



Ρύπανση απο πλαστικά  
μια "βουτιά" στην κατάσταση των ελληνικών  
θαλασσών, στις επιπτώσεις και στις λύσεις!



*Bonnie Monteleone's rendering of The Great Wave by the Japanese artist Hokusai made with ocean debris*

Νικολέττα Δίγκα, PhD Βιολόγος,  
ndigka@hcmr.gr

Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας  
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

*Επιμορφωτικό Σεμινάριο Εκπαιδευτικών,  
Τρίτη 3 Δεκεμβρίου 2024*

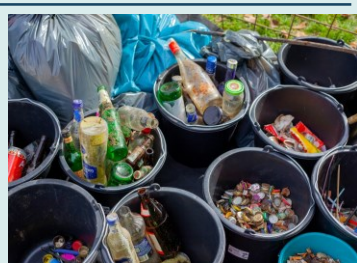
# Θαλάσσια απορρίμματα

«αντικείμενα που έχουν σκόπιμα απορριφθεί, χαθεί ακούσια ή μεταφέρονται από ανέμους και ποτάμια, στη θάλασσα και στις παραλίες»

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010



80% χερσαίες πηγές



Γκικλομορφία



80% πλαστικό



Εξάπλωση



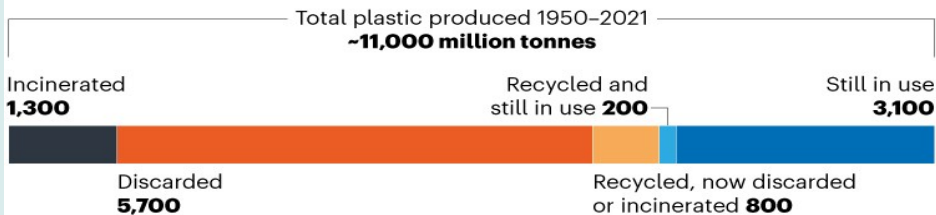
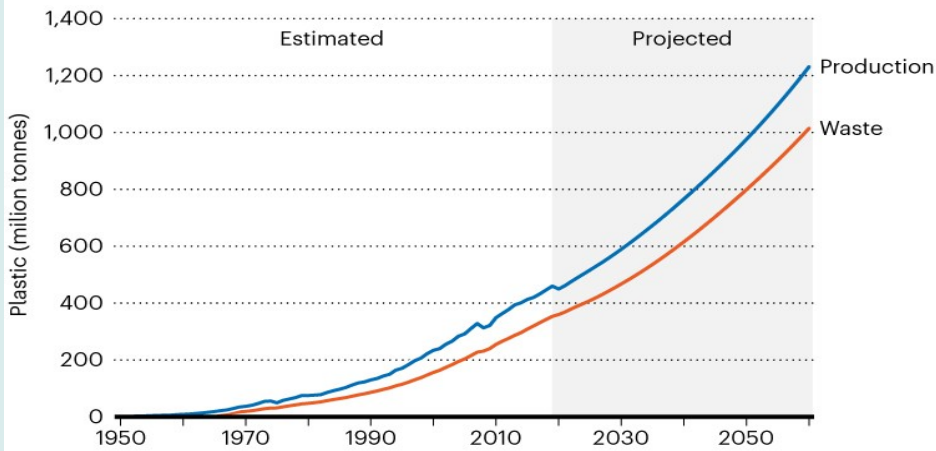
Επιδράσεις σε οργανισμούς



Νομοθεσία

## A TIDE OF PLASTIC WASTE

Global production of plastic is rising, as is the build-up of plastic waste. Most of this waste is discarded or incinerated.

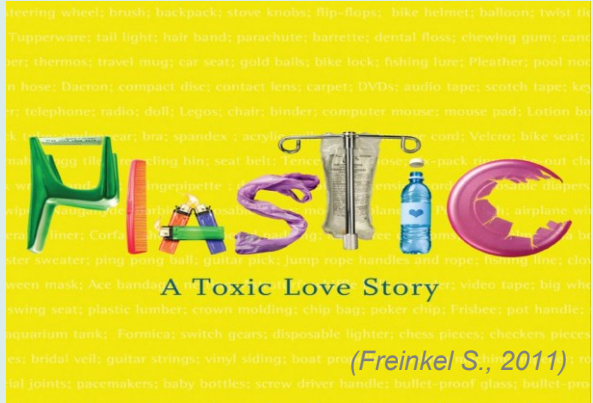


©nature

## Το μαγικό υλικό των δεκαετιών '50 – '60

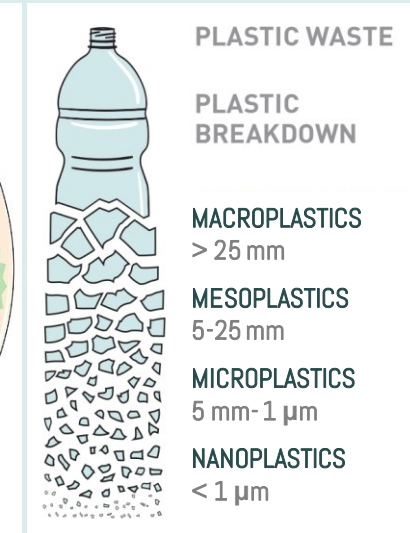
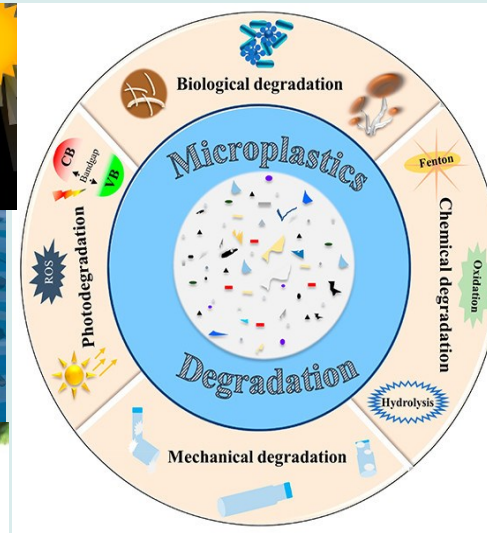
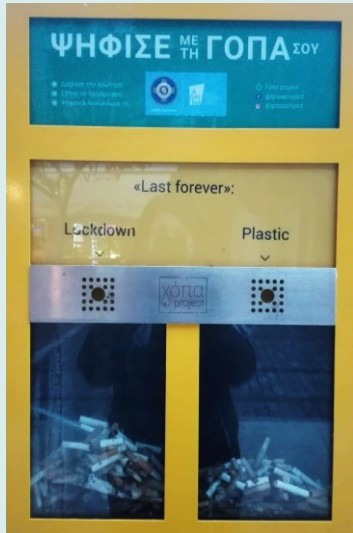


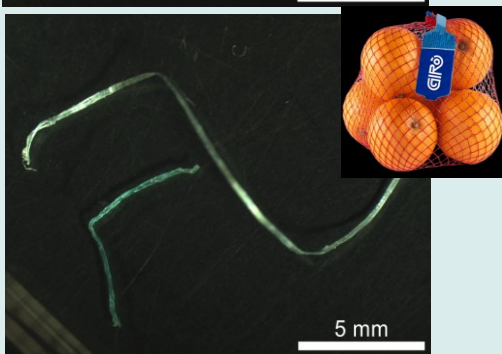
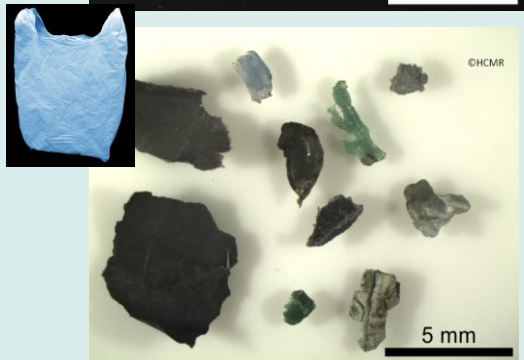
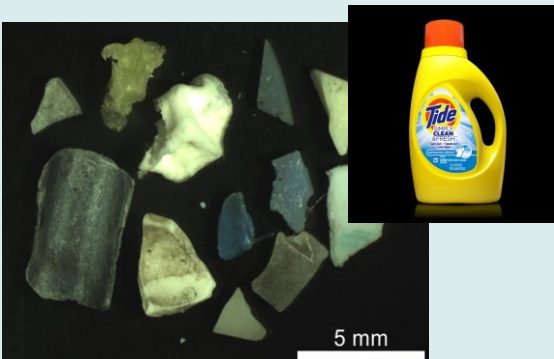
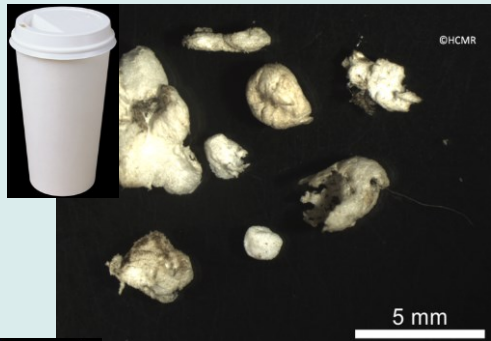
## SINGLE USE PLASTICS (SUPs)



