



IEVADS HIDROBIOLOĢIJĀ



Ar ūdeņu izpēti saistītās zinātnes nozares:

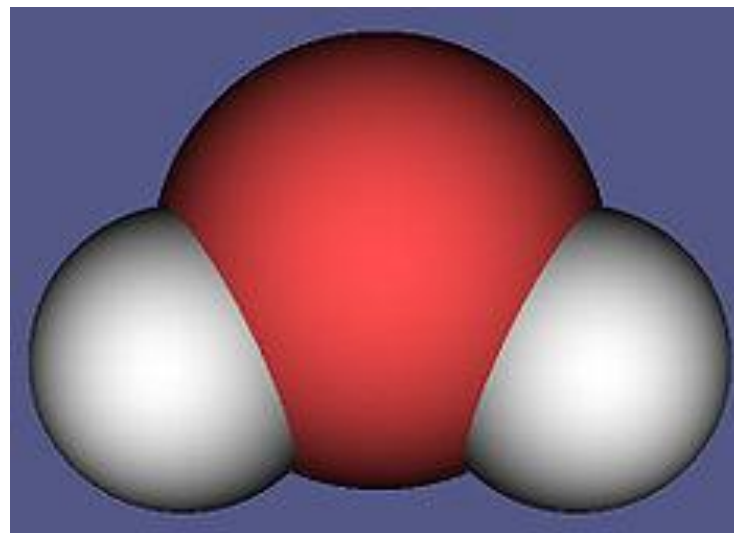
- *Hidrobioloģija* – pēta ūdenstilpēs noritošos bioloģiskos procesus
- *Hidroloģija* – pētījumu objekts ir hidrosfēra (ūdens riņķojums)
- *Limnoloģija* – pēta kontinentālo ūdeņu ekosistēmas, to struktūru, funkcijas, vielu un enerģijas plūsmas
- *Hidroķīmija* – pēta ūdeņu ķīmisko sastāvu un noritošos ķīmiskos procesus

Hidrobioloģijā un limnoloģijā raksturojot dabas ūdeņus **pareizi lieto terminu «ūdenstilpe»**
(Ļoti bieži lieto nepareizi – ūdenstilpne)

Pēc Akadēmiskās terminu datubāzes *AkadTerm*

- EN pond; pool; basin; reservoir; watercourse
- LV ūdenstilpe
- RU водоем; водоёмы; водоём; водный бассейн
- DE Becken; Wasserbehälter
- FR bassin (d'eau)

Ūdeni nepieciešams pētīt, jo ūdens ir resurss cilvēku eksistencei !



Kīmiskā formula:

H₂O

Molmasa:

18,01528 g/mol

Blīvums:

1000 kg/m³

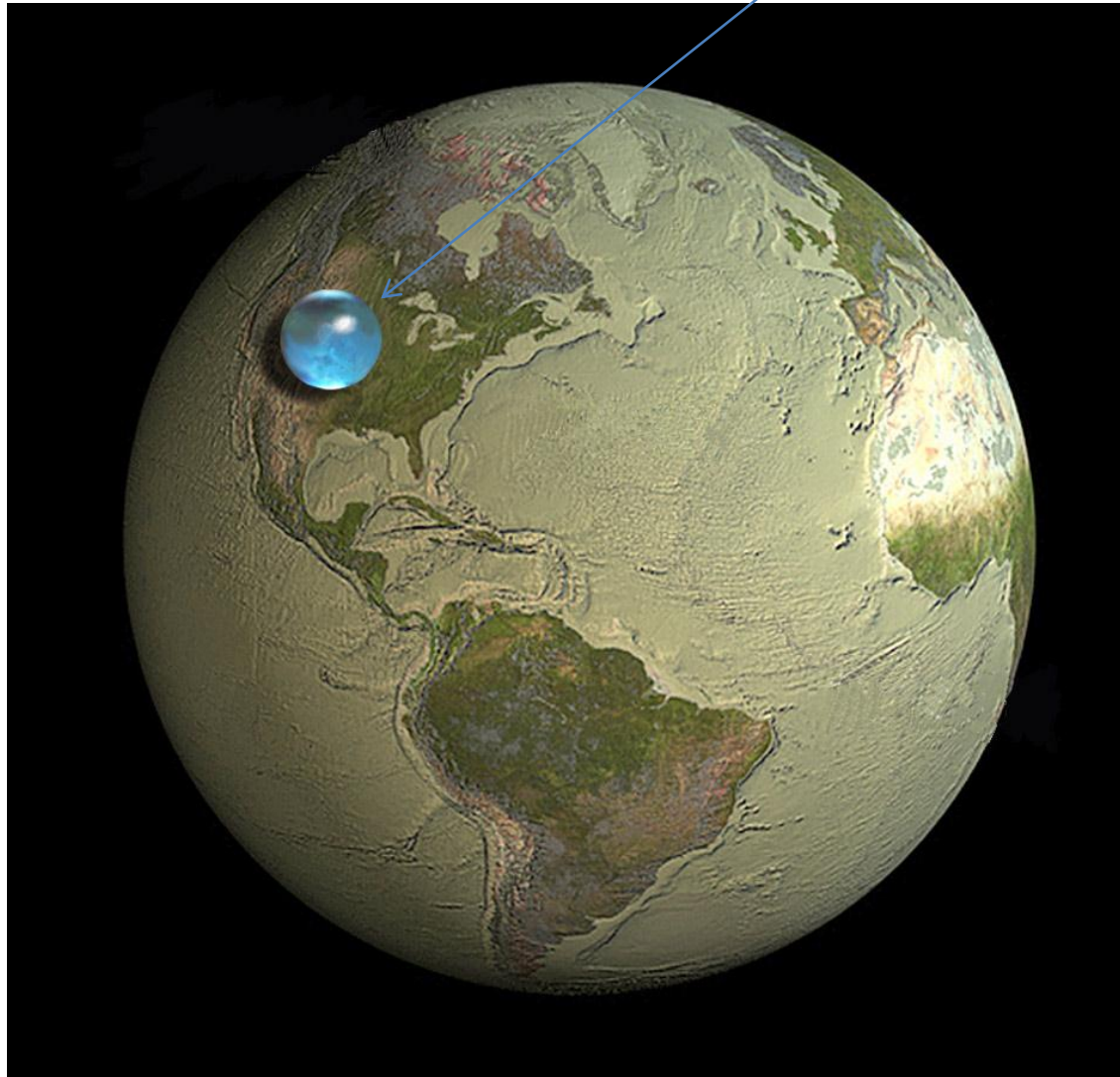
Kušanas temperatūra:

273,15 K (0 °C)

Viršanas temperatūra:

373,15 K (100 °C)

Ja no visa uz zemes atrodošā ūdens izveidotu sfēru (lodi), tad izveidotos lode ar diametru (1,385 kilometri)



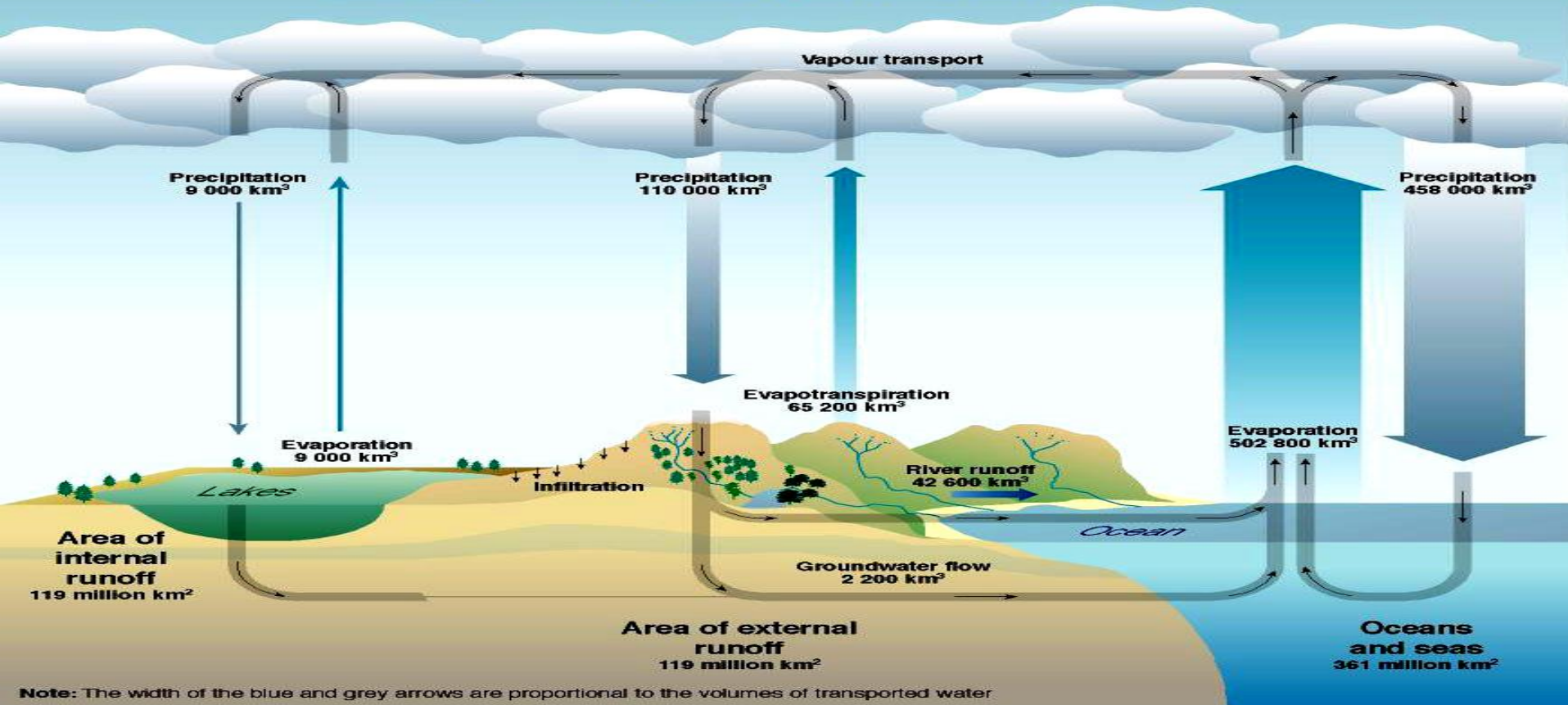
<http://ga.water.usgs.gov/edu/earthwherewater.html>

