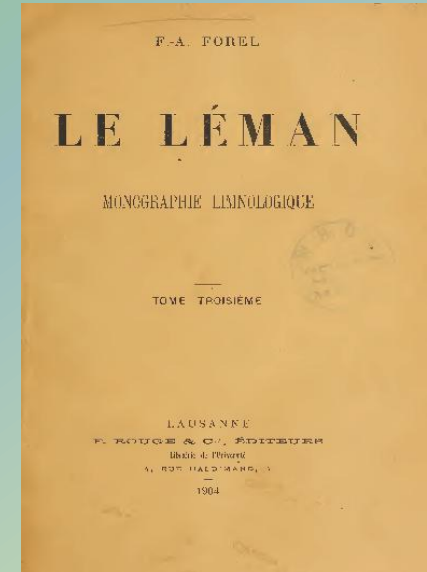


# ΛΙΜΝΟΛΟΓΙΑ

- Η Λιμνολογία είναι μία σχετικά νέα επιστήμη: πρώτη αναφορά το 1895 από τον Ελβετό François Alphonse Forel στο βιβλίο του με τίτλο: “***Le Leman: Monographie limnologique***”.
- Αποτελεί υποσύνολο της επιστήμης της Θαλάσσιας Βιολογίας και της Ωκεανογραφίας.
- Μελετά τους αβιοτικούς και τους βιοτικούς παράγοντες των **εσωτερικών υδάτων** (συγκεντρώσεις γλυκού ή αλμυρού νερού που υπάρχουν στην ξηρά).
- Στα εσωτερικά νερά ανήκουν: οι λίμνες, τα ποτάμια, οι χείμαρροι, τα έλη, οι βάλτοι, οι λιμνοθάλασσες, οι λιμνοδεξαμενές και οι ταμιευτήρες, καθώς και κάθε συγκέντρωση νερού που δημιουργεί ένα οικοσύστημα.



# Σημασία των εσωτερικών υδάτων

- Είναι αποδέκτες γλυκού νερού → για ύδρευση, άρδευση, ή και άλλες χρήσεις...
- Προσφέρουν προστασία από τις πλημμύρες, ή τις προκαλούν...
- Συντηρούν μεγάλη ποικιλία ζωής (φυτά, ζώα) μέσα στο νερό αλλά και στα όριά του με την ξηρά (παραλίμνια ζώνη)
- Αποτελούν σημαντικά αναπαραγωγικά πεδία και τόπους συνάθροισης πτηνών (υδρόβια, αποδημητικά)
- Αποτελούν σημαντικά αλιευτικά πεδία στηρίζοντας την τοπική οικονομία (π.χ. αλιευτικοί συνεταιρισμοί Λ/Θ Μεσολογγίου, αθερίνα Τριχωνίδας)
- Αποτελούν πεδία ανάπτυξης υδατοκαλλιεργειών (πχ. εκτροφή πέστροφας, καραβίδων, κ.λ.π.)
- Συνεισφέρουν στον τουρισμό και την αναψυχή (π.χ. κολύμπι, αγώνες)

# Προβλήματα - απειλές

- **Ανθρωπογενείς δραστηριότητες ...**
  - Υπεράντληση νερού για άρδευση → αποξήρανση υδάτινου αποδέκτη
  - Υπεραλίευση, εξάντληση βιοτικών στοιχείων
  - Απόρριψη ρύπων
  - Ανεξέλεγκτο κυνήγι υδρόβιων πουλιών
  - Δόμηση στην παραλίμνια ζώνη

