

Τεύχος: 29
Οκτώβριος 2012

ΠΕΡΙΣΚΟΠΙΟ

των Ναυτίλων



•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

Μικροπλαστικά: μια απειλή μεγάλων διαστάσεων για το περιβάλλον (Β' Μέρος)

Σελ. 1

Θαλασσινό νερό να το πεις στο ποτήρι!

Σελ. 3

Οι Εθνικοί δρυμοί της Ελλάδας (Β' Μέρος)

Σελ. 6

To link του μήνα

Σελ. 8

Μικροπλαστικά: μια απειλή μεγάλων διαστάσεων για το θαλάσσιο περιβάλλον (Β' Μέρος)

Εισαγωγή

Αφού παρουσιάσαμε τα είδη, την προέλευση και τους τρόπους σχηματισμού των μικροπλαστικών στο θαλάσσιο περιβάλλον, θα εστιάσουμε τώρα σε όσα γνωρίζουμε μέχρι στιγμής σχετικά με τις επιπτώσεις τους. Αν και, όπως έχουμε ήδη αναφέρει, πρόκειται πλέον για μια εξαιρετικά διαδεδομένη, σχεδόν πανταχού παρούσα μορφή θαλάσσιας ρύπανσης, μόλις πρόσφατα άρχισαν να έρχονται στο φως τα πρώτα επιστημονικά στοιχεία για τις βιολογικές επιπτώσεις των μικροπλαστικών στους οργανισμούς.

Λόγω του μικρού τους μεγέθους και της παρουσίας τους τόσο στη στήλη του νερού όσο και στα ιζήματα των ακτών και του πυθμένα, τα μικροπλαστικά αποτελούν θεωρητικά κίνδυνο για όλα τα είδη των θαλάσσιων οργανισμών, από τα μικρότερα μέχρι τα μεγαλύτερα. Η έκταση του προβλήματος είναι προς το παρόν δύσκολο να εκτιμηθεί, έχουν όμως σχεδόν ξεκαθαρίσει οι διαφορετικοί μηχανισμοί μέσω των οποίων τα μικροπλαστικά μπορούν να βλάψουν τη θαλάσσια ζωή και αυτούς θα εξετάσουμε συνοπτικά στη συνέχεια.



εισβάλλει ανεξέλεγκτα στις θαλάσσιες τροφικές αλυσίδες. Από δειγματοληψίες πεδίου αλλά και πειραματικές μελέτες στο εργαστήριο έχει αποδειχθεί ότι μια εξαιρετικά μεγάλη ποικιλία θαλάσσιων οργανισμών διαφόρων μεγεθών προσλαμβάνουν μικροπλαστικά κατά τη διατροφή τους, είτε άμεσα είτε έμμεσα τρώγοντας άλλους οργανισμούς που τα φέρουν στο σώμα τους.



Θραύσματα πλαστικών αναμειγμένα με το στομαχικό περιεχόμενο ψαριών (πάνω) και ενός νεκρού albatross (κάτω). Πηγή: Algalita Marine Research Foundation – Εταιρικό μέλος της HELMEPA

Πέρα από τα ανώτερα ζώα, όπως θαλασσοπούλια, ψάρια, θηλαστικά αλλά και μεγάλα καρκινοειδή, που σε ορισμένες περιοχές εμφανίζουν σχεδόν στο σύνολό τους μικροπλαστικά στο στομάχι ή στο υπόλοιπο γαστρεντερικό σύστημα, οι επιστήμονες με έκπληξη ανακαλύπτουν ότι

Μια επικίνδυνη «λιχουδιά»...

Τα μικροπλαστικά αποτελούν ένα νέο, καταστρεπτικό τύπο «τροφής» που

(Συνεχίζεται στη σελ. 2)



Υπό την αιγίδα της:



ΓΡΑΦΕΙΟ

ΣΕΛ. 2

ΣΕΛ. 2

ΣΕΛ. 2

ΣΕΛ. 2

ΣΕΛ. 2

ΣΕΛ. 2

και οι περισσότεροι οργανισμοί των κατώτερων τροφικών επιπέδων καταναλώνουν αυτή τη θανάσιμη «λιχουδιά», χωρίς να μπορούν να τη διακρίνουν από τη φυσιολογική τους τροφή.

Σε αυτούς ενδεικτικά περιλαμβάνονται πολλά είδη ζωοπλαγκτόν, αχινοί και ολοθούρια, μύδια και λοιπά δίθυρα, σκώληκες και γενικότερα πολυάριθμα ασπόνδυλα ζώα που τρέφονται με ηθμοφαγία, φιλτράροντας δηλαδή διαρκώς το νερό και κατακρατώντας μικρότερους οργανισμούς και αιωρούμενα υλικά.

Ακόμη και τα μικροσκοπικότερα πλαστικά θραύσματα με μέγεθος μικρότερο από ένα κύτταρο, γνωστά ως *νανοπλαστικά*, μπορούν να «φαγωθούν» από μονοκύτταρα θαλάσσια πρωτόζωα (βλεφαριδωτά ή μαστιγοφόρα), που τα περικλείουν και τα ενσωματώνουν στο εσωτερικό τους με μια διαδικασία γνωστή ως φαγοκυττάρωση.