| 1                                                                                  | 2                                                                                   | 3                                                                                   | 4                                                                                   | 5                                                                                   | 6                                                                                   | 7                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PET</b>                                                                         | <b>HDPE</b>                                                                         | <b>PC</b>                                                                           | <b>LDPE</b>                                                                         | <b>PP</b>                                                                           | <b>PS</b>                                                                           | <b>OTHER</b>                                                                        |
| Polyethylene terephthalate                                                         | High-density polyethylene                                                           | Polyvinyl chloride                                                                  | Polyethylene terephthalate                                                          | Polypropylene                                                                       | Polystyrene                                                                         | OTHER                                                                               |
| waterproof, heat resistant, tough, insoluble                                       | waterproof, semi-flexible, solid, heat resistant                                    | transparent, translucent, tough and solid, long-term stability                      | tough and flexible, sometimes with sticky surface, heat resistant                   | excellent resistance to chemicals, tough but flexible                               | glass-like surface, hard, might get affected by solvents                            | this kind of plastic is hard to recycle and usually has harmful properties          |
|  |  |  |  |  |  |  |

## Απο τα μεγάλα στα μικρά πλαστικά





## Smoldering Ship Leaking Billions of Plastic Pellets Sinks off Sri Lanka

By Molly Taft Published June 2, 2021 | Comments (6)



Smoke billows from the container ship *MS Pearl* which carries hundreds of containers of chemicals and plastics, as it's towed away from the coast of Colombo. Photo: John S. Kottaras/AFP/Getty Images



Plastic pellets inside a dead fish washed ashore on a beach near Wellawatta, Sri Lanka. Photograph: Saman Abesirwardana/Pacific Press/Rex/Shutterstock

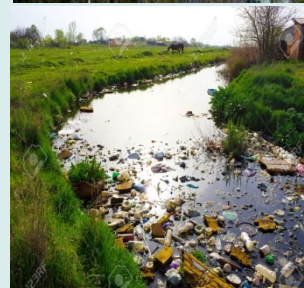
[mental crisis](#) after a cargo ship g tons of plastic pellets and huge waters. Government officials ping up to be one of the worst

# ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

## SOURCES OF MARINE LITTER



1. Απορρίμματα πολέων
2. Γεμάτοι κάδοι απορριμμάτων
3. Απορρίμματα στην παραλία
4. Κακή διαχείριση στην βιομηχανία
5. Απώλειες από πλοία -containers
6. Απώλεια αλιευτικών εργαλείων
7. Διάχυση απορριμμάτων με τον άνεμο
8. Ελλιπής διαχείριση στους χώρους συλλογής
9. Μικροπλαστικά από καλλυντικά
10. Απορρίμματα από λύματα



# Εκτιμήσεις για τις ποσότητες πλαστικού που διαφεύγουν στο θαλάσσιο περιβάλλον

## MARINE POLLUTION

### Plastic waste inputs from land into the ocean

Jenna R. Jambeck,<sup>1\*</sup> Roland Geyer,<sup>2</sup> Chris Wilcox,<sup>3</sup> Theodore R. Siegler,<sup>4</sup>  
Miriam Perryman,<sup>1</sup> Anthony Andrady,<sup>5</sup> Ramani Narayan,<sup>6</sup> Kara Lavender Law<sup>7</sup>

4.8 – 12.7 εκατομμύρια τόνοι



## ARTICLE

Received 27 Oct 2016 | Accepted 11 Apr 2017 | Published 7 Jun 2017

DOI: 10.1038/ncomms15611

OPEN

### River plastic emissions to the world's oceans

Laurent C.M. Lebreton<sup>1,2</sup>, Joost van der Zwet<sup>3</sup>, Jan-Willem Damsteeg<sup>1</sup>, Boyan Slat<sup>1</sup>, Anthony Andrady<sup>4</sup>  
& Julia Reisser<sup>1</sup>

1.15 – 2.4 εκατομμύρια τόνοι

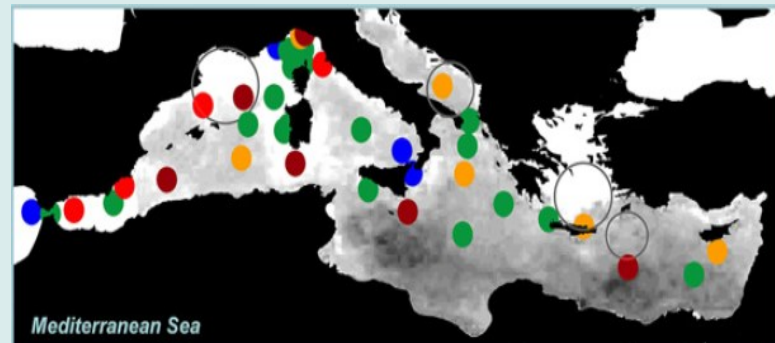
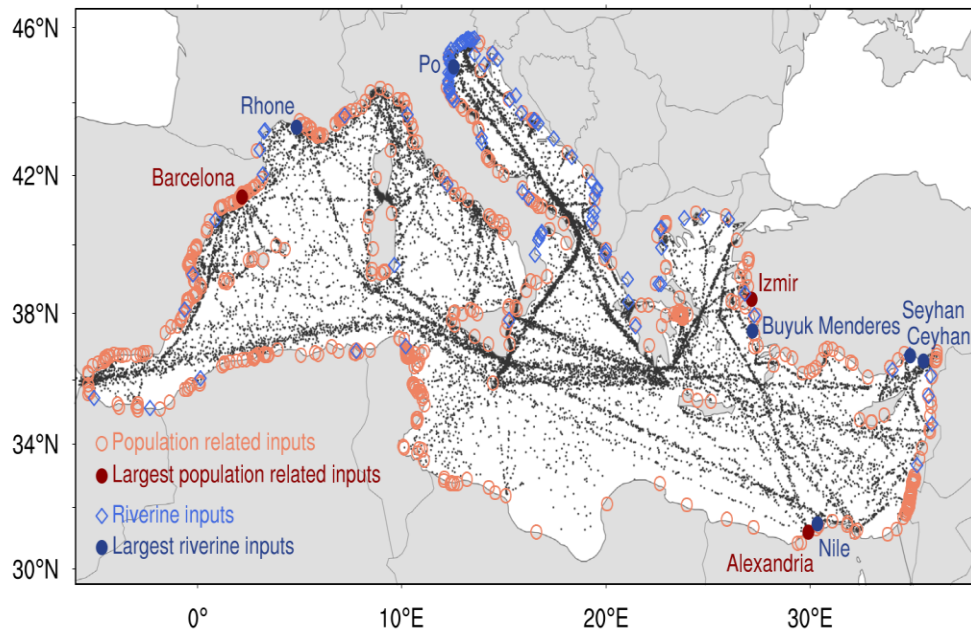
# Μεσόγειος Θάλασσα

