

# ΠΕΡΙΣΚΟΠΙΟ

των Ναυτίλων

Τεύχος: 37  
Σεπτέμβριος 2013



•HELMEPA•

Το "Περισκόπιο των Ναυτίλων" είναι ένα μηνιαίο ηλεκτρονικό δελτίο της HELMEPA που έχει ως στόχο να φέρει τους νέους ανθρώπους στην Ελλάδα πιο κοντά σε θέματα που αφορούν τη θαλάσσια έρευνα, τη χρήση νέων τεχνολογιών για την προστασία του περιβάλλοντος και τις επιστήμες και τα επαγγέλματα που συνδέονται με το θαλάσσιο περιβάλλον. Η πρωτοβουλία αυτή είναι υπό την αιγίδα της Γενικής Γραμματείας Νέας Γενιάς.



## Περιεχόμενα

Παγκόσμιος Άτλαντας για το θαλάσσιο πλαγκτόν

Σελ. 1

Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα PERSEUS - «Καθαρές Θάλασσες μέχρι το 2020»

Σελ. 3

Βιοπλαστικά: η λύση στο πρόβλημα των πλαστικών απορριμμάτων;

Σελ. 4

Το link του μήνα

Σελ. 6

## Παγκόσμιος Άτλαντας για το θαλάσσιο πλαγκτόν

### Εισαγωγή

Το πλαγκτόν είναι ένα σύνολο αναρίθμητων ζωικών και φυτικών οργανισμών όπως μονοκύτταρων φυκών, πρωτοζώων, βακτηρίων, καρκινοειδών, μαλάκιων, μεδουσών και άλλων που ζουν στους ωκεανούς, τις θάλασσες και τις λίμνες κρύβοντας πολλά μυστικά για τη ζωή στους πρώτους ωκεανούς του πλανήτη και την ιστορία της βίωσης.

Η ονομασία "πλαγκτόν" προέρχεται από την αρχαιοελληνική λέξη "πλαγκτός" που σημαίνει "ταξιδευτής-περιπλανώμενος" και μαρτυρά την μετακίνηση του πλαγκτού μέσω της κίνησης του νερού (κυματισμοί, θαλάσσια ρεύματα κ.α.).

Η σημασία του στην υδάτινη τροφική αλυσίδα είναι τεράστια, αφού αποτελεί τη βασική τροφή πολλών ψαριών και άλλων θαλάσσιων οργανισμών συμβάλλοντας στη διατήρηση ενός υγιούς και παραγωγικού ωκεάνιου οικοσυστήματος, ενώ οι φυτικοί του οργανισμοί απορροφούν σημαντικές ποσότητες CO<sub>2</sub> απελευθερώνοντας οξυγόνο.

### Προς τη δημιουργία ενός παγκόσμιου άτλαντα

Διεθνής ομάδα ερευνητών από περισσότερα από 80 ωκεανογραφικά ιδρύματα και θαλάσσια εργαστήρια από 19 χώρες συμπεριλαμβανομένου του Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI), the University of East Anglia, ETH Zurich, University of Manchester, Université d'Angers και CNRS, the US National Oceanic και Atmospheric Administration (NOAA) και άλλων, ανέπτυξε τον πρώτο παγκόσμιο άτλαντα για το θαλάσσιο πλαγκτόν που περιλαμβάνει



ένα πλήθος οργανισμών από βακτήρια μέχρι μέδουσες, με σκοπό την αναλυτική καταγραφή της αφθονίας του ωκεάνιου πλαγκτόν παγκοσμίως.

Ο άτλαντας, που ονομάστηκε «Στοιχεία Βιομάζας του Θαλάσσιου Οικοσυστήματος» (MAREDAT – Marine Ecosystem Biomass Data) ήταν αποτέλεσμα μιας τριχρονής έρευνας και συλλογής στοιχείων από 500.000 σταθμούς μέτρησης, έχοντας καταγράψει εκατοντάδες χιλιάδες μετρήσεις πλαγκτονικής βιομάζας σε 12 κατηγορίες με ξεχωριστή βάση δεδομένων για την καθεμία από αυτές, με ανοιχτή πρόσβαση για όλους μέσω δημόσιας [ιστοσελίδας](#).

Με την πάροδο του χρόνου, το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής φαίνεται -σύμφωνα με τις επιστημονικές μελέτες- να έχει επηρεάσει την κατανομή και το μέγεθος των τρηματοφόρων (foraminifers) και κοκλιοφόρων (coccolithophores) και πιθανότατα και άλλων πλαγκτονικών οργανισμών.