- **Γεωμορφολογία**

- Μορφομετρικά στοιχεία
- Υπόγεια ύδατα-πηγές
- Υδατικό ισοζύγιο

**Οικοσυστήματα εσωτερικών υδάτων**

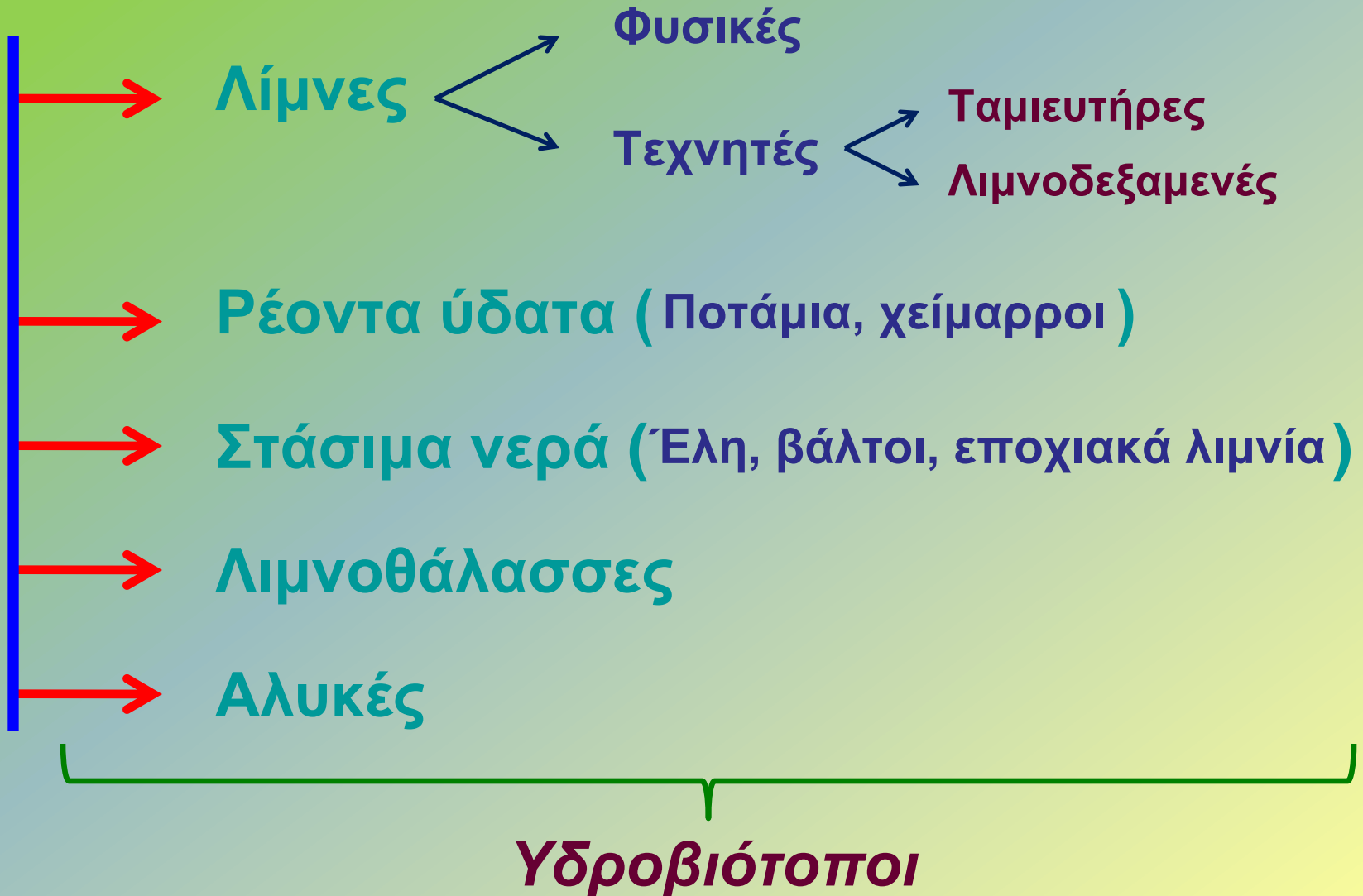


- **Κλιματικές μεταβολές**

- Ανομβρία, ξηρασία
- Αύξηση θερμοκρασίας

**Μικρή ικανότητα ανάδρασης**

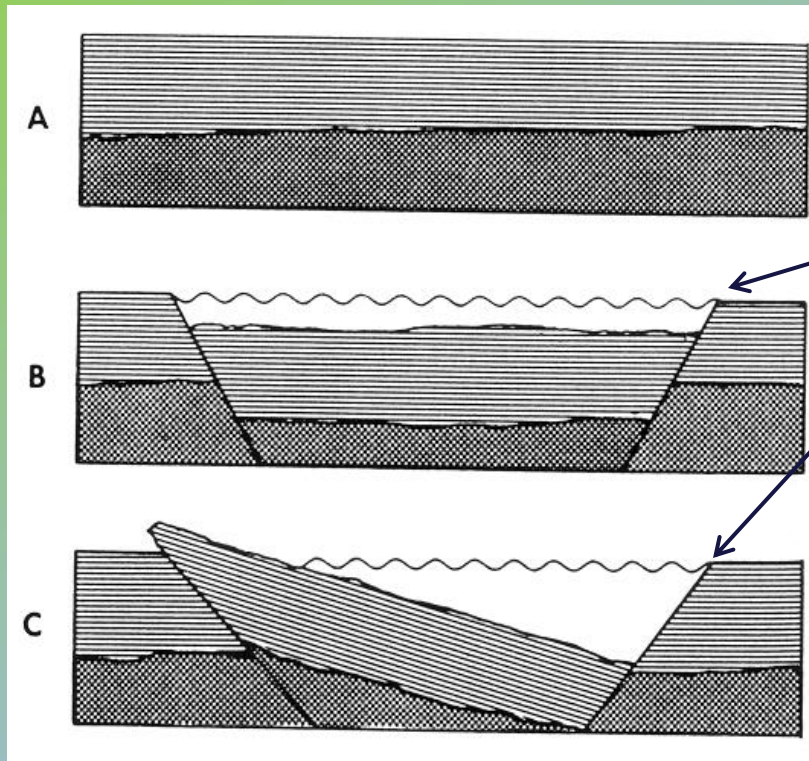
# Τύποι οικοσυστημάτων εσωτερικών υδάτων



# Προέλευση λιμνών

(αποτέλεσμα κλιματικών, γεωλογικών, γεωμορφολογικών παραγόντων αλλά και ανθρωπογενών δραστηριοτήτων)

**1) Τεκτονικές λίμνες:** δημιουργήθηκαν από μετακινήσεις των τεκτονικών πλακών της γης



## A) Ρηξιγενείς λίμνες

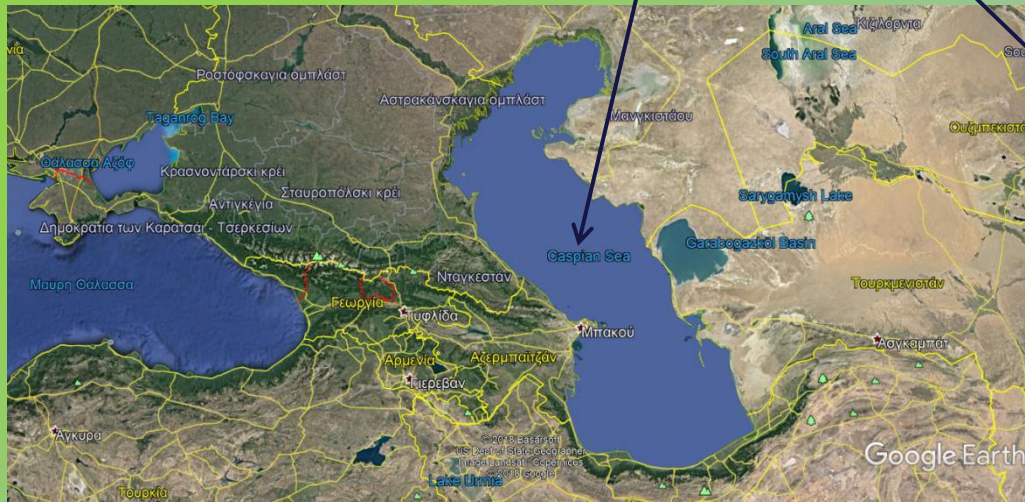
οφείλουν τη δημιουργία τους στο σχηματισμό κάποιου ρήγματος



Οι λίμνες αυτές είναι συνήθως μακρόστενες, έχουν μεγάλο βάθος και απότομες ακτές (π.χ. Βαϊκάλη, Ταγκανίκα, Μαλάουι, Τριχωνίδα)

## B) Ηπειρογενείς λίμνες

δημιουργήθηκαν από εξάρσεις του θαλάσσιου πυθμένα σαν αποτέλεσμα τεκτονικών μετακινήσεων (π.χ. **Κασπία Θάλασσα**, **Τιτικάκα**, Θάλασσα του Αράλ)



Στις λίμνες αυτές διατηρήθηκε το θαλασσινό νερό που προϋπήρχε καθώς και τα είδη των οργανισμών σε αυτό



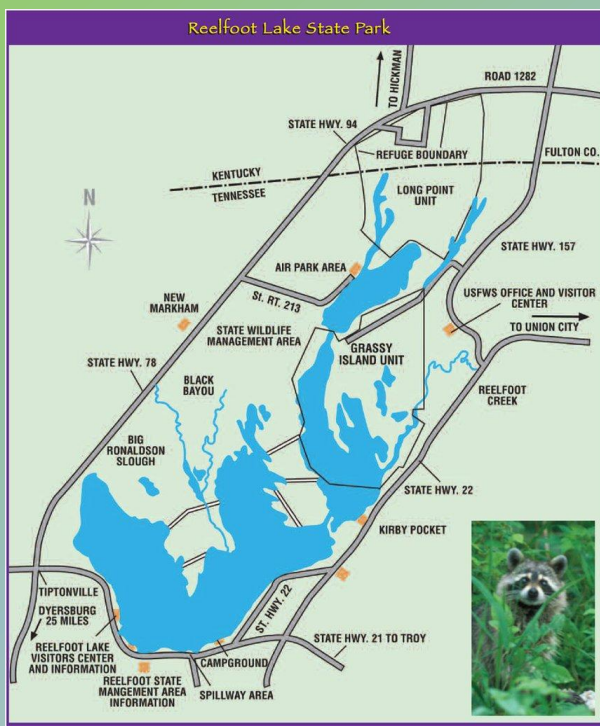
## Γ) Λίμνες από ανατροπή ροής ποταμών

δημιουργήθηκαν από παραμορφώσεις του φλοιού της γης που οδήγησαν τελικά στη μεταβολή της κοίτης κάποιου ποταμού, ο οποίος πλημμύρισε μια νέα έκταση

## Δ) Σεισμογενείς λίμνες

δημιουργία μιας λεκάνης λόγω ανύψωσης της γης γύρω από αυτή και ταυτόχρονη καθίζηση του εσωτερικού λόγω σεισμικής δραστηριότητας

(π.χ. η κοιλότητα της **λίμνης Reelfoot** στο Tennessee, δημιουργήθηκε σε ένα βράδυ από υποχώρηση του φλοιού της γης έπειτα από σεισμική δραστηριότητα το 1811)