Ūdens aprīte dabā

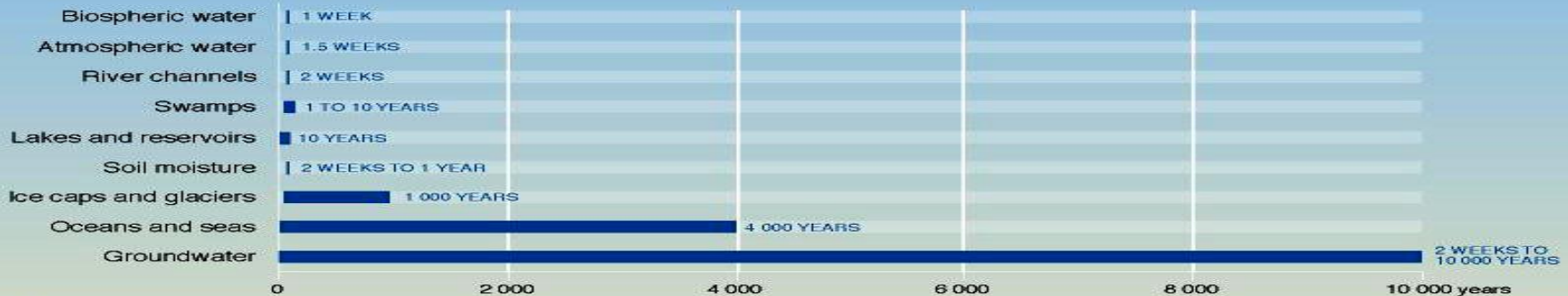


The World's Water Cycle

Global Precipitation, Evaporation, Evapotranspiration and Runoff



Estimated Residence Times of the World's Water Resources

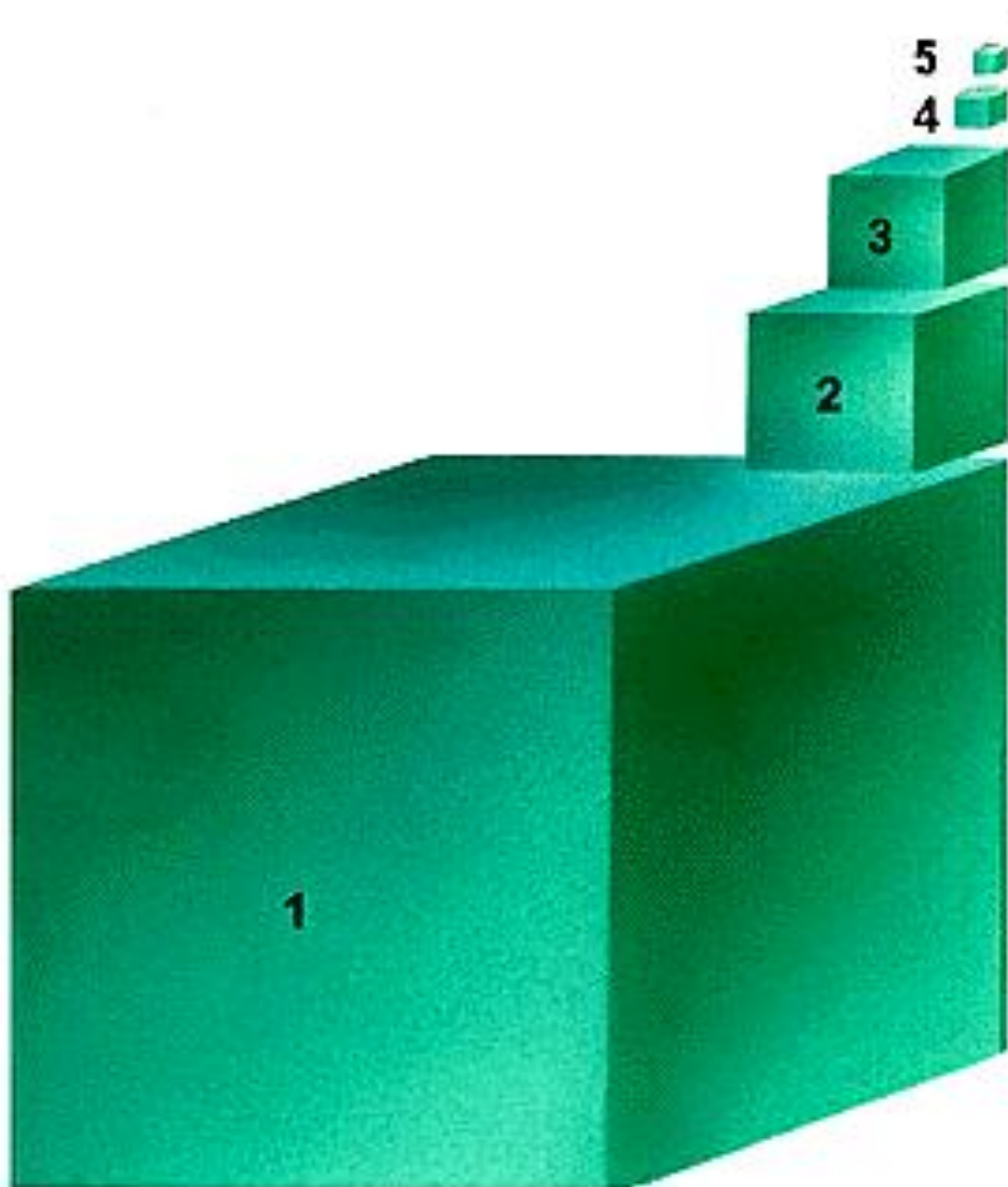


ŪDENS ĪPATNĪBAS

- **Blīvums**
- **Liels īpatnējais siltums**
- **Caurspīdīgums**
- **Kustīgums**
- **Spēja šķīdināt vielas**



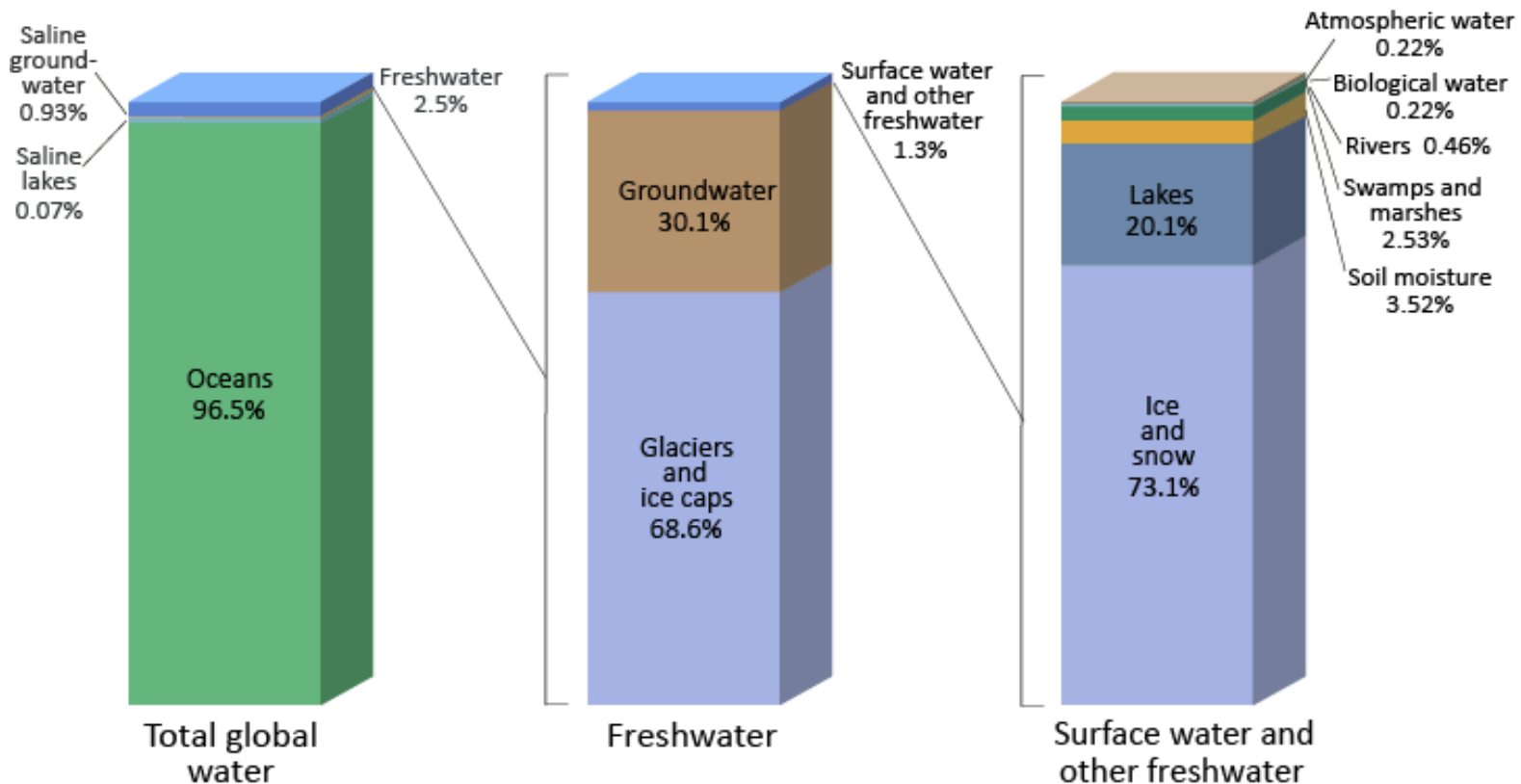
Ūdens uz Zemes



mlj. km ³	
0.01	5. Ūdens atmosfērā
0.10	4. Ezeri, upes, mitrāji
10.85	3. Pazemes ūdens
24.87	2. Ledāji un pastāvīgā sniega sega
1340.74	1. Pasaules okeāns

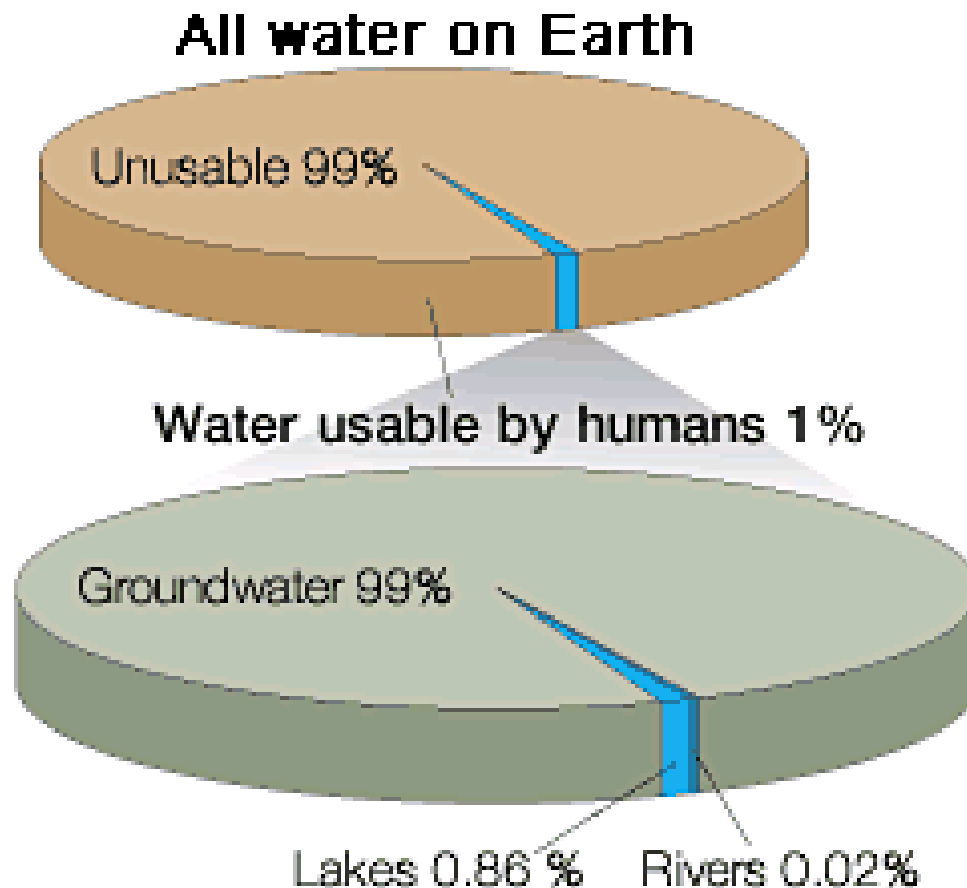
Ūdens procentuālā izplatība uz zemes

Distribution of Earth's Water



Source: Igor Shiklomanov's chapter "World fresh water resources" in Peter H. Gleick (editor), 1993, *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources*.