Γι' αυτό το λόγο εκτιμάται από τους επιστήμονες ότι το MAREDAT θα αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο και τα στοιχεία

(Συνεχίζεται στη σελ. 2)

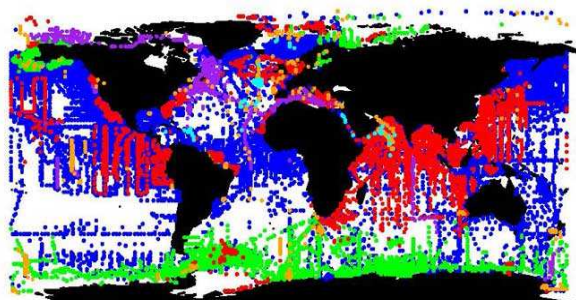


Υπό την αιγίδα της

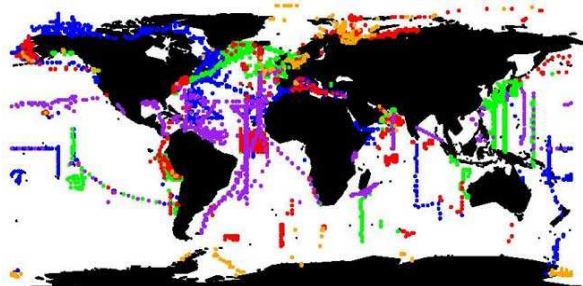


του θα συμβάλλουν στην έρευνα των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και της οξίνισης των ωκεανών μέσω της ανάπτυξης επιστημονικών μοντέλων.

Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα ευρήματα της μελέτης που βασίστηκε σε 11 είδη πλαγκτονικών οργανισμών είναι ότι η βιομάζα του ζωπλαγκτόν και του φυτοπλαγκτόν στα ανώτατα στρώματα των ωκεανών έχει σχεδόν το ίδιο μέγεθος, ενώ στα χερσαία οικοσυστήματα η βιομάζα των φυτών υπερβαίνει κατά πολύ τη βιομάζα των ζώων.



● Macrozooplankton ● Mesozooplankton ● Microzooplankton  
● Pteropods ● Foraminifera ● Bacteria



● Diatoms ● Coccolithophores ● Picophytoplankton  
● Phaeocystis ● Diazotrophs

Πάνω εικόνα: απεικόνιση της παγκόσμιας κατανομής του θαλάσσιου ζωπλαγκτόν  
Κάτω εικόνα: απεικόνιση της παγκόσμιας κατανομής του θαλάσσιου φυτοπλαγκτόν

Φωτογραφίες: Maredat

Σε μια προσπάθεια ενίσχυσης της υπάρχουσας γνώσης των επιστημόνων για τη θάλασσα κοινότητα του πλαγκτόν, συμβάλλουν δύο μεγάλης εμβέλειας προγράμματα το “Tara Oceans Expedition” και το “Malaspina Expedition”.

Το πρώτο πρόγραμμα “Tara Oceans Expedition”, ξεκίνησε το 2009 τη συλλογή δειγμάτων πλαγκτόν που βρίσκονται μέχρι 200 μέτρα βάθος, συμπεριλαμβανομένων δειγμάτων από τις μεγαλύτερες λεκάνες ωκεανών. Το γαλλικό ερευνητικό σκάφος Tara που πέρασε και από τις ελληνικές θάλασσες κατόρθωσε να συλλέξει στα ταξίδια του 27,000



Το ωκεανογραφικό σκάφος Tara σε μια πληθυσμιακή αύξηση του φυτοπλαγκτόν.  
Φωτογραφία: J.Girardot/Tara Expeditions

διαφορετικά δείγματα πλαγκτόν σχεδόν από όλη την υδρόγειο, τα οποία μελετώνται διεξοδικά από ωκεανολόγους και υδροβιολόγους.

Αντίστοιχα, το δεύτερο πρόγραμμα “Malaspina Expedition”, άρχισε την ερευνητική του αποστολή το 2010 με το ωκεανογραφικό ερευνητικό σκάφος “Hesperides” να αποχωρεί από το Cadiz με τελικό προορισμό την Ισπανία το 2011.

