χρήση βιοδιασπώμενων υλικών. Αυτά τα κίνητρα θα μπορούσαν να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να κάνουν τη μετάβαση προς βιώσιμες λύσεις χωρίς να θίγουν την οικονομική τους βιωσιμότητα. Η συνδυασμένη προσπάθεια πολιτών, κρατών και επιχειρήσεων είναι απαραίτητη για την επίτευξη ουσιαστικής προόδου στον αγώνα κατά της πλαστικής ρύπανσης.

Η αντιμετώπιση του ζητήματος των πλαστικών απορριμμάτων στο υδάτινο περιβάλλον απαιτεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση, στην οποία η κυβέρνηση οφείλει να διαδραματίσει έναν καθοριστικό ρόλο. Οι πολίτες αναγνωρίζουν την ανάγκη για αυστηρότερους νόμους που θα περιορίζουν τη χρήση πλαστικών και θα προωθούν τη μετάβαση σε βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις, όπως τα βιοδιασπώμενα υλικά. Οι αυστηρότεροι κανονισμοί μπορούν να αποτελέσουν μια βασική στρατηγική για τη μείωση της παραγωγής και κατανάλωσης πλαστικών, γεγονός που θα συμβάλει στη μείωση της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον.

Εκτός από την επιβολή αυστηρότερων νόμων, η εκπαίδευση του κοινού παίζει ζωτικό ρόλο στην επίλυση του προβλήματος. Η κατανόηση των κινδύνων που ενέχουν τα πλαστικά απορρίμματα για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία μπορεί να ενθαρρύνει τη συνειδητή μείωση της χρήσης πλαστικών προϊόντων και την ενεργό συμμετοχή στην ανακύκλωση. Εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες, όπως εκστρατείες ευαισθητοποίησης στα σχολεία, μπορούν να συμβάλουν στη δημιουργία μιας νέας γενιάς περιβαλλοντικά συνειδητών πολιτών. Η ένταξη της περιβαλλοντικής

εκπαίδευσης στα σχολικά προγράμματα μπορεί να καλλιεργήσει από νωρίς περιβαλλοντικές αξίες και να ενθαρρύνει υπεύθυνες συμπεριφορές που θα συνεχιστούν και στην ενήλικη ζωή.

Η χρήση βιοδιασπώμενων συσκευασιών αναδεικνύεται ως μια αποτελεσματική λύση για τη μείωση των πλαστικών απορριμμάτων. Οι πολίτες εμφανίζονται πρόθυμοι να υποστηρίξουν πρωτοβουλίες που προωθούν την αντικατάσταση των πλαστικών συσκευασιών με επαναχρησιμοποιούμενα υλικά. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει μια αυξανόμενη ζήτηση για βιώσιμες λύσεις και μια θετική στάση προς την αλλαγή καταναλωτικών συνηθειών, αρκεί να δοθούν οι κατάλληλες επιλογές και υποδομές.

Σχετικά με την ευθύνη για την εξάλειψη της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον, η κοινή γνώμη φαίνεται να κατανοεί ότι τόσο οι εταιρίες όσο και οι καταναλωτές πρέπει να συνεργαστούν. Οι εταιρίες φέρουν την ευθύνη να μειώσουν τη χρήση πλαστικών μέσω καινοτόμων πρακτικών και βιώσιμων εναλλακτικών, ενώ οι καταναλωτές καλούνται να υιοθετήσουν υπεύθυνες συμπεριφορές, όπως η μείωση της κατανάλωσης πλαστικών και η ενεργή συμμετοχή σε προγράμματα ανακύκλωσης.

Επιπλέον, η υποστήριξη των πολιτών για προγράμματα εκκαθάρισης πλαστικών απορριμμάτων από θαλάσσιες περιοχές υπογραμμίζει την ευαισθητοποίηση τους και την προθυμία τους να συμμετάσχουν σε συλλογικές δράσεις για την προστασία του περιβάλλοντος. Αυτή η συμμετοχή μπορεί να ενισχυθεί μέσω της δημιουργίας τοπικών και εθνικών προγραμμάτων που θα συνδυάζουν την προσπάθεια κυβερνητικών, μη κυβερνητικών οργανώσεων και πολιτών.

Ακόμη, η αντίληψη των πολιτών ότι οι κυβερνητικές προσπάθειες για τον έλεγχο της ρύπανσης από πλαστικά είναι αναποτελεσματικές, δημιουργεί ένα αρνητικό αίσθημα και υπονομεύει την εμπιστοσύνη τους στις δημόσιες πολιτικές. Αυτό υποδηλώνει την ανάγκη για μια πιο αποφασιστική και διαφανή κυβερνητική δράση, η οποία θα περιλαμβάνει τη βελτίωση της νομοθεσίας, την ενίσχυση των μηχανισμών επιβολής και τη συνεχή ενημέρωση του κοινού για τα αποτελέσματα των μέτρων που λαμβάνονται. Η εμπιστοσύνη του κοινού είναι κρίσιμη για την επιτυχία οποιασδήποτε περιβαλλοντικής πολιτικής και μπορεί να ενισχυθεί μέσω της συμμετοχής των πολιτών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και στην εφαρμογή πρακτικών λύσεων.