Αριστερά: Μικροπλαστικά στο στομάχι ενός μυδιού (μεγέθυνση x100). Δεξιά: ένα κοινό είδος θαλάσσιου βλεφαριδωτού του γένους *Strombidium* (πηγή: Gulf of Alaska Plankton Photos).



Η επαφή των μικροπλαστικών με τους ιστούς των θαλάσσιων ζώων μπορεί να προκαλέσει τραυματισμούς και φλεγμονές, ενώ στους μικρούς σε μέγεθος οργανισμούς προκαλούν μηχανικές επιδράσεις αντίστοιχες με εκείνες των μακροπλαστικών στα μεγαλύτερα ζώα, όπως φράξιμο του γαστρεντερικού σωλήνα και τεχνητό αίσθημα πληρότητας ή κορεσμού που οδηγεί σε ασιτία. Υπάρχει όμως και μια άλλη, πιο ύπουλη επίδραση των μικροπλαστικών που εισέρχονται στο σώμα των θαλάσσιων οργανισμών...

Ένας «δούρειος ίππος» τοξικών ουσιών...

Τα μικροπλαστικά είναι φορείς μιας σειράς επικίνδυνων τοξικών ουσιών που ενδέχεται να απελευθερωθούν και να αφομοιωθούν κατά τη διάρκεια της παραμονής τους στο σώμα ενός οργανισμού, οδηγώντας σε σοβαρές, συχνά θανατηφόρες παθολογικές διαταραχές και δυσλειτουργίες, όπως αναστολή της αναπαραγωγής, ορμονικές και αναπτυξιακές

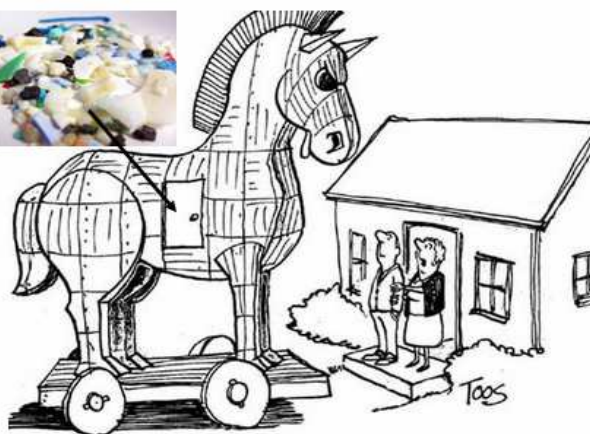
ανωμαλίες, καρκινογένεσεις κ.α.

Οι ουσίες αυτές είναι:

- ♦ είτε συστατικά του ίδιου του πλαστικού, κυρίως πρόσθετα ή αλλιώς «πλαστικοποιητές» που ενσωματώνονται στο πλαστικό κατά τη διαδικασία παραγωγής του και του προσδίδουν διάφορες επιθυμητές ιδιότητες όπως μεγαλύτερη ανθεκτικότητα, μαλακότερη υφή, αντίσταση στη θερμότητα κ.α.,
- ♦ είτε διάφορα επιβλαβή και ανθεκτικά χημικά που καταλήγουν λόγω της ρύπανσης στις θάλασσες (π.χ. πετρελαϊκά συστατικά, φυτοφάρμακα και άλλοι οργανικοί ρύποι) που τα μικροπλαστικά προσροφούν εύκολα από το νερό.

Τα τοξικά αυτά χημικά είναι κατά κανόνα υδρόφοβα, εμφανίζουν δηλαδή πολύ μεγαλύτερη χημική συγγένεια προς τα οργανικά πολυμερή που αποτελούν το σκελετό των πλαστικών παρά προς το νερό. Τα μικροπλαστικά, που συν της άλλης έχουν πολύ μεγάλη αναλογία επιφάνειας προς όγκο, λειτουργούν λοιπόν ως «συσσωρευτές» των πάσης φύσεως τοξικών ουσιών που ρυπαίνουν τις θάλασσες.

Κατά συνέπεια, τέτοιου είδους ουσίες συχνά ανιχνεύονται στην επιφάνεια των πλαστικών θραυσμάτων σε συγκεντρώσεις χιλιάδες φορές μεγαλύτερες σε σχέση με το θαλασσινό νερό. Καθώς στη συνέχεια καταναλώνονται από τους θαλάσσιους οργανισμούς, τα μικροπλαστικά γίνονται οι «δούρειοι ίπποι» μέσω των οποίων τα επικίνδυνα αυτά τοξικά μπορούν να εισέλθουν σε μεγάλες δόσεις στην τροφική αλυσίδα και να φτάσουν στους ανώτερους καταναλωτές, μεταξύ των οποίων και ο άνθρωπος, σε επίπεδα ικανά να προκαλέσουν σοβαρότατες παθολογικές επιδράσεις.



(Συνεχίζεται στη σελ. 3)



Μια «σχεδία» ξενικών ειδών...

Μια άλλη πτυχή των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων των μικροπλαστικών, που όμως χρήζει περαιτέρω διερεύνησης, αφορά στη βιολογική δραστηριότητα που αναπτύσσεται πάνω σε αυτά. Κατ' αναλογία με τα μεγαλύτερα κομμάτια πλαστικού που λειτουργούν ως φορείς ξενικών ειδών (οστρακοειδών, φυκιών κ.α.), τα οποία προσκολλώνται σε αυτά και με τα ρεύματα μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις, τα μικροπλαστικά προσφέρουν καταφύγιο σε ένα πλήθος θαλάσσιων μικροοργανισμών, διαμορφώνοντας χαρακτηριστικά μικρο-οικουστήματα με άγνωστες προς το παρόν περιβαλλοντικές συνέπειες.

