

ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ

Εισαγωγή

Τα θαλάσσια Απορρίμματα (*Marine Litter*), αποτελούν ένα από τα πιο σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι θάλασσες και οι παράκτιες περιοχές τους. Πρόκειται για ένα παγκόσμιο πρόβλημα, το οποίο δεν γνωρίζει σύνορα και δυνητικά μπορεί να προέρχεται από πολλές και διαφορετικές πηγές. (UNEP, 2005; Seino et al., 2009; Kako et al., 2010). Στη Μεσόγειο Θάλασσα, το πρόβλημα των Θαλάσσιων Απορριμμάτων άρχισε να γίνεται αντιληπτό από τις αρχές του 1970 (UNEP, 2011). Στις μέρες μας, τα «Θαλάσσια Απορρίμματα» αποτελούν προτεραιότητα και έχουν στραμμένο πάνω τους το παγκόσμιο επιστημονικό ενδιαφέρον.



Εικόνα 1: Εθελοντές καθαρίζουν το φράγμα Vacha (Βουλγαρία), Πηγή: Dimitar Dilkoff

Θαλάσσια Απορρίμματα: σύγχρονο περιβαλλοντικό πρόβλημα με «παλαιές ρίζες»

Ενώ ως πρόβλημα φαίνεται να είναι αρκετά πρόσφατο, υπάρχουν αναφορές που αποδεικνύουν το αντίθετο. Για αιώνες, οι θάλασσες αποτελούσαν ένα εύκολο και φτηνό σημείο απόρριψης απορριμμάτων (Paratheodorou, 2011). Η ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος ξεκίνησε από τα αρχαία χρόνια. Κατά τη διάρκεια του Χρυσού Αιώνα του Περικλή (5^{ος} π.Χ. Αιώνας), οι Αθηναίοι χρηματοδοτούσαν τον στόλο τους καθώς και την Ακρόπολη από την εκμετάλλευση των ορυχείων ασημιού στην περιοχή της Λαυρεωτικής. Τα υπολείμματα της εξόρυξης πετιούνταν στη θάλασσα. Αναλόγως, το ίζημα του αρχαίου λιμανιού της Μασσαλίας, το οποίο άνθισε κατά τη Ρωμαϊκή περίοδο (1^{ος} αιώνας π.Χ. – 4^{ος} αιώνας μ.Χ.), βρέθηκε μολυσμένο από μόλυβδο, προερχόμενο από μεταλλουργικές δραστηριότητες στην περιοχή (Le Roux et al. (2005). Επίσης, ο Ιούλιος Βερν (1870) στο βιβλίο του «20.000 λεύγες κάτω από τη θάλασσα» κάνει αναφορές σε θαλάσσια απορρίμματα τα οποία είχαν βρεθεί χιλιόμετρα μακριά από τον τόπο προέλευσής τους.

Τι περιλαμβάνει το Πρόβλημα των «Θαλάσσιων Απορριμμάτων»;

Η ολοκληρωμένη προσέγγιση του προβλήματος των «Θαλάσσιων Απορριμμάτων», περιλαμβάνει πολλές και διαφορετικές πτυχές και παραμέτρους όπως περιβάλλον, οικονομία, δημόσια υγεία και αισθητική (UNEP, 2009). Αποτελεί ένα πολύπλοκο και πολυδιάστατο πρόβλημα με σημαντικές επιπτώσεις στο θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον, και συνδέεται άμεσα με τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Τι είναι τα Θαλάσσια Απορρίμματα?