Ημίκλειστη λεκάνη

Πυκνό παράκτιο πληθυσμό

Ναυτιλία

Εκβολές ποταμών



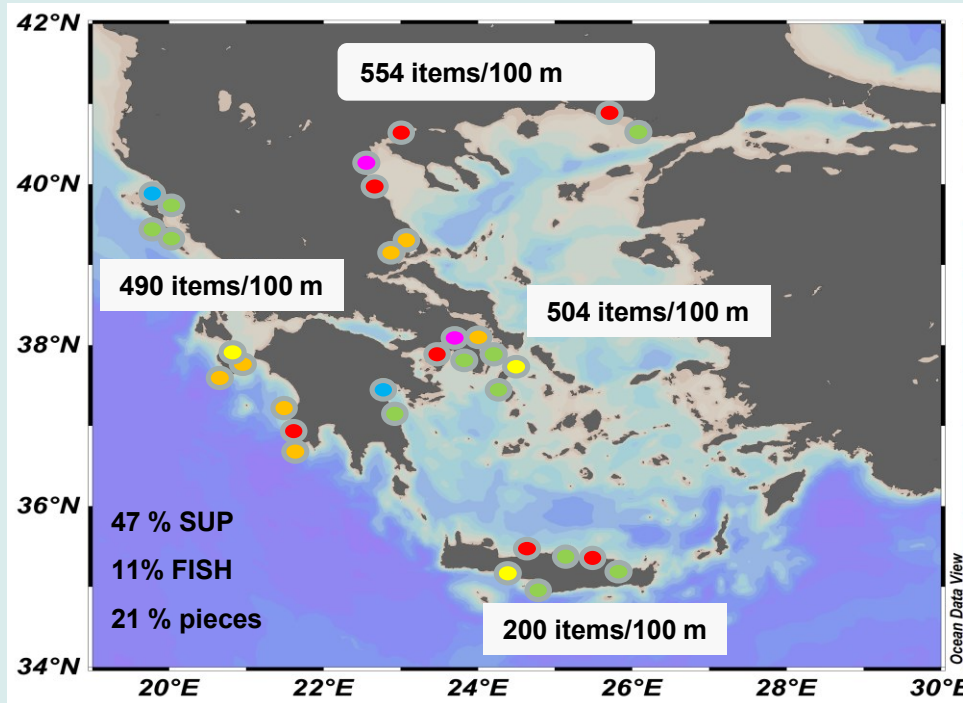
Cózar, A, et al. (2015). Plastic accumulation in the Mediterranean Sea. *PLoS One* 10 (4), 0121762

Plastic concentration (g km<sup>-2</sup>)

- 0
- 0 to 50
- 50 to 200
- 200 to 500
- 500 to 900
- 900 to 2500

# Καταγραφή του προβλήματος στις παραλίες (1)

Αποτελέσματα 2015-2020  
(44 παραλίες, 83 καταγραφές)