Ūdens izmantojamība



Saldūdeņu un jūras vides apstākļu salīdzinājums

Faktors	Saldūdeņi	Jūras un okeāni
Vecums	Parasti neliels	Ļoti seni
Ūdenstilpes izmērs	10-ti kilometru	1000-ši kilometru
Ūdenstilpes dziļums	10-ti metru	1000-ši metru
Sāļums	0-1 ‰	Parasti ap 35‰
Ūdens dzidrība	Parasti mazāka par 10 m	Līdz pat 100 m
Paisums/bēgums	Parasti nav	Maksimālā p/b amplitūda var būt vairāki metri
Straumes	Upes, ezeros parasti nav pastāvīgu straumju	Raksturīgas pastāvīgas, vai cikliskas straumes

Saldūdeņu un jūras vides apstākļu salīdzinājums (2)

Faktors	Saldūdeņi	Jūras un okeāni
Stratifikācija	Dziļākos ezeros mērenajā klimata zonā sezonāla termiska stratifikācija	Bieži novērojama pastāvīga ūdens stratifikācija ko izraisa blīvuma starpība
Viļņu iedarbība	Vāja - mērena	Var būt ļoti stipra
Trofiskums	Parasti eirofi – mezotrofi izņemot oligotrofus ezerus un distrofas ūdenstilpes	Plaši okeāna apgabali ir oligotrofi
Barības vielu izcelsme	Bieži allohtona	Parasti autohtona

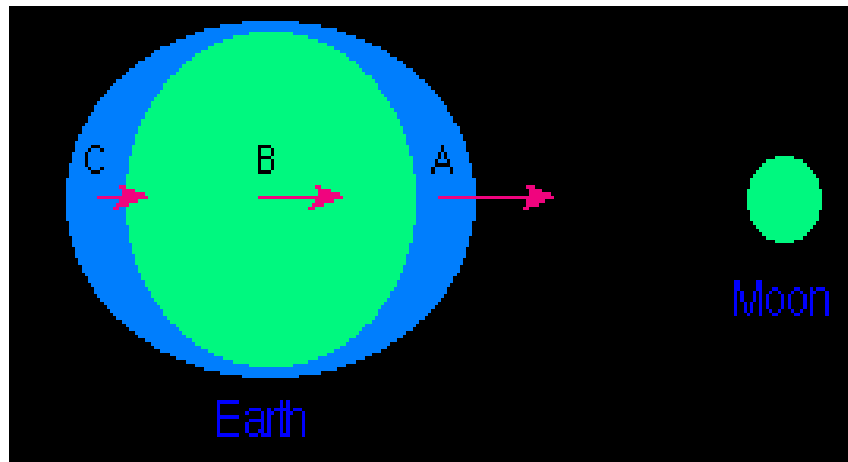
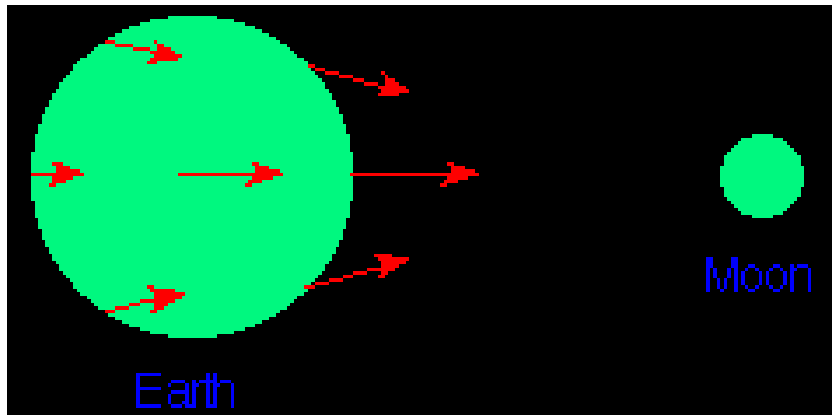
Jūras vides apstākļu ietekme uz biotisko sabiedrību struktūru un funkcionēšanu

Faktors	Jūras un okeāni	Efekts
Vecums	Ļoti seni	Liela taksonomiskā daudzveidība, daudzas sugas specializējušās dzīves apstākļiem jūrā
Ūdenstilpes izmērs	1000-ši kilometru	Liela fizikālo faktoru inerce, daudz liela izmēra organismu, iespējamās tālas migrācijas un organismu kosmopolītiska izplatība
Ūdenstilpes dziļums	1000-ši metru	Dziļūdens biotopu un atbilstošu sabiedrību veidošanās, hemosintēze kā nozīmīgs org-C avots.

Jūras vides apstākļu ietekme uz biotisko sabiedrību struktūru un funkcionēšanu (2)

Faktors	Jūras un okeāni	Efekts
Sāļums	Parasti ap 35‰	Organismiem citāda osmoregulācija salīdzinot ar saldūdeņiem, parasti pastāv osmotisks līdzsvars, vai šūnas (organismi) izvada lieko šķidrumu
Ūdens dzidrība	Līdz pat 100 m	Bieza eifotiskā (produktīvā zona), liela fitobentosa kā producenta un struktūr - organismu loma.
Paisums/bēgums	Maksimālā paisums/bēguma amplitūda var būt vairāki metri	Litorāls – īpašs biotops, kas tikai daļu laika klāts ar ūdeni. Mangroves – biotops, kas lielā mērā atkarīgs no plūdmaiņas izraisītā barības vielu transporta.

Jūrās un okeānos raksturīgi -plūdmaiņas (paisums un bēgums)



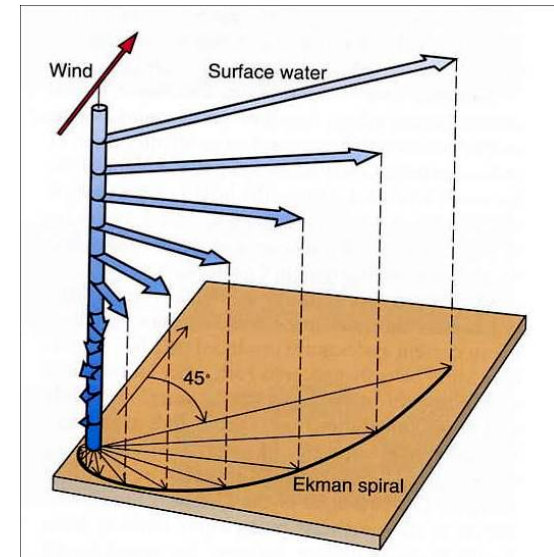
- Plūdmaiņas ir pasaules okeāna ūdenslīmeņa, Zemes cietās virsmas un atmosfēras spiediena periodiskas svārstības, kuru cēlonis ir spēki, kas rodas summējoties Mēness un Saules gravitācijas spēkiem un tiem centrālās spēkiem, kuri rodas riņķojot sistēmām ZEME-MĒNESS un MĒNESS-SAULE.

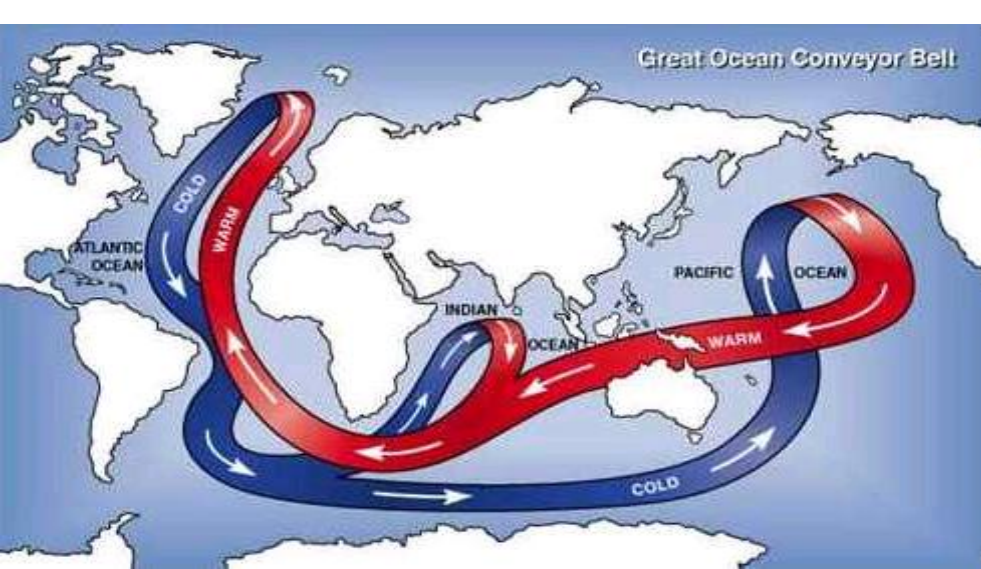
Koriolisa spēka ietekme uz straumēm



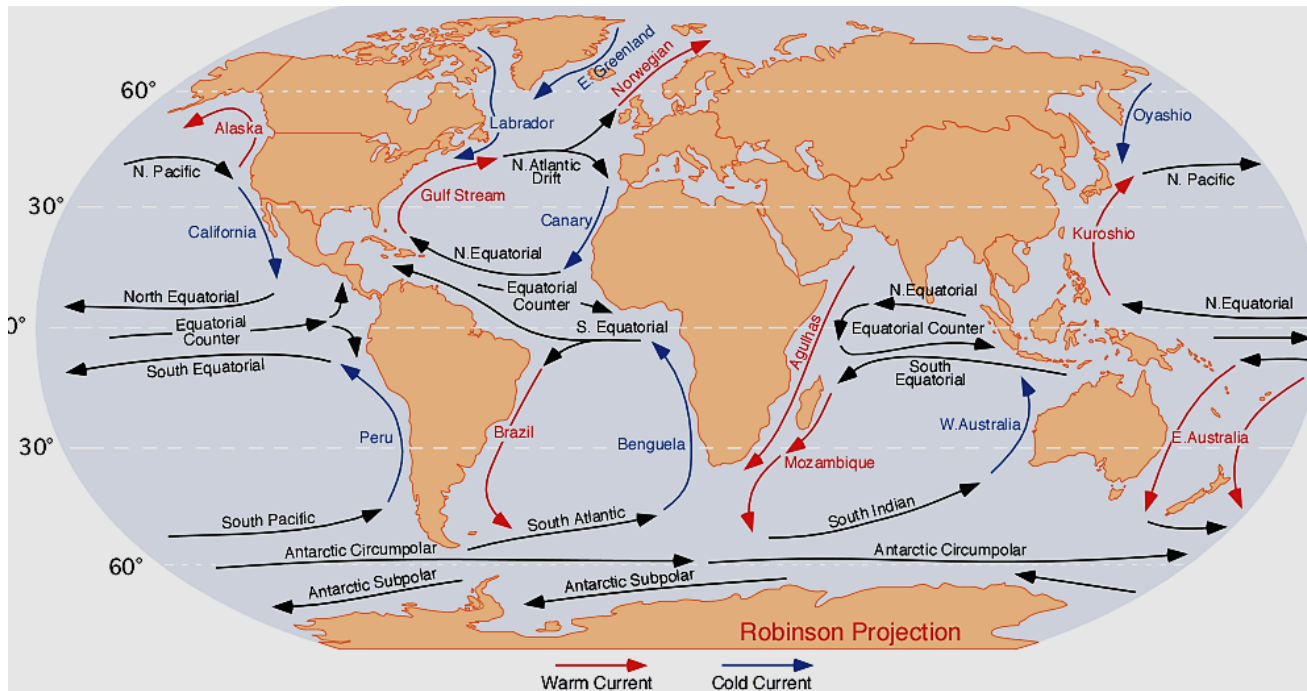
Koriolisa spēka iedarbība

Koriolisa spēks ir inerces spēks, kas jāņem vērā gadījumos, kad ķermenis pārvietojas attiecībā pret rotējošu atskaites sistēmu. Ķermeņi, kas pārvietojas pa zemes virsmu horizontālā plaknē, ziemeļu puslodē novirzās pa labi attiecībā pret kustības virzienu, bet dienvidu puslodē pa kreisi. (Dabas ģeogrāfija)