Τα αποτελέσματα και των δύο ερευνητικών αποστολών στοχεύουν να ενισχύσουν την υπάρχουσα γνώση για τα ανώτερα στρώματα των ωκεανών αλλά και να φέρουν επίσης νέα στοιχεία στην επιστημονική κοινότητα για την καλύτερη κατανόηση των βαθιών ωκεάνιων οικοσυστημάτων.



#### Πηγές:

- <http://www.who.edu/news-release/planktonatlas>
- <http://www.earth-syst-sci-data.net>



## Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα PERSEUS - «Καθαρές Θάλασσες μέχρι το 2020»

*Πώς θα μπορούσε να διαπιστωθεί με ποιό τρόπο η ανθρώπινη και η φυσική δραστηριότητα επηρεάζουν η μία την άλλη και μαζί την ισορροπία του θαλάσσιου οικοσυστήματος;*

Οι επιστήμονες ευελπιστούν ότι στο σημαντικό αυτό ερώτημα θα δοθούν απαντήσεις μέσα από το Πρόγραμμα PERSEUS, το οποίο είναι ένα έργο επίδειξης που υποστηρίζεται από το 7ο Πλαίσιο (FP7) του Προγράμματος «Ωκεανός του Αύριο» (*The Ocean of Tomorrow*) της ΕΕ. Σκοπός του έργου είναι να οικοδομήσει και να επιδείξει ένα ευρωπαϊκό σύστημα επιτήρησης των θαλασσών ενσωματώνοντας τις υπάρχουσες εθνικές και κοινοτικές εγκαταστάσεις και εμπλουτίζοντάς τις με καινοτόμες τεχνολογίες.

Στο πρόγραμμα αυτό για το περιβάλλον, προϋπολογισμού 13 εκατομμυρίων ευρώ, συμμετέχουν 53 εταίροι από 21 χώρες. Ερευνητικά κέντρα αλλά και ιδιωτικές επιχειρήσεις από ευρωπαϊκά κράτη - μέλη και μη - της Μεσογείου και της Μαύρης Θάλασσας, έχουν ενώσει τις δυνάμεις τους σε μια συντονισμένη προσπάθεια για να αντιμετωπίσουν κοινές περιβαλλοντικές πιέσεις και να αναλάβουν δράση για την προστασία της Μεσογείου και της Μαύρης Θάλασσας, ώστε να έχουμε «Καθαρές θάλασσες μέχρι το 2020».



*Η πρώτη συνάντηση των συμμετεχόντων του προγράμματος PERSEUS, Κωνσταντινούπολη, Ιανουάριος 2012*

Η αποστολή του προγράμματος είναι δύσκολη διότι είναι αρκετά σύνθετη και πρέπει να καλύψει πολλούς διαφορετικούς αλλά αλληλένδετους τομείς και ταυτόχρονα εμπλέκεται και με τη διαμόρφωση συντονισμένων κυβερνητικών πολιτικών.

Πρέπει να προσπελαστούν εμπόδια και να παρακαμφθούν στερεότυπες αντιλήψεις έτσι ώστε να υπάρξει μια κοινή θαλάσσια στρατηγική σε

χώρες εντός και εκτός Ευρώπης προκειμένου να γίνει αντιληπτή η αξία της θάλασσας και η σημασία της εφαρμογής των πολιτικών αυτών στην διατήρηση των καθαρών υδάτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Μεσόγειος Θάλασσα, η οποία περιβάλλεται από χώρες εντός και εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Πρόκειται για ένα έργο που ουσιαστικά εξετάζει όλους τους δείκτες όπως είναι η βιοποικιλότητα, τα ξενικά είδη, η αλιεία κ.α. που είναι ικανοί να αποτυπώσουν την υπάρχουσα κατάσταση των θαλασσών και που οριοθετούν το πλαίσιο για τη διατήρηση της βιωσιμότητάς τους.

Στη συνέχεια και με βάση αυτά τα δεδομένα, θα είναι εφικτός ο προσδιορισμός των πολιτικών που πρέπει να εφαρμοστούν στα προβληματικά σημεία που θα εντοπιστούν.