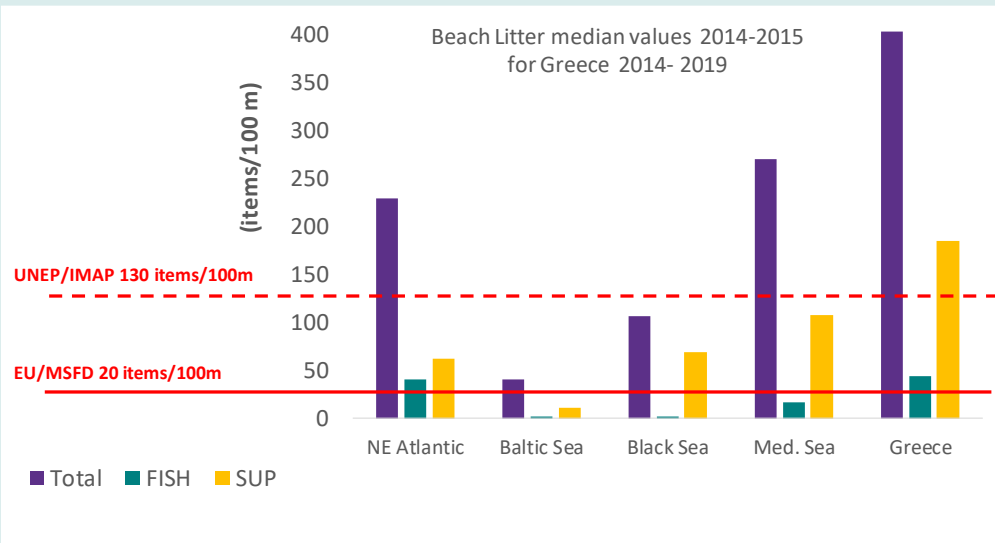


Αντικ./ 100 m  
παραλίας

- < 100
- 100 - 300
- 300 - 500
- 500 - 1000
- >1000 -4000
- > 5000



## Καταγραφή του προβλήματος στις παραλίες (2)



Μέσος όρος Ελλάδα 383 καμ./100μ

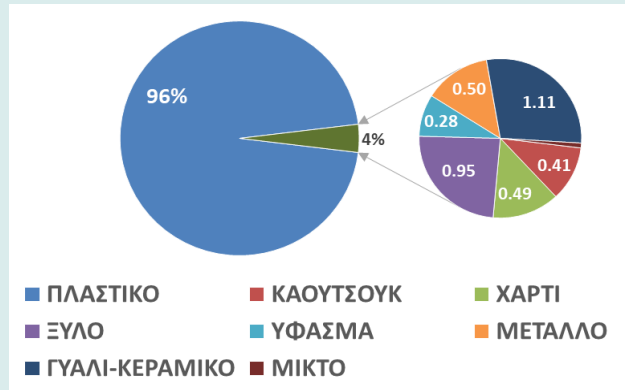
Μεσόγειος 274 καμ./100μ

Ευρωπαϊκός στόχος 20 καμ./100μ



# Καταγραφή του προβλήματος στις παραλίες (3)

## Το ελληνικό αποτύπωμα



### Marine waste on European beaches

Single-use plastic items



Single-use plastic items account for 50 percent of marine litter

Source: European Commission | Data for 2016

© DW



36 %



18 %



16 %



9 %



5 %



4 %

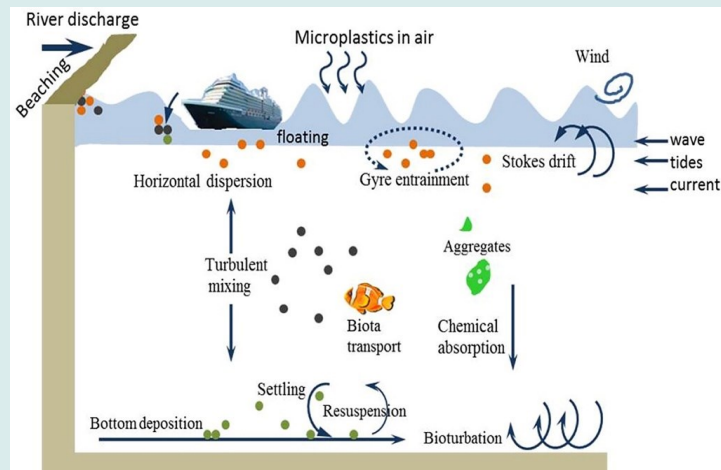


3 %



3 %

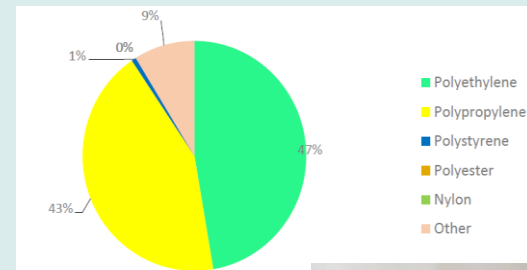
# Μικρά πλαστικά, μεγάλο πρόβλημα

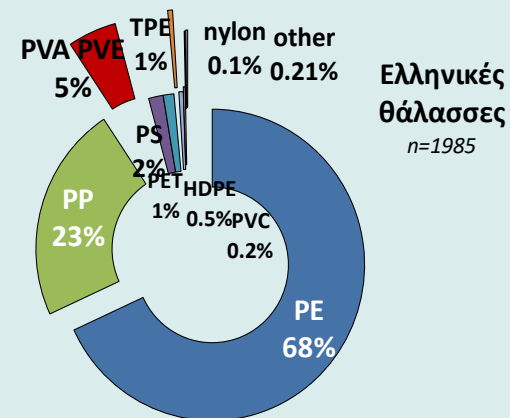
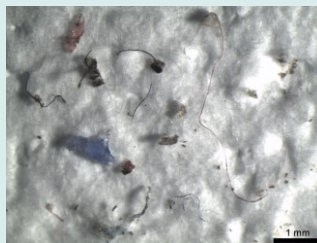
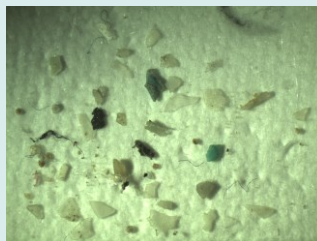
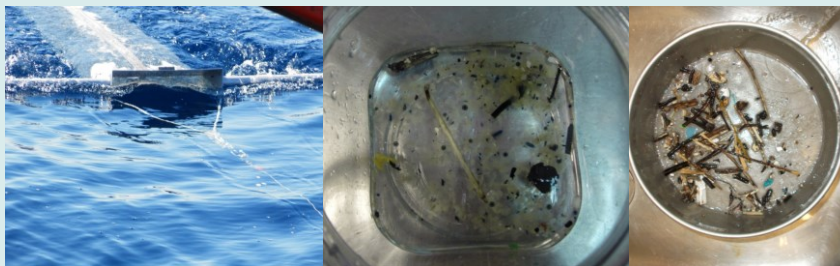
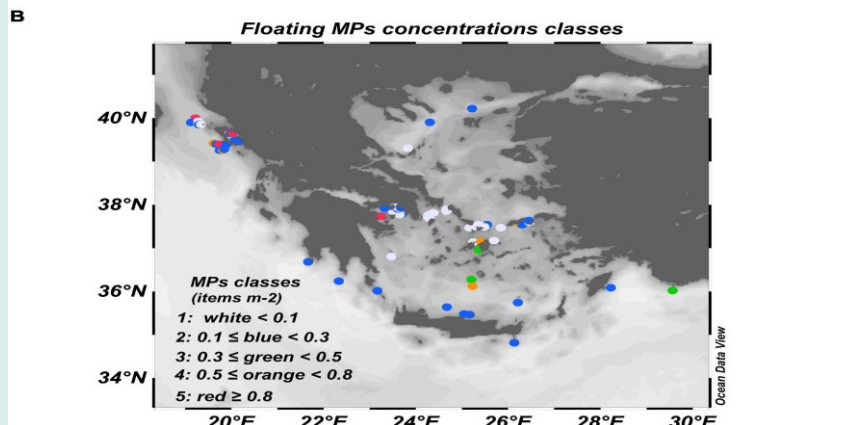
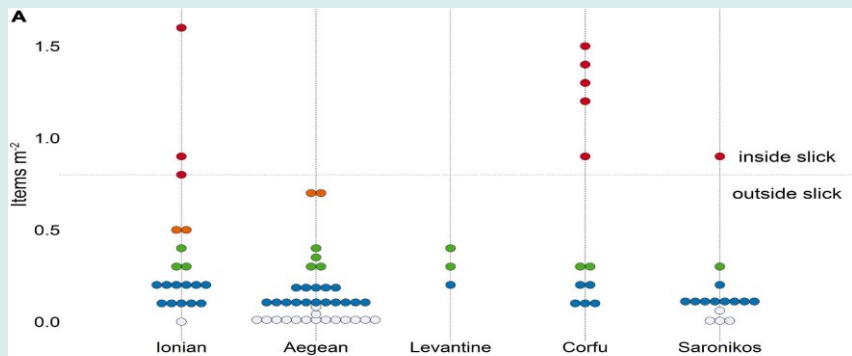


*Li et. Al., 2020*



|           | GREECE       | MED                                       | WORLD                                       |
|-----------|--------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Στην άμμο | 120 items/kg | 166 items/kg<br>(Constant et al., 2019)   | 1,400 items/kg<br>(Gao et al., 2022)        |
| Στο ίζημα | 15 items/kg  | 115 items/kg<br>(Filgueiras et al., 2019) | 110,738 items/kg<br>(Huseini et al., 2021). |





## Μικροπλαστικά Κύριες Οδοί μεταφοράς στον Σαρωνικό

- Κέντρα Επεξεργασίας Λυμάτων (ΚΕΛ)
- Κηφισός ποταμός - Ρέματα
- Απόπλυση της γης

## Εκτίμηση Ημερήσιων Παροχών

- ΚΕΛ 168,000,000  
κομμάτια/μέρα
- Κηφισός Π 366,000  
κομμάτια/μέρα



# Επιπτώσεις σε οργανισμούς

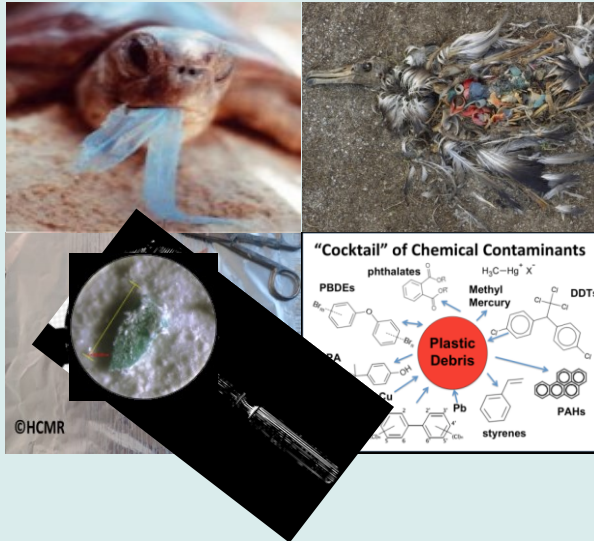
## Γαγίδευση

>354 θαλάσσια είδη (Kühn and van Franeker, 2020)



## Κατάποση

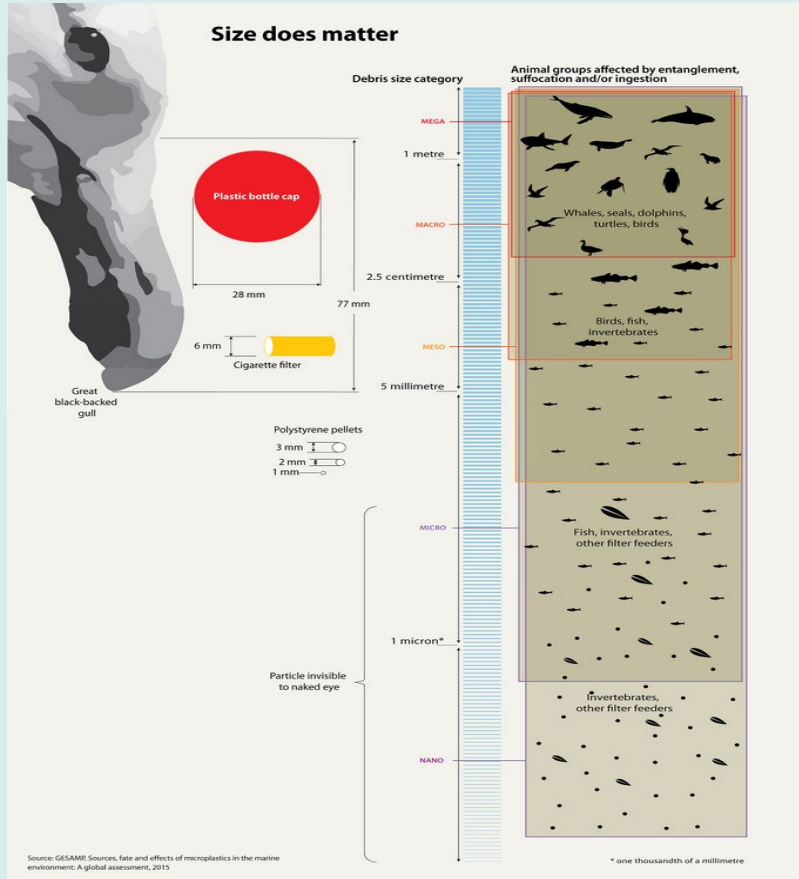
>701 θαλάσσια είδη (Kühn and van Franeker, 2020)



- Επιβίωση
- Αύξηση μεγέθους σώματος
- Ανάπτυξη
- Μεταβολισμός
- Αναπαραγωγή
- Εντερικό μικροβίωμα