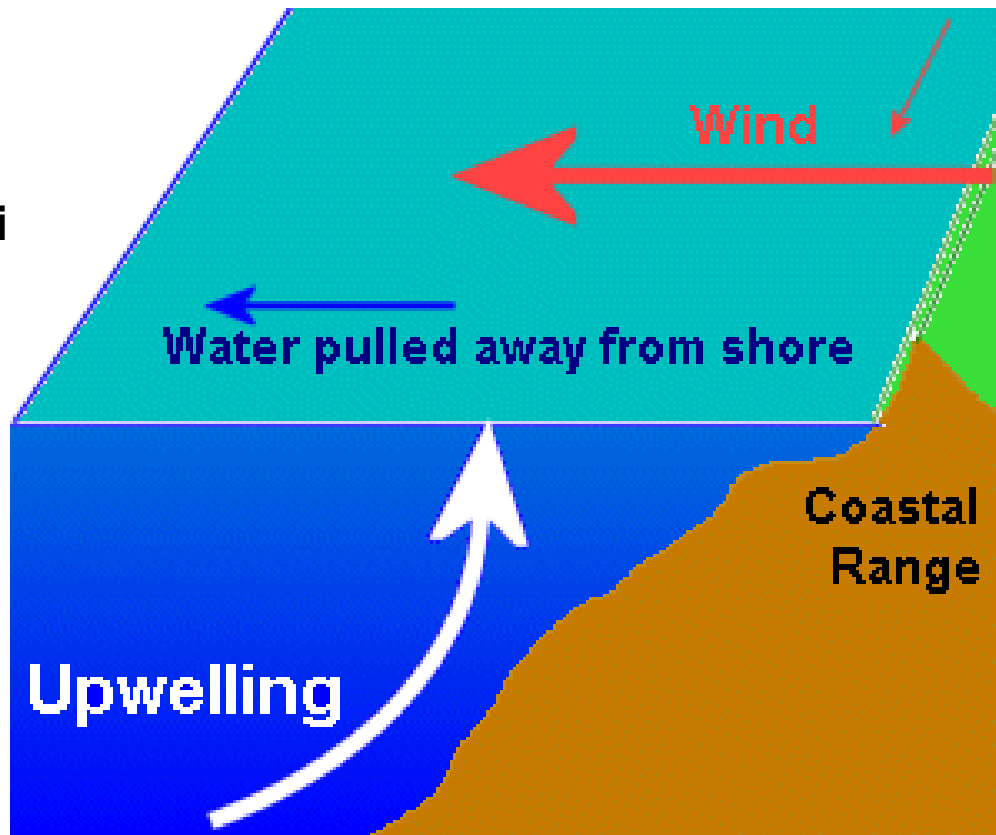


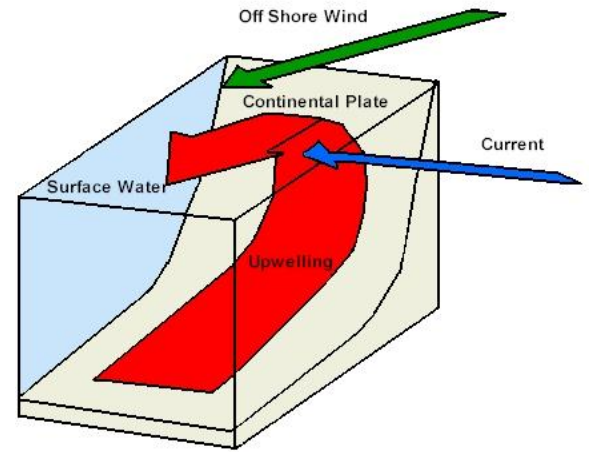
Straumes, to ceļi



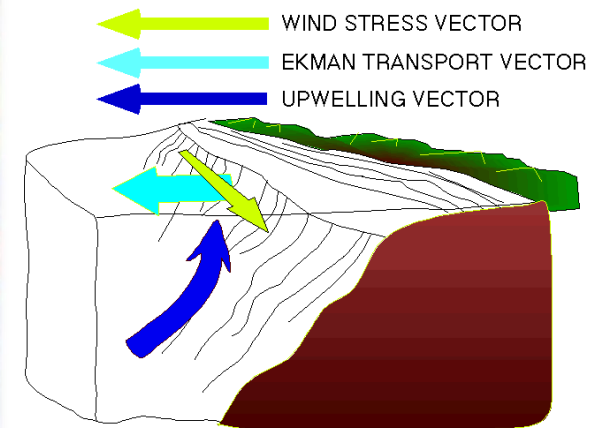
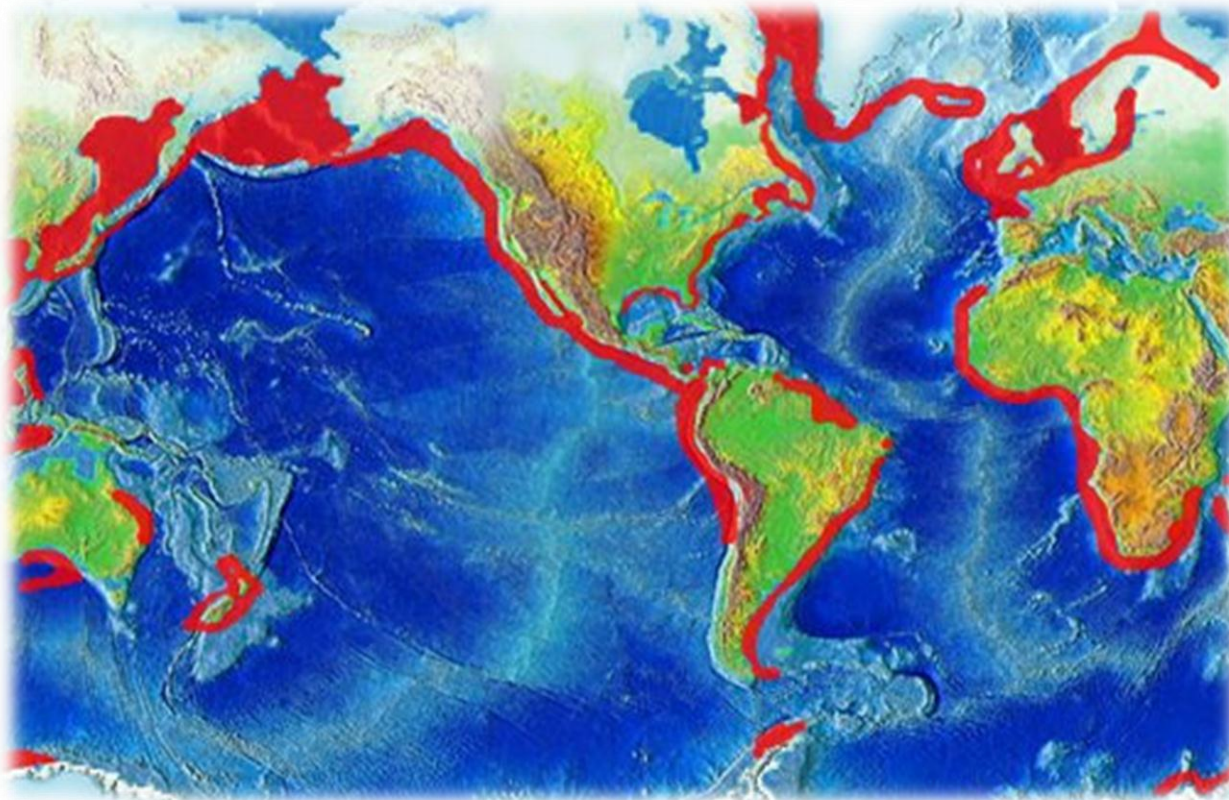
Apvellings

- Apvellings ir parādība,
- kad auksti piegultnes ūdeņi
- paceļas virspusē tā siltā
- ūdens slāņa vietā, ko
- aizpūti vējš.



