

Υγρότοποι – Εσωτερικά Ύδατα

Επιφανειακά στάσιμα ύδατα

Λίμνες

Χαρακτηριστικά των λιμναίων οικοσυστημάτων

Τεχνητές λίμνες (Ταμιευτήρες)

Οι λίμνες της Ελλάδας

Επιφανειακά ρέοντα ύδατα

Βιοποικιλότητα των υγροτόπων

Υπόγεια ύδατα

Η σημασία των εσωτερικών υδάτων

Ανθρώπινες δραστηριότητες που απειλούν τους υγροτόπους & μέτρα προστασίας

Προστασία των υγροτόπων

Τα υδάτινα οικοσυστήματα ή υγρά τοπία τα οποία χαρακτηρίζονται από την παρουσία γλυκού νερού ονομάζονται *εσωτερικά επιφανειακά ύδατα*.

Στα εσωτερικά ύδατα περιλαμβάνονται και τα *υπόγεια ύδατα*, δηλαδή το νερό που βρίσκεται κάτω από το έδαφος, τα οποία επηρεάζονται και επηρεάζουν τα επιφανειακά ύδατα.

Τα οικοσυστήματα των επιφανειακών υδάτων διακρίνονται σε:

- ✓ **φυσικά** και
- ✓ **ανθρωπογενή** (δηλαδή δημιουργήθηκαν με παρέμβαση του ανθρώπου).

Τα **φυσικά οικοσυστήματα** διακρίνονται σε αυτά που το νερό τους είναι στάσιμο, όπως οι λίμνες, τα έλη, οι βάλτοι κ.ά., και σε αυτά που το νερό τους είναι τρεχούμενο, όπως τα ποτάμια, τα ρυάκια και τα ρέματα.

Ομοίως, και τα ανθρωπογενή οικοσυστήματα διακρίνονται σε αυτά με στάσιμο νερό (π.χ. τεχνητές λίμνες, ορυζώνες, κ.ά.) και σε αυτά με τρεχούμενο νερό

(π.χ. τα αρδευτικά κανάλια, που χρησιμοποιούνται στη γεωργία για το πότισμα των καλλιεργήσιμων εκτάσεων).



Επιφανειακά Στάσιμα Ύδατα - Λίμνες

Οι λίμνες σχηματίζονται σε κοιλότητες του εδάφους που δεν επιτρέπουν την διαρροή του νερού στο υπέδαφος και η ποσότητα του νερού που συγκρατείται σε αυτές είναι μεγαλύτερη από αυτή που εξατμίζεται. Οι λίμνες συνήθως έχουν γλυκό νερό, αλλά σε πολύ ξηρά κλίματα λόγω της αυξημένης **εξάτμισης** του νερού, η περιεκτικότητά τους σε άλατα μπορεί να υπερβεί εκείνη της θάλασσας, οπότε έχουμε τις λεγόμενες *αλμυρές λίμνες* (π.χ. η Κασπία και η Νεκρά θάλασσα).

Οι μεγάλες λίμνες είναι μόνιμα κατακλυσμένες με νερό, ενώ οι μικρές εποχιακές λίμνες σχηματίζονται από τα νερά των βροχών και από το λιώσιμο του χιονιού κατά τη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης. Η επιφάνεια του νερού σε μια μεγάλη λίμνη αυξάνεται κατά τη διάρκεια των βροχών.

Οι λίμνες έχουν έκταση από λίγα μέχρι και χιλιάδες τετραγωνικά χιλιόμετρα, όπως η Κασπία Θάλασσα που έχει έκταση 371.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα.

Το βάθος τους μπορεί να κυμαίνεται από μερικά εκατοστά μέχρι 1.740 μ. που είναι το μέγιστο βάθος της λίμνης Βαϊκάλης στη Ρωσία, της πιο βαθιάς λίμνης του κόσμου.

Τα οικοσυστήματα των λιμνών έχουν διάφορα **φυσικά**, **χημικά** και **βιολογικά** χαρακτηριστικά.



Η Κασπία είναι λίμνη γιατί είναι περιτριγυρισμένη από ξηρά, αλλά ονομάστηκε «θάλασσα» από τους Ρωμαίους, οι οποίοι όταν έφτασαν εκεί και δοκίμασαν το νερό, το βρήκαν αλμυρό.

Η Νεκρά Θάλασσα ονομάστηκε έτσι επειδή, λόγω της αυξημένης αλατότητας, δεν αναπτύχθηκε καμιά μορφή ζωής μέσα σε αυτή.

Επιφανειακά Στάσιμα Ύδατα - Λίμνες

Όλες οι λίμνες ακολουθούν παρόμοια εξέλιξη, περνώντας από τα στάδια της νεότητας, του γηρασμού και της τελικής πλήρωσης (στάδιο κατά το οποίο, η λίμνη ουσιαστικά “πεθαίνει”).

Η διάρκεια ζωής της κάθε λίμνης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη λεκάνη απορροής.

Η λεκάνη απορροής είναι η ευρύτερη περιοχή συλλογής των υδάτων και περιλαμβάνει ρυάκια, ποτάμια και μια ή περισσότερες λίμνες. Έτσι, μέσω αυτών των ρεόντων υδάτων, διαβρώνεται το έδαφος της λεκάνης απορροής, με αποτέλεσμα να μεταφέρονται υλικά στις λίμνες.

Τα συστατικά αυτά κατακάθονται στον πυθμένα της. Η συνεχής αυτή μεταφορά υλικών που βυθίζονται στον πυθμένα δημιουργεί ιζηματογενή στρώματα, τα οποία με τον καιρό μειώνουν το βάθος της λίμνης, με αποτέλεσμα αυτή να μετατρέπεται σε ένα ρηχό και βαλτώδη υγρότοπο.

Φυσικά χαρακτηριστικά των λιμνών

Τα φυσικά **χαρακτηριστικά αναφέρονται** στη θερμοκρασία και τη φωτεινότητα των νερών.

Στις βαθιές λίμνες ο βυθός παραμένει σκοτεινός, όπως και στη θάλασσα. Η επιφανειακή ζώνη της λίμνης όπου φτάνει το φως λέγεται **ευφωτική**, ενώ η ζώνη στην οποία δεν φτάνει το φως λέγεται **αφωτική**. Η παρουσία ή η απουσία του φωτός επηρεάζει και τη θερμοκρασία του νερού με αποτέλεσμα το νερό στην επιφάνεια να είναι πιο θερμό και αραιό, ενώ σε μεγαλύτερα βάθη πιο ψυχρό και πυκνό (*θερμική στρωμάτωση λίμνης*).

Το τμήμα αυτό που χαρακτηρίζεται από την απουσία του φωτός και από ψυχρό και πυκνό νερό ονομάζεται *υπολίμνιο*, ενώ το επιφανειακό τμήμα ονομάζεται *επιλίμνιο*. Μεταξύ των δύο αυτών στρωμάτων δημιουργείται ένα περιορισμένο στρώμα, όπου αναμειγνύεται το θερμό νερό του επιλίμνιου με το ψυχρότερο του υπολίμνιου, που ονομάζεται *μεταλίμνιο*. Η στρωμάτωση είναι πιο έντονη το καλοκαίρι και εξαφανίζεται το φθινόπωρο με την πτώση της θερμοκρασίας. Οι διαφοροποιήσεις αυτές παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην ισορροπία των λιμναίων οικοσυστημάτων. Στις ρηχές λίμνες το φως φτάνει ως το βυθό με αποτέλεσμα να μην υπάρχει αυτή η στρωμάτωση.

Χημικά χαρακτηριστικά των λιμνών

Τα χημικά χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τα λιμναία οικοσυστήματα είναι: η συγκέντρωση οξυγόνου μέσα στο νερό της λίμνης, τα θρεπτικά συστατικά και η ενεργός οξύτητα (pH).

- ❖ **Η συγκέντρωση του οξυγόνου:** Η λίμνη «προμηθεύεται» το οξυγόνο από την ατμόσφαιρα με μια διαδικασία που ονομάζεται «διάχυση» και κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης από τα φύκια και το **φυτοπλαγκτόν**.
- ❖ **Τα θρεπτικά συστατικά**, δηλαδή όλες οι ουσίες που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη των οργανισμών, διακρίνονται σε αυτά που είναι απαραίτητη η μεγάλη συγκέντρωσή τους στο νερό και σε **ιχθυοστοιχεία** που είναι απαραίτητα σε μικρές μόνο ποσότητες. Τα θρεπτικά αυτά συστατικά φτάνουν μέσα στη λίμνη με ποικίλους τρόπους: από τη δέσμευση στοιχείων της ατμόσφαιρας, από τη διάβρωση του εδάφους της **λεκάνης απορροής**, από τα γεωργικά και αστικά **απόβλητα**, από την αποσύνθεση **οργανικού υλικού** κ.ά.

Σήμερα, μεγάλο ποσοστό της συγκέντρωσης των θρεπτικών συστατικών στο νερό οφείλεται στα βιομηχανικά και γεωργικά απόβλητα. Όταν η ποσότητα αυτών των στοιχείων μέσα σε μία λίμνη είναι πολύ μεγάλη, τότε διαταράσσεται το οικοσύστημά της. Η περιεκτικότητα του νερού σε θρεπτικά συστατικά διαφοροποιεί τις λίμνες σε:

- ❖ **Ολιγοτροφικές**, οι οποίες περιέχουν μικρή ποσότητα θρεπτικών και χαρακτηρίζονται από μειωμένη βλάστηση και διαυγές νερό,
- ❖ **Μεσοτροφικές**, οι οποίες έχουν πιο πλούσια φυτική βλάστηση και διαυγές νερό και
- ❖ **Ευτροφικές**, που έχουν αυξημένη περιεκτικότητα θρεπτικών και αυξημένη φυτική βλάστηση η οποία προκαλεί μειωμένη διαύγεια των νερών.

Στη γένεση τους οι λίμνες είναι ολιγοτροφικές και όσο πλησιάζουν προς το στάδιο της τελικής πλήρωσης μετατρέπονται σε ευτροφικές. Παρολαυτά ο **ευτροφισμός** μπορεί να επέλθει στη λίμνη πολύ πριν το στάδιο της τελικής πλήρωσης, λόγω της επιβάρυνσης από τον άνθρωπο.