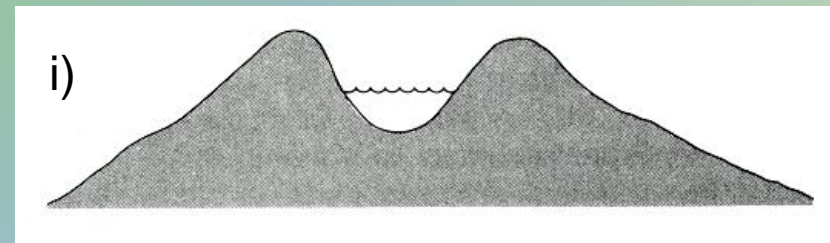


## 2) Ηφαιστειογενείς λίμνες: δημιουργήθηκαν από διαδικασίες που σχετίζονται με ηφαιστειακή δραστηριότητα

### A) Λίμνες κρατήρων δημιουργήθηκαν στους κρατήρες σβησμένων ηφαιστείων που σταδιακά γέμισαν με νερό

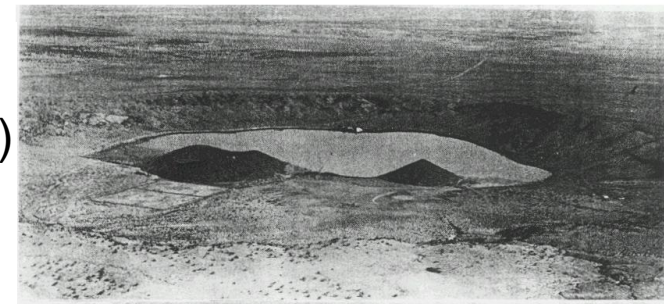
#### i) Λίμνες Calderas

σχηματίστηκαν στον αμετάβλητο κρατήρα ενός σβησμένου ηφαιστείου σε μεγάλο υψόμετρο



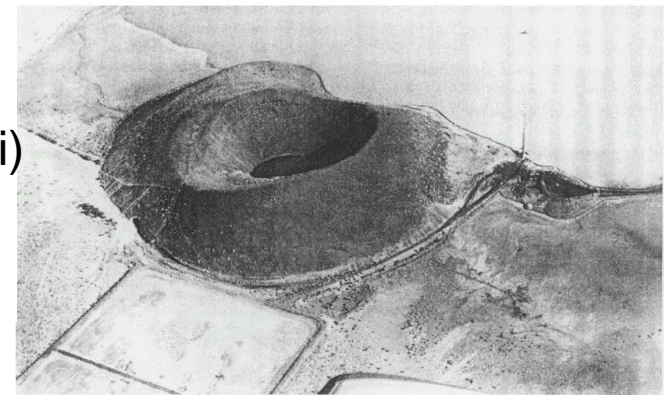
#### ii) Λίμνες από καθίζηση λάβας

δημιουργήθηκαν κατά την υποχώρηση του εδάφους που καλύπτονταν από λάβα



#### iii) Λίμνες Maars

σχηματίστηκαν στον αμετάβλητο κρατήρα ενός σβησμένου ηφαιστείου που βρισκόταν σε μία πεδιάδα



### B) Από απόφραξη ροής ποταμών

η λάβα από ένα ηφαίστειο δημιούργησε ένα φυσικό φράγμα και ο ποταμός πλημμύρισε την κοιλάδα



### 3) Παγετογενείς λίμνες: δημιουργήθηκαν από τη δράση κάποιου παγετώνα

#### A) Glacial Rock basins

δημιουργήθηκαν από τη διάβρωση του εδάφους που προκάλεσε ένας κινούμενος παγετώνας (έχουν συνήθως μορφή παραλληλόγραμμου)

#### B) Λίμνες Cirque

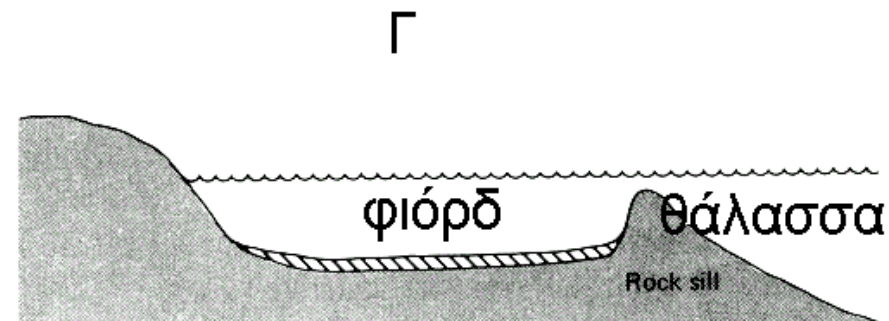
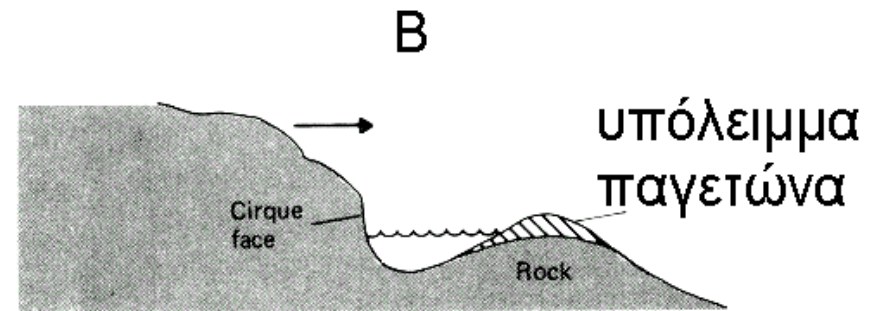
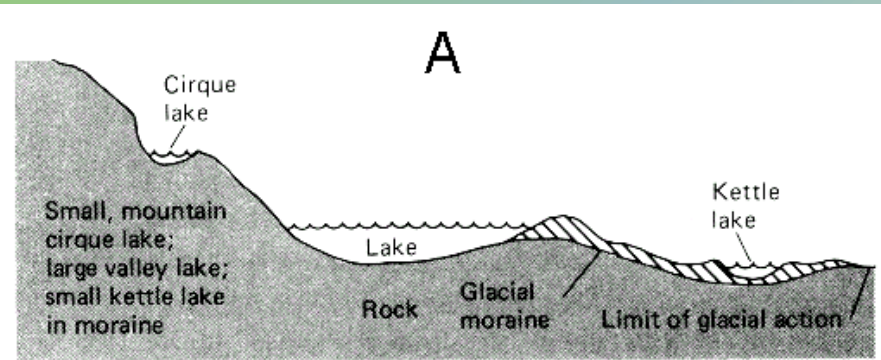
λίμνες με μορφή ημικυκλίου που σχηματίστηκαν σε σημεία έντονης κλίσης ενός βουνού από κατερχόμενο παγετώνα που προκάλεσε διάβρωση του εδάφους

#### Γ) Λίμνες Kettle

μικρές και απότομες λίμνες που δημιουργήθηκαν από καταβύθιση μέρους του εδάφους κάτω από το βάρος του παγετώνα

#### Δ) Φιόρδ

ένας παγετώνας κατερχόμενος από κάποια κλίση δημιούργησε μία κοιλότητα που αργότερα πλημμύρισε με θαλασσινό νερό



#### 4) Καρστικές ή λίμνες διάβρωσης: προέκυψαν από τη διάβρωση ασβεστολιθικών πετρωμάτων με τη δράση της βροχής, ή υπόγειων ρευμάτων