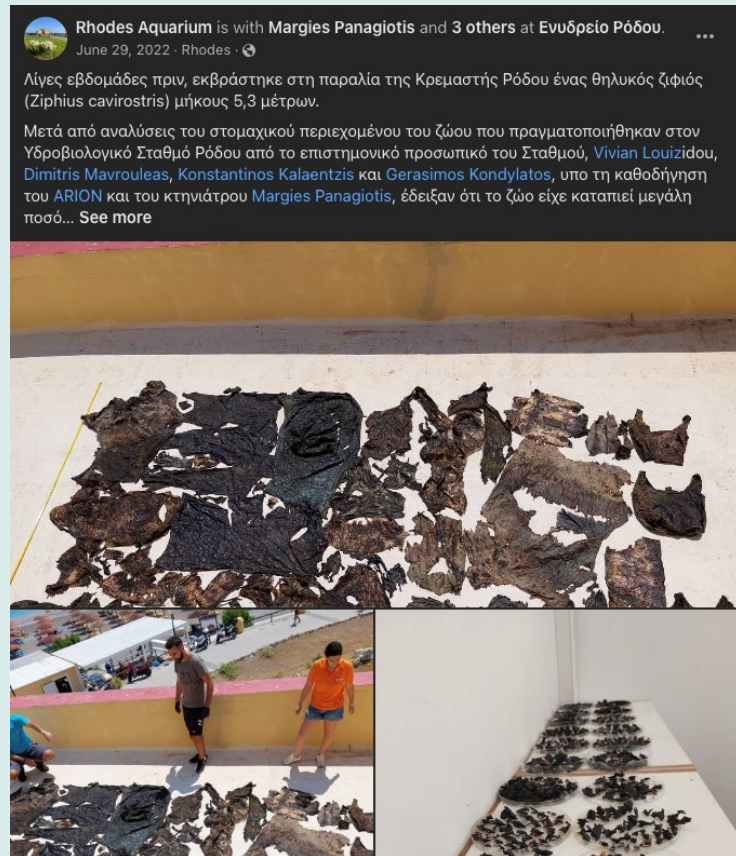
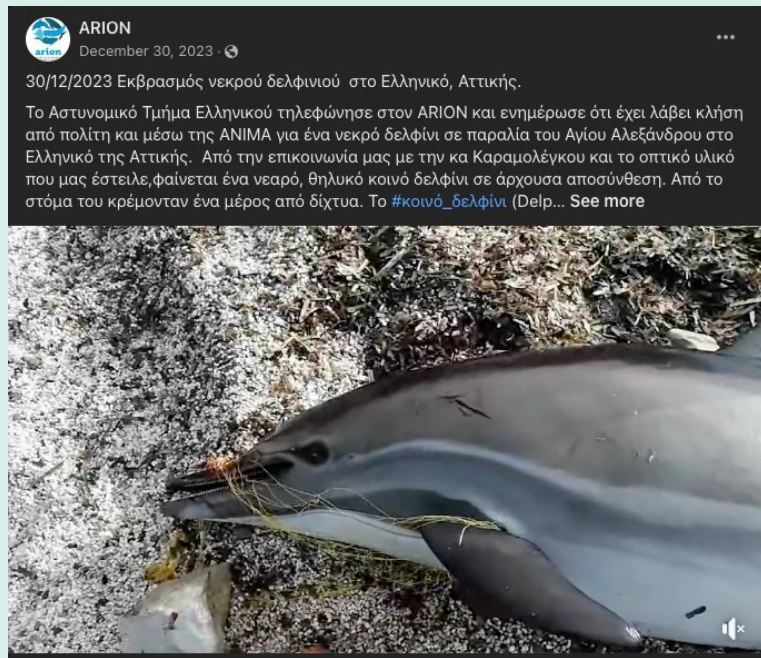


Αρνητικές  
συνέπειες

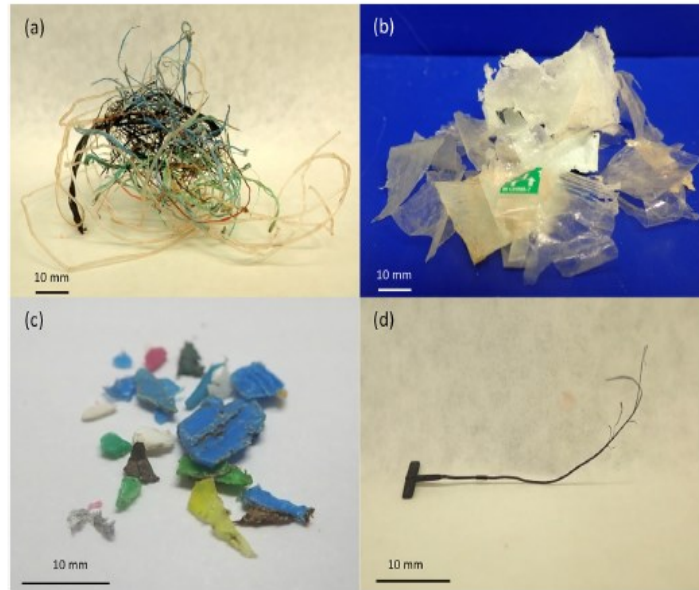
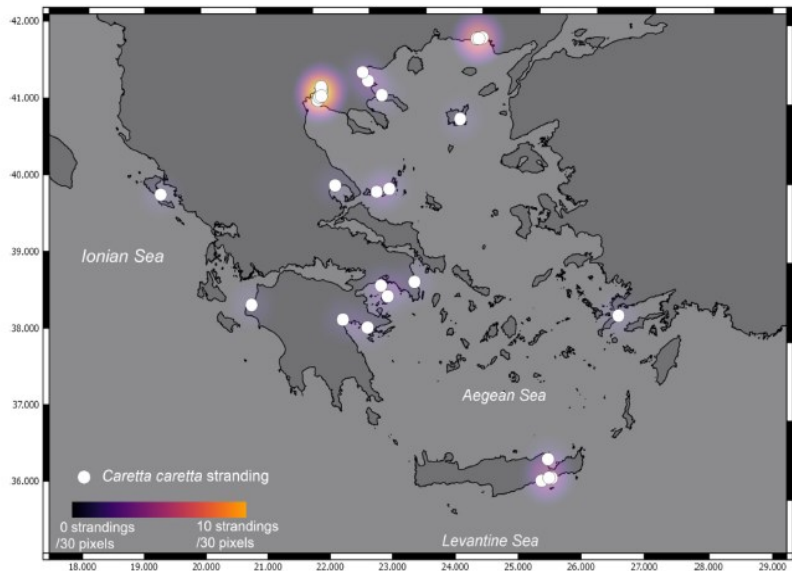


Όσο πιο μικρό το μέγεθος των  
σωματιδίων τόσο πιο εύκολα εισέρχεται  
στους μικρούς οργανισμούς και από εκεί  
στη τροφική αλυσίδα

# Καταγραφή του προβλήματος σε θαλάσσιους οργανισμούς: 1. Κητώδη



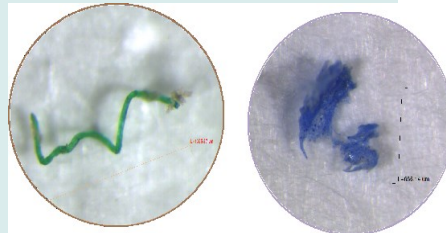
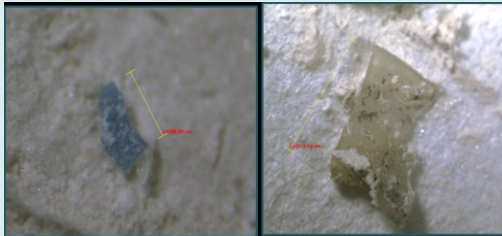
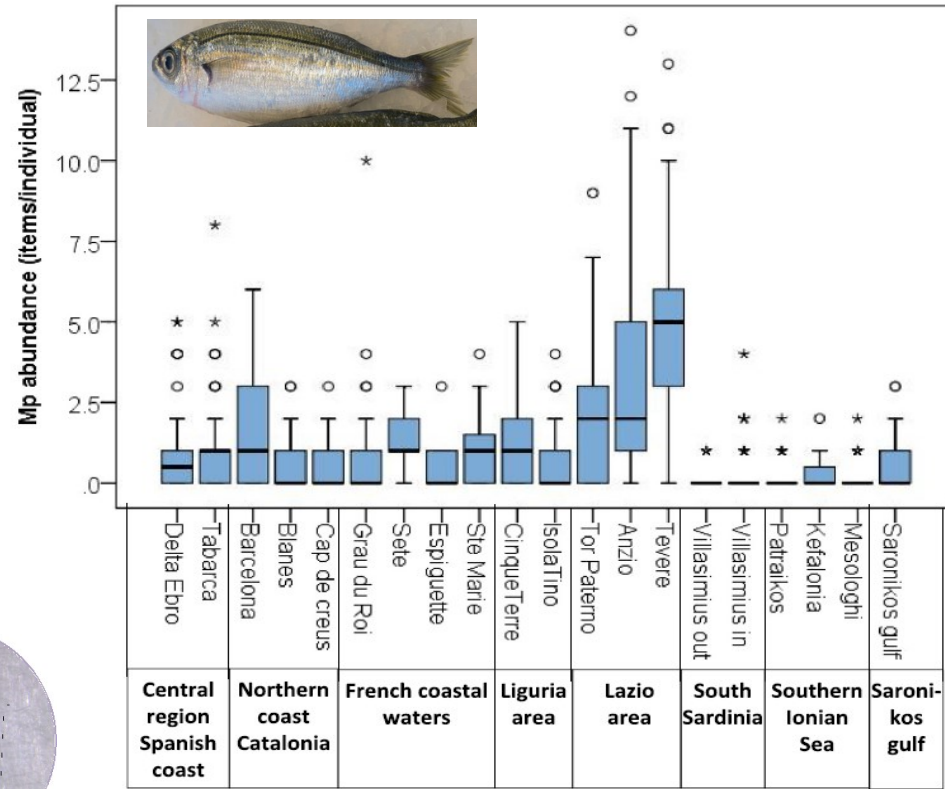
# Καταγραφή του προβλήματος σε θαλάσσιους οργανισμούς 2 Θαλάσσιες χελώνες



