

ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Estuaries: Where Rivers Meet the Sea



Δρ. Χάρης Δημητριάδης

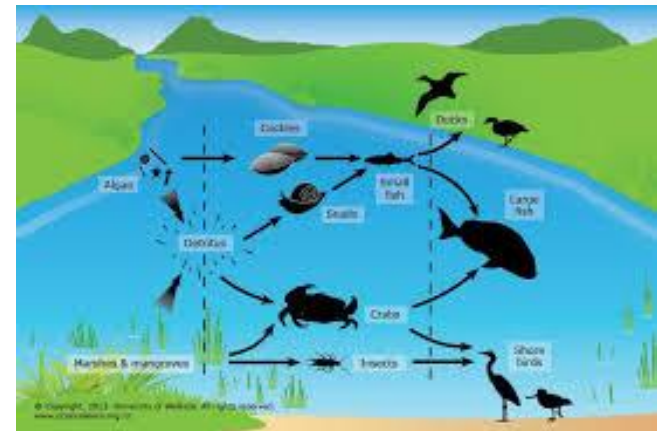
• ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ

Κοινότητες με μικρή βιοποικιλότητα (ποικιλότητα ειδών, ποικιλότητα συνευρέσεων) σε σύγκριση με άλλα θαλάσσια οικοσυστήματα (π.χ. λειμώνες Φανερογάμων, Κοραλλιογενείς Ύφαλοι) ΑΛΛΑ.... μεγάλη πυκνότητα [αφθονία (Αριθμός Ατόμων ειδών /m²)]

Estuarine: Transition Zone between Land and Sea

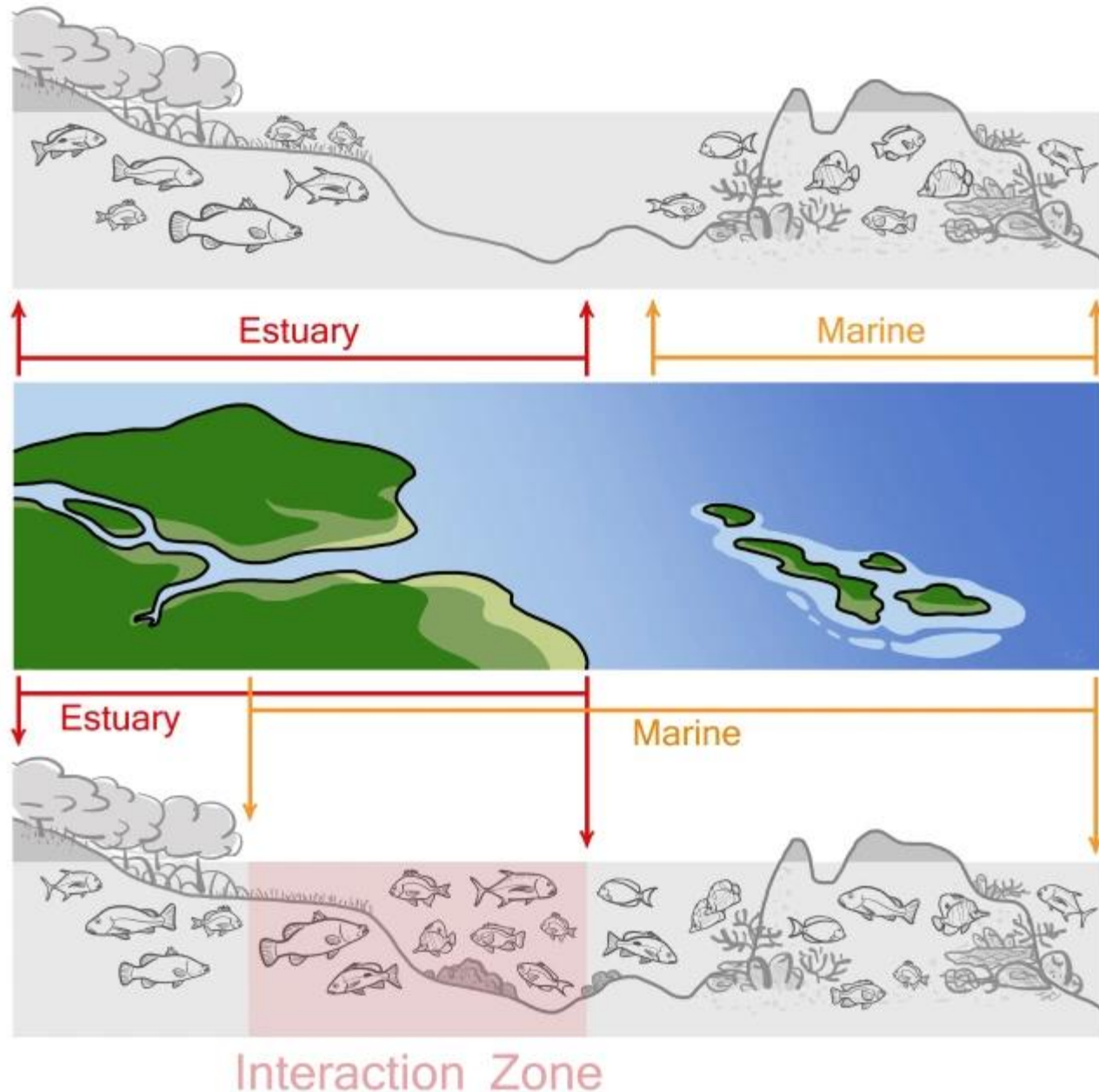


Source: City University of New York



- **ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Βιογεωγραφία Ειδών**

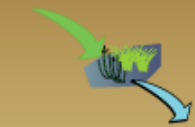
‘Κοινότητες με είδη από διαφορετικές βιογεωγραφικές περιοχές όπου όμως κυριαρχούν τα Κοσμοπολιτικά Είδη’



ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



Ecosystem-Complex Functions



Water Quality Maintenance



Avifauna Production



Flood Attenuation



Wildlife Production



Salmonid Production



Biodiversity Maintenance

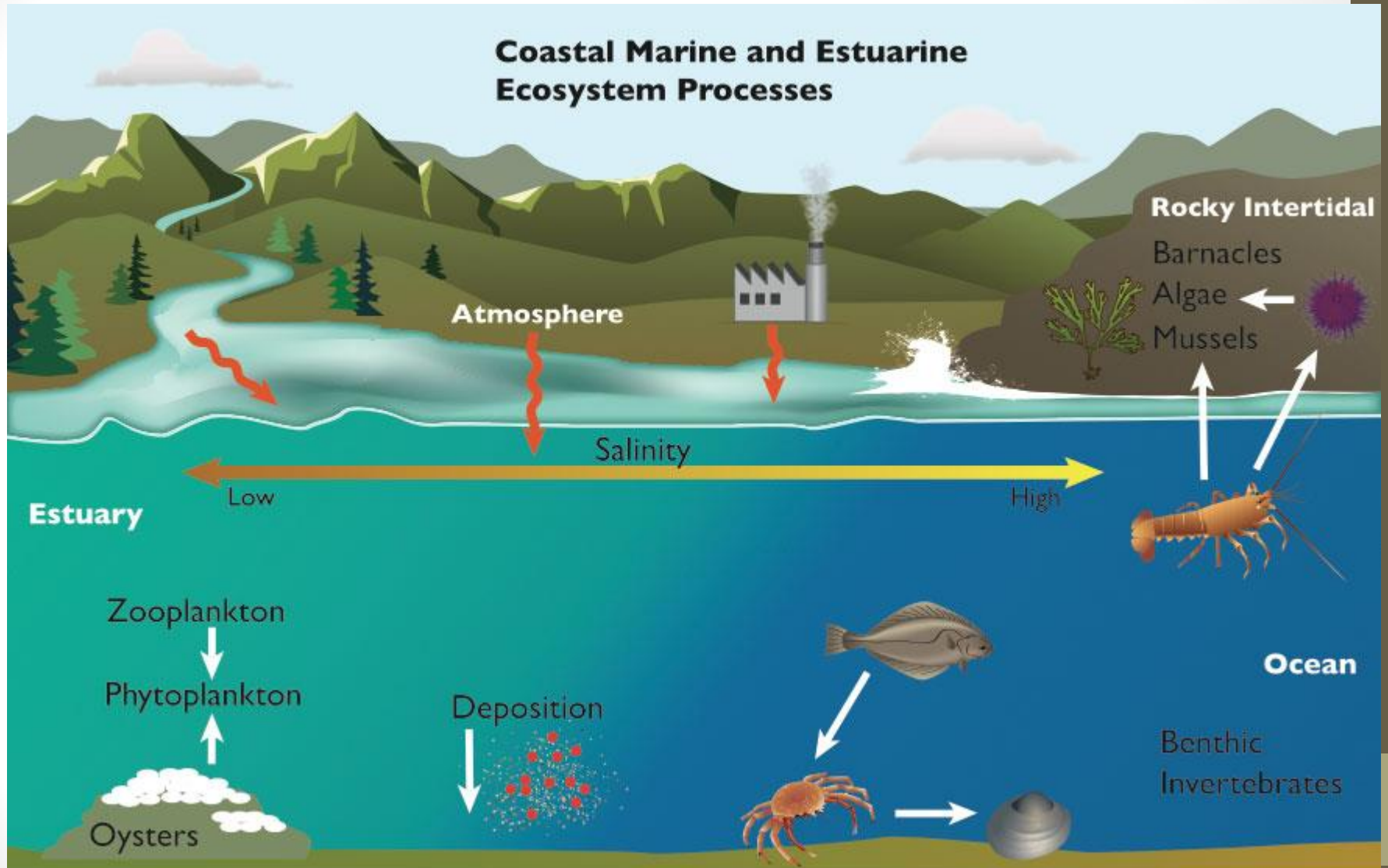


Other Fish Production



Aesthetics & Recreation

ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



- **ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ**

- A. ΠΕΛΑΓΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ**

‘Κοινότητες με είδη κυρίως θαλασσινά τα οποία επισκέπτονται τα εκβολικά οικοσυστήματα με την πλημμυρίδα και φεύγουν με την άμπωτη’

> Πλαγκτονικές κοινότητες (φυτο- και ζωοπλαγκτόν)

> Νηκτονικές κοινότητες (ψάρια, κεφαλόποδα, καρκινοειδή)

- **ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Α. ΠΕΛΑΓΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ**