Η αντιμετώπιση του προβλήματος των μικροπλαστικών στο υδάτινο οικοσύστημα απαιτεί μια πολυδιάστατη και συντονισμένη προσέγγιση, που να εμπλέκει όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς: κυβερνήσεις, βιομηχανία, επιστημονική κοινότητα, μη κυβερνητικές οργανώσεις και πολίτες. Η επιτυχής εφαρμογή τέτοιων

στρατηγικών συνεπάγεται την κινητοποίηση επιπρόσθετων πόρων και δαπανών, καθώς το ζήτημα της πλαστικής ρύπανσης δεν μπορεί να επιλυθεί μόνο με αποσπασματικές ή περιορισμένες δράσεις.

Οι κυβερνήσεις πρέπει να ενισχύσουν τη νομοθεσία για τη μείωση της παραγωγής και χρήσης πλαστικών, θέτοντας αυστηρότερους κανονισμούς και προσφέροντας κίνητρα για την υιοθέτηση βιοδιασπώμενων υλικών. Παράλληλα, είναι απαραίτητη η ενίσχυση των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων, ώστε να αποτραπεί η είσοδος πλαστικών απορριμμάτων στα υδάτινα οικοσυστήματα. Η δημιουργία και διαχείριση αποτελεσματικών συστημάτων ανακύκλωσης, η προώθηση της μείωσης της κατανάλωσης πλαστικών και η ανάπτυξη τεχνολογιών για τον εντοπισμό και την απομάκρυνση των μικροπλαστικών από το περιβάλλον είναι επίσης κρίσιμα στοιχεία μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης.

Οι βιομηχανίες έχουν τη δική τους ευθύνη να μειώσουν την εξάρτησή τους από τα πλαστικά και να επενδύσουν σε καινοτόμες λύσεις που θα μειώσουν τα πλαστικά απόβλητα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της έρευνας και ανάπτυξης νέων υλικών που είναι φιλικότερα προς το περιβάλλον, καθώς και μέσω της εφαρμογής βιώσιμων πρακτικών παραγωγής. Επιπλέον, οι εταιρίες μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση των καταναλωτών σχετικά με τη σωστή διαχείριση των προϊόντων τους και τη μείωση των πλαστικών αποβλήτων.

Η επιστημονική κοινότητα καλείται να συνεχίσει την έρευνα για τις επιπτώσεις των μικροπλαστικών και να αναπτύξει τεχνολογίες που θα διευκολύνουν την ανίχνευση και απομάκρυνσή τους από το περιβάλλον. Η συνεργασία μεταξύ επιστημόνων, κυβερνήσεων και βιομηχανίας είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη λύσεων που είναι πρακτικές και οικονομικά βιώσιμες.

Οι πολίτες, τέλος, πρέπει να ενισχύσουν τη συνείδησή τους για το περιβάλλον, μειώνοντας την κατανάλωση πλαστικών και συμμετέχοντας ενεργά στην ανακύκλωση και σε δράσεις καθαρισμού του περιβάλλοντος. Η ευαισθητοποίηση του κοινού είναι θεμελιώδης για την επίτευξη μακροπρόθεσμων αλλαγών στη συμπεριφορά και τις συνήθειες κατανάλωσης.

Συνοψίζοντας, η επίλυση του ζητήματος των μικροπλαστικών απαιτεί συντονισμένες προσπάθειες και επιπρόσθετους πόρους σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο. Μόνο μέσα από τη συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων και την εφαρμογή πολυδιάστατων στρατηγικών μπορούμε να ελπίζουμε σε μια

αποτελεσματική μείωση της πλαστικής ρύπανσης και στην προστασία των υδάτινων οικοσυστημάτων μας.

Εν κατακλείδι, η παρούσα έρευνα αναδεικνύει την εκτενή διασπορά των μικροπλαστικών στο υδάτινο οικοσύστημα και τονίζει την απαίτηση για περαιτέρω ανάλυση των συνεπειών τους. Η κατανόηση της προέλευσης, των μεταφορικών μηχανισμών και των οικολογικών επιδράσεων των μικροπλαστικών αποτελεί κρίσιμη προϋπόθεση για την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών διαχείρισης και τη διατήρηση ενός υγιούς οικοσυστήματος. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής έρευνας προκύπτει ότι οι μικροπλαστικοί ρύποι στο υδάτινο περιβάλλον επιβάλλουν λεπτομερή διαχείριση και προληπτικές ενέργειες.