**EU Studies** **Non EU Studies**

*Οι χώρες που συμμετέχουν στο Πρόγραμμα Perseus*



**WP1 Basin Study Area** **WP2 Coastal Study Area**

*Περιοχές έρευνας*

(Συνεχίζεται στη σελ. 4)



**Πώς όμως θα είναι σε θέση οι επιστήμονες να γνωρίζουν το 2020, ότι οι θάλασσες είναι καθαρές και σε καλή κατάσταση;**

Σε προηγούμενα χρηματοδοτούμενα προγράμματα της ΕΕ, όπως στο πρόγραμμα SESAME, αναπτύχθηκαν κυρίως οικολογικά μοντέλα, τα οποία θα βοηθήσουν σημαντικά. Με βάση δηλαδή τα σενάρια που έχουν διατυπωθεί από τα συγκεκριμένα μοντέλα προσομοίωσης, οι επιστήμονες θα μπορέσουν να κάνουν αποτίμηση της κατάστασης που θα επικρατεί το 2020.

Επομένως, όταν το πρόγραμμα ολοκληρωθεί τα αναμενόμενα αποτελέσματα θα πρέπει να ταυτίζονται με αυτά των μοντέλων προσομοίωσης. Παράλληλα, έχουν προγραμματιστεί επιστημονικές αποστολές για τη συγκέντρωση δειγμάτων αλλά και την πραγματοποίηση μελετών τόσο σε παράκτια τμήματα της Μεσογείου όσο και της Μαύρης Θάλασσας.

Για πρώτη φορά στην ιστορία της Ευρώπης οι επιστήμονες βγαίνουν από τα εργαστήριά τους και

με συντονισμένες ενέργειες προτείνουν δράσεις και αναλαμβάνουν ευθύνες έναντι της κοινωνίας μέσα από τη δημιουργία μιας γέφυρας επικοινωνίας-συνεργασίας με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη της κοινωνίας (πολιτικούς, επιστήμονες, ΜΜΕ, ευρύ κοινό κλπ) αλλά και με τα σχολεία.

Δημιουργείται έτσι ένα φιλικό περιβάλλον όπου η επιστημονική κοινότητα όχι μόνο θα μοιράζεται τα επιτεύγματά της και θα μεταφέρει γνώσεις, αλλά θα δίνει και ενεργό ρόλο. Θα θεσμοθετηθούν πολιτικές βασισμένες σε πραγματικά κι επιστημονικά δεδομένα. Κι εδώ ακριβώς έγκειται και η διαφοροποίηση του συγκεκριμένου προγράμματος από τα προγενέστερα.

#### Πηγές:

1. [www.hcmr.gr](http://www.hcmr.gr)
2. [http://www.perseus-net.eu/site/content.php?locale=1&locale\\_j=en&sel=1](http://www.perseus-net.eu/site/content.php?locale=1&locale_j=en&sel=1)

## Βιοπλαστικά: η λύση στο πρόβλημα των πλαστικών απορριμμάτων; (Μέρος Α')

### Εισαγωγή

Στα τεύχη 28 και 29 του *Περισκόπιου των Ναυτίλων*, αναφερθήκαμε στις σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη ραγδαία αύξηση των πλαστικών απορριμμάτων, με έμφαση στο αναδυόμενο πρόβλημα των μικροπλαστικών.

Η αποτελεσματικότερη χρήση των πλαστικών προϊόντων και διαχείριση των παραγόμενων πλαστικών απορριμμάτων, με την ενίσχυση πρακτικών όπως η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση, η ανάκτηση και η περιβαλλοντικά φιλική διάθεση, είναι αναμφίβολα εξαιρετικά κρίσιμη για τον άμεσο περιορισμό του προβλήματος.

Σε αυτή τη σειρά άρθρων θα εστιάσουμε σε μια άλλη προσέγγιση, εξετάζοντας αν αυτή θα μπορούσε σε βάθος χρόνου να προσφέρει μια οριστική και βιώσιμη λύση: τον επανασχεδιασμό των πλαστικών, και πιο συγκεκριμένα την αντικατάσταση των συμβατικών πλαστικών υλικών από τα λεγόμενα **βιοπλαστικά** (*bioplastics*). Ας ξεκαθαρίσουμε όμως καταρχήν μερικές έννοιες...

**Τι είναι τα βιοπλαστικά, από πού παράγονται και σε τι διαφοροποιούνται από τα συμβατικά πλαστικά;**

Ο όρος “βιοπλαστικά” περιλαμβάνει μια ολόκληρη οικογένεια πολυμερών οργανικών υλικών που διαφέρουν από τα συμβατικά πλαστικά ως προς το ότι είναι είτε: **α)** βιο-παραγόμενα (*biobased*), **β)** βιο-αποικοδομήσιμα ή βιο-διασπώμενα (*biodegradable*), **γ)** και τα δύο ταυτόχρονα.