Συσκευασίες ή αλιεία  
72% συχνότητα  
 $7.94 \pm 3.85$  πλαστικά/χελώνα  
Κυρίως πλαστικά μιας χρήσης!

# Καταγραφή του προβλήματος σε θαλάσσιους οργανισμούς: 3. Ψάρια

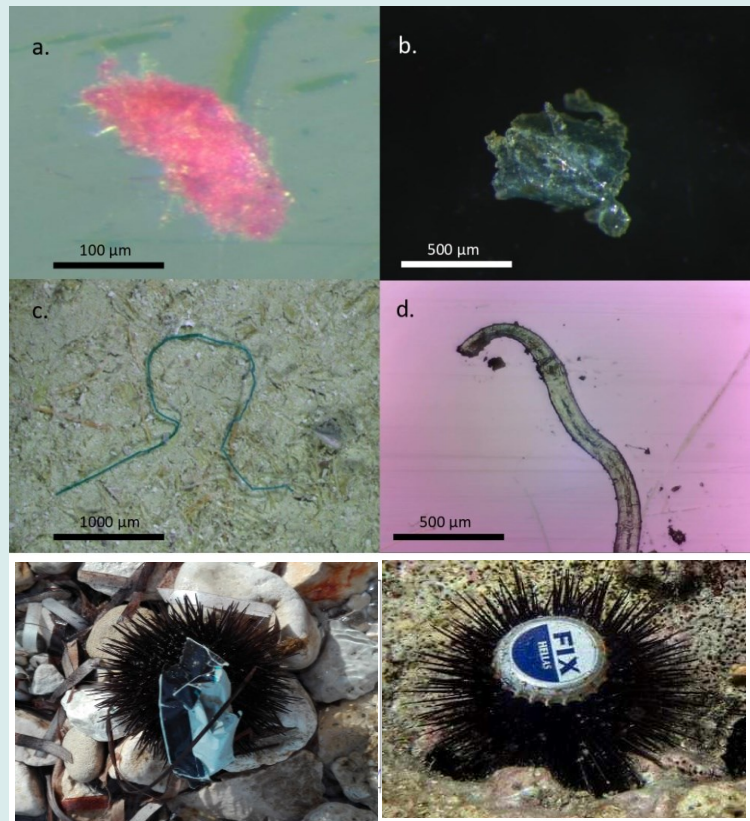
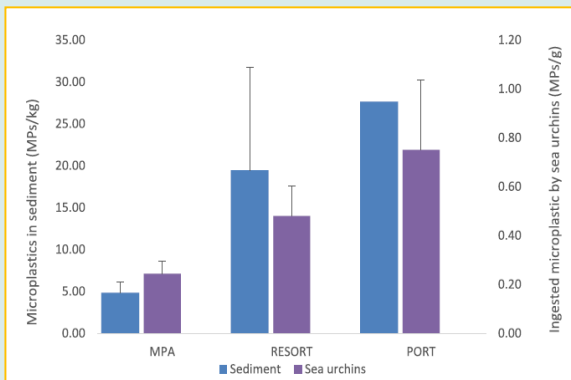
| Είδη                          | N   | Συχνότητα% | Μικροπλαστικό/Ψάρι | Περιοχή  |
|-------------------------------|-----|------------|--------------------|----------|
| <i>Egops boops</i>            | 153 | 22.2       | $0.26 \pm 0.04$    | Ionian   |
| <i>Egops boops</i>            | 135 | 31.1       | $0.39 \pm 0.06$    | Aegean   |
| <i>Mullus surmuletus</i>      | 122 | 36.3       | $0.46 \pm 0.06$    | S Ionian |
| <i>Mullus barbatus</i>        | 25  | 32.0       | $0.50 \pm 0.20$    | N Ionian |
| <i>Sardina pilchardus</i>     | 36  | 47.2       | $0.80 \pm 0.20$    | N Ionian |
| <i>Pagellus erithrinus</i>    | 19  | 42.1       | $0.80 \pm 0.20$    | N Ionian |
| <i>Argentina sphyraena</i>    | 52  | 38.5       | $0.59 \pm 0.12$    | Aegean   |
| <i>Engraulis encrasicolus</i> | 70  | 27.1       | $0.43 \pm 0.08$    | Aegean   |
| <i>Diplodus anularis</i>      | 39  | 33.0       | $0.46 \pm 0.11$    | S Ionian |
| <i>Spicara smaris</i>         | 46  | 33.0       | $0.43 \pm 0.11$    | S Ionian |
| <i>Merluccius merluccius</i>  | 60  | 41.7       | $0.71 \pm 0.09$    | S Ionian |



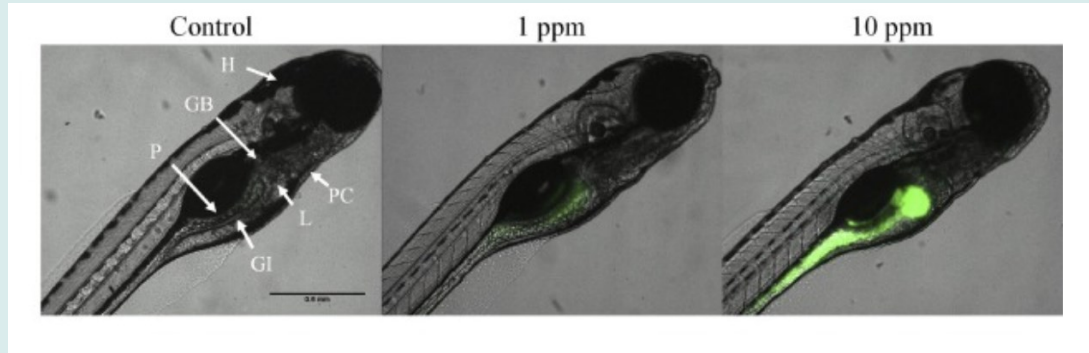
# Καταγραφή του προβλήματος στους θαλάσσιους οργανισμούς: 4. Ασπόνδυλα



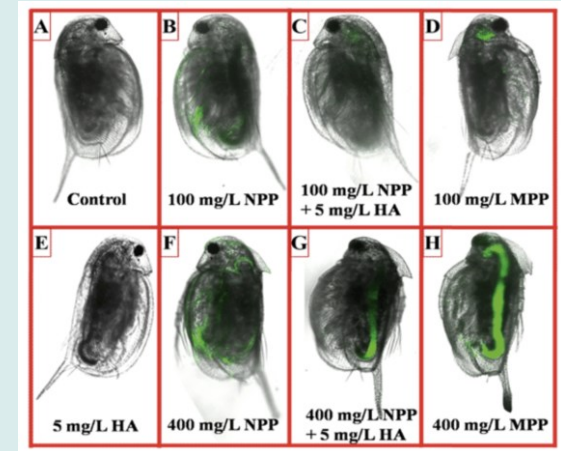
- 41%
- 0-3 μικροπλαστικά
- 28%
- 0-2 μικροπλαστικά