Η ενίσχυση της ευαισθητοποίησης και η εκπαίδευση του κοινωνικού συνόλου για το ζήτημα των μικροπλαστικών στο υδάτινο περιβάλλον αποτελούν βασικό στοιχείο. Εκστρατείες ενημέρωσης και προγράμματα εκπαίδευσης μπορούν να βοηθήσουν στην ελάττωση της ρύπανσης από μικροπλαστικά. Επιπλέον, είναι απαραίτητη η επιπλέον ερευνητική δραστηριότητα και ανάλυση των πιθανών κινδύνων που συνδέονται με τα μικροπλαστικά για τη λήψη προληπτικών μέτρων και την προστασία της υγείας του πληθυσμού και του περιβάλλοντος. Μια παρόμοια προσέγγιση επιστημονικής έρευνας θα πρέπει να ακολουθηθεί και στον ελληνικό χώρο. Αυτή η αναγνώριση είναι αναγκαία για τη λήψη προληπτικών μέτρων και την εξασφάλιση της προστασίας της υγείας του πληθυσμού και του φυσικού οικοσυστήματος.

Ολοκληρώνοντας, αυτή η διατριβή επισημαίνει την ύπαρξη των μικροπλαστικών στο υδάτινο περιβάλλον και αναδεικνύει την απαίτηση για περαιτέρω έρευνα και παρέμβαση. Η επίλυση του ζητήματος επιβάλλει συνεργασία μεταξύ επιστημόνων, καταναλωτών, βιομηχανίας και εκπροσώπων στον δημόσιο τομέα. Μονάχα με μια ολοκληρωμένη προσέγγιση και εναρμονισμένες προσπάθειες είναι δυνατόν να εξασφαλίσουμε την ελάττωση της εκπομπής μικροπλαστικών στο υδάτινο οικοσύστημα και να πετύχουμε ένα περιβάλλον που να είναι υγιές και αειφόρο για τις μελλοντικές γενιές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

- Bird M., Hammersley M., Gomm R., Woods P. (1999). Εκπαιδευτική Έρευνα στην Πράξη, Εγχειρίδιο Μελέτης, Πάτρα: ΕΑΠ.
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2019). Πλαστικά απόβλητα και ανακύκλωση στην ΕΕ: γεγονότα και αριθμητικά στοιχεία.
- Παπαϊωάννου Α., Ζουρμπάνος, Ν., Μίνος, Γ. (2016). Εφαρμογές της Στατιστικής στις Επιστήμες του Αθλητισμού και της Υγείας με την χρήση του SPSS. Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Δίσιγμα.
- Παρασκευοπούλου - Κόλλια Ε.Α. (2008). Μεθοδολογία ποιοτικής έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες και συνεντεύξεις.

Ξενόγλωσση

- Andrady A.L., Hamid S.H., Hu X., Torikai A. (1998). Effects of increased solar ultra violet radiation on materials. *Journal of Photochemistry and Photobiology, Biology*, 46: 96-103.
- Billard G., Boucher J. (2019). The challenges of measuring plastic pollution. *The Veolia Institute Review - facts reports. Special Issue*: 19.
- Borrelle S.B., Ringma J., Law K.L., Monnahan C.C., Lebreton L., McGivern A., et al. (2020). Predicted growth in plastic waste exceeds efforts to mitigate plastic pollution. *Science*, 369: 1515-1518.
- Browne M.A., Dissanayake A., Galloway T.S., Lowe D.M., Thompson R.C. (2008). Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L.). *Environmental Science & Technology* 42: 5026-5031.
- Buchanan J. (1971). Pollution by synthetic fibres. *Marine Pollution Bulletin*, 2: 23.
- Carbery M, O'Connor W, Palanisami T. (2018). Trophic transfer of microplastics and mixed contaminants in the marine food web and implications for human health. *Environment International*, 115: 400-409.
- Carpenter E.J., Smith K. (1972). Plastics on the Sargasso Sea surface. *Science*, 175: 1240-1241.