Μικροπλαστικά στις ελληνικές θάλασσες

Κλείνουμε το σύντομο αυτό αφιέρωμα στα μικροπλαστικά, τη νέα μεγάλη απειλή για το θαλάσσιο περιβάλλον, με την αναφορά σε πρόσφατα δημοσιευμένο [άρθρο](#), που παρουσιάζει τα προκαταρκτικά αποτελέσματα σχετικής μελέτης που πραγματοποίησε το Ινστιτούτο Θαλάσσιας Προστασίας «Αρχιπέλαγος», σε συνεργασία με εξειδικευμένα κέντρα του εξωτερικού. Αντικείμενο της μελέτης είναι η διασπορά μικροσκοπικών ινών πλαστικού στις ελληνικές θάλασσες.

Θαλασσινό νερό να το πιεις στο ποτήρι!

Αξιοποιώντας τους ωκεανούς

Με την αφαλάτωση έχουμε τη δυνατότητα να ανακτούμε πόσιμο νερό από το θαλασσινό νερό, τα υφάλμυρα ποτάμια και τις λίμνες, αφαιρώντας από αυτό όλα τα άλατα. Μια μέθοδος που εφαρμόζεται κυρίως σε νησιά και παραθαλάσσιες περιοχές με λειψυδρία.

Αν και η διαδικασία της αφαλάτωσης, άρχισε να αναπτύσσεται τον 20^ο αιώνα εξαιτίας της λειψυδρίας που παρουσίαζαν αρκετές περιοχές του πλανήτη, ωστόσο η ιδέα της μεθόδου μέσω της εξάτμισης ήταν ήδη γνωστή στην αρχαία Ελλάδα από τον 4^ο αιώνα. Την εποχή εκείνη, οι ναυτικοί κατά τη διάρκεια μεγάλων ταξιδιών,



Για το σκοπό αυτό εξετάζονται δείγματα ψαριών, ολοθούριων (τα «θαλάσσια αγγουράκια») και ιζημάτων από 110 παραλίες σε διάφορα νησιά του Αιγαίου. Από τα πρώτα ανησυχητικά συμπεράσματα είναι ότι σε όλα ανεξαιρέτως τα δείγματα έχουν εντοπιστεί μικροπλαστικές ίνες, ενώ ακόμη και ακατοίκητες ακτές αιγαιοπελαγίτικων νησιών παρουσιάζουν συγκεντρώσεις αντίστοιχες με αυτές ακτών της Αττικής.

Πηγές:

1. <http://en.wikipedia.org/wiki/Microplastics>
2. Marine Pollution Bulletin, Vol. 62, pages 2588-2597: *Microplastics as contaminants in the marine environment: A review (December 2011)*
3. *Science for Environmental Policy|In-depth Reports|Plastic waste: Ecological and Human Health Impacts (November 2011)*. Διαθέσιμο στο σύνδεσμο: http://ec.europa.eu/envir_om-integration/research/newsalert/indepth_reports.htm

χρησιμοποιούσαν μικρές συσκευές απόσταξης θαλασσινού νερού, ενώ και το 350 π.Χ. είχε μελετηθεί πειραματικά και από τον αρχαίο Έλληνα συγγραφέα Αριστοτέλη.

Από τα μέσα της δεκαετίας του '60 και μετά άρχισαν οι έρευνες σε μεγάλο βαθμό για την αφαλάτωση και αξίζει να σημειωθεί ότι τα τελευταία χρόνια, έχει μετατραπεί πλέον σε μια αξιόπιστη τεχνική παραγωγής πόσιμου νερού χρησιμοποιώντας πληθώρα τεχνικών μεθόδων.

Τεχνολογίες αφαλάτωσης

Μέθοδοι Εξάτμισης

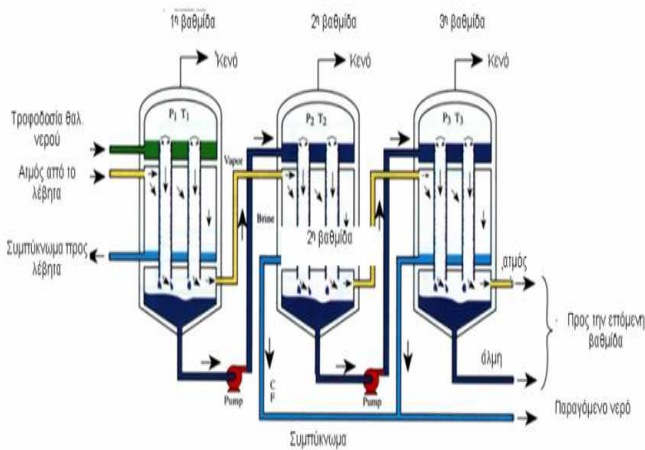
- ♦ Πολυβάθμια εξάτμιση (*Multi-Effect Evaporation-MED*): ο ατμός διέρχεται μέσα από τους σωλήνες, ενώ το θαλασσινό νερό ψεκάζεται πάνω τους δημιουργώντας ένα πολύ λεπτό στρώμα νερού, το οποίο εξατμίζεται γρήγορα. Με αυτόν τον τρόπο, μέρος του ατμού, συμπε-