- > **Πλαγκτονικές κοινότητες**

- Κυρίαρχες ομάδες φυτοπλαγκτονικών οργανισμών: **Τυπικό Φυτοπλαγκτό** (Διάτομα, Δινομαστιγωτά, Κυανοφύκη); **Νανοπλαγκτό** (μικρά Κυανοφύκη, Κοκκολιθοφόρα, Κρυπτομονάδες, Πυριτιομαστιγωτά)

- Κυρίαρχες ομάδες ζωοπλαγκτονικών οργανισμών: **Ολοπλαγκτό** (Κωπήποδα, Πλαγκτονικά Αμφίποδα, Μυσιδώδη, Ισόποδα, Χαιτόγναθα); **Μεροπλαγκτό** (προνυμφικά στάδια ασπονδύλων & ψαριών)

- **ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Α. ΠΕΛΑΓΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ**

> **Πλαγκτονικές κοινότητες**

- Κυρίαρχοι καθοριστικοί **Παράγοντες Σύνθεσης, Κατανομής και Πυκνότητας** Πλαγκτονικών οργανισμών:

1. Ρεύματα

2. Αλατότητα

3. Θερμοκρασία

4. Θρεπτικά Άλατα (αυξημένες συγκεντρώσεις \Rightarrow ακμή – bloom/ φυσαλίδες αέρα στο νερό)

5. Φερτά Υλικά \Rightarrow περιορισμός στη διεύσδυση φωτός \Rightarrow μειωμένη πρωτογενής παραγωγή

• ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Α. ΠΕΛΑΓΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

> Νηκτονικές κοινότητες

- Θαλασσινά είδη/αναπαραγωγή στη θάλασσα/
μεγάλο εμπορικό αλιευτικό ενδιαφέρον (νεαρά άτομα
⇒ εκβολές ως 'νηπιοτροφεία' (αφθονία τροφής &
σχετική ασφάλεια από θηρευτές)

1. Αντσούγιες (*Anchoa*)
2. Κέφαλοι (*Mugil*)
3. Γλώσσες (*Solea, Platichthys, Pseudopleuronectes*)
4. Γαρίδες (*Pennaeus*)



- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Α. ΠΕΛΑΓΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

- > Νηκτονικές κοινότητες

- Μεταναστευτικά ψάρια \Rightarrow εκβολές ως πέρασμα

1. Ανάδρομα ψάρια (σολομός-*Onchorynchus*, *Salmo*; *Osmerus*; *Alosa*)

2. Κατάδρομα ψάρια (χέλια-*Anguilla*)



ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Α. ΠΕΛΑΓΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

- > Νηκτονικές κοινότητες

- Μόνιμα είδη \Rightarrow εκβολές μόνιμο ενδιαίτημα

1. Κουνουπόψαρο (*Aphanius*)

2. Αθερίνα (*Atherina*)



- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

Κινητό Υπόστρωμα-Λασπώδη πεδία

- Άμμος κυρίως στα στόμια των ποταμών & παλιρροιακούς διαύλους
- Αμμοιλύς & Ιλύς σε περισσότερο ήρεμες περιοχές-κεντρικά σημεία εκβολών

- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

Κινητό Υπόστρωμα-Λασπώδη πεδία

‘Βενθικές Ενότητες παρόμοιες με αυτές στις Διαπαλιρροιακές (Μεσοπαραλιακές & Υποπαραλιακές) Κοινότητες Κινητού Υποστρώματος: π.χ. Άμπωτη – Αφυδάτωση, Ευρείες Διακυμάνσεις Θερμοκρασίας, Θήρευση + Ευρείες Διακυμάνσεις Αλατότητας’

- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ
- Κοινότητες Αποικοδομητών

Βακτήρια

1. Αερόβια

2. Αναερόβια (εξάντληση $O_2 \Rightarrow$ παραγωγή H_2S από ορισμένα βακτήρια \Rightarrow πρόσληψη από θειοβακτήρια \Rightarrow χημειοσύνθεση – ενέργεια διασπώντας τις ενώσεις του θείου)

- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

- Φυτικές Κοινότητες

1. Θαλάσσια Φανερόγαμα (κατώτερα σημεία των εκβολών) – π.χ. *Cyrtodocea nodosa*

2. Μακροφύκη (στα μεσαία & κατώτερα σημεία των εκβολών επάνω σε κομμάτια οστράκων) – π.χ. Χλωροφύκη *Enteromorpha*, *Ulva*; Ερυθροφύκη *Gracilaria*)

3. Βενθικά Διάτομα (στα ανώτερα επιφανειακά στρώματα ιζημάτων – ακμές / φαιόχρυσά μπαλώματα)

- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

- Φυτικές Κοινότητες

4. Υδρόβια Μακρόφυτα – π.χ. *Rupia*

5. Φυτά Αλοελών – π.χ. *Spartina*



- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

- Ζωϊκές Κοινότητες – ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Ενδοπανίδα ή Ενδοβενθικοί οργανισμοί:

μεγαλύτερο % ειδών, ζουν μέσα στο ίζημα, μεγάλη αφθονία, διατροφή με οργανικά θρύμματα και μειοπανιδικούς οργανισμούς