- Castañeda R.A., Avlijas S., Simard M.A., Ricciardi A., Smith R. (2014). Microplastic pollution in St. Lawrence River sediments. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 71: 1767-1771.
- Cole M., Lindeque P., Halsband C., Galloway T.S. (2011). Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 62: 2588-2597.
- Dris R., Imhof H., Sanchez W., Gasperi J., Galgani F., Tassin B., Laforsch C. (2015). Beyond the ocean: contamination of freshwater ecosystems with (micro-) plastic particles. *Environmental Chemistry*, 12: 539-550.
- Duncan E.M., Broderick A.C., Fuller W.J., Galloway T.S., Godfrey M.H., Hamann M., et al. (2019). Microplastic ingestion ubiquitous in marine turtles. *Global Change Biology*, 25: 744-752.
- European Commission (2019). A circular economy for plastics – Insights from research and innovation to inform policy and funding decisions. In European Commission. (<https://doi.org/10.2777/269031>).
- Feldman D. (2002). Polymer weathering: photo-oxidation. *J. Polym. Environ.*, 10:163-173.
- Gall S.C., Thompson R.C. (2015). The impact of debris on marine life. *Marine Pollution Bulletin*, 92: 170-179.
- Geyer R., Jambeck J.R., Law K.L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7): e1700782.
- Goldstein M.C., Goodwin D.S. (2013). Gooseneck barnacles (*Lepas* sp.) ingest microplastic debris in the North Pacific Subtropical Gyre. *PeerJ*, 1: e184.
- Hartley B.L., Pahl S., Veiga J., Vlachogianni T., Vasconcelos L., Maes T. (2018). Exploring public views on marine litter in Europe: perceived causes, consequences and pathways to change *Mar. Pollut. Bull.*, 133 (2018), pp. 945-955, 10.1016/j.marpolbul.2018.05.061
- Heidbreder LM, Bablok I., Drews S., Menzel C. (2019) Tackling the plastic problem: a review on perceptions, behaviors, and interventions. *Sci. Total Environ.*, 668 (2019), pp. 1077-1093, 10.1016/j.scitotenv.2019.02.43
- Hoornweg D., Bhada-Tata P., Kennedy C. (2013). Environment: Waste production must peak this century. *Nature News*, 502: 615.
- Jambeck J., Geyer R., Wilcox C., Siegler T.R., Perryman M., Andrady A.L., et al. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347: 768-771.

- Jamieson A.J., Brooks L., Reid W.D., Piertney S., Narayanaswamy B.E., Linley T. (2019). Microplastics and synthetic particles ingested by deep-sea amphipods in six of the deepest marine ecosystems on Earth. *Royal Society Open Science*, 6: 180667.
- Jeong C.B., Kang H.M., Lee M.C., Kim D.H., Han J., Hwang D.S., et al. (2017). Adverse effects of microplastics and oxidative stress-induced MAPK/Nrf2 pathway-mediated defense mechanisms in the marine copepod *Paracyclopina nana*. *Sci. Rep.*, 7: 41323.
- King CD, Stephens CG, Lynch JP, Jordan SN (2023). Farmers' attitudes towards agricultural plastics: management and disposal, awareness and perceptions of the environmental impacts, *Sci. Total Environ.*, 864 (2023), Article 160955, 10.1016/j.scitotenv.2022.160955
- Kuhn S., van Franeker J.A. (2020). Quantitative overview of marine debris ingested by marine megafauna. *Marine Pollution Bulletin*, 151: 110158.
- Lapointe M., Farner J.M., Hernandez L.M., Tufenkji N. (2020). Understanding and improving microplastics removal during water treatment: Impact of coagulation and flocculation. *Environ. Sci. Technol.*, 54: 8719-8727.
- Lebreton L., Andrady A. (2019). Future scenarios of global plastic waste generation and disposal. *Palgrave Communications* 5:6.
- Lebreton L.C.M., van der Zwet J., Damsteeg J.W., Slat B., Andrady A., Reisser J. (2017). River plastic emissions to the world's oceans. *Nature Communications*, 8: 15611.
- Li W.C., Tse H.F., Fok L. (2016). Plastic waste in the marine environment: A review of sources, occurrence and effects. *Science of the Total Environment*, 566-567:333-349.
- Lu Y., Zhang Y., Deng Y., Jiang W., Zhao Y., Geng J., et al. (2016). Uptake and accumulation of polystyrene microplastics in zebrafish (*Danio rerio*) and toxic effects in liver. *Environmental Science and Technology*, 50: 4054-4060.
- Lusher A.L., McHugh M., Thompson R.C. (2013). Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tract of pelagic and demersal fish from the English Channel. *Marine Pollution Bulletin*, 67: 94-99.
- Oliveira M., Almeida M., Miguel I. (2019). *A micro(nano)plastic boomerang tale: a never ending story?* *Trends Anal. Chem.*, 112 (2019), pp. 196-200, 10.1016/j.trac.2019.01.005.