Χημικά χαρακτηριστικά των λιμνών

Το pH

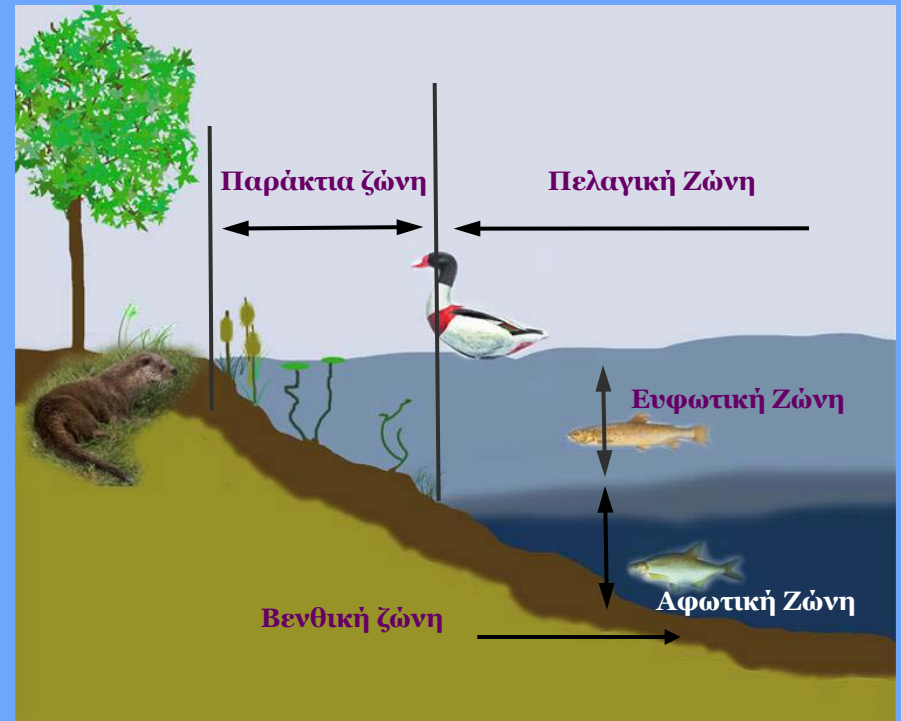
Ένας ακόμη παράγοντας που χαρακτηρίζει την ποιότητα του νερού είναι το **pH**. Τα φυσικά νερά έχουν τιμές pH που κυμαίνονται μεταξύ 4-9, ενώ τιμές 6,5-8,5 είναι στις περισσότερες περιπτώσεις οι καταλληλότερες για τους υδρόβιους οργανισμούς. Το pH του νερού εξαρτάται επίσης από τη θερμοκρασία, την **αλατότητα**, τις συγκεντρώσεις του διοξειδίου του άνθρακα και του οξυγόνου, καθώς και από τη μεταβολική δραστηριότητα των υδρόβιων οργανισμών (**φωτοσύνθεση**, αναπνοή) και την αποσύνθεση των οργανικών ουσιών. Η οξύτητα του νερού παίζει καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη των υδρόβιων οργανισμών, καθώς επηρεάζει την περιεκτικότητα του νερού σε ιχνοστοιχεία. Αλλαγές στην οξύτητα του νερού μπορούν να αυξήσουν τη διάβρωση του εδάφους από το νερό και κατά συνέπεια να εμπλουτίσουν το νερό σε συστατικά που ήταν εγκλωβισμένα στο έδαφος.

Το pH είναι μέτρο μέτρησης της οξύτητας. Η οξύτητα είναι μια ιδιότητα των διαλυμάτων και εκφράζει πόσο όξινο είναι ένα διάλυμα. Όσο πιο μικρό είναι το pH ενός διαλύματος τόσο πιο όξινο είναι το διάλυμα αυτό.



Βιοποικιλότητα των λιμνών

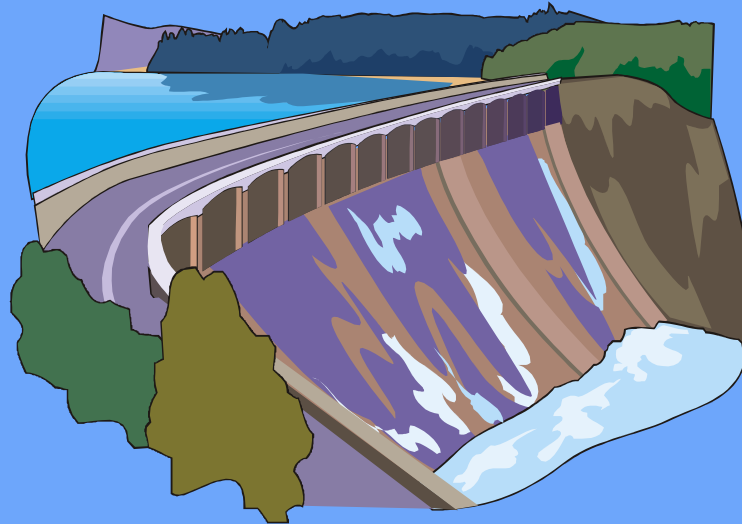
Η βιοποικιλότητα των λιμνών συνήθως αυξάνει με το μέγεθος του εμβαδού της λίμνης. Οι μεγάλες λίμνες προσελκύουν πολλούς ζωικούς οργανισμούς που μπορούν να βρουν τροφή και νερό στο περιβάλλον αυτό. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη βιοποικιλότητα είναι η θερμοκρασία, το pH και η διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών. Η ζωή στις λίμνες διαφοροποιείται ανάλογα με την απόσταση από την ακτή της λίμνης. Έτσι έχουμε την παράκτια και την πελαγική ζώνη. Η παράκτια ζώνη είναι ρηχή και το φως φτάνει μέχρι το βυθό. Σ' αυτή τη ζώνη, παρατηρείται μεγαλύτερη ποικιλία στη χλωρίδα της λίμνης, επειδή ευνοείται η φωτοσυνθετική δραστηριότητα.



Η ζωή στη λίμνη

Τεχνητές λίμνες (ταμιευτήρες)

Οι τεχνητές λίμνες είναι οικοσυστήματα που δημιουργούνται από τον άνθρωπο συνήθως με την κατασκευή **φράγματος** σε κάποιο σημείο ενός ποταμού, ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη διαχείριση του νερού για το πότισμα καλλιεργούμενων περιοχών και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι τεχνητές λίμνες έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτά των φυσικών λιμνών. Αποτελούν οικοσυστήματα με πλούσια βιοποικιλότητα, τα οποία πρέπει να προστατεύονται από ανθρώπινες δραστηριότητες που μπορεί να υποβαθμίσουν το περιβάλλον.



Οι τεχνητές λίμνες δημιουργούνται με την κατασκευή φράγματος σε κάποιο σημείο ενός ποταμού.

Οι λίμνες της Ελλάδας

Η μεγαλύτερη λίμνη της Ελλάδας είναι η Τριχωνίδα με επιφάνεια 98.6 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Η πιο γνωστή τεχνητή λίμνη είναι η Κερκίνη, η οποία, ενώ δημιουργήθηκε για να εξυπηρετήσει τον άνθρωπο, είναι σήμερα ένας από τους σημαντικότερους υγροτόπους της Ελλάδας. Πολύ μεγάλη λίμνη, η οποία απλώνεται σε τρεις διαφορετικές χώρες των Βαλκανίων είναι η μεγάλη Πρέσπα. Έχει συνολικό μέγεθος 259.4 τετραγωνικά χιλιόμετρα και βρίσκεται στην περιοχή μεταξύ Π.Γ.Δ.Μ. (FYROM), Αλβανίας και Ελλάδας και υπολογίζεται ότι μια έκταση περίπου 40 τετραγωνικών χιλιομέτρων βρίσκεται εντός Ελληνικών συνόρων.



Υγρότοποι ρεόντων υδάτων



Στα οικοσυστήματα ρεόντων υδάτων περιλαμβάνονται τα ποτάμια, τα ρυάκια και οι χείμαρροι.

Στα οικοσυστήματα ρεόντων υδάτων περιλαμβάνονται τα ποτάμια, τα ρυάκια και οι χείμαρροι (οι οποίοι είναι εποχιακοί και το νερό τους προέρχεται αποκλειστικά από τις βροχές και το λιώσιμο του χιονιού).

Τα παραπάνω σχηματίζουν το **υδρογραφικό δίκτυο** μιας περιοχής, η επιφάνεια του οποίου αποτελεί τη λεκάνη απορροής. Τα επιφανειακά ρέοντα ύδατα διακρίνονται με κριτήριο το πλάτος και τη ζώνη επιρροής τους σε:

- ❖ **Μικρά ρυάκια** (συμπεριλαμβάνονται και τα ποτιστικά κανάλια) με πλάτος μέχρι 1 μέτρο και ζώνη επιρροής έως 2 τετραγωνικά χιλιόμετρα.
- ❖ **Μεγάλα ρυάκια** με πλάτος έως 3 μέτρα και ζώνη επιρροής έως 50 τετραγωνικά χιλιόμετρα.
- ❖ **Μικρά ποτάμια** με πλάτος έως 10 μέτρα και ζώνη επιρροής έως 300 τετραγωνικά χιλιόμετρα.
- ❖ **Μεγάλα ποτάμια** με πλάτος μεγαλύτερο από 10 μέτρα και ζώνη επιρροής μεγαλύτερη από 300 τετραγωνικά χιλιόμετρα.