## 6) Ανεμογενείς λίμνες:

Ο άνεμος μπορεί μετακινώντας την άμμο, ή άλλα υλικά να δημιουργήσει φράγματα αποκόπτοντας ρυάκια ή χείμαρρους από την τυπική απορροή τους και δημιουργώντας έτσι τις συνθήκες συγκέντρωσης νερού σε περιόδους βροχοπτώσεων



## 7) Λίμνες από κυματισμό και δράση του ανέμου:

Συνήθως πρόκειται για νεότερες λίμνες δίπλα ή κοντά σε άλλες λίμνες. Δημιουργήθηκαν από τη μετακίνηση νερού της ήδη υπάρχουσας λίμνης προς την καινούργια, από τον έντονο κυματισμό, ή τον άνεμο. Φυσικά αυτές οι λίμνες είναι μικρότερες και ρηχότερες από την αρχική

## 8) Λίμνες από τη δράση ποταμών:

### A) Δέλτα (λίμνες εκβολών)

ένας ποταμός που έχει κάποια ροή, όταν ανοίγει σε πλάτος σε μια επίπεδη έκταση όπως ένα δέλτα, τότε η ροή του μειώνεται και δημιουργεί ουσιαστικά μια λίμνη με χαρακτηριστικό την ανανέωση του νερού



### B) Λίμνες υπερχείλισης

σε περιπτώσεις υπερχείλισης ποταμών, τα νερά βγαίνουν από την κλασσική κοίτη του ποταμού και ανάλογα με την τοπογραφία της περιοχής μπορεί να δημιουργούν λίμνες

### Γ) Λίμνες καταρρακτών

νερό που πέφτει από ύψος μπορεί να προκαλέσει έντονη διάβρωση των πετρωμάτων κάτω από έναν καταρράκτη, δημιουργώντας έτσι μια λεκάνη σημαντικού βάθους και εμβαδού



## 9) Λίμνες από τη δράση οργανισμών:

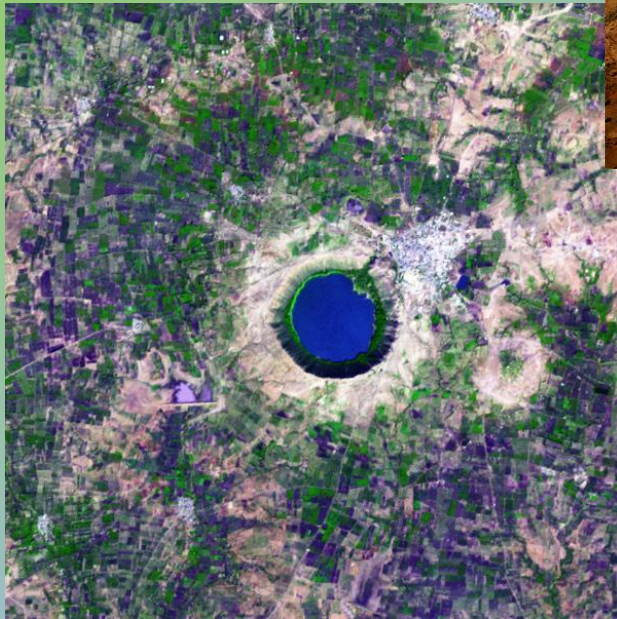
- τα φυτά *Sphagnum* μπορούν να διαμορφώσουν τη μορφολογία μιας λίμνης αυξανόμενα σε αριθμό. Έτσι μπορούν να αλλάξουν το περίγραμμα της λίμνης και να δημιουργηθούν π.χ. κόλποι εκεί που πριν δεν υπήρχαν, ή να φτιάχνουν φράγματα και μπορεί να δημιουργούν λιμνούλες μέσα σε μια λίμνη



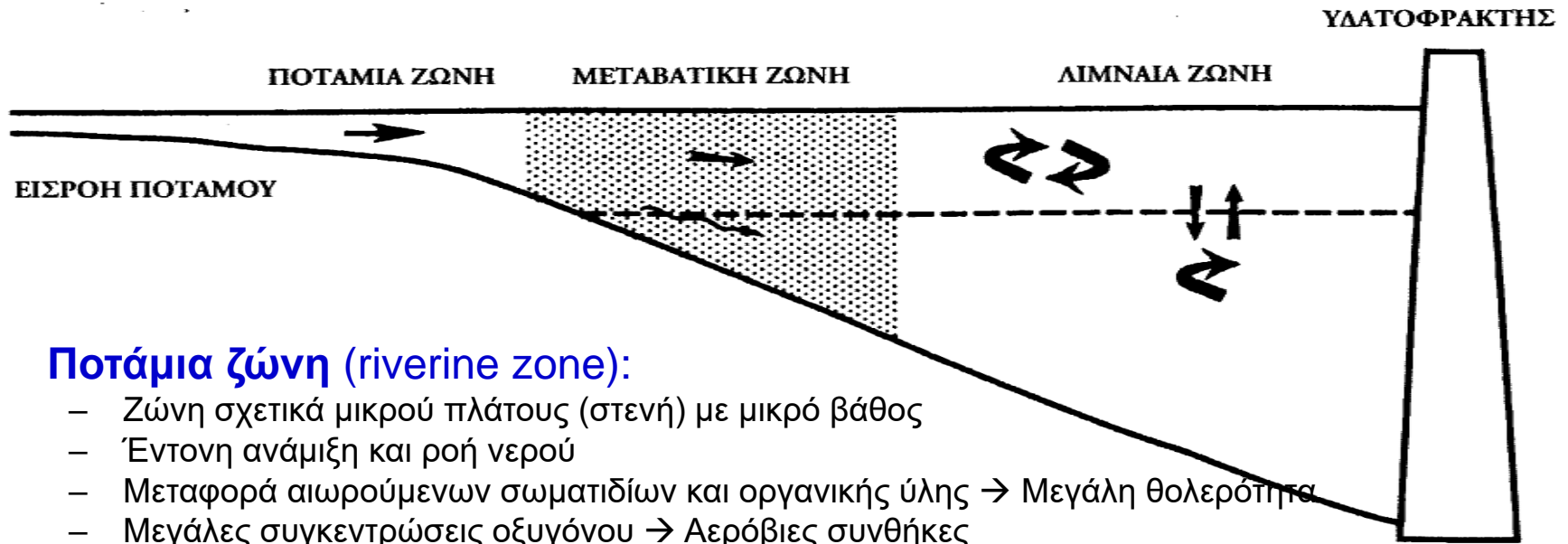
- οι **κάστορες** είναι επίσης πολύ γνωστοί κατασκευαστές φραγμάτων σε τρεχούμενα νερά. Με συγκέντρωση ξύλων κυρίως αλλά και άλλων υλικών φτιάχνουν ένα φράγμα στον ποταμό και δημιουργούν έτσι μια τεχνητή λίμνη

## 10) Λίμνες μετεωριτών:

έχουν χαρακτηριστική κυκλική μορφή, που δύσκολα μπορεί να αποδοθεί σε ηφαιστειακές διεργασίες. Πολλές από αυτές τις κοιλότητες (δεν έχουν όλες νερό), οφείλονται στην πτώση μετεωριτών στην επιφάνεια της γης, οι οποίοι είχαν αρκετά μεγάλο μέγεθος και μάζα για να δημιουργήσουν τέτοιους κρατήρες