“Ως Θαλάσσια Απορρίμματα χαρακτηρίζουμε οποιαδήποτε κατασκευασμένα ή επεξεργασμένα στερεά υλικά που έχουν απορριφθεί, αποτεθεί ή εγκαταλειφθεί στο θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον και τα οποία χαρακτηρίζονται από μεγάλο χρόνο διατήρησης στο θαλάσσιο/παράκτιο περιβάλλον. Τα Θαλάσσια Απορρίμματα αποτελούνται από αντικείμενα τα οποία έχουν κατασκευαστεί ή χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο και έχουν εσκεμμένα ή ακούσια αφαιρεθεί στις θάλασσες και τις ακτές. Σε αυτά περιλαμβάνονται υλικά που έχουν μεταφερθεί στο θαλάσσιο

περιβάλλον από την ξηρά μέσω των ποταμών, αποστραγγιστικών και αποχετευτικών δικτύων ή των ανέμων. Τα θαλάσσια απορρίμματα είναι δυνατό να αποτελούνται από πλαστικό, ξύλο, μέταλλο, γυαλί, λάστιχα, ύφασμα, χαρτί κ.α.. Ο παρόν ορισμός δεν περιλαμβάνει ημι-στερεά υπολείμματα όπως π.χ. ορυκτά και φυτικά έλαια, παραφίνες και χημικά που συχνά μολύνουν τις θάλασσες και τις ακτές» (MSFD Task Group 10 report, European Commission/JRC/Ifremer/ICES 2010).

Που συναντώνται Θαλάσσια Απορρίμματα;

Τα «Θαλάσσια Απορρίμματα» συναντώνται σε όλες τις θάλασσες του κόσμου, όχι μόνο κοντά σε πυκνοκατοικημένες περιοχές αλλά και σε απόμακρες και ερημικές περιοχές μακριά από κάθε εμφανή πηγή ή ανθρώπινη επίδραση (UNEP, 2009). Τα «θαλάσσια απορρίμματα» ταξιδεύουν. Δεν γνωρίζουν θαλάσσια σύνορα, παρά μεταφέρονται με τα υποθαλάσσια και επιφανειακά ρεύματα. Οι μεταβλητές μετεωρολογικές συνθήκες κάνουν σχετικά απρόβλεπτο το ταξίδι τους.

Πηγές Προέλευσης των Θαλάσσιων Απορριμμάτων

Μια πρώτη κατηγοριοποίηση των πηγών προέλευσης των θαλάσσιων απορριμμάτων μας δίνει δύο κύριες κατηγορίες (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Τομέας Περιβάλλοντος):

- i) Χερσαίες δραστηριότητες (χωματερές, ποτάμια και εκβολές ποταμών, βρόχινα νερά, πλημμύρες, βιομηχανικές απορρίψεις, αποχετευτικά δίκτυα, ακατέργαστα αστικά λύματα, τουριστική δραστηριότητα), από τις οποίες προέρχεται περίπου το 80% των θαλάσσιων απορριμμάτων.
- ii) Θαλάσσιες δραστηριότητες (ναυτιλία, ναυσιπλοΐα, θαλάσσιες μεταφορές, σκάφη αναψυχής, αλιεία, υδατο/ιχθυοκαλλιέργεια, υπεράκτια εξόρυξη και άντληση φυσικών πόρων (εξέδρες άντλησης πετρελαίου), παράνομες θαλάσσιες απορρίψεις, απορρίψεις αλιευτικών εργαλείων), από τις οποίες προκύπτει περίπου το υπόλοιπο 20% των θαλάσσιων απορριμμάτων.

Επίσης, φαίνεται να υπάρχει και εποχιακή διακύμανση στην απόρριψη θαλάσσιων απορριμμάτων. Μελέτες (UNEP, 2011) δείχνουν ότι τα θαλάσσια απορρίμματα που συναντώνται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες είναι περίπου διπλάσια σε σχέση με αυτά τη χειμερινή περίοδο.



Εικόνα 2: Πηγές Προέλευσης Θαλάσσιων Απορριμμάτων (Πηγή: www.cearac-project.org)

Τύποι «Θαλάσσιων Απορριμμάτων»

Παρόλο που τα θαλάσσια απορρίμματα έχουν μια ποικιλία υλικών κατασκευής (πλαστικό, μέταλλο, λάστιχα, γυαλί, κεραμικά, ύφασμα, φυσικά προϊόντα κ.α.), εντούτοις τα πλαστικά (συνθετικά οργανικά πολυμερή) αποτελούν τη συντριπτική πλειοψηφία ακολουθούμενα από τα χαρτιά (Derraik, 2002, UNEP 2011). Γυαλιά, μέταλλα και είδη αλιείας επίσης συναντώνται σε αξιοπρόσεκτες ποσότητες (Galgani et al., 2000).