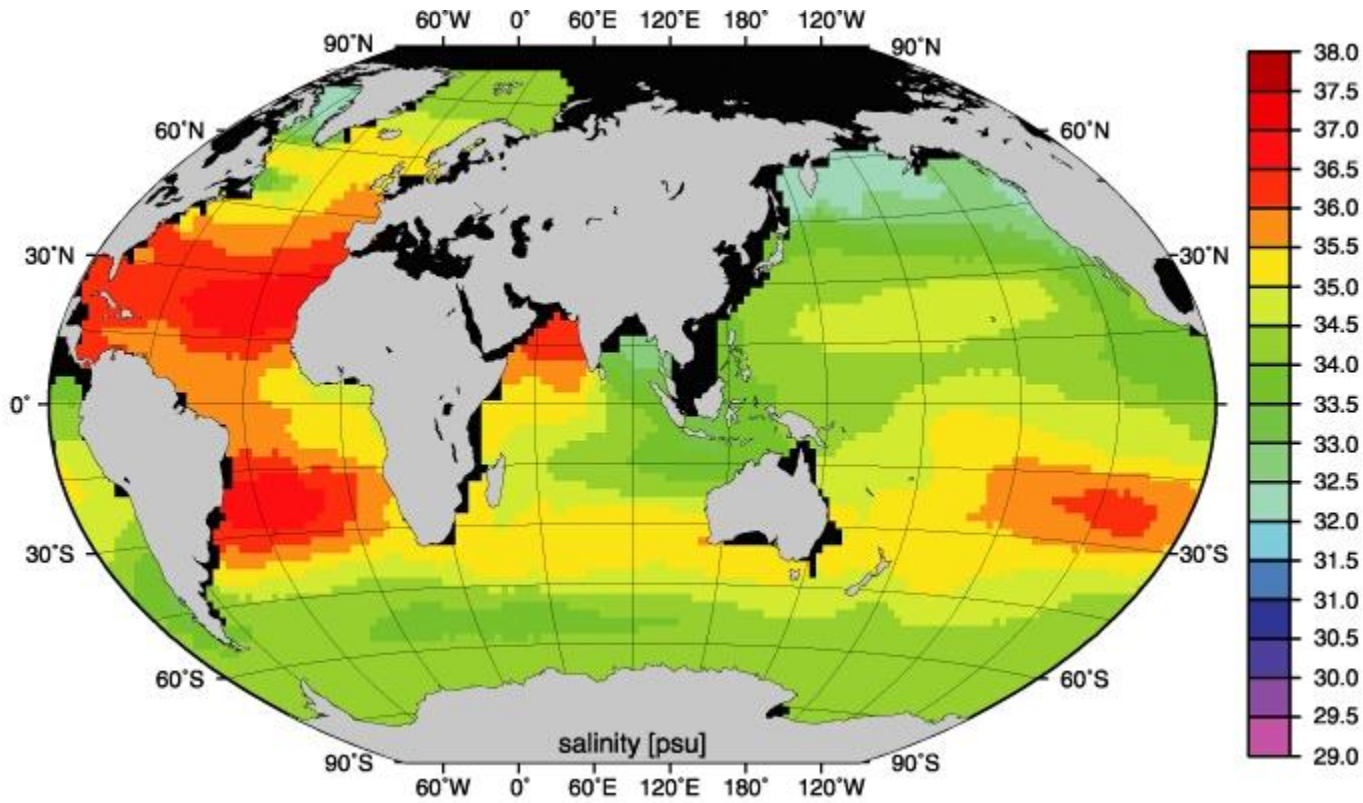


Piekrastes apvelinga zonas okeānā

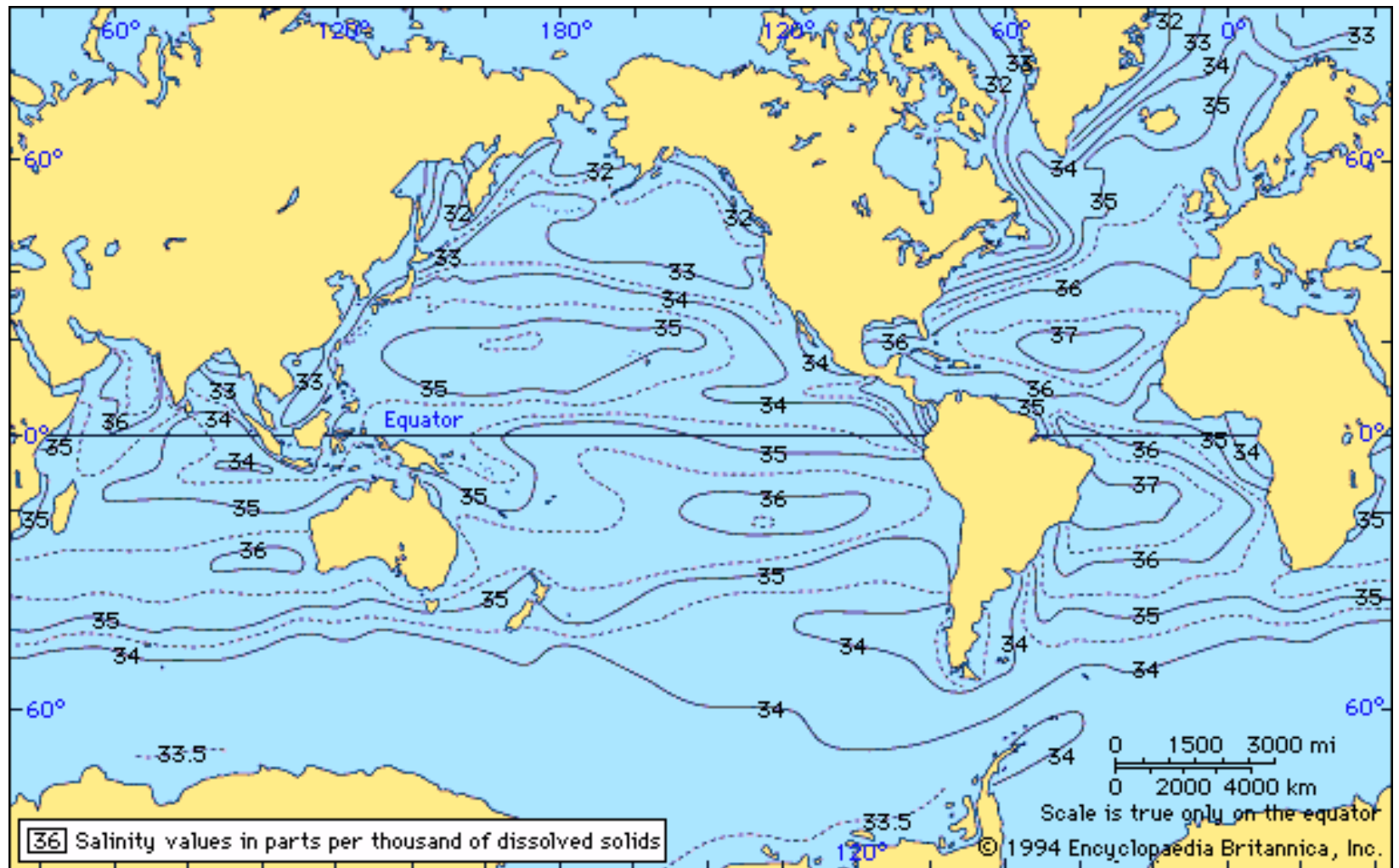


COASTAL UPWELLING

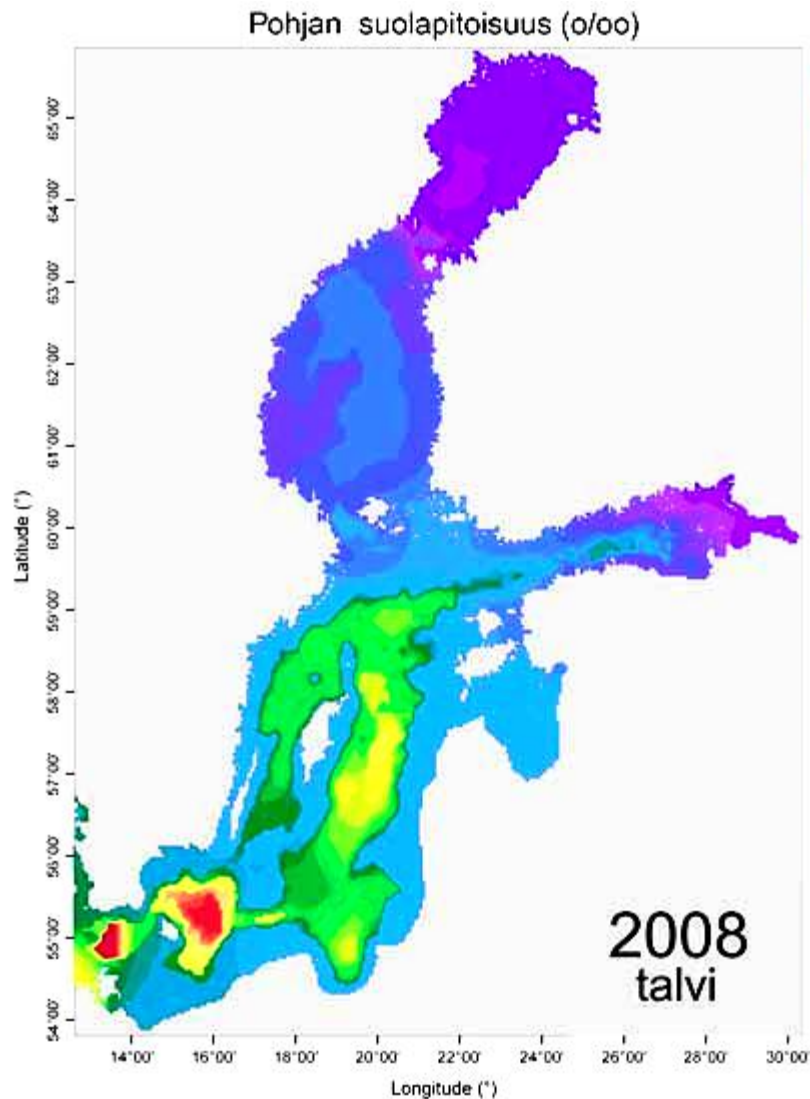
Pasaules ūdeņu sāļuma karte



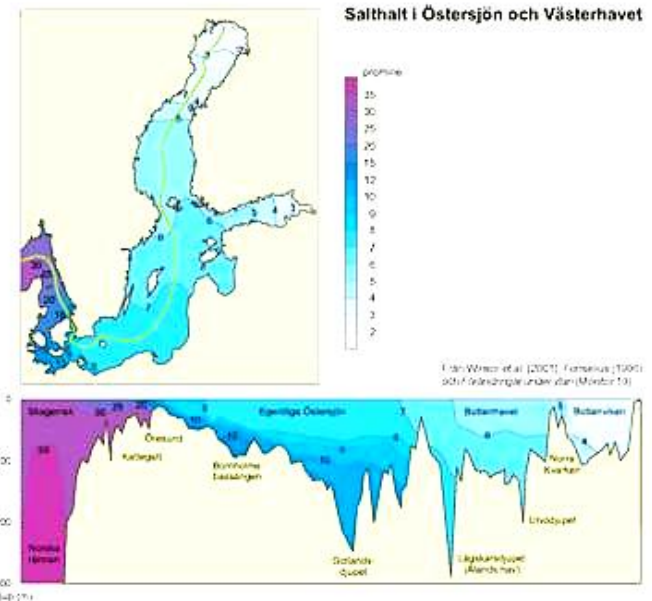
- Sāļuma atšķirības Pasaules okeānos



Baltijas jūras sāļuma karte



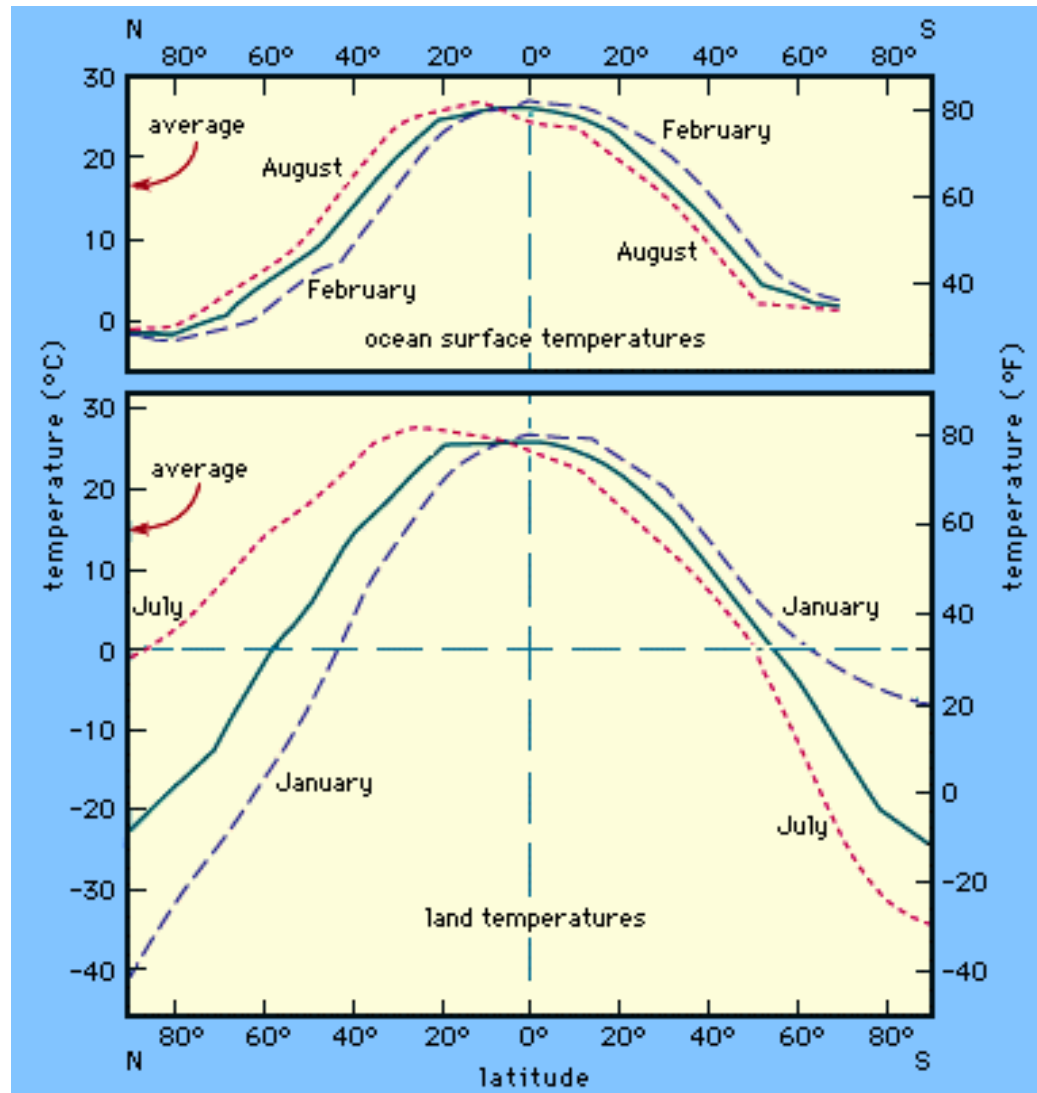
Sāļums Baltijas jūrā ir zems, līdz ar to ir maza bioloģiskā daudzveidība, jo jūras ūdens saldūdens organismiem ir par sāļu, savukārt sālsūdens organismiem šeit sāls ir par maz.