# • Τεχνητές λίμνες – ταμιευτήρες



## • Ποτάμια ζώνη (riverine zone):

- Ζώνη σχετικά μικρού πλάτους (στενή) με μικρό βάθος
- Έντονη ανάμιξη και ροή νερού
- Μεταφορά αιωρούμενων σωματιδίων και οργανικής ύλης → Μεγάλη θολερότητα
- Μεγάλες συγκεντρώσεις οξυγόνου → Αερόβιες συνθήκες

## • Μεταβατική ζώνη (transition zone):

- Μεγαλύτερο βάθος
- Μικρές ταχύτητες (ροή) νερού και μειωμένη ανάμιξη → μικρή θολερότητα
- Ανάπτυξη φυτικής βλάστησης, υψηλή συσσώρευση οργανικού φορτίου
- Αυξημένη φωτοσυνθετική παραγωγή
- Μεγάλες συγκεντρώσεις οξυγόνου → Αερόβιες συνθήκες

## • Λιμναία ζώνη (lacustrine zone):

- Πολύ μεγάλο βάθος & σχεδόν καθόλου ροή νερού → έχει χαρακτηριστικά λίμνης
- Θερμική στρωμάτωση → περιορισμός παραγωγικότητας λόγω έλλειψης θρεπτικών
- Τροποποιήσεις στις κινήσεις του νερού λόγω απόληψής του
- Αναερόβιες συνθήκες σε μεγάλο βάθος ή μέσα στο υπόστρωμα του πυθμένα

- **Έλη, τέλματα** περιοχές της ξηράς που καλύπτονται περιοδικά ή μόνιμα με νερά μικρού βάθους και έχουν πυκνή βλάστηση

- Συστήματα υψηλής παραγωγικότητας που επηρεάζεται από τη σύσταση του εδάφους
- Η στάθμη του νερού αυξομειώνεται περιοδικά εξαιτίας ξηρασίας ή βροχοπτώσεων

### **ΒΑΣΙΚΗ ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΕΛΩΝ**

#### 1) Ανάλογα με το **βάθος** και τη **θερμική στρωμάτωση**

- **Έλη με βάθος < 25cm** (δεν παρουσιάζουν θερμική στρωμάτωση, η θερμοκρασία του νερού εξαρτάται απόλυτα από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος)
- **Έλη με βάθος > 25 cm** (σε αυτά μπορεί να δημιουργείται θερμική στρωμάτωση)

#### 2) Ανάλογα με την **προέλευση του νερού**

- **Αποκλειστικά ομβροδίατα έλη** (είναι περιοχές που κατακλύζονται μερικώς ή ολικώς από νερό το οποίο προέρχεται αποκλειστικά από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα όπως βροχή, χαλάζι, χιόνι)
- **Όχι αποκλειστικά ομβροδίατα έλη** (το νερό σ' αυτά προέρχεται τόσο από ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, όσο και από γειτονικές πηγές όπως ποτάμια, χείμαρροι, αναβλύσεις, κ.λ.π.)

#### 3) Ανάλογα με τη **βλάστηση**

- **Έλη με ποώδη βλάστηση** (η υπερυδάτια βλάστηση αποτελείται από ποώδη φυτά)
- **Έλη με ξυλώδη βλάστηση** (υπερυδάτια βλάστηση κυρίως από θάμνους)

#### 4) Ανάλογα με την **αλατότητα** του νερού

- **Αλατούχα έλη** (η αλατότητα του νερού είναι μεγαλύτερη από το γλυκό νερό (0 ‰))
- **Έλη γλυκών νερών** (η αλατότητα σ' αυτά προσεγγίζει αυτή του γλυκού νερού)



# • Ρέοντα ύδατα (ποτάμια, χείμαρροι...)

Ποτάμια ζώνωση: κατά μήκος ενός ποταμού διακρίνονται διάφορες ζώνες κυρίως με βάση τους ιχθυοπληθυσμούς που επικρατούν εκεί

## • Ζώνη της πέστροφας:

- Μεγάλη κλίση του εδάφους → γρήγορα και χειμαρρώδη νερά
- Βραχώδης κοίτη ποταμού, πυθμένας με πέτρες, χαλίκια ή άμμο
- Νερό ψυχρό (5-10 °C) με μεγάλη συγκέντρωση οξυγόνου

Πέστροφα η κοινή  
(*Salmo trutta*)



## • Ζώνη του θυμάλλου ή τυλιναριού:

- Μεγαλύτερα ρεύματα με βάθος έως 2 m, μικρή κλίση εδάφους, μικρότερη συγκ. O<sub>2</sub>
- Τα ρηχά νερά εναλλάσσονται με ποταμόλακκους, θερμοκρασία νερού (8-14 °C)
- Συναντώνται και πεστροφοειδή είδη (*Salmo*) και ρεόφιλα κυπρινοειδή (*Barbus*, *Abramis*)

Τυλινάρι  
(*Leuciscus cephalus*)



- **Ζώνη της μπριάνας (*Barbus*):**

- Μέτρια κλίση ποταμού και ρεύματα με εναλλασσόμενα γρήγορα και ήρεμα νερά
- Ήρεμα νερά σε πολύ μεγαλύτερη έκταση απ' ό τι στη ζώνη του τυλιναριού (12-18 °C)
- Μπορεί να συναντάται ακόμη πέστροφα στα τμήματα με τη μεγάλη ροή νερού

Μπριάνα  
(*Barbus barbus*)