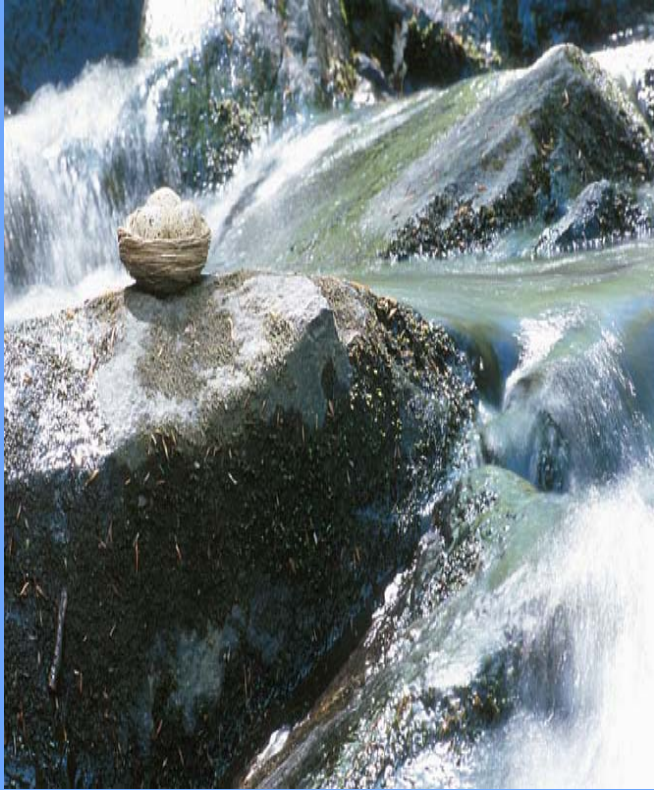
Χαρακτηριστικά των ρεόντων υδάτων

- ✿ Όσο αυξάνεται η ποσότητα νερού εξαιτίας της βροχής, αυξάνεται και το πλάτος των ποταμών, των ρυακιών και των χειμάρρων. Αν και αυτό είναι χαρακτηριστικό τόσο των ποταμών όσο και των μικρότερων χειμάρρων και ρυακιών, οι ποταμοί έχουν νερό ακόμη και σε περιόδους με χαμηλή ή καθόλου βροχόπτωση, επειδή οι πηγές τους βρίσκονται στο υπέδαφος.
- ✿ Η ταχύτητα ροής του νερού δεν είναι σταθερή σε όλο το πλάτος του ποταμού, με αποτέλεσμα να σχηματίζονται δευτερεύοντα (ή πλευρικά) ρεύματα, τα οποία μπορεί να αποκλίνουν από την κοίτη του ποταμού. Τα ποτάμια καταλήγουν είτε σε λίμνες είτε στη θάλασσα σχηματίζοντας τις εκβολές των ποταμών. Στις περιοχές των εκβολών δημιουργούνται τα δέλτα των ποταμών.



Η ταχύτητα ροής του νερού δεν είναι σταθερή σε όλο το μήκος με αποτέλεσμα να σχηματίζονται πλευρικά ρεύματα

Χαρακτηριστικά των ρεόντων υδάτων



Ο στροβιλισμός εξαρτάται από την ταχύτητα ροής του νερού και επηρεάζει τη συγκέντρωση του οξυγόνου στο νερό

Χαρακτηριστικά της ποιότητας του νερού των ποταμών είναι η *θολερότητα* (το πόσο θολό είναι το νερό), ο *στροβιλισμός* και η *συγκέντρωση συστατικών* που είτε βρίσκονται διαλυμένα στο νερό είτε αιωρούνται.

- Παράγοντες που επηρεάζουν τη θολερότητα είναι οι πλημμύρες, η ποσότητα του αιωρούμενου οργανικού υλικού και οι αυξημένες συγκεντρώσεις φυτοπλαγκτού λόγω ευτροφισμού.
- Ο στροβιλισμός εξαρτάται από την ταχύτητα ροής του νερού και επηρεάζει τη συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό. Όταν τα νερά παρουσιάζουν έντονο στροβιλισμό, αυξάνεται η ποσότητα του διαλυμένου οξυγόνου σε αυτά.
- Οι ποταμοί είναι ανοιχτά *ετερότροφα συστήματα*. Αυτό σημαίνει πως, λόγω της ροής, η φωτοσύνθεση, η κατανάλωση και η αποικοδόμηση της ύλης γίνονται σε διαφορετικά σημεία του συστήματος. Καθώς τα νερά ρέουν και συγκεντρώνονται προς μια κατεύθυνση συμπαρασύρουν μαζί τους υλικά οργανικά και ανόργανα τα οποία εισέρχονται στον ποταμό. Αυτά (αλλά και πρόσθετα συστατικά που παράγονται εντός του ποταμού) καταναλώνονται σε διάφορα, επόμενα επίπεδά του.

Η βιοποικιλότητα των ελληνικών υδροτόπων

Η βιοποικιλότητα των υδροτόπων της χώρας μας είναι ιδιαίτερα πλούσια, καθώς υπάρχουν πολλά **ενδημικά** είδη που συναντάμε μόνο στην Ελλάδα, ενώ εκτιμάται ότι ένας σημαντικός αριθμός ειδών δεν έχει ακόμα καταγραφεί, επειδή τα οικοσυστήματα αυτά δεν έχουν μελετηθεί διεξοδικά.

Χλωρίδα

Στα ποτάμια και κυρίως στις περιοχές με μεγάλη ροή η χαρακτηριστική υδρόβια βλάστηση είναι το **περίφυτο**, που περιλαμβάνει διάφορα είδη φυκιών που κολλούν πάνω σε πετρώματα.

Στα μεγάλα ποτάμια με γρήγορη ροή πιο συχνά συναντάμε μικρά είδη φυτών, όπως τα βρύα, που φύονται πάνω στις πέτρες και δεν επηρεάζονται από τη ροή του νερού. Τα μεγάλα σε μέγεθος φυτά δεν μπορούν να στερεωθούν καλά στις πέτρες ή το χώμα και παρασύρονται από τη γρήγορη ροή του νερού. Σε σημεία μικρής ροής, όπως για παράδειγμα στις όχθες των ποταμών, στις λίμνες και στα έλη, αναπτύσσονται καλάμιώνες και παρόχθια δάση.



Σε σημεία μικρής ροής στις όχθες των ποταμών αναπτύσσονται καλάμιώνες

Η βιοποικιλότητα των ελληνικών υγροτόπων

Τα **παρόχθια δάση** σχηματίζονται σε έδαφος που είναι πλούσιο σε νερό, επομένως τα είδη δένδρων που φυτρώνουν εκεί προσαρμόζονται σε συνθήκες έλλειψης οξυγόνου. Τα παρόχθια δάση είναι από τα πιο παραγωγικά οικοσυστήματα, αν και αναπτύσσονται πάνω σε φτωχά αμμώδη εδάφη, γιατί παίρνουν τα θρεπτικά τους συστατικά από τη λάσπη που κατακάθεται στο έδαφος με το νερό και γιατί ανακυκλώνουν γρήγορα τα φύλλα και τα κλαδιά τους που πέφτουν στο έδαφος.

Τα είδη χλωρίδας που συναντάμε στα παρόχθια δάση είναι οι ιτιές, οι λεύκες, τα σκλήθρα, τα πλατάνια, οι βελανιδιές, διάφορα είδη φτελιάς, αγριοκερασιάς, καρυδιάς, καθώς και διάφορα αναρριχητικά είδη, όπως ο κισσός, ο λυκίσκος, το αγιόκλημα, η περικοκλάδα κ.λπ.

Πολλά είδη θηλαστικών (κουνάβι, σκίουρος, νυφίτσα, ασβός, σκαντζόχοιρος, αγριογούρουνο, τσακάλι, λύκος, ποντικός και νυχτερίδα), ερπετών, αμφιβίων, πουλιών (φασιανός, δρυοκολάπτης, **θαλασσαετός**) και εντόμων βρίσκουν καταφύγιο στα παρόχθια δάση. Στην Ελλάδα παραποτάμια δάση υπάρχουν στο Φράξο της Αιτωλοακαρνανίας και στο **Κοντζά Ορμάν** στις εκβολές του Νέστου. Ο μεγαλύτερος κίνδυνος για τα δάση αυτά προκαλείται από την κατασκευή φραγμάτων που εμποδίζουν τη μεταφορά λάσπης, από τη χρήση τμημάτων γης για καλλιέργειες, την υπερβολική βόσκηση και τη ρύπανση των επιφανειακών νερών.



Τα παρόχθια δάση είναι τα πιο παραγωγικά οικοσυστήματα.

Η βιοποικιλότητα των ελληνικών υγροτόπων

Πανίδα

Ασπόνδυλα

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν διάφορα έντομα, σκουλήκια και μαλάκια. Τα πιο χαρακτηριστικά είδη των ελληνικών επιφανειακών υδάτων είναι: α) τα υδρόβια σαλιγκάρια, β) τα υδρόβια σκαθάρια, γ) οι λιβελλούλες και δ) τα κουνούπια. Το 90% των ασπόνδυλων στα ποτάμια είναι έντομα, τα οποία προσαρμόζονται εύκολα στις συνθήκες του περιβάλλοντος αυτού.

Αυτοί οι οργανισμοί έχουν αναπτύξει ειδικές προσαρμογές απέναντι στην μεγάλη ταχύτητα ροής του νερού, όπως είναι η αεροδυναμική κατασκευή του σώματός τους (π.χ. στις νύμφες), τα δυνατά μέλη και τα εξαρτήματα προσκόλλησης στους βράχους ή στο υπόστρωμα (π.χ. δυνατά νύχια, άγκιστρα), οι μυζητήρες (π.χ. στις βδέλλες), τα νήματα μεταξιού και άλλου είδους κολλώδεις εκκρίσεις με τις οποίες στερεώνονται στο υπόστρωμα. Τα υδρόβια ασπόνδυλα αποτελούν τροφή για τα αμφίβια, τα πουλιά και τα ψάρια.



Λιβελλούλα

Η βιοποικιλότητα των ελληνικών υγροτόπων

Ψάρια, αμφίβια κι ερπετά

Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί 126 είδη ψαριών του γλυκού νερού. Ανάμεσα σε αυτά είναι η πέστροφα, το χέλι, το λαβράκι, ο κυπρίνος κ.ά. Τα ψάρια των ποταμών, των ρυακιών και των χειμάρρων έχουν αναπτύξει τρόπους για να αντιμετωπίσουν την έντονη ροή του νερού, ώστε να μπορούν να κινούνται πιο εύκολα και να αφήνουν με ασφάλεια τα αυγά τους. Τέτοιες προσαρμογές είναι το υδροδυναμικό σχήμα του σώματός τους, το πεπλατυσμένο σώμα στα ψάρια του βυθού και τα εξαρτήματα προσκόλλησης (π.χ. βεντούζες) στο μπροστινό τους χείλος (π.χ. γκαβόχελο, βδέλλα). Ορισμένα είδη, όπως ο σολομός και το χέλι που μεταναστεύουν από τη θάλασσα στα ποτάμια κατά την περίοδο αναπαραγωγής τους, μπορούν να κολυμπούν αντίθετα προς την κατεύθυνση της ροής του νερού. Τα πιο κοινά αμφίβια των ελληνικών επιφανειακών υδάτων είναι οι σαλαμάνδρες, όπως η κοινή σαλαμάνδρα και οι βάτραχοι.