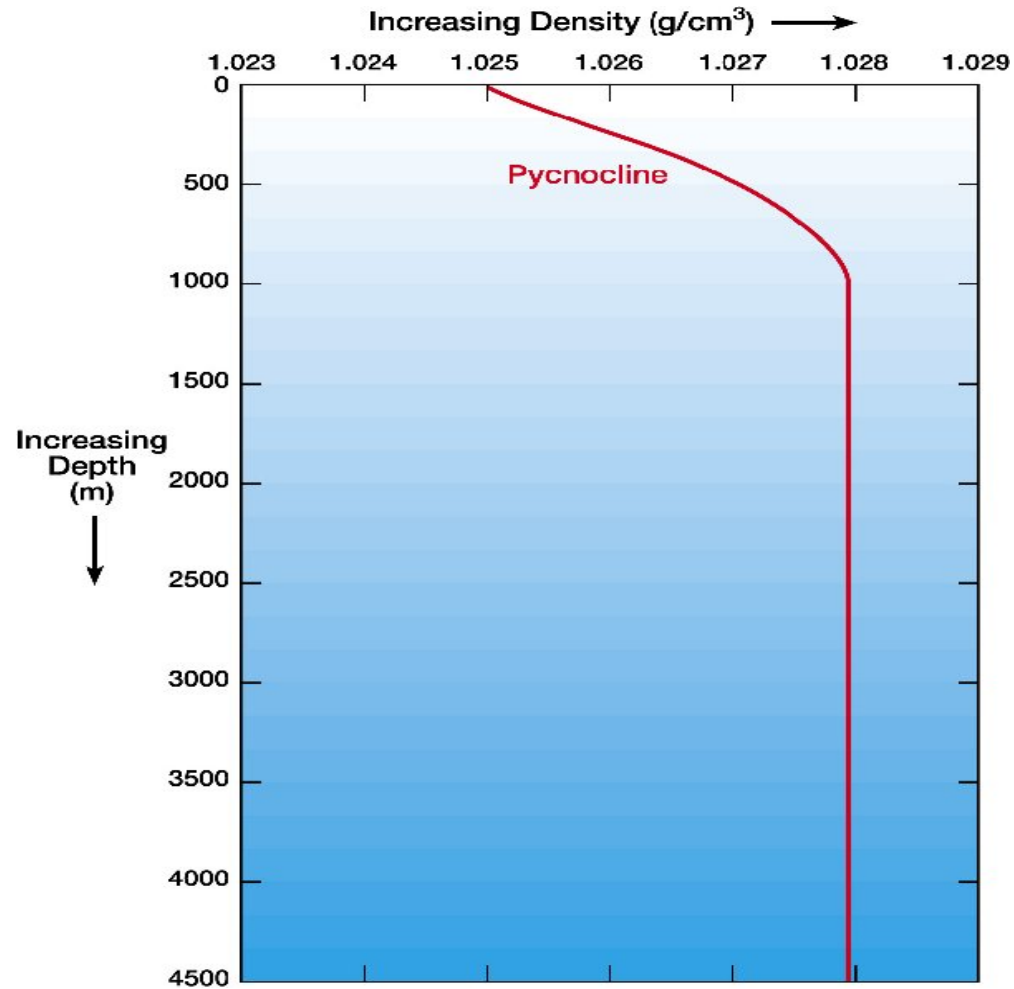
Jūras vides apstākļu ietekme uz biotisko sabiedrību struktūru un funkcionēšanu (3)

Faktors	Jūras un okeāni	Efekts
Straumes	Raksturīgas pastāvīgas ,vai cikliskas straumes	Organismu dzīves cikli piemērojušies straumēm.
Stratifikācija	Bieži novērojama pastāvīga ūdens stratifikācija ko izraisa blīvuma starpība	Apvelingi, virpuļi kā barībasvielu transporta mehānismi
Viļņu iedarbība	Var būt ļoti stipra	Specifiski dzīves apstākļi litorālē un piekrastes bentosā
Trofiskums	Plaši okeāna apgabali ir oligotrofi	Oligotrofos ūdeņos pirmproducenti ir ļoti sīki, liela mikrobiālās ķēdes nozīme, veidojas garas barības ķēdes
Barības vielu izcelsme	Parasti autohtona	Liela barības vielu reģenerācijas nozīme

Okeāna virsmas un sauszemes temperatūras atšķirības

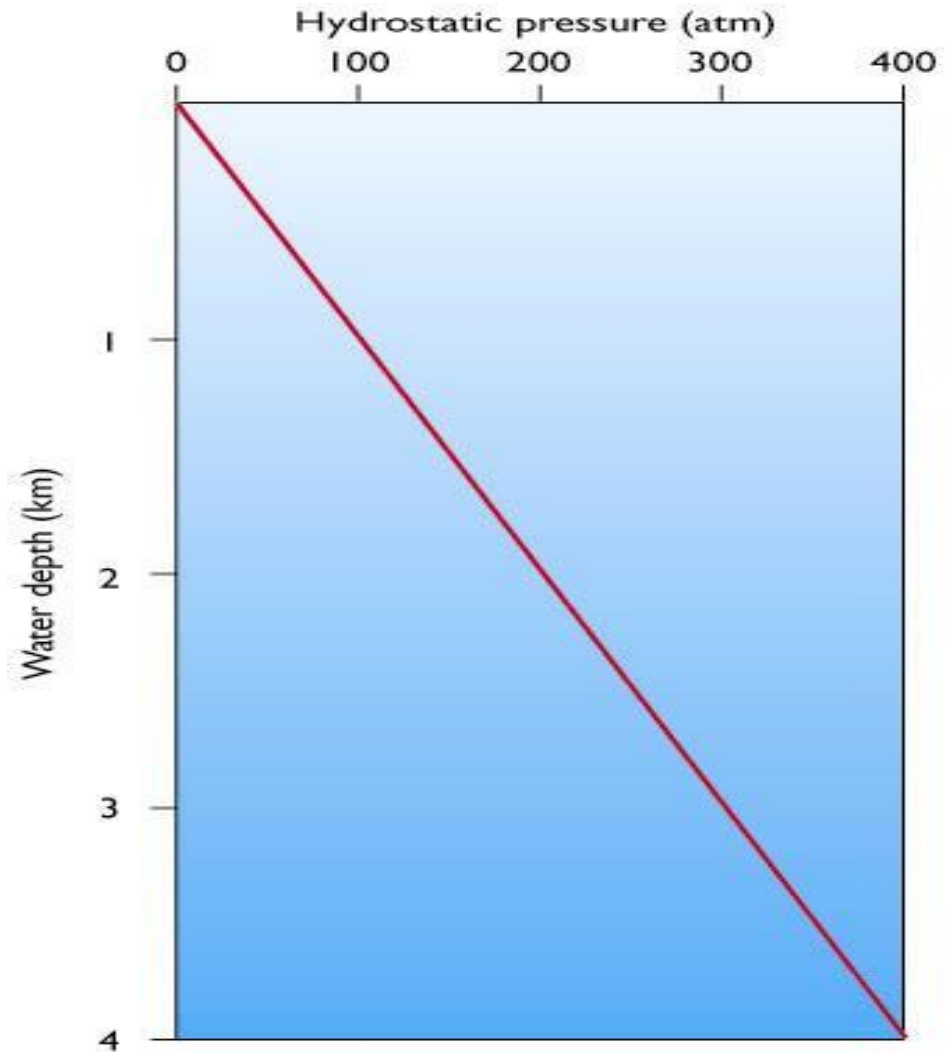


Bļīvuma izmaiņas pieaugot dziļumam Okeānā



Hidrostatiskā spiediena atkarība no dziļuma okeānā

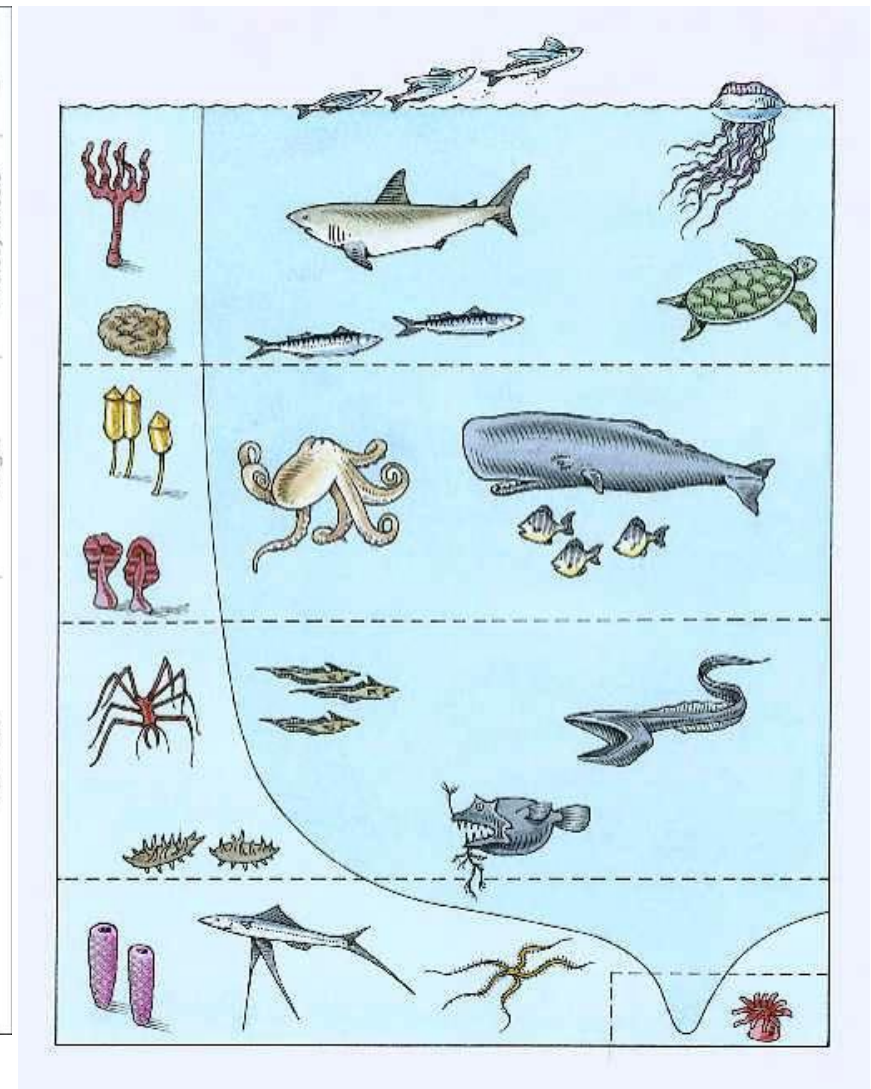
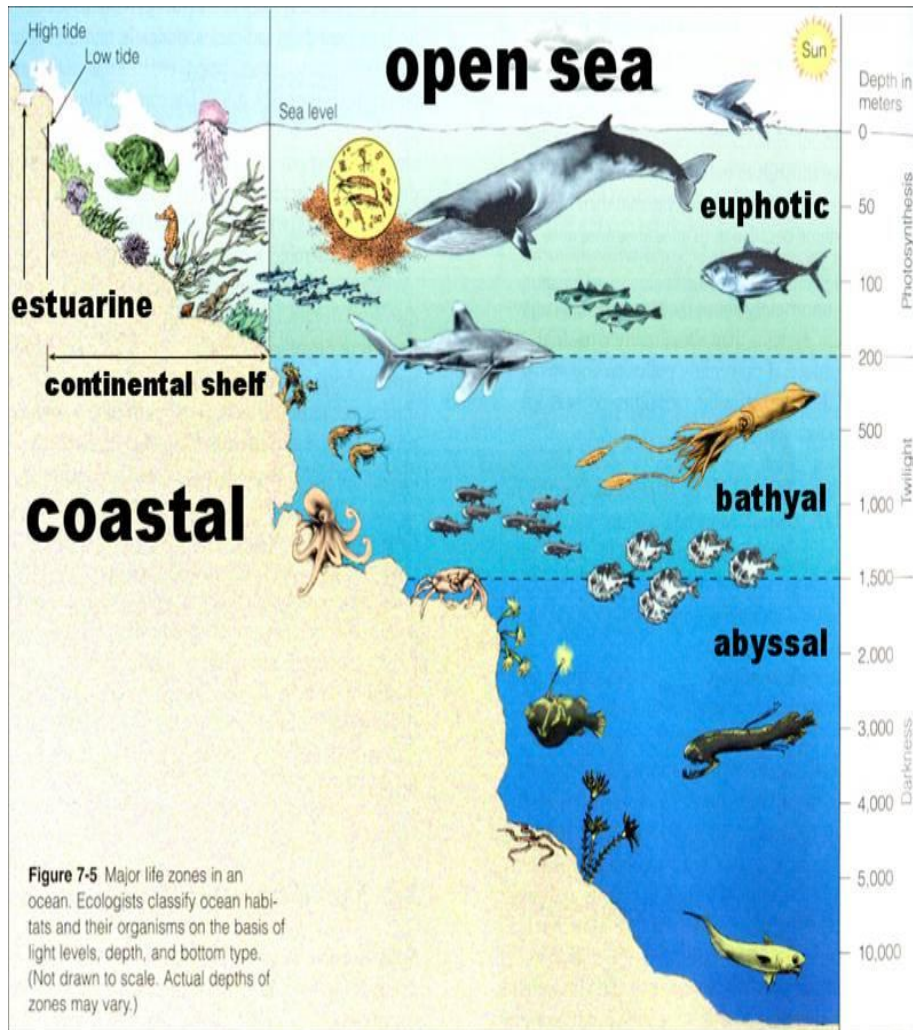
**Palielinoties
dziļumam,
ūdens stabā pieaug
hidrostatiskais
spiediens !**