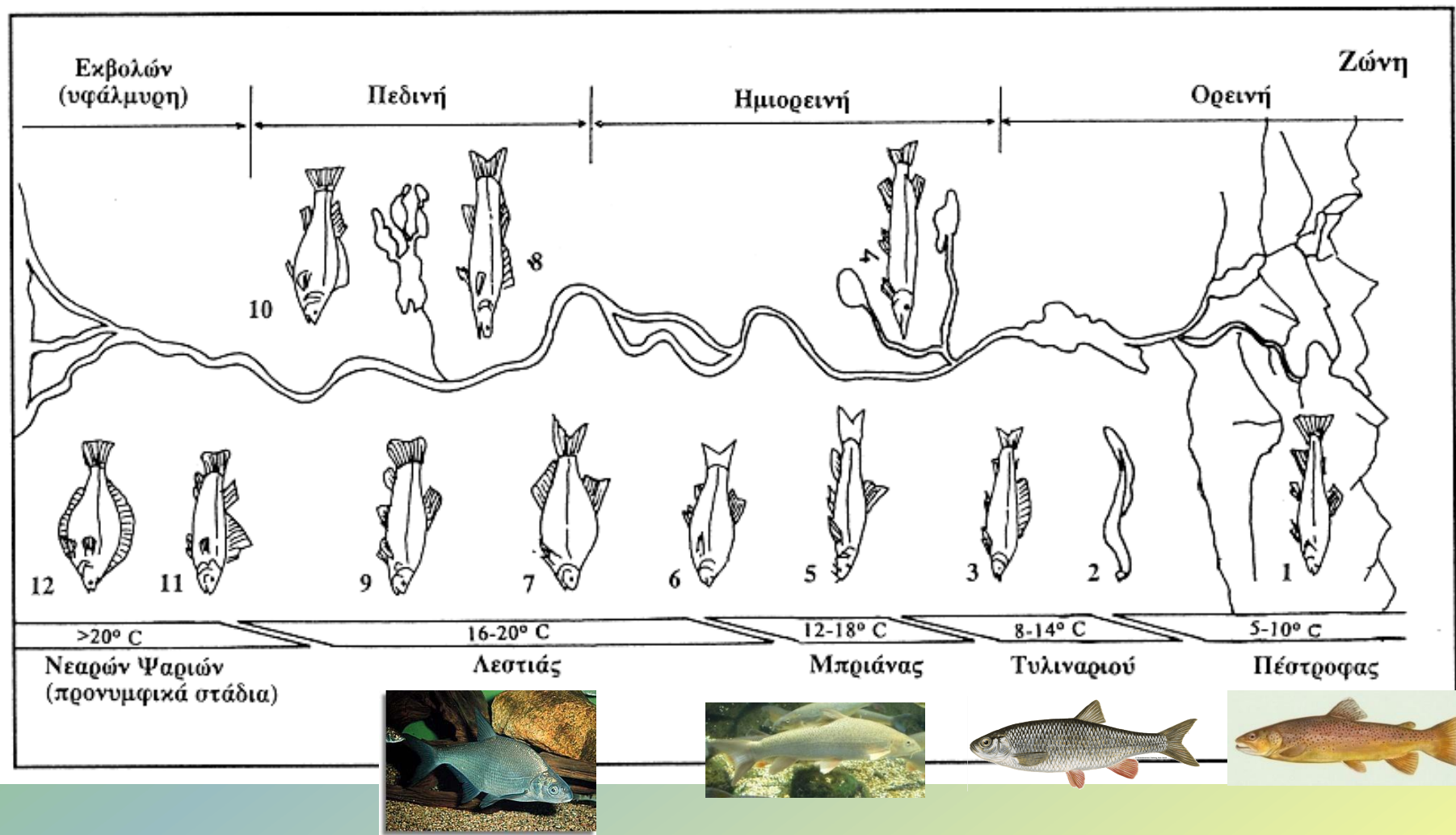
- **Ζώνη της λεστιάς (*Abramis*):**

- Τα χαμηλότερα τμήματα του ποταμού, κανάλια και τάφροι (βάθους < 2 m)
- Ρεύματα αδύναμα, νερά με υψηλή θολερότητα
- Χαμηλή συγκέντρωση O<sub>2</sub> και υψηλή θερμοκρασία (16-20 °C) ιδιαίτερα το καλοκαίρι

Λεστιά  
(*Abramis brama*)



**Ποτάμια ζώνωση:** σχηματική αναπαράσταση των 4 ζωνών κατά μήκος ενός ποταμού  
 - Ζώνη πέστροφας, Ζώνη τυλιναριού, Ζώνη μπριάνας, Ζώνη λεστιάς



# • Πηγές ποταμών - Χείμαρροι - Εκβολές

## • Πηγές:

- Θερμές πηγές → το νερό διεισδύει σε μεγάλο βάθος και γίνεται θερμότερο (1 °C ανά 30m)
- Ελοκρινείς πηγές (τα νερα εξέρχονται αργά με μικρή παροχή → έλη, βάλτοι)
- Λιμνοκρινείς πηγές (αναβλύζουν στον πυθμένα ελών και λιμνών, σημαντική παροχή νερού)
- Ρεοκρινείς πηγές (σε κεκλιμένα εδάφη, σταθερή παροχή, θερμοκρασία, σύσταση νερού)
- Φρέαρ (τεχνητή διάνοιξη πηγής υπόγειου νερού)

(\*) οι πηγές είναι ενδιάμεσα περιβάλλοντα μεταξύ του επίγειου και του υπόγειου κόσμου. Οι οργανισμοί που ζουν στις πηγές είναι ολιγάριθμοι σε είδη και άτομα και συχνά είναι ενδημικά είδη



Λιμνοκρινείς πηγές (Λούρος ποταμός)

- **Χείμαρροι:**

- Επιφανειακά νερά που συγκεντρώνονται σε περιοχές με μεγάλη κλίση του εδάφους
- Νερά δροσερά και θορυβώδη που ρέουν πάνω σε χοντρή άμμο, χαλίκια ή πέτρες
- Προκαλούν διάβρωση του εδάφους
- Μεταφέρουν στους αποδέκτες τους διαλυμένα άλατα συμβάλλοντας στον εμπλουτισμό τους

- **Εκβολές ποταμών - Δέλτα:**

- Είναι το τμήμα του ποταμού όπου συναντά τη θάλασσα ή τη λίμνη
- Η διαφορά πυκνότητας που δημιουργείται μεταξύ θαλάσσιου και γλυκού νερού οδηγεί σε στρωμάτωση (πυκνοστρωμάτωση)
- Υφάλμυρα νερά, διαφορές αλατότητας
- Οι εκβολές παρουσιάζουν συχνά εκτεταμένες ιλυώδεις εκτάσεις που καλύπτονται και αποκαλύπτονται με τη δράση της παλίρροιας
  - ανάδευση, επαναιώρηση τροφικών στοιχείων
  - αύξηση της παραγωγικότητας
  - αύξηση της φυτικής υδρόβιας βλάστησης
- Σημαντικές περιοχές παρουσίας ψαριών και οστρακοειδών (αναπαραγωγή, διατροφή)



Δέλτα του Έβρου ποταμού

## • Λιμνοθάλασσες

οι λιμνοθάλασσες είναι παράκτιες υδάτινες περιοχές με μικρό βάθος και συνήθως χωρίζονται από τη γειτονική θάλασσα περιοχή με φυσικό φράκτη την αμμολουρίδα η οποία διαχωρίζει και ουσιαστικά συντηρεί τη λιμνοθάλασσα

### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΩΝ

- Περιοχές με υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών
- Περιοχές πολύ υψηλής παραγωγικότητας (ιχθυοπαραγωγικά πεδία)
- Έντονες διακυμάνσεις περιβαλλοντικών παραγόντων:
  - Θερμοκρασία
  - Αλατότητα
  - Συγκέντρωση  $O_2$
- Περιοχές χαμηλής βιοποικιλότητας αλλά μεγάλης αφθονίας
- Συστήματα ιδιαίτερα ασταθή και ευαίσθητα με περιορισμένη «αδράνεια»
- Παρατηρούνται συχνά «κρίσεις δυστροφισμού»