Ερπετά που ζουν σε αυτά τα οικοσυστήματα είναι η βαλτοχελώνα, διάφορα είδη σαύρας και κάποια φίδια του νερού, όπως ο πρασινολαφιάτης ή γιατρόφιδο, το νερόφιδο κ.ά.



Βαλτοχελώνα



Πέστροφα



Νερόφιδο

Σύμφωνα με τη «Διεθνή Ένωση για την Προστασία της Φύσης», 34 από τα ψάρια των ελληνικών υγροτόπων έχουν χαρακτηριστεί ως **σοβαρά απειλούμενα**.



Η βιοποικιλότητα των ελληνικών υγροτόπων

Πουλιά

Στην Ελλάδα έχουν παρατηρηθεί πάνω από 400 είδη πουλιών. Κάποια από τα πουλιά αυτά ζουν στη χώρα μας, ενώ άλλα είναι μεταναστευτικά και περνούν από τους ελληνικούς υγρότοπους κατά τη διάρκεια του ταξιδιού τους από το βορρά προς στο νότο και αντίστροφα. Οι υγρότοποι είναι πολύ σημαντικές περιοχές γιατί εξυπηρετούν τα υδρόβια και αρπακτικά πουλιά για την αναπαραγωγή τους και για να περάσουν εκεί τους δύσκολους μήνες του χειμώνα (διαχείμαση).



Η κοκκινόχηνα: μία από τις μικρότερες σε μέγεθος αγριόχηνες του κόσμου με μήκος 53-56 εκατοστά. Ζει σε χαμηλούς χωματολόφους, συνήθως σε πρηνή ποταμών ή λιμνών.

Σύμφωνα με την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, 123 είδη πουλιών της Ελλάδας κατατάσσονται στην κατηγορία των σπάνιων και απειλούμενων ειδών.



Η **λεπτομύτα** είναι μεσαίου μεγέθους και ένα από τα 6 είδη πουλιών του ίδιου γένους που υπάρχουν στον πλανήτη μας σήμερα. Οι τελευταίες φωλιές λεπτομύτας ανακαλύφθηκαν το 1924 στη ΝΔ Σιβηρία, αλλά παρ'όλα αυτά μεμονωμένα άτομα συνεχίζουν να καταγράφονται ακόμα. Η πρώτη καταγραφή της στην Ελλάδα έγινε στην Κέρκυρα στα 1857. Έκτοτε, έχουν καταχωρηθεί 112 καταγραφές (αν και λίγες από αυτές αναφέρονται στο ίδιο ή στα ίδια πουλιά), αριθμός που αποτελεί παγκόσμιο ρεκόρ, ιδιαίτερα τα πολύ πρόσφατα χρόνια. Τον Οκτώβριο του 1978 είχε καταγραφεί ένα κοπάδι των 150 πουλιών, αλλά πιστεύεται ότι τόσο μεγάλες συγκεντρώσεις δεν θα ξαναεμφανιστούν μιας και οι πιο πρόσφατες παρατηρήσεις των ορνιθολόγων δεν ξεπερνούν τα 5 άτομα. Οι πιο πολλές καταγραφές λεπτομύτας προέρχονται από το Δέλτα Έβρου, το Πόρτο Λάγος και το Δέλτα του Αξιού.



Λεπτομύτα



Αργυροπελεκάνος

Ο **αργυροπελεκάνος** είναι το μεγαλύτερο από τα δύο είδη ευρωπαϊκών πελεκάνων. Έχει αργυρόλευκο πτέρωμα με σκουρότερο το πάνω μέρος των φτερούγων του. Αποτελεί ένα παγκόσμια απειλούμενο είδος. Στην Ελλάδα οι αργυροπελεκάνοι φωλιάζουν σε λίμνες και σε παράκτιους υγρότοπους με ρηχές λιμνοθάλασσες, κυρίως στις Πρέσπες και λιγότερο στον Αμβρακικό. Οι σημαντικότεροι κίνδυνοι που τους απειλούν είναι η καταστροφή των βιοτόπων τους (π.χ. αποξηράνσεις) και το κυνήγι. Οι αργυροπελεκάνοι παλιότερα ήταν άφθονοι σε όλη σχεδόν τη χώρα, όμως κρίθηκε από την πολιτεία ότι είναι ιδιαίτερα επιβλαβή πτηνά και τελικά αποδεκατίστηκαν.

Το **κεφαλούδι** είναι πλέον ένα από τα σπανιότερα είδη πουλιών στον κόσμο, με παγκόσμιο πληθυσμό που δεν ξεπερνά τα 15.000 άτομα. Τα κεφαλούδια αναπαράγονται σε εποχιακά μικρά ρηχά έλη γλυκού ή υφάλμυρου νερού, τα οποία όμως συνδέονται με μεγαλύτερα υγροτοπικά οικοσυστήματα.



Κεφαλούδι

Η βιοποικιλότητα των ελληνικών υγροτόπων

Θηλαστικά

Τα πιο γνωστά θηλαστικά που απαντώνται στους ελληνικούς υγρότοπους είναι η πολύ σπάνια βίδρα, ο μυοκάστορας, ο λαγόγυρος, το τσακάλι, ο νεροβούβαλος και ο λύκος. Τα θηλαστικά αυτά βρίσκουν τροφή και καταφύγιο στους υγρότοπους κατά τις ξηρές και ζεστές μέρες της θερινής περιόδου. Η βίδρα είναι από τα πιο επιλεκτικά ζώα γι' αυτό και η παρουσία της σε έναν υγρότοπο μαρτυρά την καλή κατάσταση του οικοσυστήματος.



Βίδρα



Μυοκάστορας

Υπόγεια ύδατα

Τα υπόγεια ύδατα είναι τα αποθέματα γλυκού νερού που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, συνήθως στη στεριά, αλλά και κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας, κοντά στις ακτές. Σε αρκετά σπήλαια συναντούμε μεγάλα υπόγεια ποτάμια και λίμνες (π.χ. σπήλαιο Δηρού, σπήλαιο των Λιμνών). Τα υπόγεια νερά συνήθως βρίσκονται μέσα στον κενό χώρο μεταξύ των πετρωμάτων. Η υπόγεια περιοχή στην οποία συγκρατείται το νερό ονομάζεται υδροφορέας. Το νερό φτάνει στους υδροφορείς μέσα από πορώδη, κυρίως αμμώδη, εδάφη. Μεταξύ των μικρών σωματιδίων που συνθέτουν τα πορώδη εδάφη υπάρχουν κενά τα οποία επιτρέπουν στο νερό να τα διαπεράσει. Αντίθετα, τα αργιλώδη εδάφη είναι μη διαπερατά, οπότε σταματούν τη διέλευση του νερού. Επομένως, για να δημιουργηθεί ένας υδροφορέας θα πρέπει η επιφάνεια του εδάφους να καλύπτεται από αμμώδη πετρώματα και κάτω από αυτά να υπάρχουν αργιλώδη πετρώματα.

Ο εμπλουτισμός των υδροφορέων μπορεί να επιτευχθεί φυσικά (με τη βροχή και τα επιφανειακά ύδατα) ή τεχνητά. Το νερό μπορεί να παραμείνει στους υπόγειους υδροφορείς για πάρα πολλά χρόνια μέχρι και χιλιετίες, πριν βγει στην επιφάνεια, για αυτό και οι υδροφορείς χαρακτηρίζονται ως ταμειυτήρες *μεγάλης διάρκειας*. Αντίθετα, τα επιφανειακά ύδατα αποτελούν αποθέματα νερού *μικρής διάρκειας*. Το νερό των υπόγειων υδροφορέων βγαίνει στην επιφάνεια του εδάφους μέσω φυσικών πηγών ή γεωτρήσεων. Τέτοιες φυσικές πηγές μπορούν να σχηματίσουν υγρότοπους (λίμνες, ποτάμια, έλη) ή ακόμα και οάσεις στην έρημο.

Η σημασία των εσωτερικών υδάτων

- ☉ Τα εσωτερικά ύδατα λειτουργούν ως αποθήκες νερού και συμμετέχουν στον κύκλο του νερού. Ο **υδρολογικός κύκλος** ή κύκλος του νερού περιλαμβάνει τη συνεχή μεταφορά νερού από την ατμόσφαιρα στην ξηρά, στις λίμνες, τα ποτάμια και τη θάλασσα και την επιστροφή του στην ατμόσφαιρα μέσω της εξάτμισης. Από το νερό που αποταμιεύεται στις λίμνες, τα ποτάμια κ.λπ., ένα μέρος του φιλτράρεται από το έδαφος και καταλήγει στον υπόγειο ορίζοντα. Με το φιλτράρισμα αυτό συγκρατούνται πολλά θρεπτικά συστατικά και ρυπογόνες ουσίες, με αποτέλεσμα τα νερά που φτάνουν στους υδροφορείς να είναι συχνά πιο καθαρά από τα επιφανειακά.
- ☉ Μια ακόμα σημαντική λειτουργία των εσωτερικών υδάτων είναι η αντιπλημμυρική τους δράση. Τμήματα στα κατώτερα σημεία των ποταμών και κοντά στις όχθες των λιμνών λειτουργούν ως μεγάλα “σφουγγάρια” που αποθηκεύουν προσωρινά νερό και το απελευθερώνουν σταδιακά στους υπόγειους υδροφορείς και τις χαμηλότερες περιοχές. Οι παραπόταμοι συγκρατούν το νερό με αποτέλεσμα να ελαττώνουν την ταχύτητα με την οποία αυτό φθάνει στην κυρίως κοίτη του ποταμού. Τα ποτάμια μεταφέρουν χόμα και πετρώματα από τις πηγές τους στις εκβολές, και με τον τρόπο αυτό αναπληρώνουν το υλικό που χάνεται από τις ακτές λόγω διάβρωσης.
- ☉ Επίσης, τα νερά των ποταμών περιέχουν θρεπτικά συστατικά που μεταφέρονται στα παράκτια οικοσυστήματα και δημιουργούν ιδιαίτερα εύφορες περιοχές. Όμως η υπερβολική συγκέντρωση υλικών στις εκβολές μπορεί να «γεμίσει» σταδιακά τις ανοιχτές εκτάσεις νερού. Το φαινόμενο αυτό είναι πιο έντονο στις τεχνητές λίμνες, όπου με τα χρόνια παρατηρείται σταδιακή συρρίκνωση της ποσότητας νερού που περιέχουν. Παρομοίως, η υπερβολική περιεκτικότητα του νερού σε θρεπτικά συστατικά μπορεί να προκαλέσει **ευτροφισμό** τόσο στα εσωτερικά (π.χ. λίμνες, ποτάμια κ.ά) όσο και στα παράκτια ύδατα (π.χ. η θάλασσα). Η παρουσία υδρόβιας βλάστησης βοηθάει στη συγκράτηση των περίσσιων υλικών και θρεπτικών συστατικών ρυθμίζοντας τις ποσότητες που καταλήγουν στις λίμνες και τη θάλασσα.