- Pedà C., Caccamo L., Fossi M.C., Gai F., Andaloro F., Genovese L., et al. (2016). Intestinal alterations in European sea bass *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) exposed to microplastics: Preliminary results. *Environmental Pollution*, 212: 251-256.
- Plastics Europe (2019). Plastics – the Facts 2019, An analysis of European plastics production, demand and waste data. (<https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/10/2019-Plastics-the-facts.pdf>)
- Potts T., Pita C., O'Higgins T., Mee L. (2016). Who cares? European attitudes towards marine and coastal environments *Mar. Policy*, 72 (2016), pp. 59-66, 10.1016/j.marpol.2016.06.012.
- Provencher J.F., Vermaire J.C., Avery-Gomm S., Braune B.M., Mallory M.L. (2018). Garbage in guano? Microplastic debris found in faecal precursors of sea birds known to ingest plastics. *Science of the Total Environment*, 644: 1477-1484.
- Rochman C.M. (2015). The Complex Mixture, Fate and Toxicity of Chemicals Associated with Plastic Debris in the Marine Environment. In 'Marine Anthropogenic Litter.' (Eds M Bergmann, L Gutow, M Klages.) pp. 117-140.
- Rochman C.M., Hoh E., Kurobe T., Teh S.J. (2013). Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress. *Scientific Reports*, 3: 3263.
- Sanchez W., Bender C., Porcher J.M. (2014). Wild gudgeons (*Gobio gobio*) from French rivers are contaminated by microplastics: preliminary study and first evidence. *Environmental Research*, 128: 98-100.
- Setälä O., Fleming-Lehtinen V., Lehtiniemi M. (2014). Ingestion and transfer of microplastics in the planktonic food web. *Environmental Pollution*, 185: 77-83.
- Soares J., Miguel I., Venâncio C., Lopes I., Oliveira M. (2021 a). On the path to minimize plastic pollution: the perceived importance of education and knowledge dissemination strategies, Article 112890, 10.1016.
- Soares J., Miguel I., Venâncio C., Lopes I., Oliveira M. (2021b). Public views on plastic pollution: knowledge, perceived impacts, and pro-environmental behaviours, Article 125227, 10.1016/j.jhazmat.2021.125227.
- Steer M., Cole M., Thompson R.C., Lindeque P.K. (2017). Microplastic ingestion in fish larvae in the western English Channel. *Environmental Pollution*, 226: 250-259.

- Ter Halle A., Ladirat L., GendreX., Goudounèche D., Pusineri C., Routaboul C., et al. (2016). Understanding the Fragmentation Pattern of Marine Plastic Debris. *Environmental Science & Technology*, 50.
- Thompson R.C. (2015). Microplastics in the marine environment: Sources, consequences and solutions. In 'Marine Anthropogenic Litter. (Eds M Bergmann, L Gutow, MKlages.) pp.185-200.
- Tonglet M., Phillips P.S., Bates M.P. (2004). Determining the drivers for householder pro-environmental behaviour: waste minimisation compared to recycling, *Resour. Conserv. Recycl.*, 42 (2004), pp. 27-48.
- Varotto A., Spagnolli A. (2017) Psychological strategies to promote household recycling. A systematic review with meta-analysis of validated field interventions. *J. Environ. Psychol.*, 51 (2017), pp. 168-188, 10.1016/j.jenvp.2017.03.011.
- Waring R.H., Harris R.M., Mitchell S.C. (2018). Plastic contamination of the food chain: Athreat to human health? *Maturitas*, 115:64-68.
- Waters C.N., Zalasiewicz J., Summerhayes C., Barnosky A.D., Poirier C., Gałuszka A., et al. (2016). The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene. *Science*, 351.
- Wesolowski R.A., Wesolowski A.P., Petrova R.S. (2020). Pros and Cons of Plastics. In 'The World of Materials.' pp. 85-115.
- Windsor F.M., Durance I., Horton A.A., Thompson R.C., Tyler C.R., Ormerod S.J. (2019 a). A catchment-scale perspective of plastic pollution. *Global Change Biology*, 25: 1207-1221.
- Windsor F.M., Tilley R.M., Tyler C.R., Ormerod S.J. (2019 b). Microplastic ingestion by riverine macroinvertebrates. *Science of the Total Environment*, 646: 68-74.
- Worm B., Lotze H.K., Jubinville I., Wilcox C., Jambeck J. (2017). Plastic as a persistent marine pollutant. *Annual Review of Environment and Resources*, 42: 1-26.
- Wright S.L., Thompson R.C., Galloway T.S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environmental Pollution*, 178: 483-492.
- Zylstra E.R. (2013). Accumulation of wind-dispersed trash in desert environments. *Journal of Arid Environments*, 89: 13-15.

ABSTRACT

Microplastics are tiny pieces of plastic, usually smaller than 5 mm, that come from the breakdown of larger plastic items or from the use of products such as cosmetics and synthetic fabrics. Microplastics are a serious environmental problem as they accumulate in aquatic ecosystems and affect the health of both marine organisms and humans. They come from a variety of sources, including plastic waste that breaks down into smaller particles, personal care products and synthetic fabrics. Their effects on the aquatic environment are extensive, as they can be consumed by marine organisms, disrupting the food chain and causing toxicity. In addition, microplastics act as carriers of dangerous chemicals, while their long-term persistence in ecosystems makes it difficult to remediate pollution.