# Καταγραφή του προβλήματος σε θαλάσσιους οργανισμούς: 5. Μικροκλίμακα

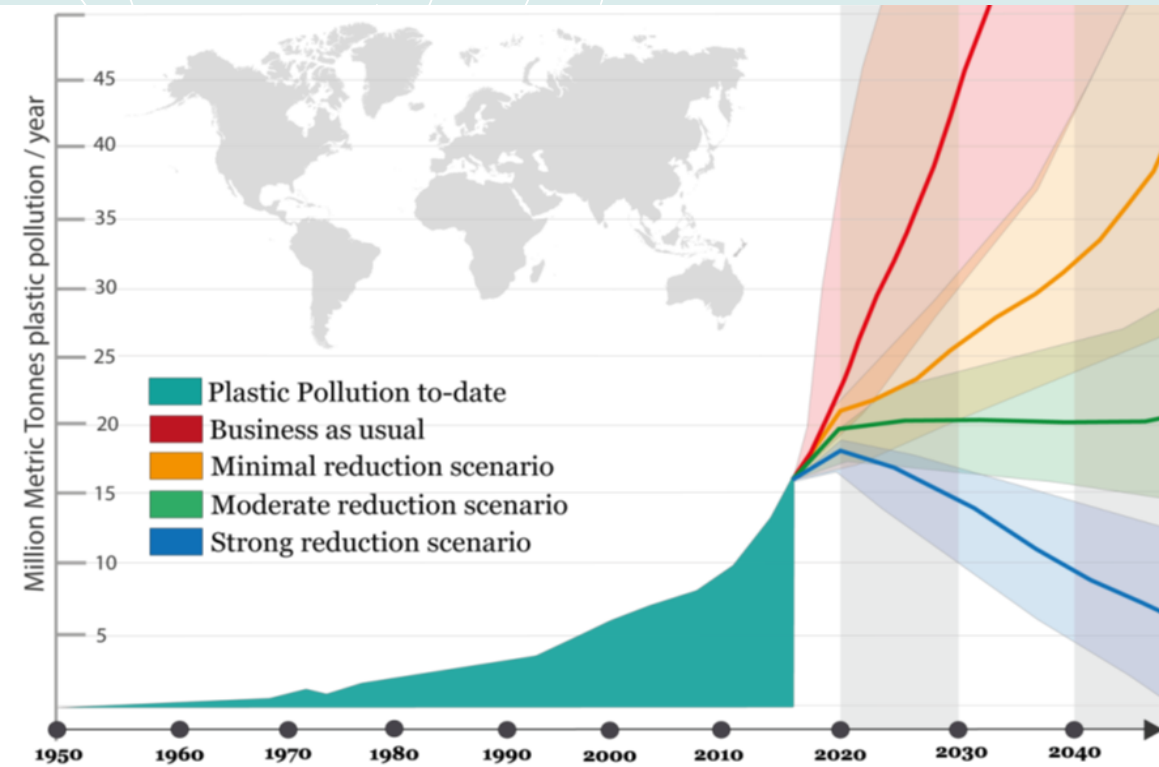


*Cole et al., 2015*



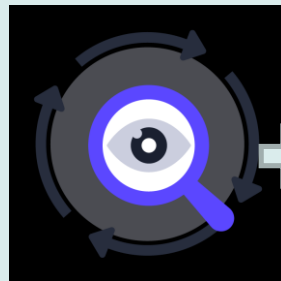
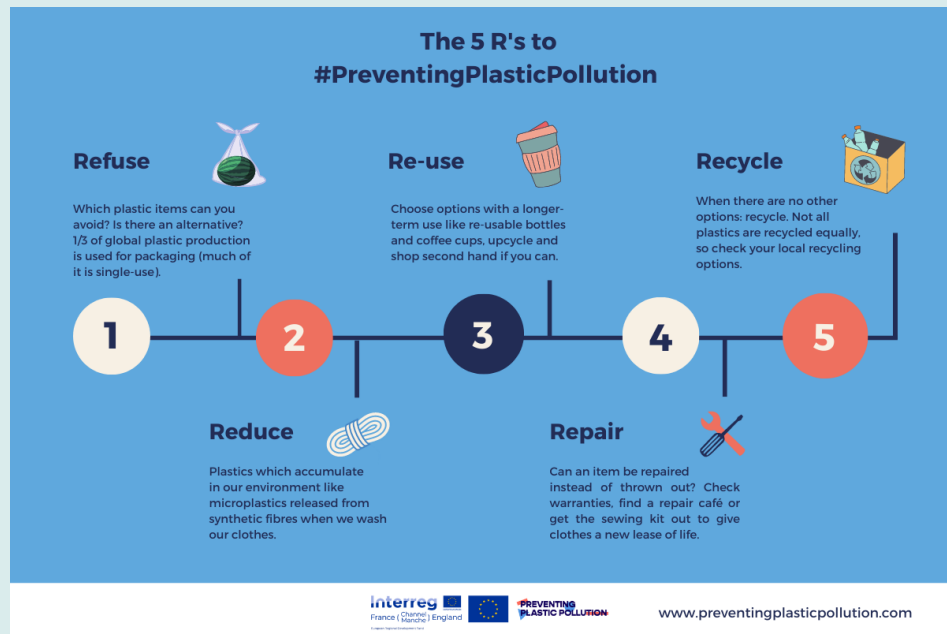
*Fadare et al., 2019*

# Μελλοντικά σενάρια



- Διατήρηση της σημερινής κατάστασης (συμπεριλαμβανομένων των τρεχουσών προσπάθειών μετριασμού)
- Ελάχιστη προσπάθεια μείωσης, δηλαδή, ευρείας κλίμακας εφαρμογή προτεινόμενων απαγορεύσεων πλαστικών μίας χρήσης (πχ. καλαμάκια, συσκευασίες κλπ).
- Μέτρια προσπάθεια μείωσης, δηλαδή, οι παραπάνω ενέργειες υλοποιούνται μαζί με εγκαταστάσεις συλλογής απορριμμάτων ποταμών που έχουν εγκατασταθεί στα πιο ρυπογόνα ποτάμια του κόσμου και παράλληλα πραγματοποιούνται επενδύσεις για τη βελτίωση των υποδομών διαχείρισης αποβλήτων, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες.
- Ισχυρή προσπάθεια μείωσης, δηλαδή, οι παραπάνω ενέργειες υλοποιούνται μαζί με ένα όριο στην βιομηχανική παραγωγή πλαστικών ρητινών.