Χρήση των εσωτερικών υδάτων, προβλήματα και τρόποι αντιμετώπισης

✘ Κατανάλωση υδατικών πόρων

Παρόλο που η Γη ονομάζεται γαλάζιος πλανήτης, το 97,5% του νερού έχει πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε άλατα με αποτέλεσμα να μην είναι κατάλληλο για χρήση από τον άνθρωπο.

Μεγάλο ποσοστό από το υπόλοιπο 2,5% (περίπου 80%) σχηματίζει τα παγόβουνα της Αργεντινής και τις Γροιλανδίας, τα οποία είναι απαραίτητα για τη διατήρηση του κλίματος της Γης. Από το υπόλοιπο 20%, μόνο το 1% ανήκει στα επιφανειακά ύδατα, ενώ το περισσότερο βρίσκεται κάτω από το έδαφος.

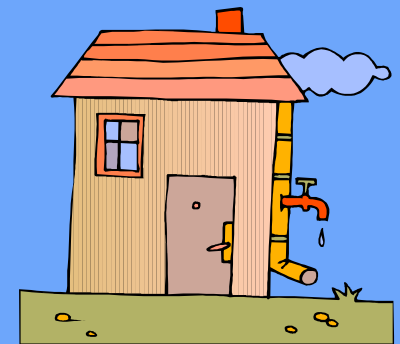
Από το νερό που καταναλώνει ο άνθρωπος παγκοσμίως:

- το 65% χρησιμοποιείται στη γεωργία,
- το 25% στη βιομηχανία και μόλις
- το 10% στην οικιακή κατανάλωση.

Στο σπίτι,

- 30% χρησιμοποιείται για προσωπική υγιεινή,
- 30% για πλυντήρια ρούχων και πλυντήρια πιάτων,
- 35% στο καζανάκι της τουαλέτας και μόνο
- 5% είναι αυτό που πίνουμε και χρησιμοποιούμε στο μαγείρεμα.

Στο δυτικό κόσμο (Ευρώπη, Αμερική) για τις οικιακές χρήσεις, καταναλώνονται περίπου 150 λίτρα νερού κατά άτομο καθημερινά.



Ανθρώπινες δραστηριότητες που υποβαθμίζουν τους υδάτινους πόρους

✘ Κατανάλωση νερού για άρδευση των καλλιεργειών

Στην Ελλάδα περίπου το 84% του νερού καταναλώνεται στη γεωργία. Χαρακτηριστικό είναι ότι η Ελλάδα σήμερα διαθέτει αρδευτικά δίκτυα, τα οποία στη συνολική έκτασή τους, είναι μεγαλύτερα από κάθε άλλη ευρωπαϊκή χώρα, ανάλογα με το μέγεθος της χώρας. Τα δίκτυα αυτά αφορούν κυρίως άρδευση (πότισμα) από επιφανειακά νερά, παράλληλα όμως λειτουργεί σημαντικός αριθμός νόμιμων αλλά και παράνομων γεωτρήσεων για ιδιωτική άρδευση, τα οποία πηγάζουν από τους υπόγειους υδροφορείς. Ωστόσο, οι υδατικοί πόροι δεν είναι ανεξάντλητοι, με αποτέλεσμα να υποβαθμίζονται λόγω της αυξανόμενης χρήσης τους, ιδιαίτερα σε μεγάλες περιόδους ξηρασίας. Η σταδιακή μείωση της στάθμης του νερού των υδροφορέων συχνά έχει ως αποτέλεσμα τη μεταφορά νερού από τη θάλασσα, με αποτέλεσμα να αυξάνεται το αλάτι του νερού και να είναι ακατάλληλο για χρήση.

Το πρόβλημα της λειψυδρίας επιβαρύνεται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η αύξηση της θερμοκρασίας της γης αυξάνει το ρυθμό εξάτμισης του νερού από τις λίμνες με αποτέλεσμα να μην αρκεί το νερό από τα ποτάμια για να αντικαταστήσει αυτό που εξατμίζεται.



Στην Ελλάδα το 84% του νερού καταναλώνεται στη γεωργία.

Ανθρώπινες δραστηριότητες που υποβαθμίζουν τους υδάτινους πόρους

Επιπλέον, η χρήση μεγάλων ποσοτήτων λιπασμάτων στις εντατικές καλλιέργειες προκαλεί φαινόμενα **ευτροφισμού** στα στάσιμα επιφανειακά ύδατα και οδηγεί στη μείωση της **βιοποικιλότητας**. Τα γεωργικά φάρμακα που χρησιμοποιούνται στις καλλιέργειες καταλήγουν στα επιφανειακά ύδατα με τα νερά της βροχής και έχουν τοξικές συνέπειες για τους οργανισμούς που ζουν εκεί.



Ανθρώπινες δραστηριότητες που υποβαθμίζουν τους υδάτινους πόρους

✘ *Κατασκευή φραγμάτων*

Για την αντιμετώπιση της λειψυδρίας και της υποβάθμισης της ποιότητας του νερού πραγματοποιούνται έργα (π.χ. φράγματα, εκτροπές ποταμών). Τέτοια έργα γίνονται από την αρχαιότητα (Μινωική Εποχή, Πεισιστράτειο και Αδριάνειο Υδραγωγείο). Ωστόσο, τα μεγάλα αυτά έργα έχουν συνήθως σοβαρές επιπτώσεις για το περιβάλλον.

Το φράγμα είναι ένα τεχνικό έργο που κατασκευάζεται κάθετα στην κοίτη ενός ποταμού για τη διακοπή της ροής με σκοπό την αποθήκευση του νερού. Στην Ελλάδα φράγματα υπάρχουν σχεδόν σε όλα τα μεγάλα ποτάμια. Η κατασκευή ενός φράγματος περιορίζει τις ποσότητες νερού και θρεπτικών συστατικών που φτάνουν στα χαμηλότερα επίπεδα, στις καλλιέργειες και στη θάλασσα. Επιπλέον, περιορίζεται η μεταφορά υλικών που αναπληρώνουν τις ποσότητες που χάνονται από τη διάβρωση των παράκτιων περιοχών.

Πολύ σημαντικές είναι και οι επιπτώσεις στους οργανισμούς, καθώς είδη ψαριών, όπως ο σολομός που αφήνει τα αυγά του κοντά στις πηγές των ποταμών, τα χέλια που, ενώ ζουν στις λίμνες και τα ποτάμια, αφήνουν τα αυγά τους στη θάλασσα, ή κάποια υδρόβια θηλαστικά, όπως είναι η βίδρα, δεν μπορούν, μετά τη δημιουργία φραγμάτων, να ταξιδέψουν μέσα στο ποτάμι. Για να διευκολύνεται το πέρασμα των ψαριών και των θηλαστικών κατασκευάζονται ειδικά πορτάκια στα φράγματα.

Ανθρώπινες δραστηριότητες που υποβαθμίζουν τους υδάτινους πόρους

✘ *Εκτροπές ποταμών*

Παρόμοια προβλήματα προκαλούν και οι εκτροπές ποταμών (η αλλαγή της κατεύθυνσης της ροής τους).

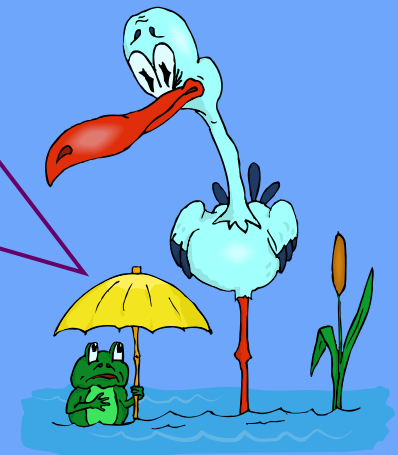
Στην Ελλάδα, η εκτροπή του Αχελώου θεωρείται από πολλές περιβαλλοντικές οργανώσεις (π.χ. Μεσόγειος SOS, Greenpeace, WWF) και ευρωπαϊκούς φορείς ότι θα προσφέρει μεν προσωρινή λύση στο πρόβλημα της λειψυδρίας, αλλά θα φέρει μόνιμες περιβαλλοντικές μεταβολές σε περιοχές πολύ μεγάλης οικολογικής σημασίας. Πολλά από τα διεθνώς προστατευόμενα είδη, όπως η βίδρα και η πέστροφα μπορεί να εξαφανισθούν, εάν πραγματοποιηθεί η εκτροπή του ποταμού, λόγω της καταστροφής των οικοτόπων τους. Επίσης, τα παρθένα παραποτάμια δασικά οικοσυστήματα θα καταστραφούν κατά τη διάρκεια των εργασιών και θα υποβαθμισθούν από την απώλεια του νερού. Η καταστροφή των οικοσυστημάτων αυτών ενδέχεται να επηρεάσει και τους πληθυσμούς άλλων ειδών, όπως ο **γκρίζος λύκος**, η αγριόγατα, και το ελάφι.