The **aim** of this work is to record the opinions of citizens regarding the impact of microplastics on the aquatic environment. The methodology followed during the data collection process of the master's thesis is as follows: initially, the research question is described, which is located in the habits, attitude, perception and information of citizens regarding the environmental effects of microplastics in the aquatic environment. Based on a research question, a questionnaire was created to collect the opinions of citizens, which was administered to 228 citizens.

In particular, citizens often think about the problem of plastic pollution in the aquatic environment and recycle plastic items weekly. The most serious impact of plastic waste on the environment is related to marine species and biodiversity, while the most effective initiative to reduce plastic waste in the aquatic ecosystem is to strengthen environmental protection laws. For citizens to recycle plastics, it is necessary to raise public awareness of the advantages of recycling, while in order to encourage companies to reduce the use of plastic packaging, they should be given incentives to use biodegradable materials. In conclusion, understanding and reducing the impact of microplastics requires international cooperation and coordinated actions, such as reducing the production and use of plastics, developing cleanup technologies and raising public awareness.

Keywords: Plastics, Microplastics, Aquatic environment, Pollution

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

A) ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Φύλο

A. Άνδρας B. Γυναίκα

2. Ηλικία

A.18 - 25 B. 26 - 35 Γ. 36 - 45 Δ. 46- 55 E.56 - 65 ΣΤ. 66+

3. Εκπαιδευτικό Επίπεδο

A) Υποχρεωτική Εκπαίδευση

B) Απολυτήριο Λυκείου

Γ) Πτυχιούχος ΤΕΙ/ΑΕΙ

Δ) Κάτοχος Μεταπτυχιακού διπλώματος

E) Κάτοχος Διδακτορικού διπλώματος

4. Οικογενειακή Κατάσταση

A) Άγαμος /η

B) Έγγαμος /η

Γ) Διαζευγμένος /η

Δ) Χήρος /α

5. Τόπος Κατοικίας

A) Πόλη

B) Κωμόπολη

Γ) Χωριό

Δ) Νησί

6. Επαγγελματική Κατάσταση

A) Δημόσιος Υπάλληλος

B) Ιδιωτικός Υπάλληλος

Γ) Άνεργος

Δ) Φοιτητής

Ε) Συνταξιούχος

ΣΤ) Οικιακά

B) ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

1) Πόσο συχνά σκέφτεστε το πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον;

- Πολύ συχνά
- Συχνά
- Σπάνια
- Καθόλου

2) Πόσο συχνά ανακυκλώνετε πλαστικά αντικείμενα;

- Καθημερινά
- Εβδομαδιαία
- Μηνιαία
- Σπάνια
- Δεν ανακυκλώνω πλαστικά

3) Ποια πιστεύετε ότι είναι η πιο σοβαρή επίπτωση των πλαστικών απορριμμάτων στο υδάτινο περιβάλλον;

- Καταστροφή της θαλάσσιας οικολογίας
- Απειλή για την υγεία των ανθρώπων
- Επιπτώσεις στα θαλάσσια είδη και τη βιοποικιλότητα

4) Ποια πρωτοβουλία πιστεύετε ότι θα ήταν αποτελεσματική για τη μείωση των πλαστικών απορριμμάτων στο υδάτινο περιβάλλον;

- Ενημέρωση και εκπαίδευση του κοινού
- Ενίσχυση των νόμων περί περιβαλλοντικής προστασίας
- Προώθηση της χρήσης βιώσιμων υλικών

- 5) **Πώς θεωρείτε ότι θα πρέπει να ενθαρρύνεται η ανακύκλωση των πλαστικών;**
- Οικονομικά κίνητρα (π.χ., εκπτώσεις, επιβράβευση)
 - Εκπαιδευτικές καμπάνιες
 - Ευαισθητοποίηση του κοινού για τα οφέλη της ανακύκλωσης
- 6) **Πώς πιστεύετε ότι θα πρέπει να ενθαρρύνονται οι εταιρείες να μειώσουν τη χρήση πλαστικών συσκευασιών;**
- Επιβολή φόρων στις πλαστικές συσκευασίες
 - Κίνητρα για τη χρήση βιοδιασπώμενων υλικών
 - Κοινωνική πίεση από τους καταναλωτές
- 7) **Πιστεύετε ότι η κυβέρνηση θα πρέπει να αναλάβει ενεργό ρόλο στην επίλυση του προβλήματος των πλαστικών απορριμμάτων στο υδάτινο περιβάλλον;**
- Ναι
 - Όχι
 - Δεν είμαι βέβαιος/η
- 8) **Πιστεύετε ότι η αύξηση της χρήσης βιοδιασπώμενων πλαστικών είναι μια λύση στο πρόβλημα της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον;**
- Ναι
 - Όχι
 - Δεν είμαι βέβαιος/η
- 9) **Θα υποστηρίζατε μια πρωτοβουλία που θα επιτρέπει την αντικατάσταση πλαστικών συσκευασιών με επαναχρησιμοποιήσιμα αντικείμενα;**
- Ναι
 - Όχι
 - Ίσως
- 10) **Ποιος φέρει ευθύνη για την εξάλειψη της πλαστικής ρύπανσης;**
- Κυρίως η ευθύνη είναι των εταιρειών
 - Κυρίως η ευθύνη είναι των καταναλωτών
 - Κοινή ευθύνη των εταιρειών και των καταναλωτών
- 11) **Πώς θα αξιολογούσατε τις προσπάθειες της κυβέρνησης σχετικά με τον έλεγχο της ρύπανσης από πλαστικά;**
- Πολύ αποτελεσματικές