- Επιπανίδα ή Επιβενθικοί οργανισμοί: μικρότερο % ειδών, ζουν πάνω στο ίζημα ή είναι προσκολλημένα σε κάποια επιφάνεια, μικρή σχετικά αφθονία, διατροφή με οργανικά θρύμματα διαλυμένα στο νερό

ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

- Ζωϊκές Κοινότητες – ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Αιωρηματοφάγοι οργανισμοί: κυριαρχούν σε περιοχές των εκβολών με άμμο

- Ιζηματοφάγοι οργανισμοί: κυριαρχούν σε περιοχές των εκβολών με ιλύ

- Θρυμματοφάγοι οργανισμοί: εναλλαγή αιωρηματοφαγίας και ιζηματοφαγίας ανάλογα με την ποσότητα των αιωρούμενων υλικών στο νερό

ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- **ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ**
- **Ζωϊκές Κοινότητες – ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**
 - **Μεγαπανιδικοί οργανισμοί:** Διάμετρος $> 2\text{cm}$ (π.χ. Καβούρια, Γαρίδες, Μαλάκια)
 - **Μακροπανιδικοί :** Διάμετρος από $500\mu\text{m}$ – 2cm (π.χ. Πολύχαιτοι, Μαλάκια, Καρκινοειδή)
 - **Μειοπανιδικοί ή Μεσοδιαστηματικά Ζώα:** κυριαρχούν σε περιοχές των εκβολών με ιλύ

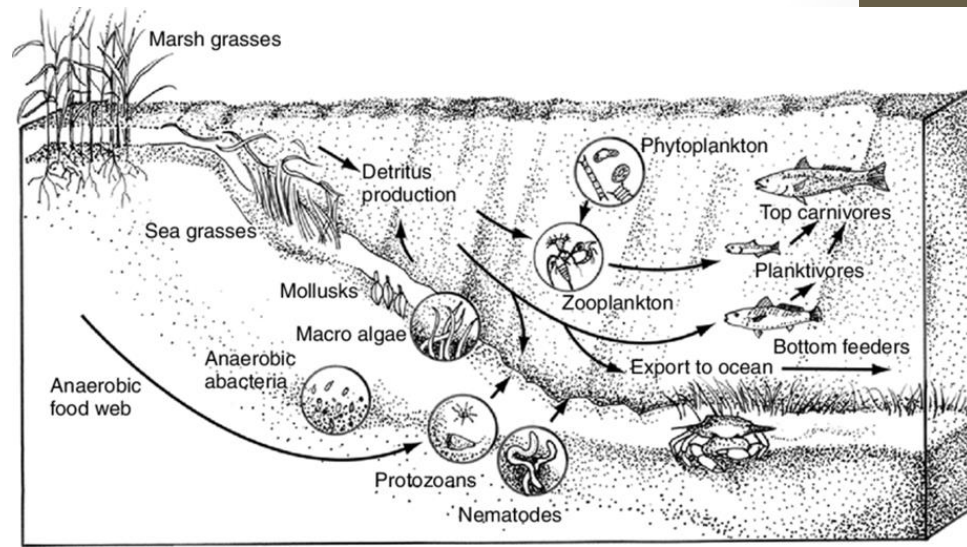
ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ
- Ζωϊκές Κοινότητες – ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
Μειοπανιδικοί οργανισμοί

Ζουν ανάμεσα στα μερίδια ιζήματος ή είναι προσκολλημένοι σ' αυτά

▷ **Τροφικοί τύποι:** θηρευτές, κοπρονεκροφάγοι, βοσκητές (διάτομα, μικροσκοπικά φύκη), Οργανικά Θρύμματα (σημαντικότερος πόρος τροφής)

▷ **Καταναλώνονται από:** Ιζηματοφάγους οργανισμούς (μαλάκια, πολύχαιτοι, καρκινοειδή, κλπ.)



ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ
- Ζωϊκές Κοινότητες – ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
Μειοπανιδικοί οργανισμοί...συνέχεια

ΟΜΑΔΕΣ – Α. Φύλα που συναντώνται και σε άλλα ενδιαιτήματα (πελαγική & βενθική ενότητα)

- ▷ Πρωτόζωα
- ▷ Νηματώδεις
- ▷ Υδρόζωα (προσκολλημένα)
- ▷ Πλατυέλμινθες
- ▷ Πολύχαιτοι
- ▷ Μαλάκια (Απλακοφόρα, Σωληνόγαστρα, Γαστερόποδα)
- ▷ Καρκινοειδή (Κωπήποδα, Αμφίποδα)

ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ
- Ζωϊκές Κοινότητες – ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
Μειοπανιδικοί οργανισμοί...συνέχεια

ΟΜΑΔΕΣ – Α. Φύλα που συναντώνται και σε άλλα ενδιαιτήματα (πελαγική & βενθική ενότητα)...συνέχεια

▷ **Τροχόζωα (Rotifera):** 100 είδη θαλάσσια, φέρουν στεφάνι από βλεφαρίδες στο κεφάλι τους ⇒ τροφοληψία, μετακίνηση

▷ **Ολιγόχαιτοι:** Ομάδα του φύλου Δακτυλιοσκώληκες (Annelida) με ευρεία εξάπλωση στη ξηρά και στα εσωτερικά νερά; Λίγα είδη είναι μειοπανιδικοί οργανισμοί σε εκβολές, λιμάνια, κλειστούς κόλπους

ΥΦΑΛΜΥΡΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- **ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ**

- **Ζωϊκές Κοινότητες – ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Μειοπανιδικοί οργανισμοί...συνέχεια

ΟΜΑΔΕΣ – Β. Φύλα που είναι προσαρμοσμένα για διαβίωση στο μεσοδιαστηματικό ενδιαίτημα

▷ **Kinoryncha** (100 είδη, ζώα με μεταμερή που φέρουν αγκάθια, κεφάλι που αποτραβιέται μέσα στο σώμα)

▷ **Gastrotricha** (500 είδη, φέρουν σειρά από βλεφαρίδες, αναρροφούν Μ.Ο.Θ. & μικρότερη μειοπανίδα)

ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ
- Ζωϊκές Κοινότητες – ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
Μακροπανιδικοί οργανισμοί

ΟΜΑΔΕΣ

▷ Μαλάκια



1α. Γαστερόποδα (*Ilyanassa, Cerithidea, Hydrobia, Pirenella conica*) – ιζηματοφάγα κυρίως

1β. Γαστερόποδα (*Lunatia, Polinices, Busycon, Urosalpinx*) – σαρκοφάγα κυρίως



2. Δίθυρα (*Mya arenaria, Mercenaria mercenaria, Ensis, Macoma, Cerastoderma glaucum* – πουρλίδα, cockle) - ιζηματοφάγα κυρίως

3. Κεφαλόποδα (*Sepia spp.*) - σαρκοφάγα κυρίως

- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

- Ζωϊκές Κοινότητες – ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Μακροπανιδικοί οργανισμοί



ΟΜΑΔΕΣ

▷ Δακτυλιοσκόληκες

1. Πολύχαιτοι (*Neanthes, Clymenella, Capitella*)

–
ιζηματοφάγοι/αιωρηματοφάγοι/θρυμματοφάγοι)

2. Ολιγόχαιτοι (*Limnodrilloides*) - ιζηματοφάγοι κυρίως

- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ Β. ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

- Ζωϊκές Κοινότητες – ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Μακροπανιδικοί οργανισμοί

ΟΜΑΔΕΣ

▷ Καρκινοειδή (Κρυστοφόρα)

1. Γαρίδες (*Callinassa*, *Urogebia*) – ζουν μέσα σε στοές και είναι διηθηματοφάγοι οργανισμοί – σύλληψη οργανικών θρυμμάτων από το νερό

2. Καβούρια (*Uca*) - ιζηματοφάγοι κυρίως;
Χαρακτηριστικό παράδειγμα Βιολογικού Ρολογιού;
Σεξουαλική ζωή – χρωματικά πρότυπα, κινήσεις δαγκάνας



ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ
- Ζωϊκές Κοινότητες – ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΠΤΗΝΑ – Παρυδάτια Πουλιά

ΟΜΑΔΕΣ



- ▷ **Είδη των γενών** *Catoptrophorus*, *Limosa*, *Limnodromus*, *Calidris*, *Charadrius*, *Erolia*, *Ereynetes* – διατροφή με πολύχαιτους και μικρά καρκινοειδή
- ▷ ***Haematopus*** (Στρειδοφάγος) – διατροφή με δίθυρα
- ▷ **Ερωδιοί** (*Ardea*, *Hydranassa*) & **Τσικνιάδες** (*Casmerodius*, *Leucophoyx*) – διατροφή με νηκτονικούς οργανισμούς (γαρίδες, ψάρια, κλπ.)