Τα κυριότερα είδη «θαλάσσιων απορριμμάτων» που συναντώνται στη Μεσόγειο Θάλασσα παραθέτονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Πλαστικά: μπουκάλια, κομμάτια, σακούλες, καπάκια, πώματα, πετονιές αλιείας, συνθετικό σχοινί, δίχτυα αλιείας, δεματικό καλωδίων (*cable ties*), ιμάντες περιδέρησης (*strapping bands*), δοχεία, κουβάδες, πάνες κλπ, συσκευασίες τροφίμων, συσκευασίες αναπνευστικών, καλαμάκια, αναδευτήρες, κομμάτια, μουσαμάδες, συσκευασίες καπνού και αναπτήρες, ποτήρια, πιάτα, μαχαιροπίρουνα, κα.

- Μέταλλα: κουτάκια αλουμινίου (αναψυκτικά, μπίρες κλπ), πώματα από κουτάκια αλουμινίου, βαρέλια, σπρέι/αεροζόλ, κονσέρβες, ηλεκτρικές συσκευές, εξαρτήματα αυτοκινήτων, κατακεραματισμένα κομμάτια, καλώδια, κα.
- Καουτσούκ: μπότες, σηματοδούρες, γάντια, ελαστικά αυτοκινήτων, κα.
- Γυαλί: δοχεία, μπουκάλια, λαμπτήρες, κομμάτια, κα.
- Φυσικά προϊόντα: ξύλο (επεξεργασμένο), σχοινί, χαρτιά και χαρτόνια όλων των ειδών, παλέτες (ξύλινες), κα.
- Διάφορα: ρουχισμός, κουρέλια, παπούτσια, κα.

Κατηγορίες Θαλάσσιων Απορριμμάτων

Τα «θαλάσσια απορρίμματα» μπορούν να βρεθούν στις ακτές, στο βυθό καθώς και στην επιφάνεια της θάλασσας διακρίνοντας τα έτσι σε τρεις κατηγορίες: i) Θαλάσσια Απορρίμματα Ακτών (*Beach Marine Litter*), ii) Βενθικά Θαλάσσια Απορρίμματα (*Benthic Marine Litter*), iii) Επιπλέοντα Θαλάσσια Απορρίμματα (*Floating Marine Litter*) (Papatheodorou, 2011).



Εικόνα 3: i) Θαλάσσια Απορρίμματα Ακτών (Πηγή: www.markyourwaves.es), ii) Επιπλέοντα Θαλάσσια Απορρίμματα (Πηγή: flyaddicts), iii) Βενθικά Θαλάσσια Απορρίμματα (Πηγή: Bouteilles a la mer ORG)

Επιπτώσεις των Θαλάσσιων Απορριμμάτων

A. Οικολογικές Επιπτώσεις:

Σειρά αρνητικών επιπτώσεων των θαλάσσιων απορριμμάτων έχουν καταγραφεί σε σχέση με τη βιολογική και οικολογική συμπεριφορά ατόμων ζώων: δυσκολία στη σύλληψη, αφομοίωση και χώνευση της τροφής, αίσθηση κορεσμού (πέινα), διαφυγή και αποφυγή αρπακτικών, προβλήματα κατά την αναπαραγωγή, κακή σωματική κατάσταση, μετακίνηση και μετανάστευση, μεταβολή, καταστροφή και υποβάθμιση των βενθικών οικοσυστημάτων (Katsanevakis *et al.*, 2007), αλλαγή της κατάστασης του υποστρώματος για τους μαλακούς βυθούς (Richards & Beger, 2011), διατάραξη των συναθροίσεων για τους οργανισμούς που ζουν μέσα στο ίζημα (Chiappone *et al.*, 2002), μεταβολή του πορώδους των ιζημάτων και της ικανότητας μεταφοράς θερμότητας, εισαγωγή ξενικών ειδών (Barnes και Milner, 2005).