(Συνεχίζεται στη σελ. 4)



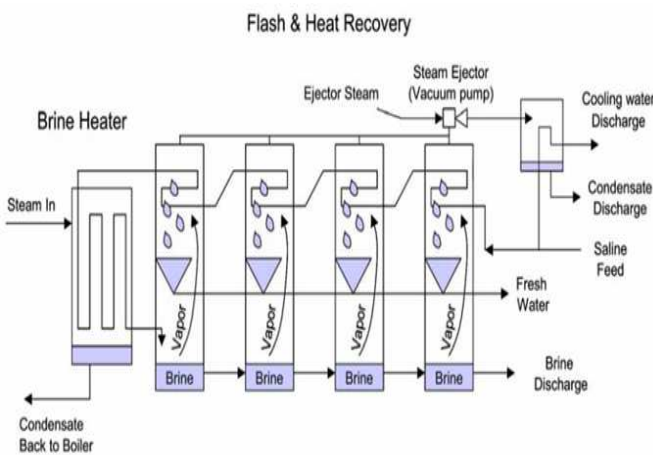
κνώνεται και συλλέγεται σαν καθαρό νερό, ενώ ο υπόλοιπος ατμός μαζί με το θαλασσινό νερό που απέμεινε συνεχίζουν στην επόμενη βαθμίδα.

Σε κάθε βαθμίδα, υπάρχει μια αντλία κενού για την αποτελεσματικότερη εξάτμιση με βαθμιαία μειούμενη πίεση, επιτρέποντας τη λειτουργία σε χαμηλή και υψηλή θερμοκρασία αποφεύγοντας προβλήματα διάβρωσης.



Σχηματική απεικόνιση της πολυβάθμιας εξάτμισης

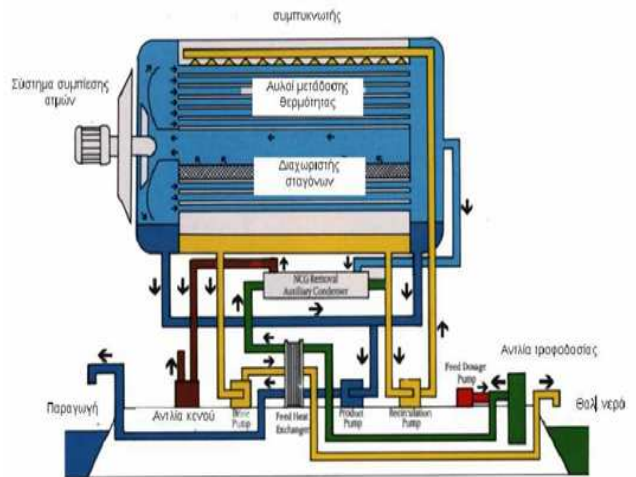
- ◆ Πολυβάθμια εκτόνωση (Multi-Stage Flash Distillation-MSF): μια ποσότητα θαλασσινού νερού θερμαίνεται σε θερμοκρασία ελάχιστα μικρότερη από το σημείο βρασμού της και ύστερα εισέρχεται στον πρώτο θάλαμο, όπου επικρατεί πίεση χαμηλότερη από αυτή του κορεσμού, με αποτέλεσμα το νερό να ατμοποιείται. Ο ατμός έρχεται σε επαφή με τους σωλήνες που μεταφέρουν το κρύο θαλασσινό νερό και στη συνέχεια υγροποιείται και συλλέγεται ως καθαρό νερό.



Σχηματική απεικόνιση της πολυβάθμιας εκτόνωσης

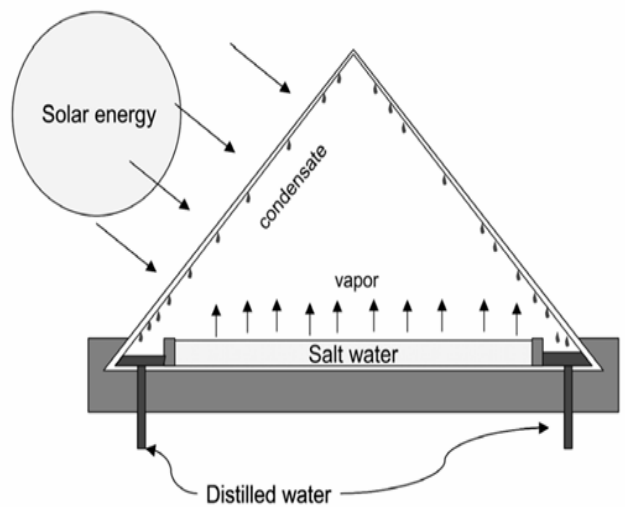
- ◆ Εξάτμιση με συμπίεση ατμών (Mechanical Vapor Compression –MVC):

Το θαλασσινό νερό ψεκάζεται πάνω στους σωλήνες που τους διαπερνά καυτός ατμός, θερμαίνεται και εξατμίζεται με τη βοήθεια ενός αεροσυμπιεστή που δημιουργεί υποπίεση. Ο αεροσυμπιεστής αυτός μαζεύει τους ατμούς του καθαρού νερού, τους εκτοξεύει με πίεση μέσα στους σωλήνες και με την επαφή του κρύου θαλασσινού νερού συμπυκνώνονται και συλλέγονται.