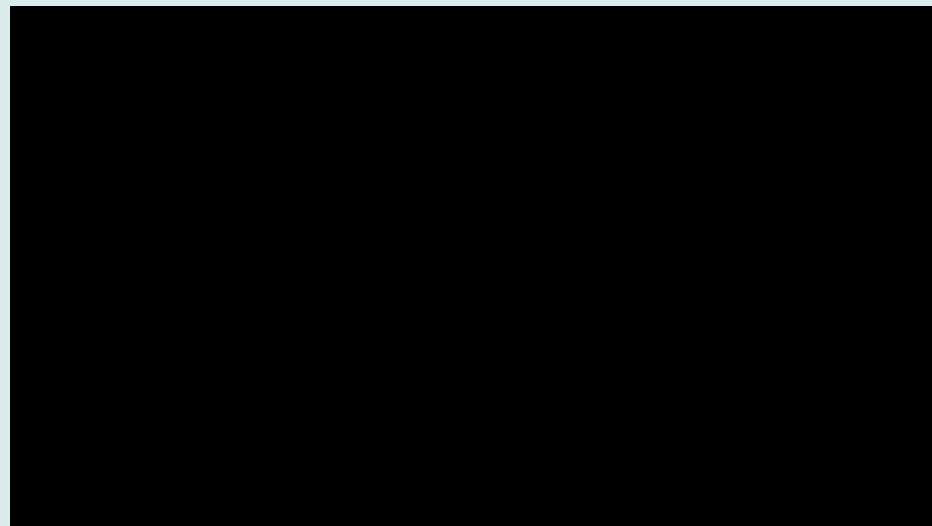
# Αντιμετώπιση





# Εκπαιδευτικό υλικό (2) Υιοθετήστε μια παραλία

|  |      | Code | CATEGORY                                                                | No of items | No of items |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| BAGS                                                                              | J3   |      | plastic shopping/carrier/grocery bags                                   |             |             |
|                                                                                   | J4   |      | small plastic bags                                                      |             |             |
|                                                                                   | J238 |      | plastic mesh bags for vegetable, fruit and other products               |             |             |
| DRINK & FOOD                                                                      | J7   |      | plastic drink bottles ≤ 0.5 L                                           |             |             |
|                                                                                   | J8   |      | plastic drink bottles >0.5 L                                            |             |             |
|                                                                                   | J21  |      | plastic caps/lids drinks                                                |             |             |
|                                                                                   | J22  |      | plastic caps/lids chemicals, detergents (non-food)                      |             |             |
|                                                                                   | J23  |      | plastic caps/lids unidentified                                          |             |             |
|                                                                                   | J24  |      | plastic rings from bottle caps/lids                                     |             |             |
|                                                                                   | J224 |      | plastic food containers made of foamed polystyrene                      |             |             |
|                                                                                   | J225 |      | plastic food containers made of hard non-foamed plastic                 |             |             |
|                                                                                   | J226 |      | cups and cup lids of foamed polystyrene                                 |             |             |
|                                                                                   | J227 |      | cups and lids of hard plastic                                           |             |             |
|                                                                                   | J228 |      | plastic cutlery                                                         |             |             |
|                                                                                   | J229 |      | plastic plates and trays                                                |             |             |
|                                                                                   | J230 |      | plastic stirrers                                                        |             |             |
|                                                                                   | J231 |      | plastic straws                                                          |             |             |
|                                                                                   | J30  |      | plastic crisps packets/sweets wrappers                                  |             |             |
| SMOKING                                                                           | J31  |      | plastic lolly & ice-cream sticks                                        |             |             |
|                                                                                   | J25  |      | plastic tobacco pouches / plastic cigarette packet packaging            |             |             |
|                                                                                   | J26  |      | plastic cigarette lighters                                              |             |             |
|                                                                                   | J27  |      | tobacco products with filters (cigarette butts with filters)            |             |             |
|                                                                                   | J11  |      | plastic beach use related body care and cosmetic bottles and containers |             |             |
|                                                                                   |      |      | plastic non-beach use related body care                                 |             |             |



# Εκπαιδευτικό υλικό: (3) Εργαστήριο DIY



7. Τρεις χαρτοσακούλες

8. Ένα χάρακα



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΜΟΝΑΔΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: «Πλαστικά στους ωκεανούς»

1. Πόσα κομματάκια πλαστικού συναντήσατε στο δείγμα σας;
2. Πόσα από αυτά είναι μικροπλαστικά, δηλαδή πλαστικά μεγέθους μικρότερα από 5 χιλιοστά;
3. Πόσα γραμμάρια ζυγίζει το δείγμα σας (η άμμος);
4. Μπορείς να υπολογίσεις πόσα πλαστικά είχε το δείγμα σου σε βάρος;
5. Τώρα μπορείς να κάνεις το ίδιο μόνο για τα μικροπλαστικά;



|  |
|--|
|  |
|  |

6. Τι χρώματα είναι τα πλαστικά που βρήκατε;

|         |      |         |          |       |
|---------|------|---------|----------|-------|
| Κόκκινο | Μπλε | Πράσινο | Διαφανές | ..... |
|---------|------|---------|----------|-------|

7. Βρήκατε κάποιο άλλο υλικό εκτός από πλαστικό στο δείγμα σας;

|       |         |       |       |       |
|-------|---------|-------|-------|-------|
| Γυαλί | Μέταλλο | ..... | ..... | ..... |
|-------|---------|-------|-------|-------|

8. Δες τα αποτελέσματα των συμμαθητών σου και σύγκρινε. Έχουν και αυτοί παρόμοια αποτελέσματα με εσένα;

9. Σε ένα μόνο μικρό κεσεδάκι άμμου βρήκες ..... πλαστικά. Μπορείς να αναλογιστείς πόσα πλαστικά θα υπάρχουν σε μία ολόκληρη παραλία;

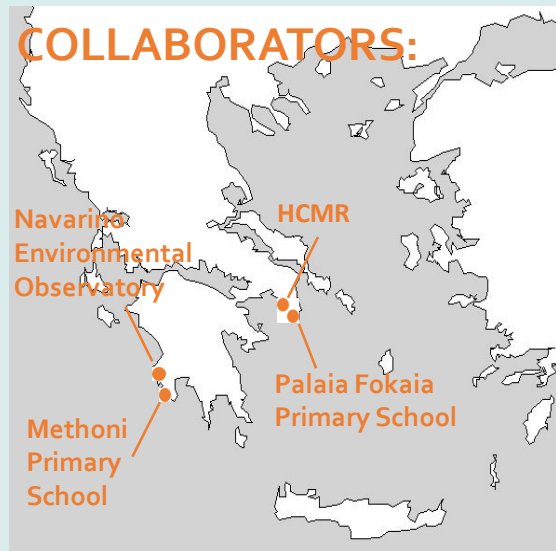


# Projects συνεργασίας

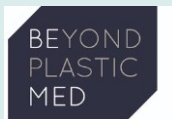
## ΕΛΚΕΘΕ- Σχολεία

### Schools Against Plastics

#### COLLABORATORS:



CONTACT: [d.patsiou@hcmr.gr](mailto:d.patsiou@hcmr.gr)





# Εκπαιδευτικές δράσεις στις εγκαταστάσεις μας!

<https://education.hcmr.gr/>

Εργαστήρια!

Παιχνίδι!

Outdoor  
δραστηριότητα!



Education

ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

## Μονάδα Εκπαίδευσης

Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες της Μονάδας Εκπαίδευσης ξεκίνησαν το 1999, με την εκδηλώσεων για το κοινό και τους νέους. Μετά το 2000 εντατικοποιήθηκαν οι δραστηριότητες (ΜΕ) με εκπαιδευτικά προγράμματα για σχολεία (Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια και Γυμνάσια), σεμινάρια για φοιτητές και καθηγητές, θερινές διαλέξεις, ημερίδες κ.λπ. Κάθε χρόνο δέχεται περίπου 2.000 μαθητές.

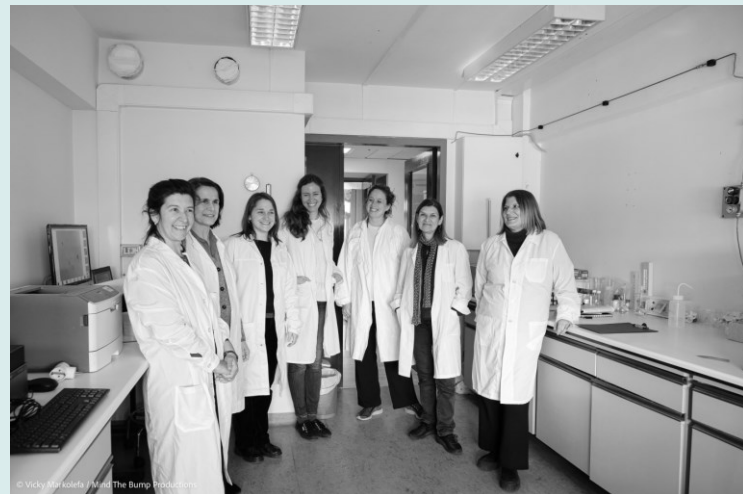
Η ΜΕ δημιουργήθηκε και στηρίζεται από εθελοντές εργαζόμενους στο ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. Η ΜΕ συνεργάζεται με καθηγητές και μαθητές όλων των βαθμίδων πετυχαίνοντας τη συνεργασία με το ευρύ κοινό. Είμαστε ανοικτοί στη συνεργασία με νέους ανθρώπους, επιστήμονες, εκπαιδευτικούς και την ευαισθητοποίηση μαθητών και κοινού. Με τη συμμετοχή σας γνωρίζετε το Κέντρο και να ζήσετε την έρευνα από κοντά.

Συνάδελφοι όλων των Ινστιτούτων του Κέντρου συμμετέχουν στην προσπάθεια για την προώθηση της έρευνας και της συνεργασίας με το ευρύ κοινό. Είμαστε ανοικτοί στη συνεργασία με νέους ανθρώπους, επιστήμονες, εκπαιδευτικούς και την ευαισθητοποίηση μαθητών και κοινού. Με τη συμμετοχή σας γνωρίζετε το Κέντρο και να ζήσετε την έρευνα από κοντά.



# Ευχαριστώ πολύ!

Νκολέττα Δίγκα  
PhD Βιολόγος  
*ndigka@hcmr.gr*



Δανάη Γίτσιου, Βιολόγος-Οικοτοξικολόγος  
Αργυρώ Αδαμοπούλου, Ωκεανογράφος  
Κατερίνα Τσαγκάρη, Βιολόγος-Οικοτοξικολόγος  
Ελένη Καμπέρη, Χημικός ωκεανογράφος  
Χριστίνα Ζέρη, Χημικός ωκεανογράφος