- Αποτελεσματικές
- Λίγο αποτελεσματικές
- Αναποτελεσματικές
- Δεν γνωρίζω/Δεν έχω άποψη

12) Τι μέτρα πιστεύετε ότι θα έπρεπε να ληφθούν για τη μείωση της παρουσίας των πλαστικών στη θάλασσα;

- Ενίσχυση της ανακύκλωσης
- Εκπαίδευση του κοινού για τους κινδύνους των πλαστικών
- Αυστηρότεροι νόμοι για τη χρήση πλαστικών
- Καμπάνιες ευαισθητοποίησης στα σχολεία

13) Πώς νοιώθετε για τις προσπάθειες των κυβερνήσεων ή των οργανισμών για τον έλεγχο της ρύπανσης από πλαστικά στη θάλασσα;

- Πολύ θετικά
- Θετικά
- Ουδέτερα
- Αρνητικά
- Πολύ αρνητικά

14) Θα υποστηρίζατε ενεργά προγράμματα εκκαθάρισης πλαστικών απορριμμάτων από θαλάσσιες περιοχές;

- Ναι
- Όχι
- Ίσως

Γ) Τρόποι μείωσης της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον

Αξιολογείστε από το 1-5 τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να βελτιωθεί η κατάσταση της ρύπανσης από πλαστικά στο υδάτινο περιβάλλον (Όπου, 1: Διαφωνώ απόλυτα, 2: Διαφωνώ, 3: Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ, 4: Συμφωνώ, 5: Συμφωνώ απολύτως).

Τρόποι μείωσης της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον	1	2	3	4	5
Ενημέρωση και Εκπαίδευση: Επένδυση σε εκπαιδευτικά προγράμματα για το κοινό και τους μαθητές για τη σημασία της ανακύκλωσης, των βιώσιμων υλικών και των επιπτώσεων της πλαστικής ρύπανσης.					

Τρόποι μείωσης της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον	1	2	3	4	5
Ενίσχυση της Ανακύκλωσης: Δημιουργία προσβάσιμων σημείων ανακύκλωσης και προώθηση των πρωτοβουλιών αντικατάστασης πλαστικών αντικειμένων με επαναχρησιμοποιήσιμα προϊόντα.					
Κίνητρα για Εταιρείες: Καθιέρωση φορολογικών κινήτρων και επιβραβεύσεων για εταιρείες που χρησιμοποιούν βιώσιμα υλικά ή εφαρμόζουν πρακτικές μείωσης της ρύπανσης με πλαστικά.					
Διευκόλυνση της Πρόσβασης σε Εναλλακτικά Υλικά: Προσιτά και οικονομικά βιώσιμα υλικά, όπως βιοδιασπώμενα πλαστικά και ανακυκλώσιμα υλικά, για τους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις.					
Αποτελεσματικοί Νόμοι και Κανονισμοί: Ενίσχυση των νόμων που αφορούν την περιβαλλοντική προστασία και επιβολή αυστηρότερων κανονισμών για τις εταιρείες που παράγουν πλαστικά προϊόντα.					
Καμπάνιες Ευαισθητοποίησης: Διεξαγωγή εκτεταμένων και συντονισμένων ομαδικών δράσεων ευαισθητοποίησης, μέσω μέσων ενημέρωσης και κοινωνικών δικτύων, για τη συνειδητοποίηση του προβλήματος της ρύπανσης με πλαστικά.					
Έρευνα για Καινοτόμες Λύσεις: Χρηματοδότηση έρευνας και ανάπτυξης για καινοτόμες λύσεις, όπως βιοαποικοδομήσιμα υλικά και τεχνολογίες ανάκτησης πλαστικών απορριμμάτων.					

Δ) Ενέργειες που οι πολίτες μπορούν να κάνουν για τη μείωση της ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος

Αξιολογείστε από το 1-5 τις ενέργειες που οι πολίτες μπορούν να κάνουν για τη μείωση της ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος (Όπου, 1: Διαφωνώ απόλυτα, 2: Διαφωνώ, 3: Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ, 4: Συμφωνώ, 5: Συμφωνώ απολύτως).