Σχηματική απεικόνιση της εξάτμισης με συμπίεση ατμών

- ◆ Ηλιακή απόσταξη (Solar distillation): Βασίζεται στην αρχή του θερμοκηπίου. Οι ακτίνες του ήλιου διαπερνούν τη διάφανη οροφή των εγκαταστάσεων και ζεσταίνουν το θαλασσινό νερό που υπάρχει μέσα. Αυτό στη συνέχεια εξατμίζεται, ανεβαίνει στην οροφή που είναι κεκλιμένη, συμπυκνώνεται και συλλέγεται.



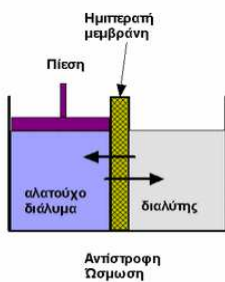
Σχηματική απεικόνιση της ηλιακής απόσταξης

(Συνεχίζεται στη σελ. 5)



Μέθοδοι Μεμβρανών

- ♦ Αντίστροφη Όσμωση (*Reverse Osmosis*): εφαρμόζεται πίεση στο θαλασσινό νερό που εισέρχεται στις μεμβράνες αφού έχει προηγηθεί μια πρώτη επεξεργασία του νερού (συνήθως με τη χρήση φίλτρων άμμου, πολυπροπυλενίου, την προχλωρίωση νερού, την αποστείρωση με υπεριώδη ακτινοβολία κ.α.) για την απομάκρυνση όλων των μικροοργανισμών και αιωρούμενων στερεών και την αποφυγή συγκέντρωσης αλάτων σε αυτές.



Καθώς ένα μέρος του νερού περνάει μέσα από τις μεμβράνες στο υπόλοιπο αυξάνεται η συγκέντρωση των αλάτων. Τέλος, ακολουθεί η σταθεροποίηση του παραγόμενου νερού απομακρύνοντας αέρια όπως το υδρόθειο, ρυθμίζοντας την οξύτητα (Ph) και την σκληρότητα του με την προσθήκη επεξεργασμένου ασβέστη και διοξειδίου του άνθρακα και η τελική χλωρίωση.

Η μέθοδος της αντίστροφης όσμωσης, βελτιώνεται διαρκώς με νέες μεμβράνες οι οποίες αφήνουν περισσότερο καθαρό νερό να περάσει. Προς το παρόν μόνο το 50% του νερού από την διαδικασία παράγεται σαν καθαρό νερό.

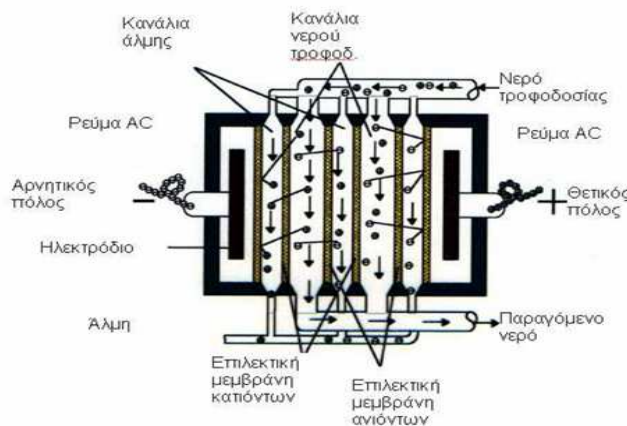
Το υπόλοιπο είναι νερό που έχει υψηλή περιεκτικότητα σε αλάτι και θεωρείται υπόλειμμα (*waste stream*), αλλά νέες μέθοδοι το χρησιμοποιούν για να κινήσουν τουρμπίνες και να παράγουν ενέργεια ώστε να χρησιμοποιηθεί για τις ανάγκες της αφαλάτωσης!

- ♦ Ηλεκτροδιάλυση (*Electrodialysis*): Κατά την αφαλάτωση με ηλεκτροδιάλυση, το θαλασσινό νερό εισέρχεται σε ένα ηλεκτρολυτικό κελί το οποίο περιλαμβάνει δύο μεμβράνες που λειτουργούν σαν διαχωριστικά τοιχώματα και στα πλευρικά τοιχώματα τα ηλεκτρόδια της συσκευής συνδέονται με πηγή συνεχούς ρεύματος.

Η μέθοδος αυτή εκμεταλλεύεται τα ηλεκτρικά φορτία του αλατιού και φορτίζοντας ηλεκτρικά μια ποσότητα θαλασσινού νερού, 'μαζεύει' το αλάτι στα ηλεκτρόδια ενώ το καθαρό νερό διαχωρίζεται από το αλμυρό με την βοήθεια των μεμβρανών.

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Παρόλα τα οφέλη που προσφέρει η αφαλάτωση στον άνθρωπο και λαμβάνοντας υπόψη ότι αξιοποιεί μια ανεξάντλητη πηγή, το θαλασσινό νερό, ενδέχεται να προκαλέσει κάποια σοβαρά προβλήματα στο περιβάλλον.



Σχηματική απεικόνιση της ηλεκτροδιάλυσης

Αρχικά, οι περισσότερες από τις τεχνολογίες και μεθόδους που αναφέραμε πιο πάνω, απαιτούν μεγάλες **ποσότητες ενέργειας** την ημέρα. Ενέργεια που θα μπορούσε να καλύψει έναν αρκετά μεγάλο αριθμό νοικοκυριών.