Εικόνα 4: Αλλοίωση φυσικού ενδιαιτήματος (Πηγές: Bredemeier Sabina, Caitlin Jennings, www.oceansoffun.org).

Επίσης, η κατάποση των μικροπλαστικών ανησυχεί πολύ τους επιστήμονες ως πιθανό μονοπάτι μεταφοράς επιβλαβών χημικών ουσιών. Η πλειοψηφία των ευρημάτων σε θαλάσσιους οργανισμούς αναφέρεται σε πλαστικά αντικείμενα (σχοινιά και δίχτυα 57%, θραύσματα πλαστικού 11%, συσκευασίες 10%, εξοπλισμός αλιείας 8%, μικροπλαστικά 6%) (CBD, 2012).

B. Επιπτώσεις στην άγρια πανίδα:

Υπάρχει πληθώρα επιστημονικών εργασιών (Storrier & McGlashan 2006, Yoon *et al.* 2010, UNEP 2011), οι οποίες εξετάζουν και πλέον τεκμηριώνουν την αρνητική επίδραση των

θαλάσσιων απορριμμάτων στους υδρόβιους οργανισμούς. Οι κυριότερες επιπτώσεις είναι η κατάποση μικροπλαστικών (θραύσματα πλαστικού) από ψάρια (Thompson et al. 2004), Θαλασσοπούλια (Van Franeker et al. 2005) και Θαλάσσια θηλαστικά (Walker et al. 1997).



Εικόνα 5: Επιπτώσεις των θαλάσσιων απορριμμάτων στην άγρια πανίδα (Πηγές: Tedxgp2, Chris Jordan, Algalita Marine Research Foundation, www.oceansoffun.org).

Γ. Οικονομικές και Κοινωνικές Επιπτώσεις:

Υπάρχουν πολλές αναφορές (Mouat et al. 2010) σχετικά με τις οικονομικές επιπτώσεις των θαλάσσιων απορριμμάτων στις παράκτιες περιοχές. Ο καθαρισμός των ακτών αποτελεί μια εξαιρετικά ακριβή δραστηριότητα. Οι οικονομικές επιπτώσεις είναι άμεσες και για τον κλάδο της αλιείας (απώλεια ιχθυοαποθεμάτων, υποβαθμισμένες ψαριές λόγω της παρουσίας απορριμμάτων, καταστροφή του αλιευτικού εξοπλισμού (δίκτυα), ζημιές στα σκάφη (μπλέξιμο στις προπέλες), αλιεύματα μπλεγμένα σε απορρίμματα και χαμένος αλιευτικός χρόνος.

Δ. Επιπτώσεις στη Δημόσια Υγεία:

Τα θαλάσσια απορρίμματα μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την ανθρώπινη υγεία και ασφάλεια:

- Στερεά απόβλητα που σχετίζονται με την υγιεινή και προερχόμενα από αστικά λύματα, (σερβιέτες, προφυλακτικά και μπατονέτες), υποβαθμίζουν την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης και μπορούν να δημιουργήσουν κινδύνους για την δημόσια υγεία,
- Επικίνδυνα υλικά όπως ιατρικά απόβλητα, σύριγγες, γυαλιά και άλλα αιχμηρά αντικείμενα και/ή επικίνδυνα αντικείμενα που ξεβράζονται στις παραλίες μπορούν να δημιουργήσουν άμεσο κίνδυνο στους λουόμενους και κολυμβητές ενώ δύτες μπορούν να μπλεχτούν σε βυθισμένα ή επιπλέοντα θαλάσσια απορρίμματα,
- Η μόλυνση των τροφίμων αποτελεί μια όλο και αυξανόμενη ανησυχία π.χ. κατάποση (μικρο)πλαστικών από εμπορικά σημαντικά ψάρια και οστρακοειδή. Να σημειωθεί ότι επί του παρόντος, δεν υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις επιβεβαίωσης του σχετικού κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία,
- Εμπλοκή των θαλάσσιων απορριμμάτων στις προπέλες καθώς και άλλες άμεσες βλάβες στο στόλο και στα σκάφη έχουν ως αποτέλεσμα τη ραγδαία αύξηση του αριθμού των θαλάσσιων διασώσεων. Επομένως, τα θαλάσσια απορρίμματα δημιουργούν θέματα ασφαλείας και για τους ναυτικούς.