Λόγω της έλλειψης νομοθεσίας σχετικά με τη χρήση του νερού δεν υπάρχει κανένας έλεγχος στην ποσότητα του νερού που καταναλώνεται για άρδευση, ιδίως στις καλλιέργειες που απαιτούν πολύ μεγάλες ποσότητες νερού, όπως το βαμβάκι και το ρύζι. Αυτό έχει συχνά ως αποτέλεσμα το νερό που περισσεύει μετά την άρδευση των καλλιεργειών να μην απορροφάται από το έδαφος και είτε να εξατμίζεται είτε να καταλήγει στη θάλασσα.

Μέτρα εξοικονόμησης του νερού που χρησιμοποιείται στη γεωργία

Η ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται στη γεωργία μπορεί να μειωθεί με:

- ☑ τη βελτίωση των αρδευτικών υποδομών (επισκευή και συντήρηση),
- ☑ καλλιέργειες που απαιτούν λιγότερο νερό,
- ☑ τη χρήση εδαφών σε διαφορετικό επίπεδο, έτσι ώστε το νερό να κυλάει από βαθμίδα σε βαθμίδα και
- ☑ την υιοθέτηση κατάλληλων πρακτικών (π.χ. το πότισμα να γίνεται νωρίς το πρωί ή το βράδυ, ώστε να μειώνονται οι απώλειες νερού).



Ανθρώπινες δραστηριότητες που υποβαθμίζουν τους υδάτινους πόρους

✘ *Κατανάλωση νερού στη βιομηχανία – ρύπανση των υδάτων*

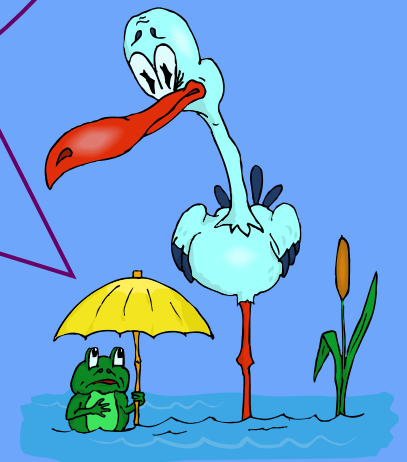
Στη βιομηχανία χρησιμοποιούνται μεγάλες ποσότητες νερού για την κατασκευή, την επεξεργασία και τον καθαρισμό των προϊόντων. Οι βιομηχανίες παραγωγής χαρτιού, τροφίμων, χημικών και επεξεργασίας μετάλλων και πετρελαίου χρησιμοποιούν τις μεγαλύτερες ποσότητες νερού. Για παράδειγμα, για να κατασκευαστεί ένα αυτοκίνητο χρειάζονται 120.000 λίτρα νερού, χωρίς να υπολογίζεται το νερό που χρειάζεται για να παραχθούν κάποια επιμέρους κομμάτια, όπως οι καθρέπτες, τα χερούλια στις πόρτες, οι ζώνες ή το ραδιόφωνο.

Υπάρχουν ειδικά συστήματα **επαναχρησιμοποίησης** του νερού που χρησιμοποιούνται στις βιομηχανίες, τα οποία μετά από ειδική επεξεργασία το καθαρίζουν και το μετατρέπουν σε κατάλληλο για άρδευση γεωργικής γης. Παρότι στην Ελλάδα οι περισσότερες βιομηχανίες συγκεντρώνονται στην παράκτια ζώνη, αρκετά εργοστάσια βρίσκονται δίπλα σε ποτάμια και λίμνες. Τα πιο σημαντικά από αυτά είναι οι βιομηχανίες επεξεργασίας τροφίμων, ζάχαρης και γαλακτοκομικών προϊόντων.

Τα **βιομηχανικά απόβλητα** απελευθερώνουν βλαβερές χημικές ουσίες στο περιβάλλον. Η παρουσία τους στο νερό προκαλεί αλλαγές στο οικοσύστημα και πολλά ζώα μπορεί να μην αντέξουν αυτές τις αλλαγές στην ποιότητα του νερού. Στις περισσότερες περιπτώσεις η ρύπανση του νερού δεν είναι ορατή και είναι αποτέλεσμα πολλών χρόνων.

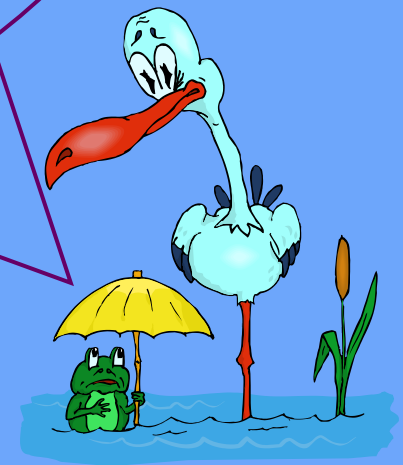
Ανθρώπινες δραστηριότητες που υποβαθμίζουν τους υδάτινους πόρους

Η μακροχρόνια ρύπανση της λίμνης Κορώνειας προκάλεσε τον Αύγουστο του 2004 το θάνατο σε πάνω από 30.000 υδρόβια και παρυδάτια πουλιά τα οποία βρίσκονταν στη μεταναστευτική τους περίοδο. Το Σεπτέμβριο του ίδιου χρόνου ακολούθησαν μαζικοί θάνατοι τριών τουλάχιστον ειδών ψαριών που ζουν στη λίμνη. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την απαγόρευση του ψαρέματος στη λίμνη, τη βόσκηση στη γύρω περιοχή και την προσέγγιση των πολιτών. Η ρύπανση του νερού δεν επιβαρύνει μόνο τους υδρόβιους φυτικούς ή ζωικούς οργανισμούς, αλλά έχει επιπτώσεις και στους καταναλωτές των οργανισμών αυτών και στον άνθρωπο.



Το πρόβλημα της ρύπανσης αντιμετωπίζεται με καλύτερους ελέγχους στα απόβλητα των βιομηχανιών και καλύτερη εφαρμογή των νόμων. Οι σύγχρονες μέθοδοι επεξεργασίας βιομηχανικών αποβλήτων, όπως οι **βιολογικοί καθαρισμοί**, είναι απαραίτητες για όλες τις βιομηχανίες.

Τα εργοστάσια επίσης, παίρνουν κρύο νερό και το επιστρέφουν θερμότερο με αποτέλεσμα να αλλάζουν τη θερμοκρασία του νερού. Η θερμοκρασία του νερού παίζει καθοριστικό ρόλο στα οικοσυστήματα των επιφανειακών υδάτων, με αποτέλεσμα η αύξησή της να επιφέρει σημαντικές μεταβολές. Για την αποφυγή αυτών των προβλημάτων το θερμό νερό θα πρέπει να απελευθερώνεται σταδιακά και σε διάφορα σημεία ή να χρησιμοποιούνται κάποιοι τρόποι ψύξης.



Οι βιομηχανίες ευθύνονται σε μεγάλο ποσοστό και για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Η όξινη βροχή, που είναι αποτέλεσμα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, μπορεί να διαταράξει τελείως την ισορροπία στα επιφανειακά ύδατα. Το 1970 εντοπίστηκαν 18.000 λίμνες στη Σουηδία με πολύ αυξημένη οξύτητα, ενώ στις μισές από αυτές ο πληθυσμός των ψαριών είχε μειωθεί δραματικά. Οι οικολογικές επιδράσεις της όξινης βροχής είναι ιδιαίτερα φανερές στα υδάτινα οικοσυστήματα. Οι λίμνες και τα ποτάμια γίνονται όξινα, όταν το νερό και το έδαφος που το περιβάλλει δεν μπορεί να εξουδετερώσει την οξύτητα της βροχής. Σε περιοχές όπου παρατηρείται υπερβολική οξύτητα, απελευθερώνεται άργιλος από το έδαφος ο οποίος είναι πολύ τοξικός και γι' αυτό θανατηφόρος για πολλά είδη υδρόβιων οργανισμών.



Ανθρώπινες δραστηριότητες που υποβαθμίζουν τους υδάτινους πόρους

✘ Κατανάλωση νερού για την ύδρευση & οικιακή κατανάλωση

Το νερό για ύδρευση προέρχεται είτε από τους υπόγειους υδροφορείς είτε από τα επιφανειακά ύδατα (λίμνες, ποτάμια, ταμειυτήρες). Οι αλλαγές του κλίματος (αύξηση της θερμοκρασίας, μείωση των βροχοπτώσεων) μειώνουν τα αποθέματα νερού, ενώ την ίδια στιγμή η κατανάλωση του αυξάνεται. Στη Μεσόγειο η κατανομή των αποθεμάτων είναι άνιση με μικρότερη διαθεσιμότητα στο νότο. Η Μάλτα και η Κύπρος έχουν το μεγαλύτερο πρόβλημα, ενώ στην Αίγυπτο και στο Ισραήλ αντλείται ήδη το 90% των αποθεμάτων.

Στην Ελλάδα η μεγαλύτερη έλλειψη παρατηρείται νοτιοανατολικά και στα νησιά του Αιγαίου, όπου τα επιφανειακά ύδατα είναι πολύ λίγα και το νερό που καταναλώνεται προέρχεται κυρίως από τους υπόγειους υδροφορείς. Επειδή το νερό αυτό είναι πλούσιο σε άλατα δεν είναι κατάλληλο για πόση, με αποτέλεσμα τα νησιά αυτά να καλύπτουν τις ανάγκες τους με άλλους τρόπους (εμφιαλωμένο νερό, υδροφόρες, αφαλάτωση). Η χρήση του νερού στα νησιά του Αιγαίου αυξάνεται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες με το μαζικό τουρισμό, γεγονός που έχει άμεσες συνέπειες στις ποσότητες νερού που αντλούνται από τους υδροφορείς.