Ακολουθεί η **διατάραξη του θαλάσσιου οικοσυστήματος**. Με την απορρόφηση του θαλασσινού νερού, προκαλείται θνησιμότητα μικρών και μεγάλων οργανισμών είτε εξαιτίας της άντλησης τους από την μονάδα είτε λόγω πρόσκρουσης τους στον αγωγό της μονάδας.

Εξίσου σημαντική, είναι η **χημική ρύπανση των παράκτιων νερών** από τη διάθεση της άλμης. Τα υπολείμματα της αφαλάτωσης, τα οποία έχουν περίπου διπλάσια αλατότητα από αυτήν του θαλασσινού νερού και περιέχουν επιβλαβείς ουσίες όπως βαρέα μέταλλα, αλογονούχες ενώσεις κ.α. διοχετεύονται στα παράκτια νερά, με κίνδυνο να αλλάξει η ποιότητα του νερού και να επηρεάσει τη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα του οικοσυστήματος.

Τόσο στο στάδιο κατασκευής μιας μονάδας αφαλάτωσης όσο και στη χρήση της, δημιουργείται **ηχορύπανση** εξαιτίας των αντλιών υψηλής πίεσης που τίθενται σε λειτουργία. Ο θόρυβος που παράγεται ξεπερνά σε ένταση τα 90 dB όταν τα κανονικά όρια είναι μεταξύ 50-55 dB.

Σύμφωνα με τα τελευταία επίσημα στοιχεία του *International Desalination Organization* που δημο-

(Συνεχίζεται στη σελ. 6)



σιεύτηκαν το 2009, υπάρχουν παγκοσμίως περίπου 14.451 μονάδες με παραγωγή 59.900.000 (m³/day). Γενικά, ενθαρρύνεται η καλύτερη διαχείριση των περιβαλλοντικών ζητημάτων όπως η επιλογή της τοποθεσίας και της τεχνολογίας με ασφαλέστερες πρακτικές αφαλάτωσης.

Πηγές:

1. <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%86%CE%B1%CE%BB%CE%AC%CF%84%CF%89%CF%83%CE%B7>
2. <http://ionianislands.greekliberals.net/0010000104/%CE%B1%CF%86%CE%B1%CE%BB%CE%B1%CF%84%CF%89%CF%83%CE%B7%CF%82-.html>

<http://itia.ntua.gr/getfile/958/1/documents/2010karachaliou.pdf>

3. <http://itia.ntua.gr/getfile/958/1/documents/2010karachaliou.pdf>
4. <http://www.idadesa.l.org/PDF/the%20Ocurrent%20state%20of%20desalination%20remarks%20nov%2009%20by%20lisa%20henthorne.pdf>
5. Μαθηματική προσομοίωση διάθεσης άλμης σε παράκτιες περιοχές με το μοντέλο CORMIX, Μπάτσος Κ. Δημήτριος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος

Οι Εθνικοί δρυμοί της Ελλάδας (Β' Μέρος)

Εισαγωγή

Στο προηγούμενο τεύχος του «Περισκοπίου» είδαμε τι είναι οι Εθνικοί Δρυμοί από περιβαλλοντική και θεσμική άποψη, καθώς και τους Εθνικούς Δρυμούς Ολύμπου, Πάρνηθας και Παρνασσού. Σε αυτό το δεύτερο μέρος του άρθρου θα δούμε τους ακόλουθους τέσσερις Εθνικούς Δρυμούς: Αίνου Κεφαλληνίας, Σουνίου, Οίτης και Σαμαριάς/ Λευκών Ορέων.

Εθνικός Δρυμός Αίνου Κεφαλληνίας

Ο Εθνικός Δρυμός Αίνου Κεφαλονιάς ιδρύθηκε το 1962 και είναι ο μικρότερος από τους Εθνικούς μας Δρυμούς. Η συνολική του έκταση είναι 28.620 στρέμματα (2.862 εκτάρια). Αποτελείται από δύο τμήματα: το τμήμα με την ονομασία Αίνος και το τμήμα με την ονομασία Ρούδι. Ο Αίνος είναι το ψηλότερο βουνό στην Κεφαλονιά (1.628 m).

Το κύριο χαρακτηριστικό του Δρυμού είναι το Δάσος της Κεφαλληνιακής Ελάτης «*Abies cerhalonica*», ενδημικό* είδος της ελληνικής χλωρίδας, για την οποία ο Αίνος αποτελεί τον τόπο στον οποίο εντοπίστηκε και περιγράφηκε ως νέο είδος. Το γεγονός αυτό δίνει ιδιαίτερη σημασία στην διατήρηση της ως γενετικού υλικού, στα πλαίσια της προστασίας της βιοποικιλότητας.



Ο αριθμός των ειδών του Εθνικού Δρυμού του Αίνου υπολογίζεται περίπου σε 400, χωρίς να

προσμετρώνται σε αυτά όλες οι ομάδες φυτών. Από τα οκτώ γνωστά μέχρι σήμερα ενδημικά είδη της Κεφαλονιάς τα τέσσερα είναι αποκλειστικά ενδημικά του Δρυμού. Περισσότερα από 100 είδη πτηνών έχουν καταγραφεί, τα σημαντικότερα αυτών είναι ο Φιδαετός, το Χρυσογέρακο, ο Σφηκιάρης και η Πετροπέρδικα. Τα είδη θηλαστικών που ζουν στον Εθνικό Δρυμό είναι τα χαρακτηριστικά των δασών και περιλαμβάνουν: σκαντζόχοιρους, αγροδίαιτους ποντικούς, μωξούς, νυχτερίδες κ.α.