- **ΕΚΒΟΛΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ**

- **Ζωϊκές Κοινότητες – ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

ΠΤΗΝΑ – Παρυδάτια Πουλιά

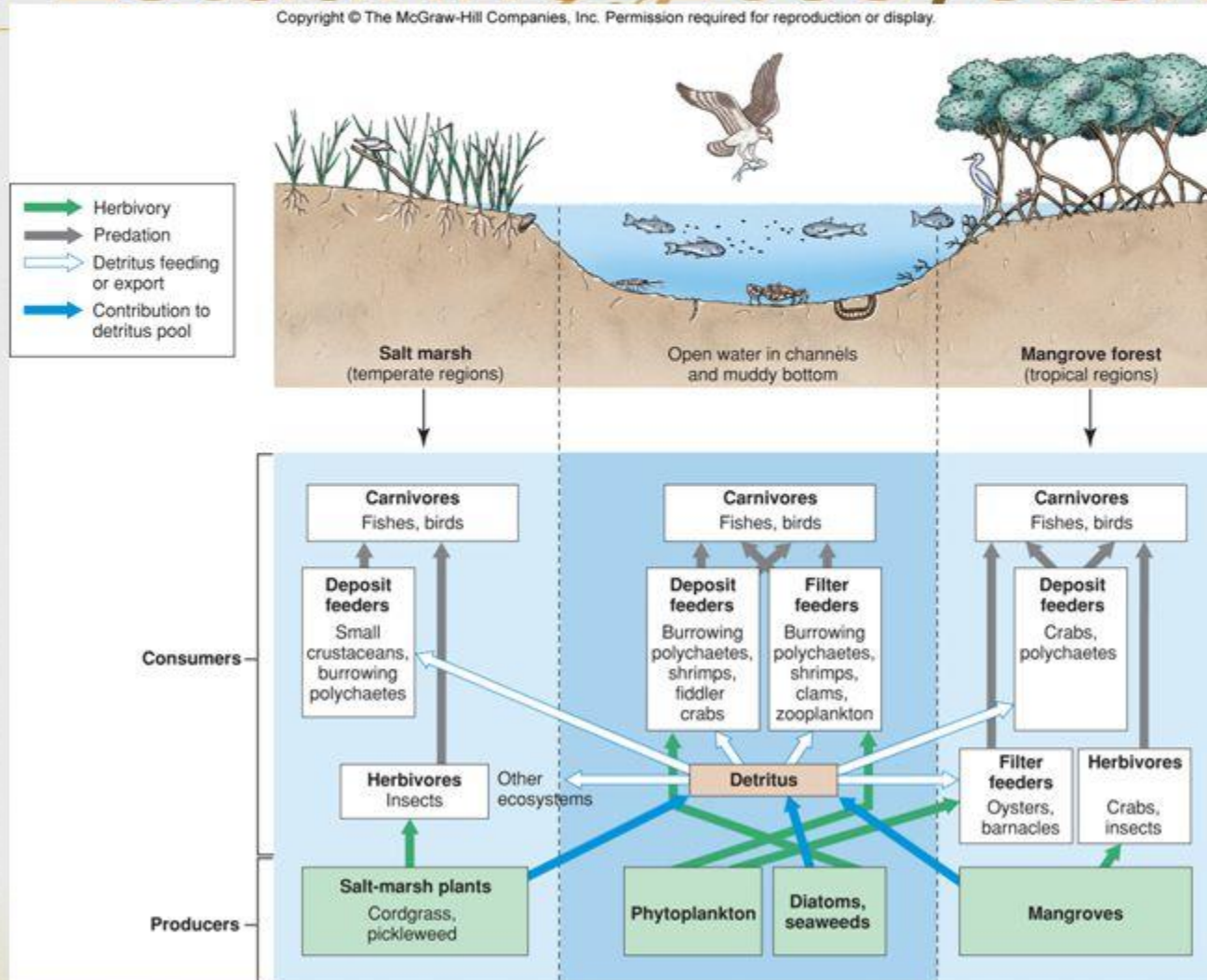
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΟΥ ΠΟΡΟΥ

▷ **Χρησιμοποίηση ραμφών (διαφορετικό μήκος** ⇒ διατροφή με διαφορετικούς οργανισμούς)

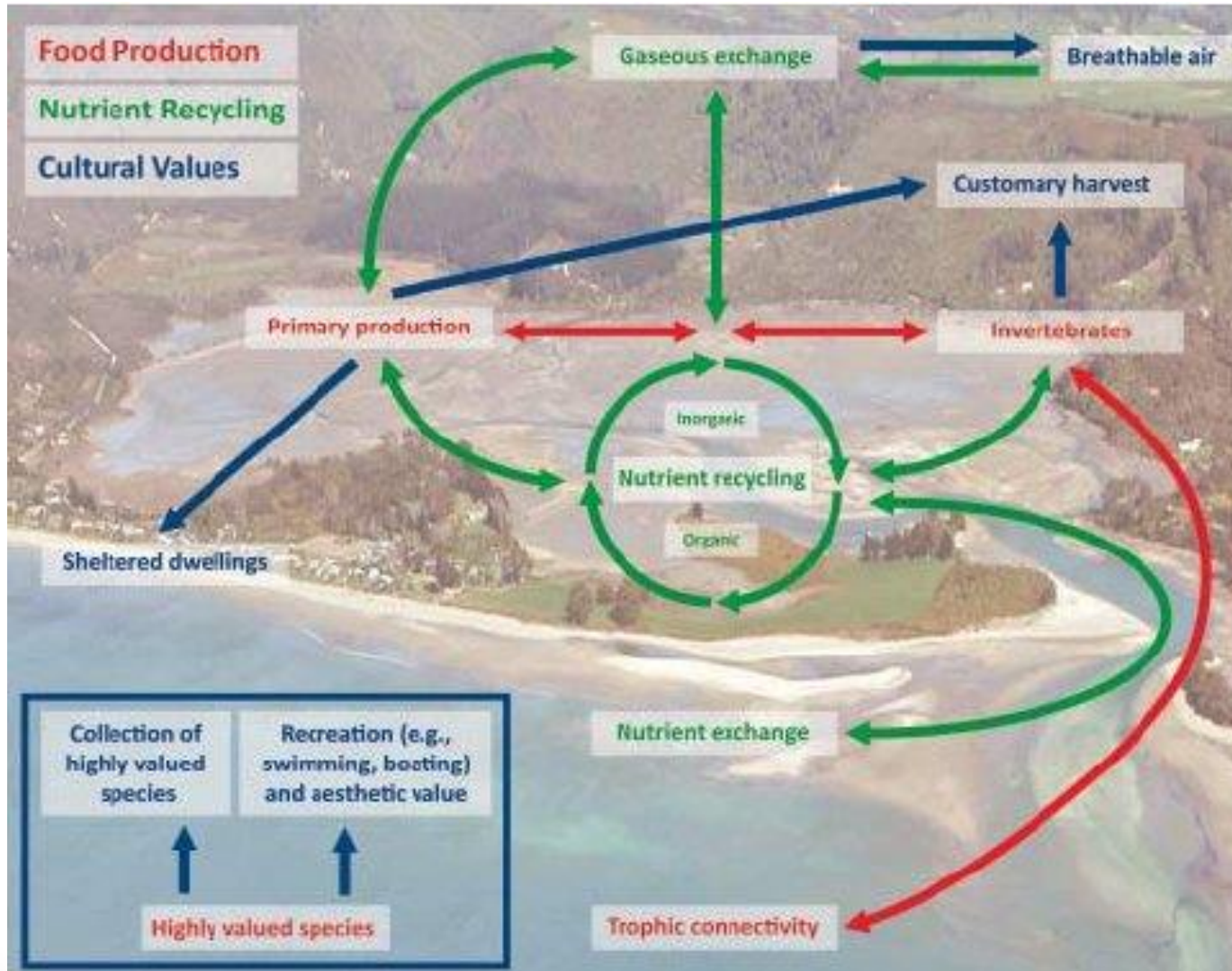
▷ **Όραση** ⇒ ανίχνευση κινήσεων πάνω στην επιφάνεια της άμμου