Το νερό αποτελεί έναν πολύτιμο φυσικό πόρο. Θα πρέπει να προστατεύεται από τη ρύπανση και από την υπερβολική κατανάλωση. Ορισμένες πρακτικές που μπορούν να ακολουθούνται στην καθημερινή ζωή και οι οποίες μπορούν να μειώσουν δραστικά την ποσότητα νερού που καταναλώνεται είναι:

- α) Ανοίγουμε τη βρύση μόνο για όσο χρόνο χρειάζεται (π.χ. δεν αφήνουμε το νερό να τρέχει, όταν πλένουμε τα δόντια μας ή τα πιάτα).
- β) Πλένουμε τα ρούχα και τα πιάτα, μόνο όταν το πλυντήριο είναι γεμάτο.
- γ) Προτιμάμε να κάνουμε ντους αντί να γεμίζουμε με νερό την μπανιέρα.
- δ) Ποτίζουμε τον κήπο νωρίς το πρωί ή αργά το βράδυ.



Μπορούμε επίσης να συλλέξουμε το νερό της βροχής σε δεξαμενές, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το πότισμα και την καθαριότητα του σπιτιού.

Επίσης, σε παρόμοιες δεξαμενές θα μπορούσε να συγκεντρώνεται και το λεγόμενο "γκρίζο" νερό του σπιτιού μας, δηλαδή το νερό που έχουμε ήδη χρησιμοποιήσει στο νιπτήρα του μπάνιου ή τη μπανιέρα, το οποίο μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιείται για το καζανάκι της τουαλέτας ή για πότισμα.

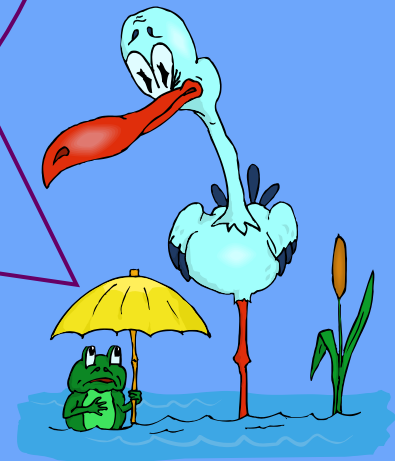




× **Κτηνοτροφία**

Οι υγρότοποι είναι περιοχές που συχνά χρησιμοποιούνται για τη βόσκηση ζώων. Όμως, η υπερβόσκηση των υγροτοπικών λιβαδιών μειώνει τη βλάστησή τους και επηρεάζει πολλά άλλα είδη που βρίσκουν καταφύγιο και τροφή εκεί.

Χαρακτηριστικό ζώο των υγροτοπικών βοσκότοπων ήταν παλαιότερα το βουβάλι, το οποίο όμως έχει περιοριστεί πλέον δραματικά σε ελάχιστα κοπάδια στον Αξιό, το Γαλλικό, τη Βόλβη, τις Πρέσπες, την Κερκίνη, το Νέστο και τη Βιστωνίδα. Ο μεγάλος αριθμός ζώων μπορεί να προκαλέσει αποσταθεροποίηση στις όχθες, διατάραξη των χώρων όπου αφήνουν τα ψάρια τα αβγά τους (ωοτοκία) και καταστροφή των φωλιών των ζώων που είναι κοντά στο έδαφος. Για να αποφευχθούν τέτοια προβλήματα θα πρέπει η βόσκηση ζώων να είναι αυστηρά ελεγχόμενη, ώστε ο αριθμός των ζώων να μην ξεπερνάει τη **φέρουσα ικανότητα** της κάθε περιοχής.



Ανθρώπινες δραστηριότητες που υποβαθμίζουν τους υδάτινους πόρους

✘ *Αλιεία*

Στην Ελλάδα η αλιεία στα επιφανειακά νερά δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη, παρολαυτά όμως συνεχώς αυξάνεται σύμφωνα με το Υπουργείο Γεωργίας. Στην αλιεία των επιφανειακών υδάτων απασχολούνται πάνω από 1.500 επαγγελματίες, των οποίων η δραστηριότητα ασκείται από 800 επαγγελματικά σκάφη, στη συντριπτική τους πλειονότητα ξύλινα παλαιά σκάφη μικρών διαστάσεων. Η έλλειψη σύγχρονης τεχνολογίας, η υποβάθμιση των υδάτινων πόρων, σε συνδυασμό με τις χαμηλές κατά μέσο όρο τιμές πώλησης των προϊόντων, έχουν περιορίσει την ανάπτυξη της δραστηριότητας αυτής.



Ανθρώπινες δραστηριότητες που υποβαθμίζουν τους υδάτινους πόρους

✘ Αλιεία

Ένα άλλο φαινόμενο που υποβαθμίζει τις λίμνες και τα ποτάμια είναι η εισαγωγή ξένων ειδών προς το συγκεκριμένο οικοσύστημα. Η απόφαση για μια τέτοια κίνηση στηρίχθηκε στην κίνηση της πολιτείας να αυξήσει την εσωτερική αλιεία. Παρολαυτά έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα καταστροφική απόφαση για το περιβάλλον, μιας και οι οργανισμοί που εισάγονται είναι συχνά είδη που δεν έχουν φυσικούς εχθρούς στο συγκεκριμένο οικοσύστημα με αποτέλεσμα να πολλαπλασιάζονται ανεξέλεγκτα σε βάρος άλλων ειδών.

Η εισαγωγή ξένων ειδών στα εσωτερικά ύδατα μπορεί να γίνει και ακούσια ως αποτέλεσμα διάνοιξης αρδευτικών καναλιών. Στις περιπτώσεις αυτές πρόκειται για είδη αυτόχθονα σε γειτονικούς υγρότοπους, οπότε η εισαγωγή τους δεν επιφέρει σημαντικές αλλαγές στο οικοσύστημα.



Η εισαγωγή ξένων ειδών αφορά και φυτικούς οργανισμούς. Μια τέτοια περίπτωση εισαγωγής φυτικών ξενικών ειδών που προκάλεσε σημαντικά οικολογικά προβλήματα είναι η εισαγωγή υδρόβιων υάκινθων σε πολλές λίμνες στην Ινδία και στην Αμερική, με σκοπό την καταπολέμηση της ελονοσίας. Παρόλο που πέτυχαν το σκοπό τους, οι υάκινθοι έχουν πλέον καλύψει την επιφάνεια των λιμνών αυτών, προκαλώντας μείωση της έντασης του φωτός και του οξυγόνου στο νερό. Πολλά φυτά και ζώα δεν αντέχουν τις συνθήκες αυτές και πεθαίνουν.

Ανθρώπινες δραστηριότητες που υποβαθμίζουν τους υδάτινους πόρους



✘ Τουρισμός

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί σημαντική αύξηση του τουρισμού στα ποτάμια και τις λίμνες. Αυτή η τουριστική ανάπτυξη έχει προκαλέσει αύξηση των **αστικών αποβλήτων**. Τα αστικά απόβλητα περιέχουν οργανικές και ανόργανες ουσίες που ρυπαίνουν το περιβάλλον και προκαλούν φαινόμενα **ευτροφισμού**. Επίσης, έχουν αυξημένη συγκέντρωση σε παθογόνους οργανισμούς που μπορεί να προκαλέσουν ασθένειες σε ανθρώπους και ζώα. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα αυτό, τα αστικά κέντρα υποχρεούνται να έχουν **βιολογικούς καθαρισμούς**, οι οποίοι να αντέχουν και την επιβάρυνση της τουριστικής περιόδου. Εκτός από τα επιφανειακά ύδατα, τα αστικά απόβλητα ρυπαίνουν και τα υπόγεια νερά. Η επιβάρυνση των υπόγειων υδάτων μπορεί να γίνει είτε έμμεσα μέσω των επιφανειακών υδάτων ή άμεσα λόγω διαρροών από τους βόθρους.

Εξαιτίας της φυσικής τους ομορφιάς τα οικοσυστήματα επιφανειακών υδάτων προσφέρονται για αναψυχή και εναλλακτικές μορφές τουρισμού (αγροτουρισμός, αθλητικός τουρισμός κ.ά.). Ο οικοτουρισμός είναι μια μορφή εναλλακτικού τουρισμού που περιλαμβάνει την παρατήρηση πουλιών και τη γνωριμία με τη φύση. Όμως σε μια ευαίσθητη περιοχή, ακόμα και ένας μικρός αριθμός τουριστών, μπορεί να προκαλέσει προβλήματα. Οι τουριστικές δραστηριότητες που επηρεάζουν τους υγρότοπους είναι η κατάβαση ποταμών, είτε με τα πόδια είτε με κανώ/καγιάκ/ράφτινγκ και η παρατήρηση των πουλιών. Ο οικοτουρισμός θα πρέπει να γίνεται με σεβασμό προς το περιβάλλον. Για παράδειγμα, στη λίμνη Κερκίνη, οι τουριστικές βάρκες αποφεύγουν να προσεγγίσουν τις περιοχές όπου τα πουλιά αναπαράγονται στις εποχές που συμβαίνει αυτό.

Ανθρώπινες δραστηριότητες που υποβαθμίζουν τους υδάτινους πόρους

✘ *Εκχερσώσεις – αποξηράνσεις*

Η εύκολη πρόσβαση σε νερό αλλά και το εύφορο περιβάλλον των υγροτοπικών και των γειτονικών τους περιοχών έχει ως αποτέλεσμα την εκτεταμένη χρήση τους ως καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Για την επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων συχνά γίνονται **εκχερσώσεις** ή και συνολικές αποξηράνσεις υγροτόπων. Κατά τον 20^ο αιώνα οι αποξηράνσεις ήταν πολύ συχνές στην Ελλάδα, όπου αποξηράνθηκε περίπου το 60% των ελληνικών υγροτόπων.