Ο Αίνος, ως μνημείο της φύσης, προσελκύει τόσο τουρίστες, όσο και επιστήμονες. Οι κυριότερες απειλές που αντιμετωπίζει είναι λόγω

πυρκαγιών, κτηνοτροφίας, κυνηγιού και παράνομης υλοτομίας.

Εθνικός Δρυμός Σουνίου

Ο Εθνικός Δρυμός Σουνίου ιδρύθηκε το 1971. Βρίσκεται στο νοτιοανατολικό άκρο της Αττικής, στην περιοχή που λέγεται Λαυρεωτική, και καταλήγει στο ακρωτήριο του Σουνίου. Περιλαμβάνει περίπου 4.000 εκτάρια από τα οποία τα 500 αποτελούν τον πυρήνα του Δρυμού.

Το δάσος χαλέπιου πεύκης που συναντάται στο Δρυμό είναι από τα μεγαλύτερα και καλύτερα διατηρημένα της Ανατολικής Αττικής, ενώ η σημασία του για το κλίμα της ευρύτερης περιοχής του λεκανοπεδίου είναι μεγάλη. Το χερσαίο τμήμα

*Ενδημικό ονομάζεται το είδος που απαντάται αποκλειστικά σε χώρο γεωγραφικά οριοθετημένο, όπου έχει δημιουργηθεί και εξελιχθεί.

(Συνεχίζεται στη σελ. 7)



του Δρυμού αποτελεί παράδειγμα μεσογειακού τοπίου, καθώς σε αυτό διακρίνονται και οι τρεις κύριοι τύποι μεσογειακών οικοσυστημάτων της χώρας, δηλαδή τα μεσογειακά πευκοδάση, η μακκία και οι φρυγανότοποι.



Η χλωρίδα του Δρυμού παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Δύο είδη είναι ενδημικά και απαντούν μόνο στην περιοχή αυτή, και είναι τα *Centaurea laureotica* και *Centaurea attica* ssp. *Asperula*, ενώ περιλαμβάνονται και πολλά άλλα ενδημικά είδη. Επιστήμονες υποστηρίζουν ότι στην περιοχή, κατά τη νεολιθική περίοδο υπήρχαν ελάφια, αγριογούρουνα και αρκούδες, ενώ στα νεότερα χρόνια ο βασιλιάς Όθωνας την επισκεπτόταν με τη συνοδεία του για το πλούσιο κυνήγι της.

Η περιοχή παρουσιάζει έντονο γεωλογικό ενδιαφέρον καθώς η ποικιλία ορυκτών που υπάρχει ευνόησε την ανάπτυξη έντονης εξορυκτικής δραστηριότητας μετάλλων κατά την αρχαιότητα, αλλά και μετέπειτα. Επίσης υπάρχει πλήθος σπηλιών και άλλων σχηματισμών, οι οποίοι λειτούργησαν ως παγίδες για πολλούς οργανισμούς σε διάφορες γεωλογικές περιόδους, με αποτέλεσμα



τη δημιουργία φυτικών και ζωικών απολιθωμάτων. Στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν και τα ερείπια του διάσημου αρχαίου ναού του Ποσειδώνα.

Εθνικός Δρυμός Οίτης

Η Οίτη είναι βουνό (2.152m) της Ρούμελης που βρίσκεται στα όρια των νομών Φθιώτιδας και Φωκίδας. Ο Εθνικός Δρυμός της Οίτης, περιλαμβάνει το οροπέδιο των Λιβαδιών με τις κορυφές Γρεβενό και Αλύκαινα και το ψηλότερο τμήμα των βόρειων απότομων πλαγιών. Ανακηρύχθηκε το 1966, και είναι ο έκτος κατά χρονική σειρά ανακήρυξης και ο τρίτος σε έκταση. Από τα 7.000 εκτάρια που καλύπτει, τα 3.370 αποτελούν τον πυρήνα και τα υπόλοιπα 3.630 την περιφερειακή ζώνη.

Τουλάχιστον πενήντα ελληνικά ενδημικά φυτικά είδη έχουν εντοπιστεί μέσα στα όρια του, οκτώ από

τα οποία προστατεύονται από την ελληνική νομοθεσία. Στη βλάστηση του Δρυμού επικρατεί το δάσος της κεφαλληνιακής ελάτης (*Abies cephalonica*). Μεγάλης οικολογικής σημασίας είναι ένα μικρό οροπέδιο στη θέση Λειβαδιές, όπου παρουσιάζονται τρεις τύποι λιβαδιών και μια εκπληκτική ποικιλία φυτών και εντόμων.



Σχετικά με την πανίδα, μπορούμε να πούμε ότι το έμβλημα του Δρυμού είναι το αγριόγιδο, ενώ το ζαρκάδι, το αγριογούρουνο, ο λύκος, η αγριόγατα, η βίδα αλλά και η αρκούδα, αποτελούν τα κυριότερα θηλαστικά του. Από τα θηλαστικά που έχουν καταγραφεί ή αναφερθεί στην περιοχή, δεκαενέα είδη χαρακτηρίζονται ως απειλούμενα, εννέα είδη ως τρωτά και ένα είδος ως σπάνιο.