Ποιο είναι το μέγεθος του προβλήματος στις Ελληνικές ακτές?

Στερεά απορρίμματα στις Ελληνικές ακτές-τα έχουμε δει όλοι! Ο εθελοντικός καθαρισμός των ακτών από χιλιάδες εθελοντές, που οργανώνεται από το Δίκτυο Μεσόγειος SOS, σε συνδυασμό

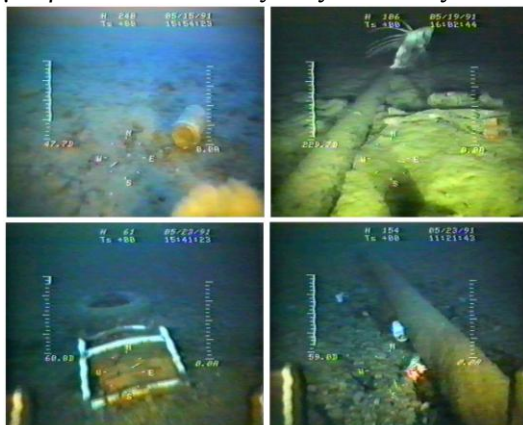
με τη συστηματική καταγραφή των στερεών απορριμμάτων οδήγησε στην αποτύπωση του ρυπαντικού φορτίου σε ένα μεγάλο αριθμό ακτών βάζοντας την Ελλάδα στο χάρτη των ευρωπαϊκών χωρών που παρακολουθούν τη ρύπανση των ακτών τους. Τα στοιχεία της καταγραφής έδειξαν τη διαχρονική κυριαρχία του πλαστικού (37-49%), η οποία ακολουθείται από το χαρτί (12-18%) και το μέταλλο (7-14%) ή το γυαλί (6-9%). Οι δραστηριότητες αναψυχής στην ακτή και κοντά στην ακτή είναι η κυρίαρχη χερσαία πηγή ρύπανσης των ακτών ενώ η ναυσιπλοΐα αποτελεί την κύρια θαλάσσια πηγή ρύπανσης των ακτών.

Τι συμβαίνει όμως στον πυθμένα των Ελληνικών θαλασσών?

Ο αλιευτικός στόλος των μηχανοτρατών με υδραετούς («πόρτες») βοήθησε σημαντικά στην καταγραφή του προβλήματος στα βαθιά νερά. Συλλέχθηκαν χιλιάδες απορρίματα από τον πυθμένα τεσσάρων κόλπων της Δυτικής Ελλάδος (Πατραϊκός, Κορινθιακός, Λακωνικός, θάλασσα των Εχινάδων). Η καταγραφή του υλικού και της πρώτης χρήσης των απορριμμάτων έδειξε ότι το πλαστικό (56%) ήταν το κυρίαρχο υλικό και ακολουθούσαν το μέταλλο (17%) και το γυαλί (10%). Οι συσκευασίες ποτών και αναψυκτικών αποτελούν το 32% των απορριμμάτων, τα απορρίματα γενικής συσκευασίας το 28% και οι συσκευασίες τροφίμων το 21%.