Atkarībā no jūras ģeogrāfiskā stāvokļa, klimata, valdošiem vējiem veidojas ūdens sāļums, blīvums, temperatūra, straumes, **augu un dzīvnieku pasaule.**

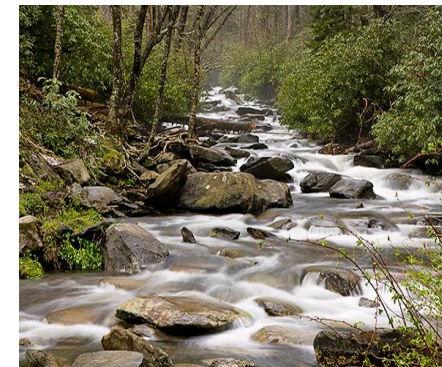


Jūru un okeāna iemītnieku dažādība atkarībā no dzīves apstākļiem



ŪDEŅU BIOTOPI

- Jūras un okeāni
- Ezeri
- Purvi (purvu ezeri)
- Upes (lielās, vidējās, mazās)
- Strauti, avoti
- Kanāli
- Ūdenskrātuves
- Estuāriji
- Mangroves
- Pazemes ūdeņi

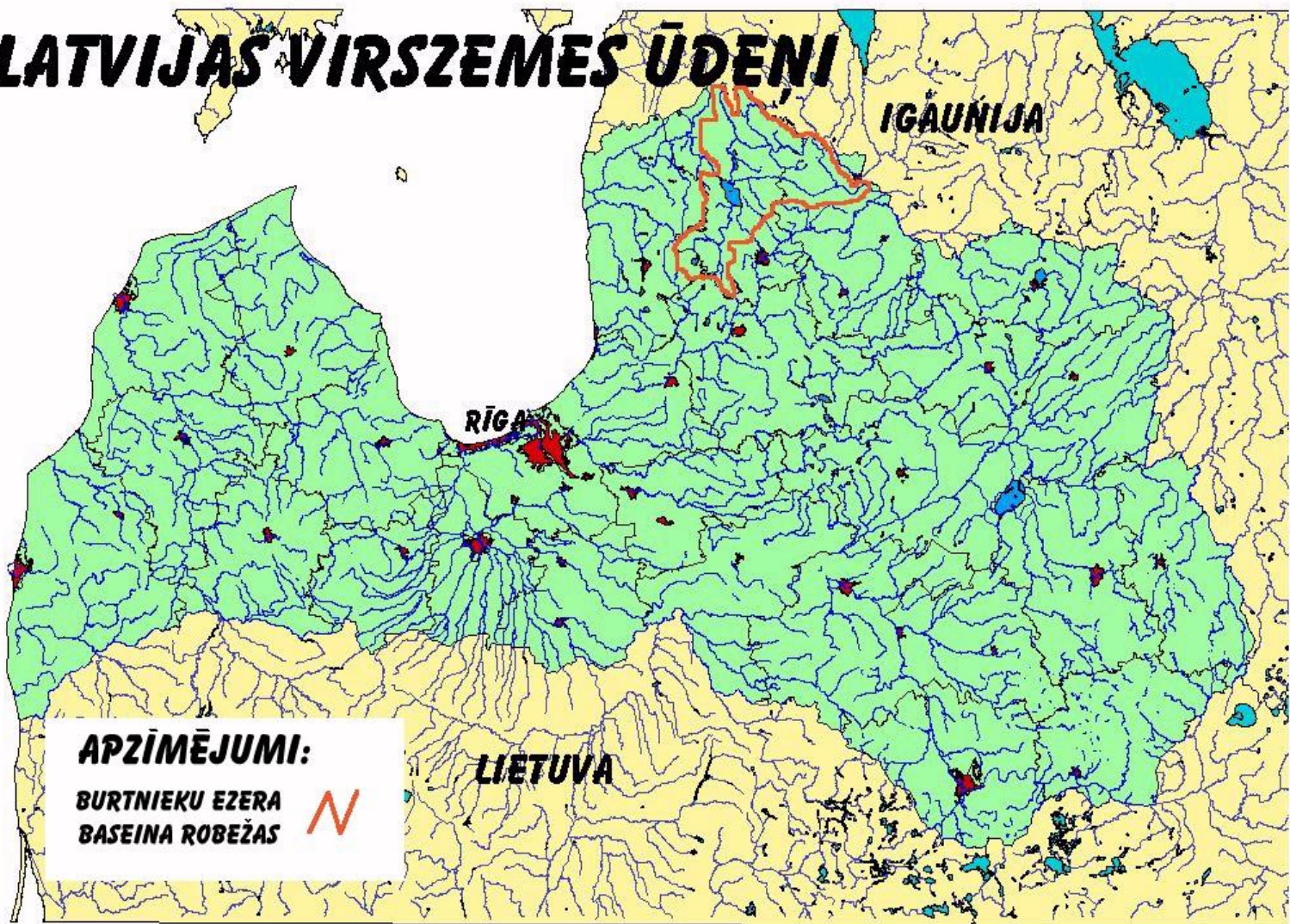


Pasaules Okeānu, jūru, līču karte



- | | | |
|---|---|---|
| 1. Baltic Sea | 27. Caribbean Sea | 48b. Celebes Sea |
| 1a. Gulf of Bothnia | 28w. Mediterranean Sea (Western Basin) | 48c. Molucca Sea |
| 1b. Gulf of Finland | 28a. Strait of Gibraltar | 48d. Gulf of Tomini |
| 1c. Gulf of Riga | 28b. Alboran Sea | 48e. Halmahera Sea |
| 2. Kattegat, Sound and Belts | 28c. Balearic Sea | 48f. Ceram Sea |
| 3. Skagerrak | 28d. Ligurian Sea | 48g. Banda Sea |
| 4. North Sea | 28e. Tyrrhenian Sea | 48h. Arafura Sea |
| 5. Greenland Sea | 28E. Mediterranean Sea (Eastern Basin) | 48i. Timor Sea |
| 6. Norwegian Sea | 28f. Ionian Sea | 48j. Flores Sea |
| 7. Barents Sea | 28g. Adriatic Sea | 48k. Gulf of Boni |
| 8. White Sea | 28h. Aegean Sea | 48l. Bali Sea |
| 9. Kara Sea | 29. Sea of Marmara | 48m. Makassar Strait |
| 10. Laptev Sea | 30. Black Sea | 48n. Java Sea |
| 11. East Siberian Sea | 31. Sea of Azov | 48o. Savu Sea |
| 12. Chukchi Sea | 32. South Atlantic Ocean | 49. South China Sea |
| 13. Beaufort Sea | 33. Rio de la Plata | 50. East China Sea |
| 14. Northwestern Passages | 34. Gulf of Guinea | 51. Yellow Sea |
| 14a. Baffin Bay | 35. Gulf of Suez | 52. Sea of Japan |
| 15. Davis Strait | 36. Gulf of Aqaba | 53. Inland Sea |
| 15a. Labrador Sea | 37. Red Sea | 54. Sea of Okhotsk |
| 16. Hudson Bay | 38. Gulf of Aden | 55. Bering Sea |
| 16a. Hudson Strait | 39. Arabian Sea | 56. Philippine Sea |
| 17. Arctic Ocean | 40. Gulf of Oman | 57. North Pacific Ocean |
| 17a. Lincoln Sea | 41. Persian Gulf | 58. Gulf of Alaska |
| 18. Inner Seas (off the west coast of Scotland) | 42. Laccadive Sea | 59. Coastal waters of southeast Alaska and British Columbia |
| 19. Irish Sea and St. George's Channel | 43. Bay of Bengal | 60. Gulf of California |
| 20. Bristol Channel | 44. Andaman Sea | 61. South Pacific Ocean |
| 21. English Channel | 45. Indian Ocean | 62. Great Australian Bight |
| 22. Bay of Biscay | 45a. Mozambique Channel | 62a. Bass Strait |
| 23. North Atlantic Ocean | 46. Malacca and Singapore Straits | 63. Tasman Sea |
| 24. Gulf of St. Lawrence | 46a. Strait of Malacca | 64. Coral Sea |
| 25. Bay of Fundy | 46b. Singapore Strait | 65. Solomon Sea |
| 26. Gulf of Mexico | 47. Gulf of Thailand | 66. Bismarck Sea |
| | 48. East Indian Archipelago (Indonesia) | |
| | 48a. Sulu Sea | |