Υπάρχουν σπήλαια με ιδιαίτερο επιστημονικό ενδιαφέρον τα οποία μπορεί κάποιος να επισκεφθεί, ιδιαίτερα αυτό της Ανεμότρυπας. Η



Οίτη συνδέεται με την ελληνική ιστορία και μυθολογία, εκεί έζησε τις τελευταίες του στιγμές ο μυθικός Ηρακλής, ενώ στην ευρύτερη περιοχή έγιναν πολλές μάχες

κατά την Ελληνική Επανάσταση και κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Παλαιότερα η Υπάτη γνώρισε μεγάλη οικονομική άνθηση λόγω του φημισμένου μοναστηριού του Αγάθωνα.

Εθνικός Δρυμός Σαμαριάς/ Λευκών Ορέων

Η Σαμαριά ανακηρύχθηκε Εθνικός Δρυμός το 1962, ενώ έχει χαρακτηριστεί Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους, Καταφύγιο Άγριας Ζωής και ανήκει στο Δίκτυο Περιοχών NATURA 2000. Η περιοχή έχει έκταση 58.000 εκτάρια, περιλαμβάνει κορυφές με υψόμετρο πάνω από 2.000 μέτρα (κορυφή Βολακιάς 2.116 μ.), βαθιές και επιβλητικές χαράδρες, γραφικά ρέματα, πηγές με πεντακάθαρο νερό και πυκνά δάση από κυπαρίσσι, πεύκο και πουρνάρι. Το πασίγνωστο φαράγγι της Σαμαριάς, σχηματισμός μοναδικός στη Μεσόγειο, περιλαμβάνεται σε αυτόν τον Δρυμό.

Στην περιοχή συναντώνται 172 ελληνικά ενδημικά είδη χλωρίδας, από τα οποία τα ενενήντα έξι είναι

(Συνεχίζεται στη σελ. 8)



ενδημικά της Κρήτης ενώ τα δεκαπέντε δεν υπάρχουν πουθενά αλλού στον κόσμο! Στην περιοχή υπάρχει μεγάλη ποικιλία θηλαστικών, καθώς από τα τριάντα πέντε είδη της Κρήτης, τα τριάντα δύο βρίσκονται εδώ.



Το πιο γνωστό θηλαστικό του Δρυμού είναι το αγρίμι ή αλλιώς «κρι-κρι» (*Capra aegagrus cretica*), το οποίο είναι πολύ συγγενικό με την οικόσιτη κατσίκα. Σημαντική είναι και η κρητική μυγαλή (*Crocidura zimmermanni*), η οποία είναι και το μοναδικό ενδημικό θηλαστικό της Ελλάδας και υπήρχε εδώ πριν την κατοίκιση του νησιού από τον άνθρωπο. Ο κυριότερος θηρευτής της περιοχής είναι ο χρυσαετός (*Aquila chrysaetos*), που τρέφεται με λαγούς, πέρδικες και νεογέννητα αμμοερίφια.



Η εικόνα του Δρυμού ολοκληρώνεται με τις αρχαίες πόλεις «Καινών» και «Τάρα», το μαντείο και το ιερό του Απόλλωνα, παλαιοχριστιανικούς τάφους, βυζαντινούς ναϊσκούς, το παλαιό χωριό της Σαμαριάς και βενετσιάνικα κάστρα. Στη βόρεια είσοδο του Δρυμού μπορούμε να επισκεφθούμε το Κέντρο Πληροφόρησης και το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας.

Πηγές:

Εθνικός Δρυμός Αίνου Κεφαλληνίας:

1. http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%82_%28%CE%9A%CE%B5%CF%86%CE%B1%CE%BB%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%AC%29
2. <http://www.foreasainou.gr/>

Εθνικός Δρυμός Σουνίου

1. http://www.visitgreece.gr/el/nature/forests/sounio_national_park
2. <http://www.eranet.gr/lavrio/html/gwoods.html>
3. <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CE%BF%CF%8D%CE%BD%CE%B9%CE%BF>

Εθνικός Δρυμός Οίτης


1. <http://oiti.gr/>
2. <http://www.m.inenv.gr/1/12/121/12103/viotopoi/g2440004.html>
3. http://travel-a-ro-und-greece.blogspot.gr/2012/01/blog-post_1636.html

Εθνικός Δρυμός Σαμαριάς/ Λευκών Ορέων

1. <http://www.samaria.gr/>
2. <http://www.kpedlo.gr/index.php?id=2>
3. http://www.kritikoi.gr/main_titles/articles/arthra/articles219.html

To link του μήνα

- ♦ Ένα καταπληκτικό animation που δημιουργήθηκε με κομματάκια πλαστικού που συλλέχθηκαν στις ακτές της Μεγάλης Βρετανίας και της Χαβάης και εξηγεί μέσα σε ένα λεπτό πόσο επιβλαβή είναι τα μικροπλαστικά για τη θαλάσσια ζωή αλλά και τον ίδιο τον άνθρωπο: <http://vimeo.com/45564559>



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 - www.helmepa.gr

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