Το 81% του ρυπαντικού φορτίου που εισέρχεται στους κόλπους προέρχεται από την ξηρά. Τα χαρακτηριστικά απορρίματα αυτής της πηγής είναι το πλαστικό, η γενική συσκευασία και η συσκευασία τροφίμων, τα οποία εισέρχονται στο θαλάσσιο περιβάλλον από τους ποταμοχειμάρους και την απευθείας απόρριψη τους στις ακτές από τους επισκέπτες σε αυτές. Η απόρριψη από τα πλοία (ναυσιπλοϊακή) είναι υπεύθυνη για το 35% (2-89%) του ρυπαντικού φορτίου που εισέρχεται στους κόλπους και χαρακτηρίζεται από απορρίματα με υψηλά ποσοστά μετάλλου, γυαλιού και συσκευασίας ποτών και αναψυκτικών. Σε 241 απορρίματα συσκευασίας έγινε δυνατή η αναγνώριση της ημερομηνίας λήξης και διαπιστώθηκε ότι ένα ποσοστό 63% αυτών των απορριμμάτων έφερε μελλοντικές ημερομηνίες λήξης δηλώνοντας την πρόσφατη απόρριψή τους! Η αλιευτική πηγή έχει ένα μικρό ποσοστό συμμετοχής (5-14%) και χαρακτηρίζεται από απορρίματα με υψηλά ποσοστά καουτσούκ, νάilon και σχοινιών.

Ένα ενδιαφέρον στοιχείο που προκύπτει από τις έρευνες είναι ότι μόλις τρία αντικείμενα (**πλαστικές σακούλες, μπουκάλια νερού και κουτάκια αλουμινίου**) αποτελούν το 50 % των απορριμμάτων στο θαλάσσιο περιβάλλον. Άρα η κατάργηση αυτών των τριών συσκευασιών θα μπορούσε να απαλλάξει τις θάλασσες από το μισό ρυπαντικό τους φορτίο.



Εικόνα 6: Υποβρύχιες εικόνες από υποβρύχιο όχημα που δείχνουν στερεά απορρίματα στον πυθμένα του Πατραϊκού κόλπου και του Ιονίου πελάγους (Πηγή: Εργαστήριο Θαλάσσιας Γεωλογίας και Φυσικής Ωκεανογραφίας, Πανεπιστήμιο Πατρών).

Ενδιαφέροντες Σύνδεσμοι:

- Τα παιδιά αναλαμβάνουν δράση ενάντια στα Θαλάσσια Απορρίματα: <http://www.unep.org/regionalseas/marinelitter/kids/default.asp>
- UNEP Marine Litter Publications: <http://www.unep.org/regionalseas/marinelitter/publications/default.asp>
- National Geographic Education: http://education.nationalgeographic.com/activity/marine-debris-a-legacy-of-litter/?ar_a=1

- Παιδική HELMEPA: <http://www.helmepajunior.gr/index.php>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Barnes D. K. A., Milner P. 2005. Drifting plastic and its consequences for sessile organism dispersal in the Atlantic Ocean. *Mar. Biol.* 146, 815–825
- Chiappone, M., Dienes, H., Swanson, D., Miller, S., (2005). Impacts of lost fishing gear on coral reef sessile invertebrates in the Florida Keys National Marine Sanctuary. *Biological Conservation*, Vol. 121, pp. 221–230.
- Derraik, J. G. B., (2002). The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Mar. Pollut. Bull.*, Vol. 44, pp. 842–852.
- Galgani, F., Leaute, J.P., Moguedet, P., Souplet, A., Verin, Y., Carpentier, A., Goraguer, H., Latrouite, D., Andral, B., Cadiou, Y., Mahe, J.C., Poulard, J.C., Nerisson, P., (2000.) Litter on the sea floor along European coasts. *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 40, pp. 516-527.
- Kako, S., Isobe, A., Seino, S., Kojima, A., (2010b). Inverse estimation of drifting-object outflows using actual observation data. *Journal of Oceanography*, Vol. 66, pp 291–297.
- Katsanevakis, S., Verriopoulos, G., Nicolaidou, A., Thessalou-Legaki, M., (2007). Effect of marine litter on the benthic megafauna of coastal soft bottoms: A manipulative field experiment. *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 54, pp. 771–778.
- Mouat, T., Lopez Lozano, R. and Bateson, H., (2010). Economic Impacts of Marine Litter. KIMO (Kommunenenes Internasjonale Miljøorganisasjon/Local Authorities International Environmental Organisation.
- Papatheodorou, G., (2011). Floating and benthic marine litter in the Mediterranean sea: Typology, Abundance, Sources, Survey methods and Impacts on marine biota. In: *Life in the Mediterranean sea: A look at habitat changes*. Editor: Noga Stambler, pp. 597-637.
- Richards, Z., Beger, M., (2011). A quantification of the standing stock of macro-debris in Majuro lagoon and its effect on hard coral communities. *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 62, pp. 1693–1701.
- Seino, S., Kojima, A., Hinata, H., Magome, S., Isobe, A., (2009). Multi-Sectoral research on East China Sea beach litter based on oceanographic methodology and local knowledge. *Journal of Coastal Research* 56, 1289–1292.
- Storrier, K.L., McGlashan, D.J., (2006). Development and management of a coastal litter campaign: The voluntary coastal partnership approach. *Marine Policy*, Vol. 30, pp. 189-196.
- Thompson, R.C., Olsen, Y., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J., John, A.W.G., McGonigle, D., Russell, A.E., (2004). Lost at sea: where is all the plastic? *Science*, Vol. 304, pp. 838.
- UNEP, (2005). *Marine litter, an analytical overview*. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme, p.47.
- UNEP, (2009). *Marine litter: A global challenge*. Nairobi, Kenya, United Nations Environment Programme, p. 232.
- UNEP, (2011). *Assessment of the status of marine litter, in the Mediterranean*. United Nations Environmental Program, Athens, 2011.
- Van Franeker, J.A., Heubeck, M., Fairclough, K., Turner, D.M., Grantham, M., Stienen, E.W.M., Guse, N., Pedersen, J., Olsen, K.O., Andersson, P.J., Olsen, B., (2005). «Save the North Sea» Fulmar Study 2002–2004: a regional pilot project for the Fulmar-Litter-EcoQO in the OSPAR area. *Alterra-rapport 1162*, Alterra, Wageningen.
- Walker, T.R., Reid, K., Arnould, J.P.Y., Croxall, J.P., (1997). Marine debris surveys at Bird Island, South Georgia 1990–1995. *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 34, pp. 61–65.
- Yoon, J.H., Kawano, S., Igawa, S., (2010). Modeling of marine litter drift and beaching in the Japan Sea. *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 60, pp. 448-463.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Φωτογραφικό Υλικό



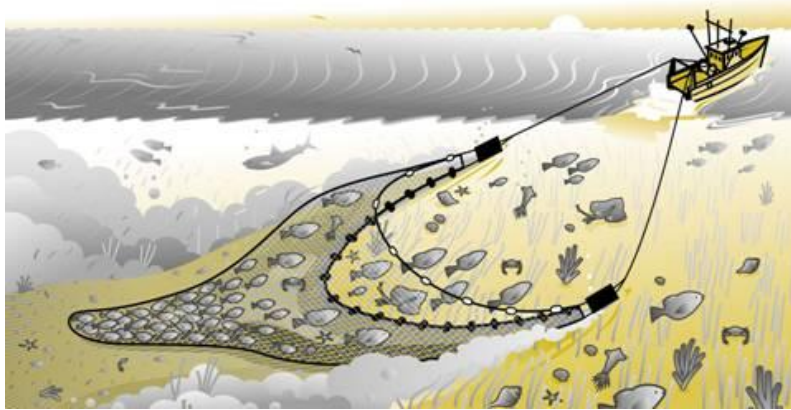
Εικόνα 7: Αφίσα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των Ευρωπαίων Πολιτών σχετικά με το πρόβλημα των θαλάσσιων απορριμμάτων (Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή).



Εικόνα 8: Εναλλακτικοί τρόποι χρήσης των θαλάσσιων απορριμμάτων. Ψάρια (Ρίο Ντε Τζανέιρο, Βραζιλία) και φάλαινα (Βαχα, Καλιφόρνια) φτιαγμένα από πλαστικά μπουκάλια που έχουν συλλεχθεί από παραλίες.



Εικόνα 9: Χρόνος αφομοίωσης διαφορετικών ειδών θαλάσσιων απορριμμάτων από το θαλάσσιο περιβάλλον (Πηγή: Bermuda Marine Debris Taskforce)



Εικόνα 10: Μηχανότρατα πυθμένα με υδραετούς («πόρτες»)