Ενέργειες των πολιτών για τη μείωση της ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον	1	2	3	4	5
Μείωση της Κατανάλωσης Πλαστικού: Περιορισμός της χρήσης πλαστικών προϊόντων, όπως η χρήση επαναχρησιμοποιήσιμων μπουκαλιών νερού.					
Σωστή Διάθεση Απορριμμάτων: Διάθεση των απορριμμάτων σε κατάλληλους κάδους ανακύκλωσης και διασφάλιση ότι δεν πετιούνται πλαστικά αντικείμενα στο υδάτινο περιβάλλον.					
Συμμετοχή σε Δράσεις Καθαρισμού: Συμμετοχή σε τοπικές εκστρατείες καθαρισμού υδάτινων οικοσυστημάτων από τα πλαστικά απορρίμματα.					
Ενίσχυση της Ευαισθητοποίησης: Συμμετοχή σε εκπαιδευτικά προγράμματα και συντονισμένες ομαδικές δράσεις για την ευαισθητοποίηση σχετικά με τη ρύπανση από πλαστικά.					
Επιλογή Βιώσιμων Προϊόντων: Επιλογή προϊόντων που είναι φιλικά προς το περιβάλλον και κατασκευάζονται με βιώσιμα υλικά.					
Συμμετοχή σε Πρωτοβουλίες Κοινότητας: Συμμετοχή σε τοπικές πρωτοβουλίες κοινοτικής βιώσιμης ανάπτυξης και προστασίας των υδάτων.					
Ανακύκλωση Ηλεκτρικών & Ηλεκτρονικών Συσκευών: Διάθεση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών σε εξειδικευμένα κέντρα ανακύκλωσης για να αποτραπεί η κατάληξή τους στο υδάτινο περιβάλλον.					

Ε) Πηγές ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος

Αξιολογείστε από το 1-5 τις πηγές ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος (Όπου, 1: Διαφωνώ απόλυτα, 2: Διαφωνώ, 3: Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ, 4: Συμφωνώ, 5: Συμφωνώ απολύτως).

Πηγές ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος	1	2	3	4	5
Βιομηχανική Δραστηριότητα: Εκβρασμοί χημικών ουσιών από βιομηχανικές εγκαταστάσεις, καθώς και ανεξέλεγκτη διάθεση βιομηχανικών αποβλήτων, μπορεί να οδηγήσει σε ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα.					
Γεωργικές Δραστηριότητες: Η χρήση γεωργικών φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, καθώς και η απόρριψη αγροτικών αποβλήτων, μπορεί να προκαλέσει ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα.					
Απορρίψεις Στερεών Αποβλήτων: Η ενοποιημένη και λανθασμένη απόρριψη στερεών αποβλήτων μπορεί να οδηγήσει σε ρύπανση του υπεδάφους και του υδροφόρου ορίζοντα.					

ΣΤ) Ρύπανση υδάτινου περιβάλλοντος από μικροπλαστικά

Η ρύπανση του υδάτινου περιβάλλοντος από μικροπλαστικά είναι ένα σοβαρό περιβαλλοντικό πρόβλημα, που έχει επιπτώσεις στην υγεία των υδάτινων οικοσυστημάτων. Τα μικροπλαστικά είναι κομματάκια πλαστικού με διάσταση μικρότερη από 5 χιλιοστά.

Αξιολογείστε από το 1-5 τις πηγές ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος από μικροπλαστικά (Όπου, 1: Διαφωνώ απόλυτα, 2: Διαφωνώ, 3: Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ, 4: Συμφωνώ, 5: Συμφωνώ απολύτως).

Ρύπανση υδάτινου περιβάλλοντος από μικροπλαστικά	1	2	3	4	5
Απόβλητα Καταναλωτικών Προϊόντων: Τα μικροπλαστικά προέρχονται από απόβλητα καταναλωτικών προϊόντων, όπως πλαστικές σακούλες, μπουκάλια, συσκευασίες, και άλλα αντικείμενα που καταλήγουν στο υδάτινο περιβάλλον.					
Καταστροφή Πλαστικών Αντικειμένων: Τα μικροπλαστικά μπορούν να προέλθουν από την καταστροφή πλαστικών αντικειμένων, όπως συστήματα απορροής, συνθλιβόμενα σκεύη ή ακόμα και από ρούχα φτιαγμένα από πλαστικό.					

Ρύπανση υδάτινου περιβάλλοντος από μικροπλαστικά	1	2	3	4	5
Απορροφητικά Προϊόντα: Κάποια προϊόντα, όπως ορισμένα καλλυντικά ή προϊόντα προσωπικής φροντίδας, περιέχουν μικροσωματίδια πλαστικού που καταλήγουν στο υδάτινο περιβάλλον.					
Κατασκευαστικά Υλικά: Τα μικροπλαστικά μπορούν να προκύψουν από κατασκευαστικά υλικά, όπως πλαστικά σωματίδια που χρησιμοποιούνται σε οικοδομικά έργα.					