**Βιο-παραγόμενα** σημαίνει ότι το υλικό από το οποίο αποτελούνται προέρχεται (ολικώς ή μερικώς, σε ποσοστό που ποικίλλει ανάλογα με το προϊόν) από ζωντανούς οργανισμούς, συνήθως φυτά, που αντιπροσωπεύουν μια ανανεώσιμη πρώτη ύλη, σε αντίθεση με το πετρέλαιο, που χρησιμοποιείται για την παρασκευή των συμβατικών πλαστικών.



between 20 and 40 % Biobased	between 40 and 60 % Biobased	between 60 and 80 % Biobased	more than 80 % Biobased

*Εναλλακτικοί τρόποι σήμανσης των βιο-παραγόμενων πλαστικών, ανάλογα με το ποσοστό της μάζας τους που προέρχεται από βιομάζα (ζωντανούς οργανισμούς).*

(Συνεχίζεται στη σελ. 5)



Τέτοιου είδους υλικά είναι η κυτταρίνη, το άμυλο και φυτικές πρωτεΐνες που λαμβάνονται από καλλιεργούμενα είδη όπως το ζαχαροκάλαμο, το καλαμπόκι, το σιτάρι ή ακόμη και διάφορα φύκη, ή προϊόντα της ζύμωσης αυτών από μικροοργανισμούς.

Από την άλλη μεριά, ο όρος **βιο-αποικοδομήσιμα (ή βιο-διασπώμενα)** σημαίνει ότι τα πλαστικά αυτά μπορούν να διασπαστούν και πάλι σε φυσικές ουσίες όπως νερό, διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο και φυσικά οργανικά υπολείμματα με τη δράση μικροοργανισμών που υπάρχουν στο περιβάλλον.

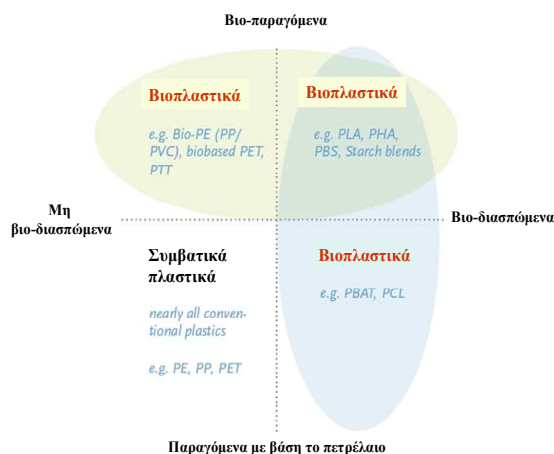
Ο ρυθμός και τα τελικά προϊόντα της διαδικασίας της βιο-αποικοδόμησης δεν είναι σταθερά για κάθε τύπο βιο-αποικοδομήσιμου πλαστικού, αλλά εξαρτώνται από τις συνθήκες (διαθεσιμότητα οξυγόνου, θερμοκρασία, υγρασία κτλ.)

Τα βιο-αποικοδομήσιμα πλαστικά επομένως είναι και τα μοναδικά που μπορούν να ανακυκλωθούν μαζί με τα υπόλοιπα οργανικά απορρίμματα ενός νοικοκυριού (π.χ. υπολείμματα τροφών), εφόσον υπάρχουν οι κατάλληλες υποδομές, δηλαδή ένα σύστημα διαχωρισμού, συλλογής και διοχέτευσης των απορριμμάτων αυτών σε ειδικές μονάδες **κομποστοποίησης\***.



Πλαστικές συσκευασίες και λοιπά υλικά με αυτό το σήμα είναι βιο-διασπώμενα και μπορούν να ανακυκλωθούν μαζί με τα οργανικά απορρίμματα σε μονάδες κομποστοποίησης.

Αφού ξεκαθαρίσαμε τις παραπάνω έννοιες, να επισημάνουμε και πάλι ότι ένα βιο-διασπώμενο πλαστικό δεν είναι απαραίτητα βιο-παραγόμενο, όπως και κάποια βιο-παραγόμενα πλαστικά δεν είναι πάντα βιο-διασπώμενα. Τα νέας γενιάς βιοπλαστικά πάντως, όπως το PLA (πολυλακτικό οξύ) και το PHA, έχουν και τα δύο αυτά επιθυμητά χαρακτηριστικά (βλ. άνω δεξιά περιοχή στο παρακάτω διάγραμμα).