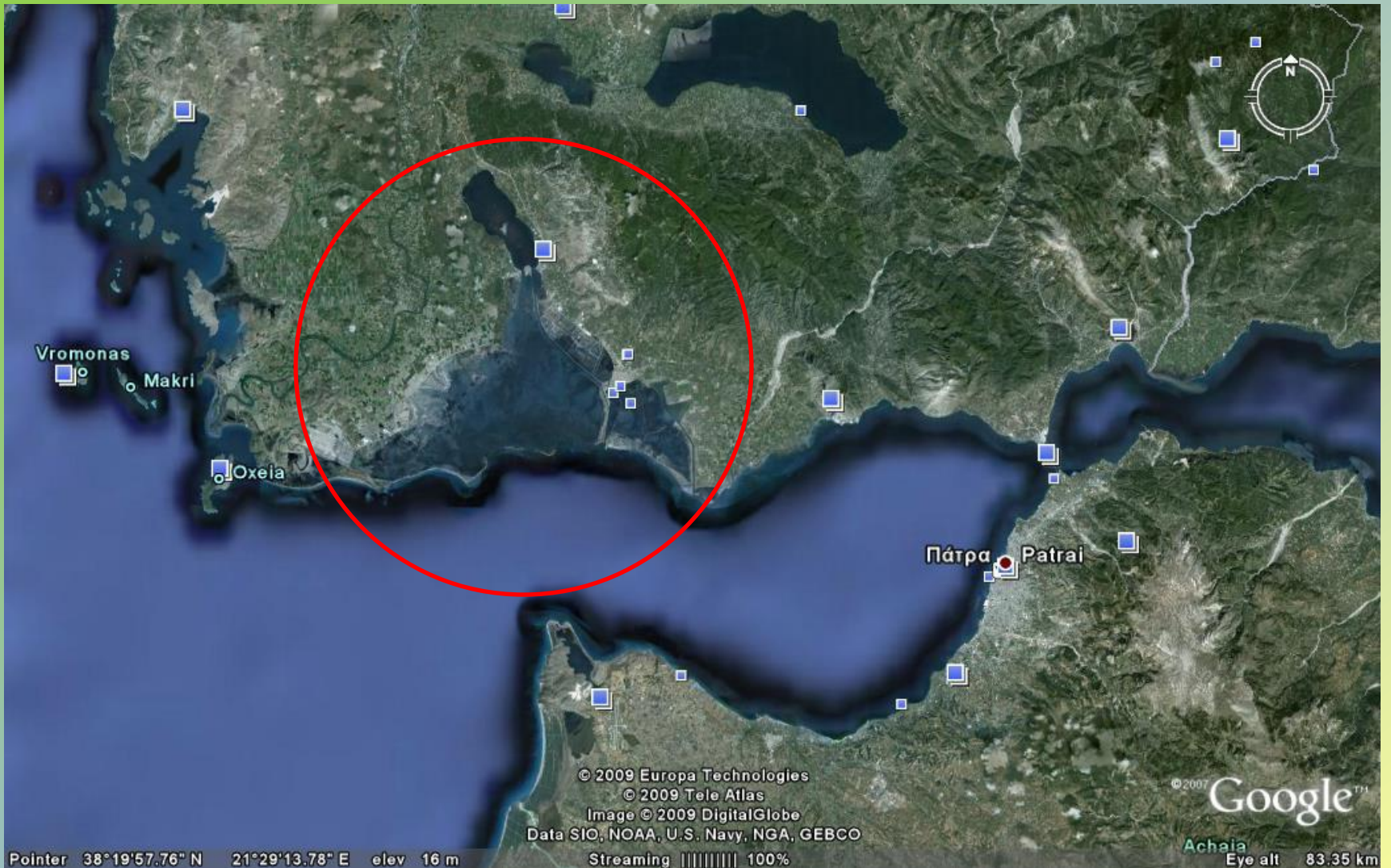


Μείωση του οξυγόνου.....Ανοξικές συνθήκες → θάνατοι οργανισμών

# Αμμολουρίδα μεταξύ θάλασσας και λιμνοθάλασσας



# Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου-Αιτωλικού

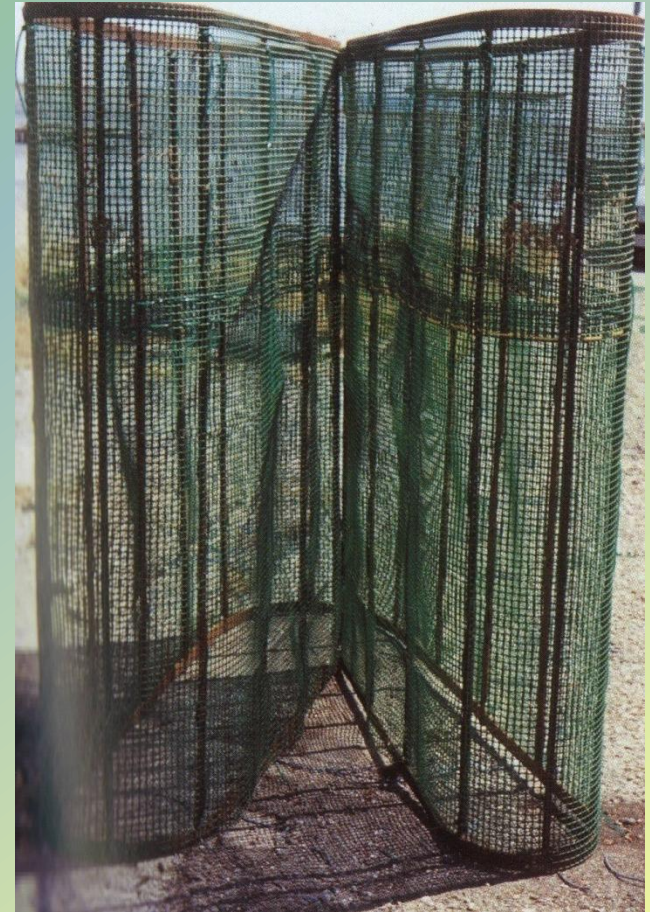




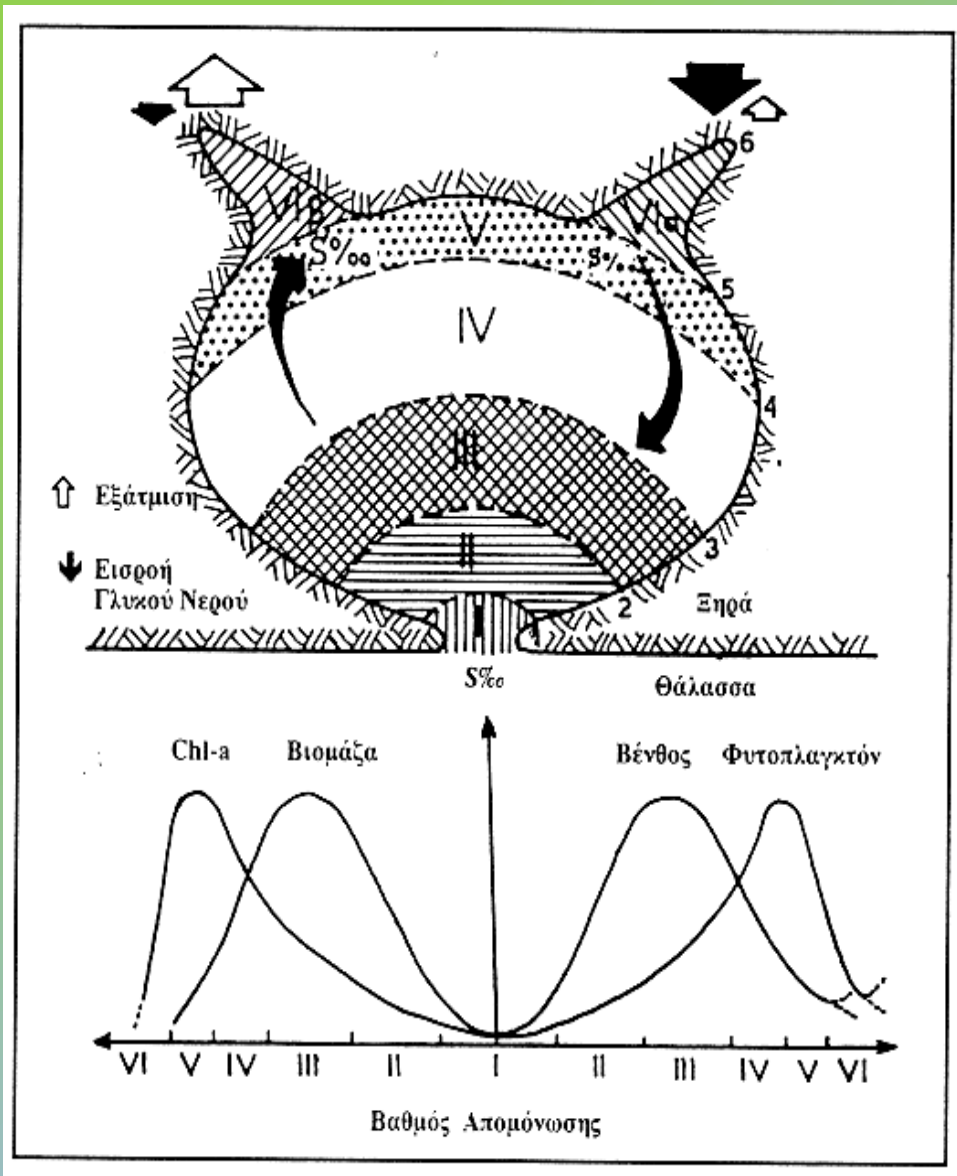
# Εσοδευτικά στόμια λιμνοθάλασσας



# Παραδοσιακές και σύγχρονες πήρες διβαριών



# ΠΡΟΤΥΠΟ ΖΩΝΩΣΗΣ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΩΝ



**Ζώνη I:** θαλάσσιος χαρακτήρας, με ύπαρξη αποκλειστικά θαλάσσιων ειδών και φυτοπλαγκτού νηριτικής προέλευσης

**Ζώνη II:** απουσιάζουν τα τυπικά θαλάσσια είδη, απαντούν στενύαλα βενθικά είδη

**Ζώνη III:** τα είδη που απαντούν είναι ευρύοικα, η βιομάζα έχει μέγιστη τιμή και το φυτοπλαγκτό δεν έχει νηριτικό χαρακτήρα

**Ζώνη IV:** απουσιάζει η θαλάσσια πανίδα, τα είδη που απαντούν έχουν λιμνοθαλάσσιο χαρακτήρα

**Ζώνη V:** απαντάται υψηλή απομόνωση, στις υπερύαλες και στις υπούαλες περιοχές απαντούν συνήθως έντομα και σκώληκες

**Ζώνη VIa:** υπάρχει μέγιστη απομόνωση, τα νερά είναι κυρίως γλυκά καθώς και τα είδη που απαντώνται ενώ ελάχιστα είναι τα μετακινούμενα υφάλμυρα είδη

**Ζώνη VIb:** απουσιάζουν τα είδη του γλυκού νερού, απαντούν υπερύαλα είδη

- **Αλυκές**

οι αλυκές είναι αβαθείς παράκτιες λίμνες οι οποίες συνήθως έχουν κάποια δίοδο προς τη θάλασσα. Το καλοκαίρι το νερό που υπάρχει σε αυτές, ή το θαλασσινό νερό που εισέρχεται σε αυτές με φυσικό ή τεχνητό τρόπο, εξατμίζεται τελείως και στον πυθμένα παραμένει ένα στρώμα αλατιού.