Generalized Food Webs in Estuarine Ecosystems

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

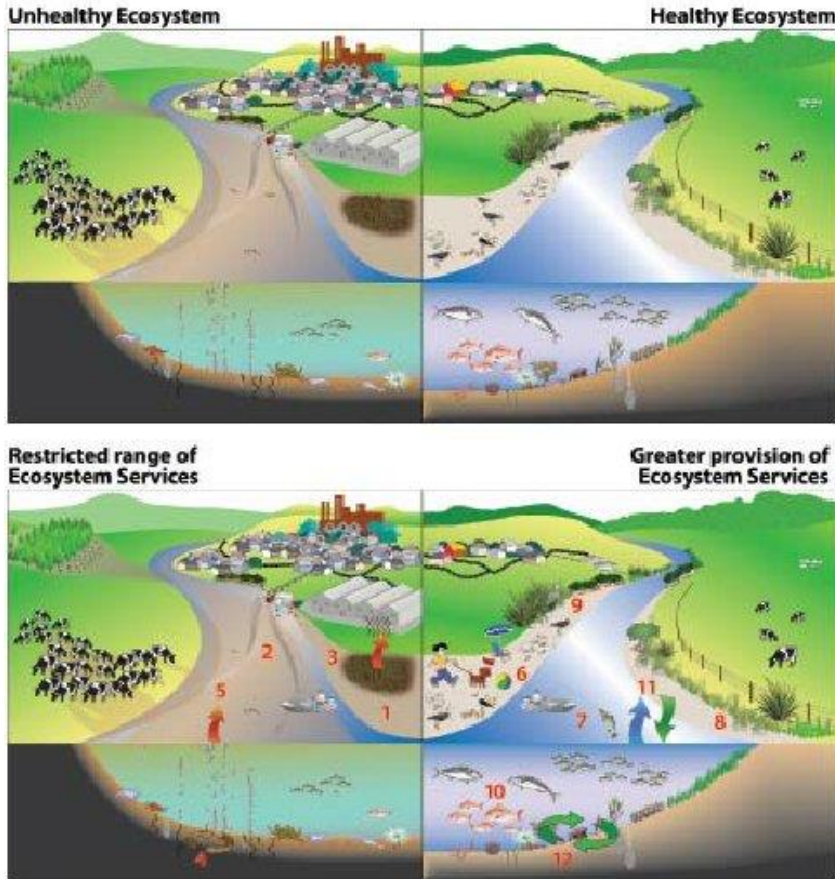


Οικοσυστημικές Υπηρεσίες



ΥΦΑΛΜΥΡΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

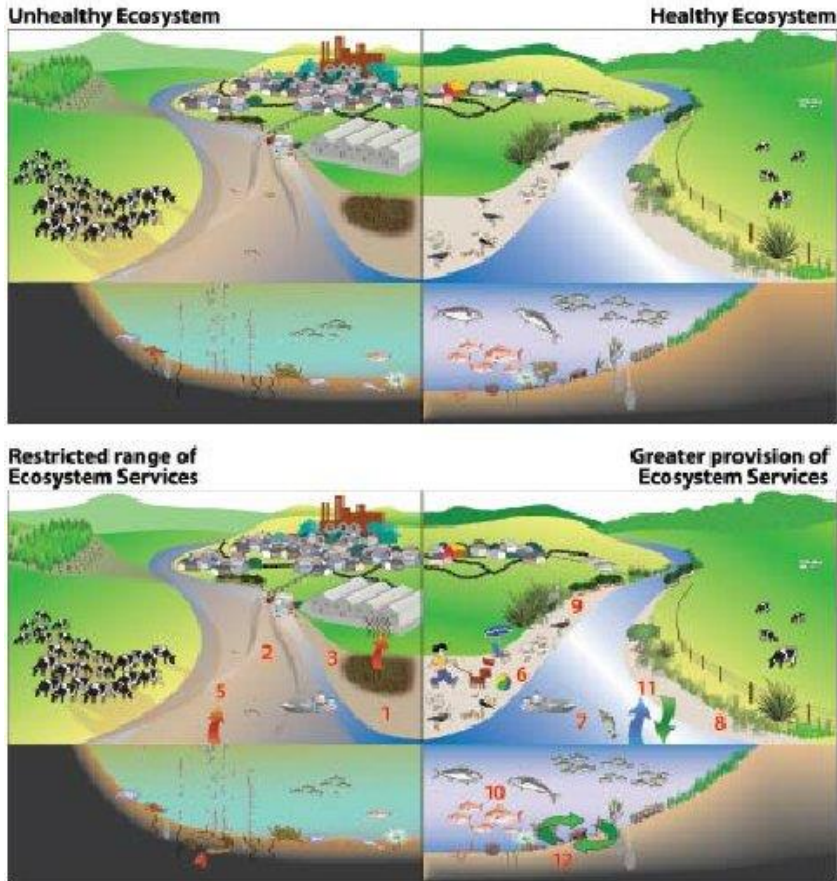
Οικοσυστημικές Υπηρεσίες



Οι υγιείς εκβολές παρέχουν διάφορες οικοσυστημικές υπηρεσίες σε σχέση με τις υποβαθμισμένες εκβολές. Πολλές υπηρεσίες σε υγιείς εκβολές εργάζονται για τη βελτίωση των ανθρώπινων επιπτώσεων, ενώ στις υποβαθμισμένες εκβολές τόσο ο αριθμός όσο και η αξία των υπηρεσιών μειώνονται, γεγονός που συχνά επιδεινώνει τις δυσμενείς επιπτώσεις.

ΥΦΑΛΜΥΡΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Οικοσυστημικές Υπηρεσίες

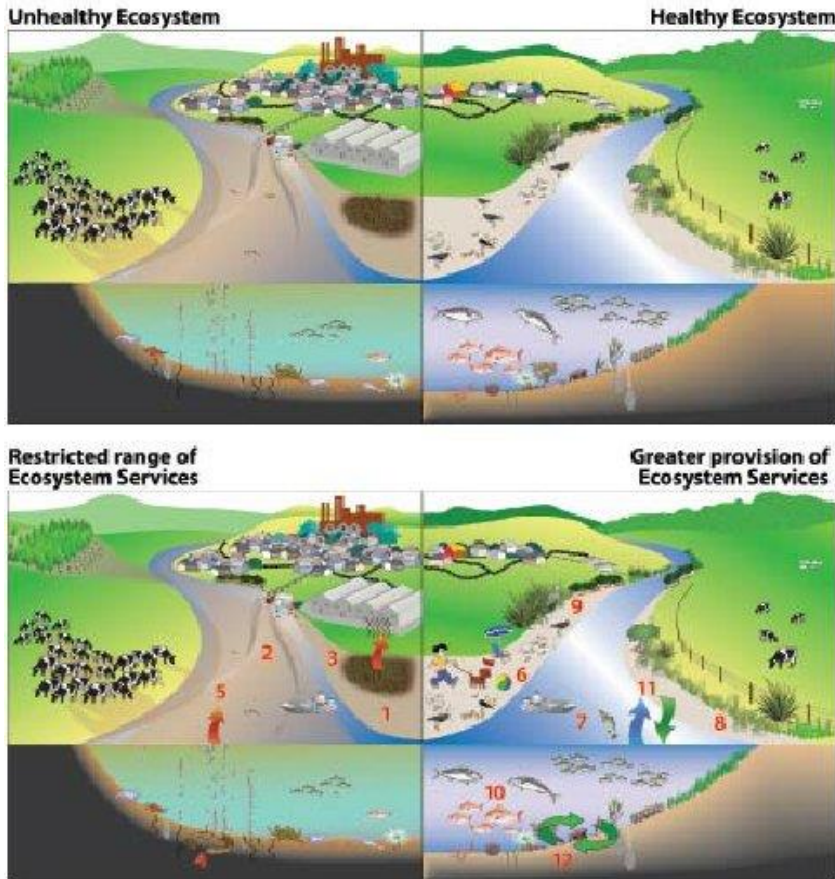


Τα υποβαθμισμένα συστήματα είναι λιγότερο ελκυστικά για αναψυχή λόγω της αύξησης των λασπωμένων ιζημάτων και της θολότητας :

- (1) επίδρασης από τη γη που μεταφέρει παθογόνα ή τοξικές ουσίες
- (2) περιοδικά περιστατικά όπως σήψη της οργανικής ύλης
- (3) Η ανακύκλωση θρεπτικών ουσιών περιορίζεται λόγω της απουσίας υγρών βενθικών ειδών και της έλλειψης οξυγόνου στα ιζήματα. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε απελευθέρωση αερίων θερμοκηπίου
- (4) Αντίθετα, τα υγιή συστήματα είναι καθαρότερα, προσφέροντας ευρύτερες και βελτιωμένες ευκαιρίες αναψυχής
- (5) καλύτερους πόρους διατροφής

ΥΦΑΛΜΥΡΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Οικοσυστημικές Υπηρεσίες



(7) διατήρηση ιζημάτων

(8) παρέχοντας παράκτια προστασία

(9) Τα τροφικά πλέγματα περιέχουν πολλούς συνδέσμους και υπάρχουν μεγάλοι θηρευτές

(10) Τα υγιή νερά υποστηρίζονται από την ισορροπημένη ανταλλαγή αερίων και θρεπτικών.