Κατηγορίες και παραδείγματα βιοπλαστικών με βάση την προέλευση (βιο-παραγόμενα ή παραγόμενα από πετρέλαιο) και τη δυνατότητα αποικοδόμησης (βιο-διασπώμενα ή μη), σε αντιπαραβολή με τα συμβατικά πλαστικά.

Στο σημείο αυτό πρέπει να επιστήσουμε την προσοχή σε κάτι ακόμα! Υπάρχει και μια άλλη κατηγορία πλαστικών υλικών που χρησιμοποιούνται ευρέως σε προϊόντα κοινής χρήσης (πλαστικές σακούλες κ.α.), που δυστυχώς πολλές φορές λανθάνονται εσφαλμένα ή παραπειστικά ως βιο-διασπώμενα.

Πρόκειται για συμβατικά πλαστικά με βάση το πολυαιθυλένιο (PE) και εμπλουτισμένα με κάποιες μεταλλικές πρόσθετες ουσίες, που επιταχύνουν με τη διάσπασή τους σε μικρότερα κομμάτια, με τη διαφορά όμως ότι τα τελευταία δεν μπορούν να αποικοδομηθούν περαιτέρω και παραμένουν στο περιβάλλον ως μικροπλαστικά! Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Σύνδεσμο των Βιομηχανιών Παραγωγής Βιοπλαστικών (*European Bioplastics*), τα υλικά αυτά θα πρέπει να αποδίδονται με τους αγγλικούς όρους oxo-degradable ή oxo-fragme-ntable και να διαχωρίζονται σαφώς από τα πραγματικά βιο-διασπώμενα πλαστικά.

\***Κομποστοποίηση:** διεργασία μέσω της οποίας οργανικά οικιακά απορρίμματα (π.χ. υπολείμματα τροφών και κηπευτικών εργασιών) μετατρέπονται σε οργανικό λίπασμα υψηλής ποιότητας μέσω της δράσης μικροοργανισμών υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Σε πολλές ευρωπαϊκές και άλλες χώρες χρησιμοποιείται ευρέως για την ανακύκλωση των οργανικών απορριμμάτων, ενώ και στη χώρα μας βρίσκεται στο στάδιο της πιλοτικής εφαρμογής από ορισμένους δήμους (σύστημα καφέ κάδων).

(Συνεχίζεται στη σελ. 6)



Στο επόμενο τεύχος θα δώσουμε μερικά στοιχεία για την παρούσα κατάσταση και τις μελλοντικές προοπτικές στη χρήση των βιοπλαστικών, εξετάζοντας τα πλεονεκτήματά τους αλλά και κάποια θέματα που πρέπει να διερευνηθούν περαιτέρω προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι όντως αποτελούν μια βιώσιμη εναλλακτική λύση απέναντι στα συμβατικά πλαστικά.



Σφαιρίδια βιοπλαστικών και σύγχρονες μονάδες επεξεργασίας όπου μπορούν να μετατραπούν σε μια πληθώρα πλαστικών προϊόντων

#### Πηγές:

Θα αναφερθούν συνολικά στο επόμενο άρθρο

#### **To link του μήνα**

- ♦ Έχετε αναρωτηθεί πώς γίνονται οι εξερευνήσεις μέσα στη θάλασσα;  
<http://www.explorenautilus.com/index.php/site/enotites/Sweet-Water/5/en>

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΟΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ  
ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
HELLENIC MARINE ENVIRONMENT  
PROTECTION ASSOCIATION**

HELMEPA•

✉ Περγάμου 5, 171 21 Ν. Σμύρνη - Αθήνα  
☎ 210 93.43.088  
☎ 210 93.53.847  
✉ [helmepa@helmepa.gr](mailto:helmepa@helmepa.gr) - [www.helmepa.gr](http://www.helmepa.gr)

Ιδιοκτήτης: HELMEPA  
Εκδότης: Δημήτρης Κ. Μητσάτσος  
Διεύθυνση Σύνταξης: Κριστιάνα Πρεκεζέ  
Κείμενα Τεύχους: Σταματική Αντωνάκου, Μαρία Κτιστάκη, Ιωάννης Πεσματζόγλου  
Σχεδιασμός: Κωνσταντίνος Ανδρεάδης  
Σελιδοποίηση: Σταματική Αντωνάκου

Στείλτε μας τα σχόλια σας για την προσπάθεια αυτή καθώς και προτάσεις για θέματα τα οποία θέλετε να συμπεριλάβουμε!