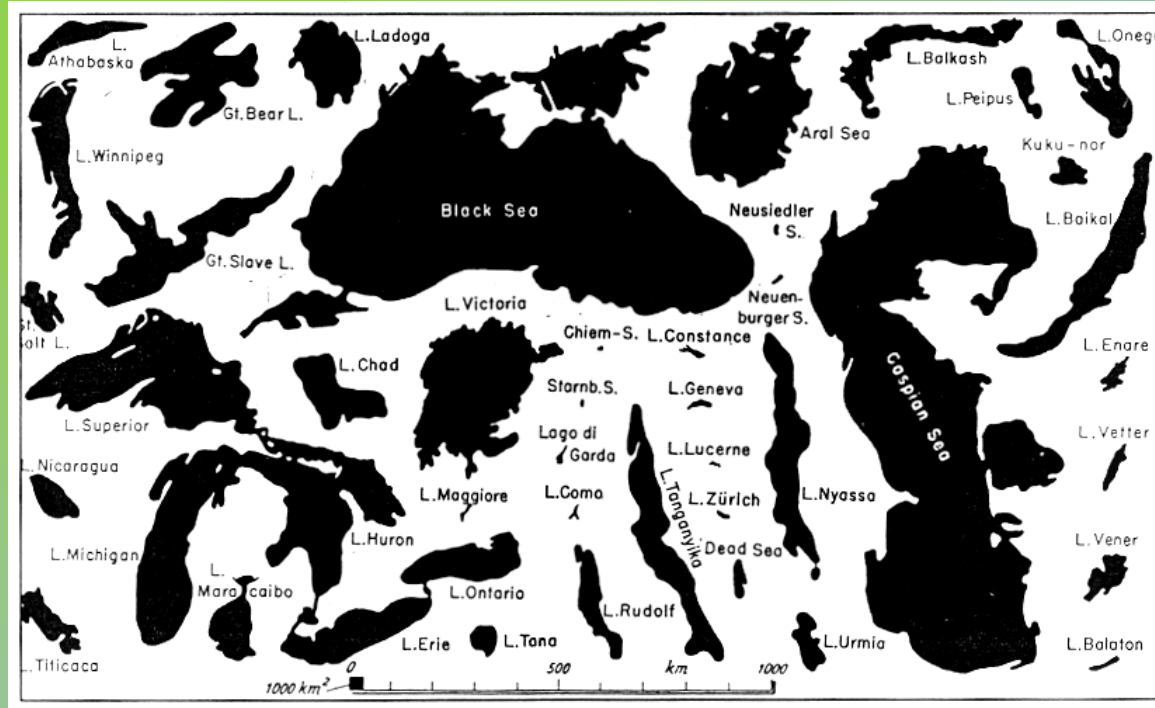


Φλαμίγκο (*Phoenicopterus* sp.)



Αρτέμιες (*Artemia salina*)

# ΟΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ ΛΙΜΝΕΣ ΤΗΣ ΓΗΣ



- Μαύρη Θάλασσα (εσωτερική λίμνη που επικοινωνεί με τη θάλασσα)
- Κασπία Θάλασσα (κλειστή αλμυρή λίμνη) :  $436.400 \text{ km}^2$
- Λίμνες Β. Αμερικής (Superior, Huron, Michigan, Ontario, Erie) :  
η μεγαλύτερη μάζα επιφανειακού γλυκού νερού στη γη με συνολική έκταση  $245.240 \text{ km}^2$  και όγκο  $24.620 \text{ km}^3$
- Βαϊκάλη (Σιβηρία) :  $1.741 \text{ m}$       Φυσικές λίμνες :  $200.000 \text{ km}^3$
- Ταγκανίκα (Αφρική) :  $1.470 \text{ m}$       Τεχνητές λίμνες & ποτάμια :  $1.200 - 1.300 \text{ km}^3$

# Εσωτερικά νερά της Ελλάδας

Φυσικές λίμνες & τεχνητές λίμνες : 956 km<sup>2</sup>

- 56 φυσικές λίμνες με συνολική έκταση 600 km<sup>2</sup>
- 25 τεχνητές λίμνες με συνολική έκταση 356 km<sup>2</sup>

Λιμνοθάλασσες : 288 km<sup>2</sup>

Έλη : 58 km<sup>2</sup>

Εκβολές & δέλτα ποταμών : 723 km<sup>2</sup>

Ποταμοί : μήκος 4.268 km

## ΕΚΤΑΣΗ

- Τριχωνίδα (Δ. Ελλάδα) : 98.6 km<sup>2</sup>
- Βόλβη (Μακεδονία) : 68.0 km<sup>2</sup>
- Βεγορίτιδα (Μακεδονία) : 53.0 km<sup>2</sup>

## ΒΑΘΟΣ

- Βεγορίτιδα (Μακεδονία) : 70 m
- Τριχωνίδα (Δ. Ελλάδα) : 58 m