Παραδείγματα τέτοιων αποξηράνσεων υπάρχουν πολλά, με πιο χαρακτηριστικό αυτό της λίμνης Κάρλας στη Θεσσαλία. Η λίμνη Κάρλα ήταν πλούσια σε ψάρια και στις όχθες της υπήρχαν υγρολίβαδα που φιλοξενούσαν πολλά πουλιά και ζώα. Το 1952 κατασκευάστηκε ένα μικρό φράγμα στον Πηνειό για να συγκρατεί τα νερά που τροφοδοτούσαν τη λίμνη και να μειωθεί η επιφάνειά της, ώστε η γύρω περιοχή να χρησιμοποιηθεί για καλλιέργειες και για βοσκοτόπια. Αυτό είχε ολέθριες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Αρχικά, μειώθηκε το ποσοστό γλυκού νερού που έρεε προς στη λίμνη, οπότε, λόγω εξάτμισης, αυξήθηκε η αλατότητα του νερού και μειώθηκε ο αριθμός των ψαριών. Μετά από 10 χρόνια η λίμνη δεν ήταν πια παραγωγική, οπότε και αποφασίστηκε η αποξήρανσή της. Μετά την αποξήρανση της λίμνης όμως, δεν υπήρχε νερό για την άρδευση, οπότε οι ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό καλύφθηκαν από τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα με γεωτρήσεις.

Η κατασκευή φραγμάτων, οι εκτροπές ποταμών, οι εκχερσώσεις και οι αποξηράνσεις αποτελούν επεμβάσεις του ανθρώπου στα υδάτινα οικοσυστήματα, οι οποίες θα πρέπει να γίνονται μετά από αυστηρές μελέτες των επιπτώσεων που μπορεί να έχουν στο περιβάλλον, καθώς προκαλούν διατάραξη της ισορροπίας των οικοσυστημάτων αυτών, μείωση της βιοποικιλότητας και μακροχρόνια δεν μπορούν να εξυπηρετούν το σκοπό για τον οποίο και έγιναν.

Ανθρώπινες δραστηριότητες που υποβαθμίζουν τους υδάτινους πόρους

✘ Αμμοληψίες

Αμμοληψία είναι η αφαίρεση άμμου από την κοίτη ποταμών, των λιμνών ή από τις ακτές των θαλασσών με τη βοήθεια μηχανικών μέσων (μηχανήματα εξόρυξης, σωλήνες μεταφοράς, ειδικά διαμορφωμένες βάρκες κ.ά.). Η άμμος χρησιμοποιείται ως δομικό υλικό στις οικοδομές και την οδοποιία. Εκτός από την άμμο, εξορύσσεται και τύρφη από τους βαλτώδεις υγρότοπους. Η τύρφη είναι οργανικό υλικό που δεν έχει αποσυντεθεί πλήρως με αποτέλεσμα να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο ή ως λίπασμα. Η καύση του απελευθερώνει μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα, με αποτέλεσμα να ενισχύει το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Οι αμμοληψίες διαταράσσουν τα παρόχθια τμήματα των υγροτόπων, μέσα στα οποία ζουν πολλοί οργανισμοί. Για το λόγο αυτό οι αμμοληψίες είναι αυστηρά ελεγχόμενες και απαγορεύονται σε περιοχές που είναι σημαντικές για τα πουλιά. Δυστυχώς, παρά τις απαγορεύσεις οι δραστηριότητες αυτές συνεχίζονται, προκαλώντας σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Για παράδειγμα, εκτιμάται ότι στην περιοχή του Δέλτα του Αξιού, η οποία θεωρείται προστατευόμενη, περίπου 250 στρέμματα έχουν καταστραφεί και ότι η εντατική αμμοληψία στο σημείο αυτό έχει μετατοπίσει την κοίτη του ποταμού. Επομένως, θα πρέπει η εφαρμογή της νομοθεσίας να είναι αυστηρή.

Προστασία των εσωτερικών υδάτων

Για την προστασία των εσωτερικών υδάτων έχουν θεσμοθετηθεί νόμοι τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε ευρωπαϊκό αλλά και εθνικό επίπεδο. Υπάρχουν κάποιες αρχές τις οποίες είναι υποχρεωμένα τα κράτη αλλά και οι πολίτες να τηρούν. Κάποιες από αυτές είναι οι παρακάτω:

- α) οποιαδήποτε ουσία είναι επιβλαβής, ακόμη κι αν δεν είναι γνωστές οι ακριβείς επιπτώσεις της, απαγορεύεται να χρησιμοποιείται και να απορρίπτεται στο περιβάλλον.
- β) ο ρυπαίνων πληρώνει, που σημαίνει ότι ο υπεύθυνος της ρύπανσης τιμωρείται και οφείλει να αναλάβει και να πληρώσει το κόστος, ώστε να καθαρίσει τη ρύπανση.
- γ) ο πολίτης έχει δικαίωμα να γνωρίζει τι συμβαίνει στο περιβάλλον, αλλά και να συμμετέχει στη λήψη των αποφάσεων (π.χ. αν μια βιομηχανία θέλει να επεκταθεί, τότε είναι υποχρεωμένη να ενημερώσει τους πολίτες της περιοχής και να τους καλέσει σε ανοιχτή συζήτηση, όπου θα παρουσιάσει τη μελέτη της για τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και θα απαντήσει σε ερωτήματα των πολιτών).

Προστασία των εσωτερικών υδάτων

Επειδή η πλήρης απαγόρευση οποιασδήποτε χρήσης των υγροτόπων από τον άνθρωπο είναι αδύνατη για κοινωνικούς και οικονομικούς λόγους, πρέπει να βρεθούν τρόποι, ώστε αυτή η χρήση να μη σημαίνει την υποβάθμιση και την καταστροφή τους. Τα τελευταία χρόνια αναγνωρίζεται η ανάγκη της αειφορικής διαχείρισης του νερού σε οποιαδήποτε μορφή του και των οικοσυστημάτων του, δηλαδή η «*Σοφή Χρήση*» τους, η οποία είχε αναγνωριστεί αρχικά από τη [συνθήκη Ramsar](#).

Με τον όρο «*Σοφή Χρήση*» των υδάτινων οικοσυστημάτων εννοούμε τη χρήση τους από τον άνθρωπο κατά τρόπο, ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες του σήμερα, χωρίς να διαταράσσεται η ισορροπία του οικοσυστήματος και να εμποδίζεται η δυνατότητα των επόμενων γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες. Η αειφορική διαχείριση προϋποθέτει τη γνώση του φυσικού περιβάλλοντος, τη συμμετοχή και δράση για την καλύτερη χρήση των φυσικών πόρων και μπορεί να εξασφαλίσει την προστασία του περιβάλλοντος ταυτόχρονα με την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη.

ΤΙ ΜΠΟΡΕΙΣ ΝΑ ΚΑΝΕΙΣ ΕΣΥ;

- ✓ Να ποτίζεις πάντα το σούρουπο, όταν το νερό θα απορροφηθεί από τις ρίζες των φυτών και το έδαφος και δεν θα εξατμιστεί. Έτσι περιορίζεις την απώλεια νερού.
- ✓ Να προτιμάς φυτά που ευδοκιμούν στον τόπο σου. Προτίμησε φυσικούς τρόπους για να απομακρύνεις τους εχθρούς των φυτών σου. Το σκόρδο και η καυτερή πιπεριά «τσίλι», για παράδειγμα, θα κρατήσουν μακριά τη μελίγκρα και τις κάμπιες!
- ✓ Συζήτησε με τους γονείς σου να τοποθετήσετε μια δεξαμενή κάτω από την υδρορροή (λούκι) για να συλλέγετε το βρόχινο νερό. Θα μπορείτε, με την κατάλληλη εγκατάσταση, να το χρησιμοποιείτε στον κήπο, στα καζανάκια, στην πισίνα, στα πλυντήρια κ.ά. Ένα σπίτι 180τ.μ μπορεί να συλλέξει σε μια δεξαμενή μέχρι και 136.000 λίτρα νερού!



ΤΙ ΜΠΟΡΕΙΣ ΝΑ ΚΑΝΕΙΣ ΕΣΥ;

- ✓ Να προτείνεις στους γονείς σου να υιοθετήσετε ορισμένες συνήθειες για τη μείωση της κατανάλωσης νερού και ενέργειας, π.χ. να χρησιμοποιείτε τα πλυντήρια όταν είναι γεμάτα από ρούχα ή πιάτα, να καλύψετε τμήματα του κήπου με χαλίκι ή πέτρες και όχι πλάκες ή πλακάκια, γιατί το χαλίκι επιτρέπει στο νερό να επιστρέψει στον υδροφόρο ορίζοντα κ.λπ.
- ✓ Να λες «όχι» στις πλαστικές σακούλες. Φράζουν υπονόμους, κανάλια και υδρορροές. Είναι κυριολεκτικά παντού, δεν διασπώνται εύκολα και ρυπαίνουν το περιβάλλον. Τουλάχιστον 100 εκατομμύρια κυκλοφορούν «ελεύθερες» και καταλήγουν σε θάλασσες και ωκεανούς, σε ποτάμια και λίμνες!



ΤΙ ΜΠΟΡΕΙΣ ΝΑ ΚΑΝΕΙΣ ΕΣΥ;

- ✓ Μην ξεχνάς να ανακυκλώνεις! Με την ανακύκλωση και την ορθολογική κατανάλωση εξοικονομείς νερό και ενέργεια.
- ✓ Να προτιμάς προϊόντα που παράγονται με φυσικούς τρόπους (π.χ. βιολογικά προϊόντα), και από φυσικές πρώτες ύλες.
- ✓ Να ενημερώνεσαι για τα περιβαλλοντικά προβλήματα, να συζητάς με τους άλλους γι' αυτά και να αναλαμβάνεις δράση!
- ✓ Να γίνεις εθελοντής σε κάποια περιβαλλοντική οργάνωση και να συμμετέχεις σε πρωτοβουλίες για την προστασία της φύσης!
- ✓ Πρότεινε στους γονείς σου να κάνετε οικοτουρισμό!
- ✓ Πρότεινε στους συμμαθητές και τους καθηγητές σου να διοργανώσετε μια ανοιχτή συζήτηση για τη σημασία των υδροτόπων!



Ποια είναι η γνώμη σου;

Το υδάτινο αποτύπωμα:

δείχνει τη συνολική ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή αγαθών και υπολογίζεται σε κυβικά μέτρα ανά κάτοικο το χρόνο.

Ο κάθε κάτοικος του πλανήτη, κατά μέσο όρο, χρησιμοποιεί περίπου 1.243 κυβικά μέτρα νερό το χρόνο.

Στην Ελλάδα το «αποτύπωμα», κατά μέσο όρο, είναι: 2.389 κυβικά μέτρα νερό ανά κάτοικο το χρόνο!!