LATVIJAS VIRSZEMES ŪDENI

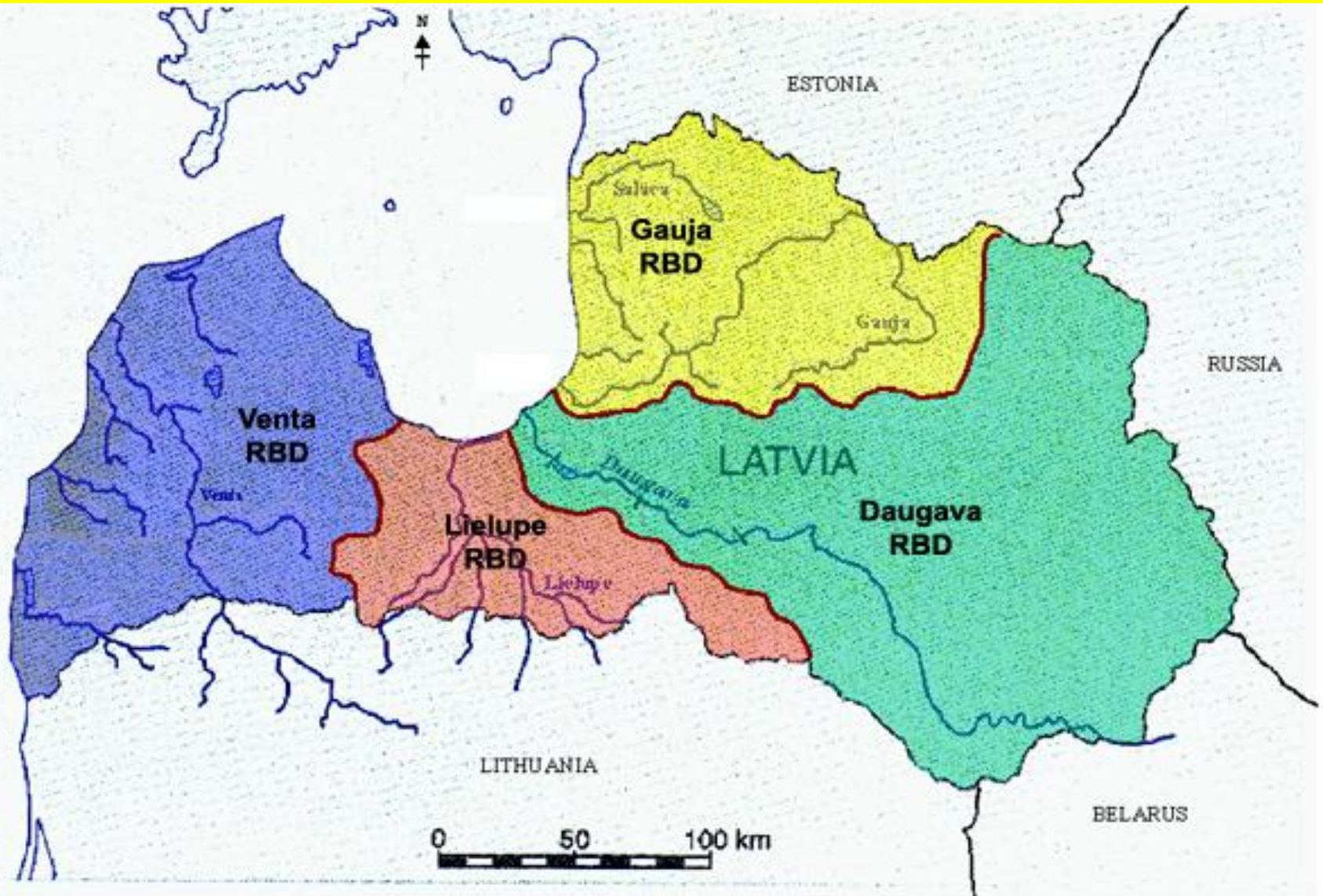


APZĪMĒJUMI:
BURTNIEKU EZERA
BASEINA ROBEŽAS



100 0 100 200 Kilometers

Latvijas upju baseini

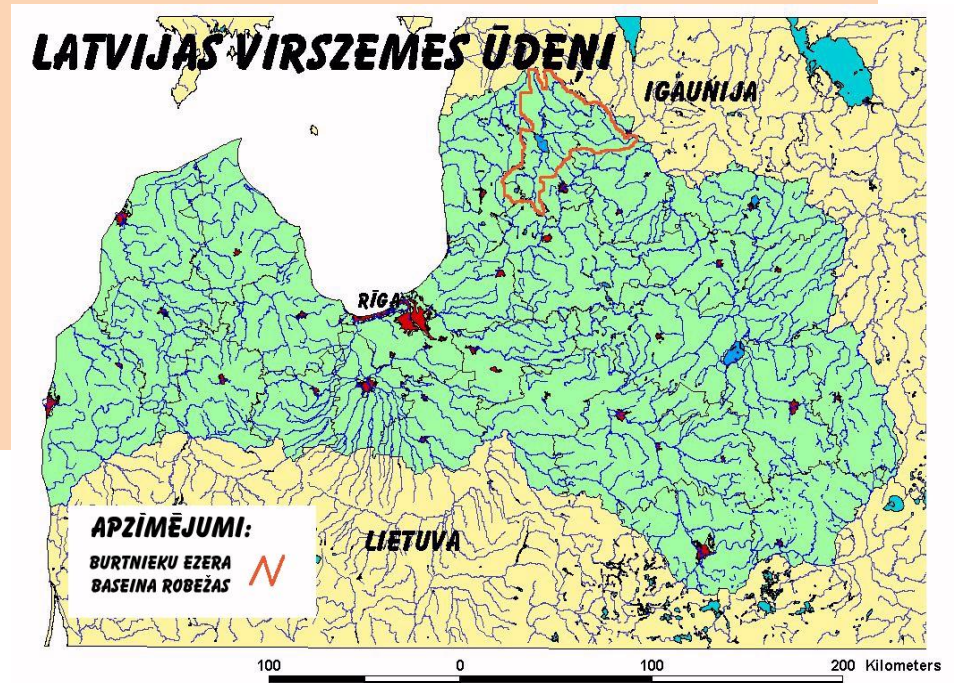


Latvijas lielākie ezeri, ūdenskrātuves

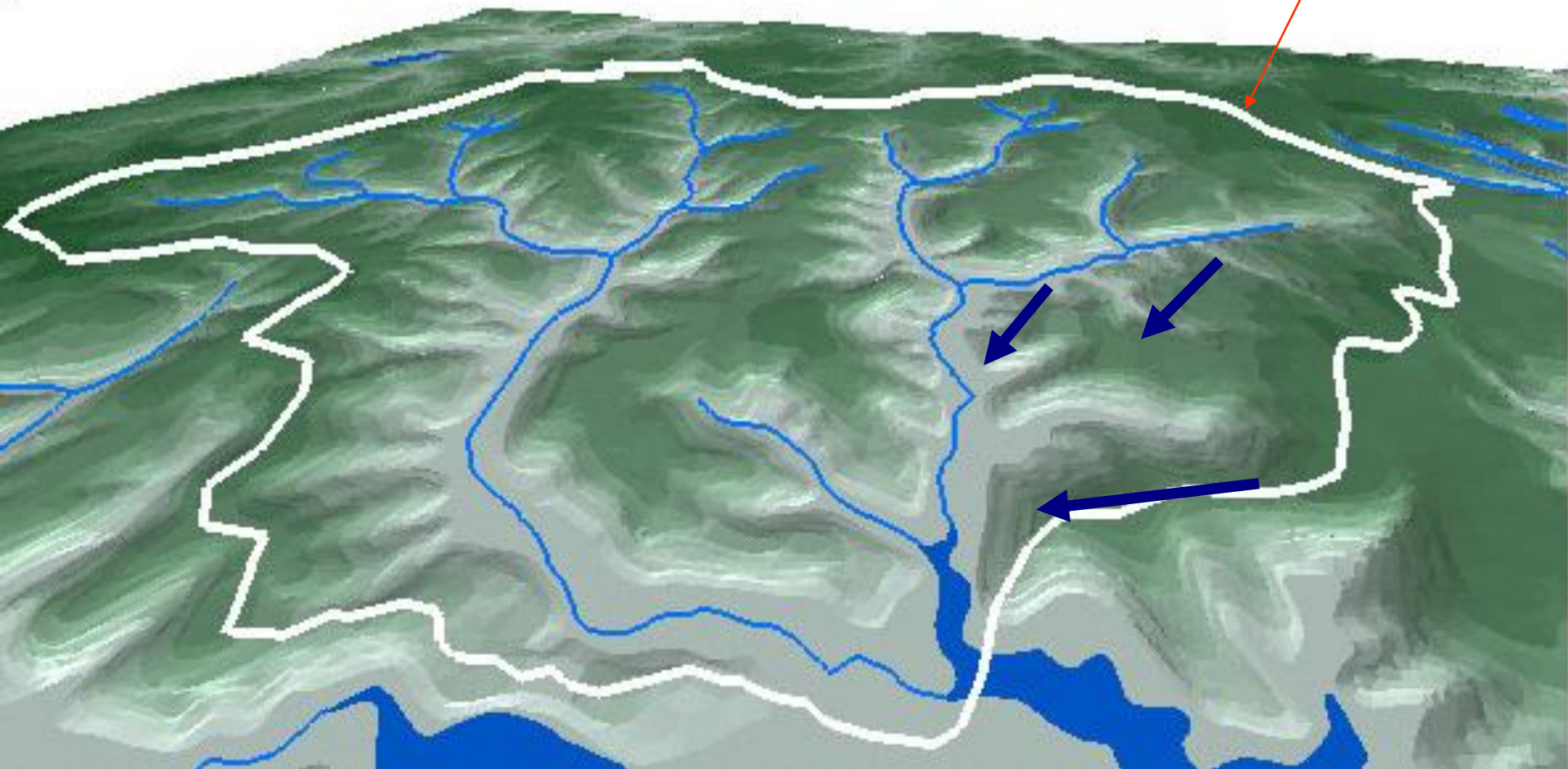
- 2256 ezeri (lielāki par 1 ha), ar kopējo virsmu lielāku par 1000km² - 1,5% no LATVIJAS TERITORIJAS;
- Dzilākais – Dridzis – 66 m;
- 10 lielākās ūdenstilpes Latvijā :
- Lubāns - 8070.0 ha;
- Rāznas - 5756.4 ha;
- Engures - 4045.7 ha;
- Burtnieku - 4007.4 ha;
- Liepājas - 3715.0 ha;
- Rīgas ūdenskrātuve - 3580.0 ha;
- Plaviņu ūdenskrātuve - 3490.0 ha;
- Usmas - 3469.2 ha;
- Babītes - 2555.7 ha
- Keguma ūdenskrātuve - 2490.0 ha

Latvijas upes

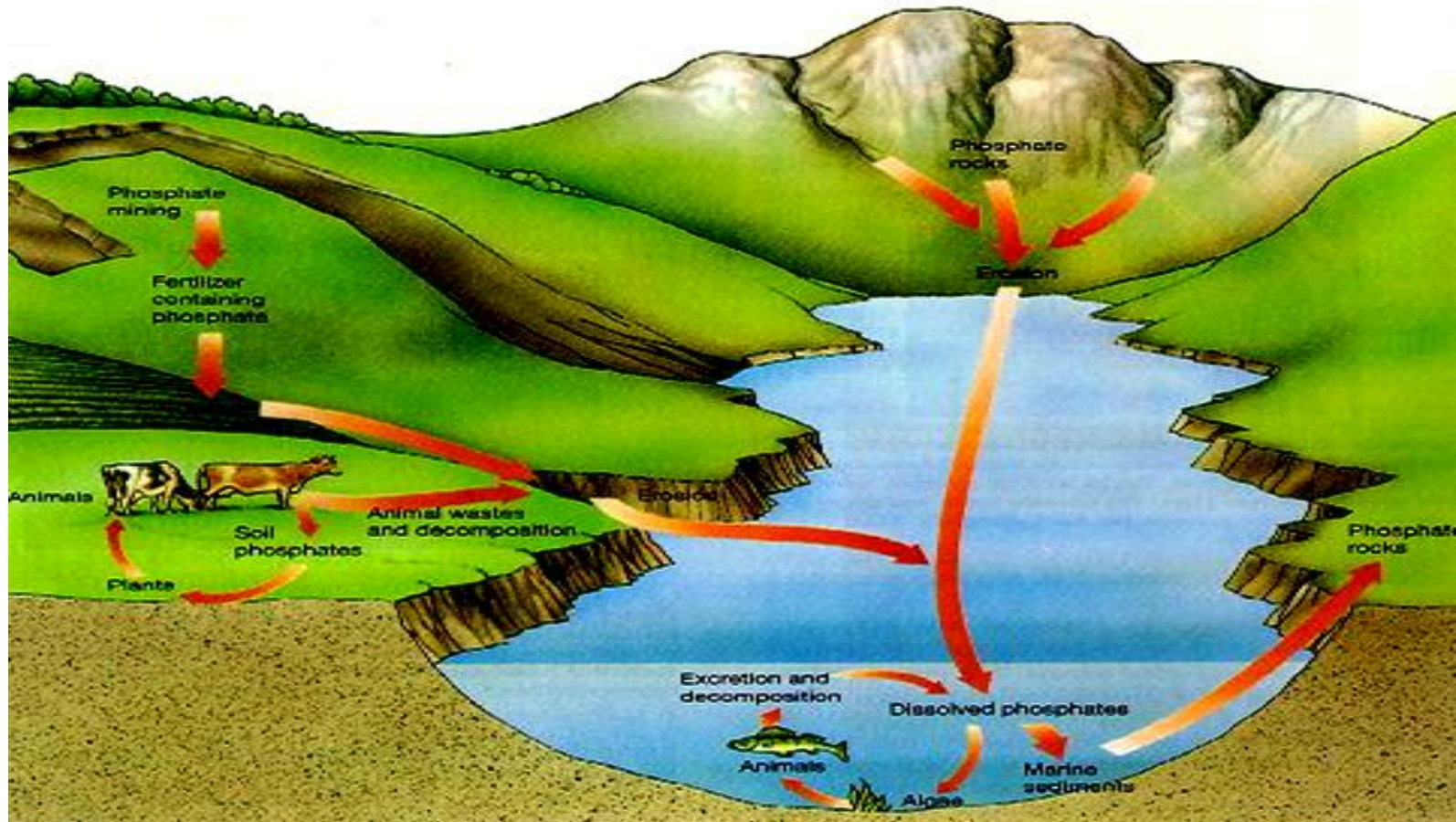
<u>Garums (km)</u>	<u>Skaits</u>	<u>Kop.garums</u>	<u>Kop. laukums</u>
• Īsākas par 10km	11 500	19 000km	39 km ²
• 10-20	501	6454	19
• 20-50	200	5315	26
• 50-100	50	3999	40
• Vairāk kā 100	17	2739	321
• Kopā	12 268	37 507	445

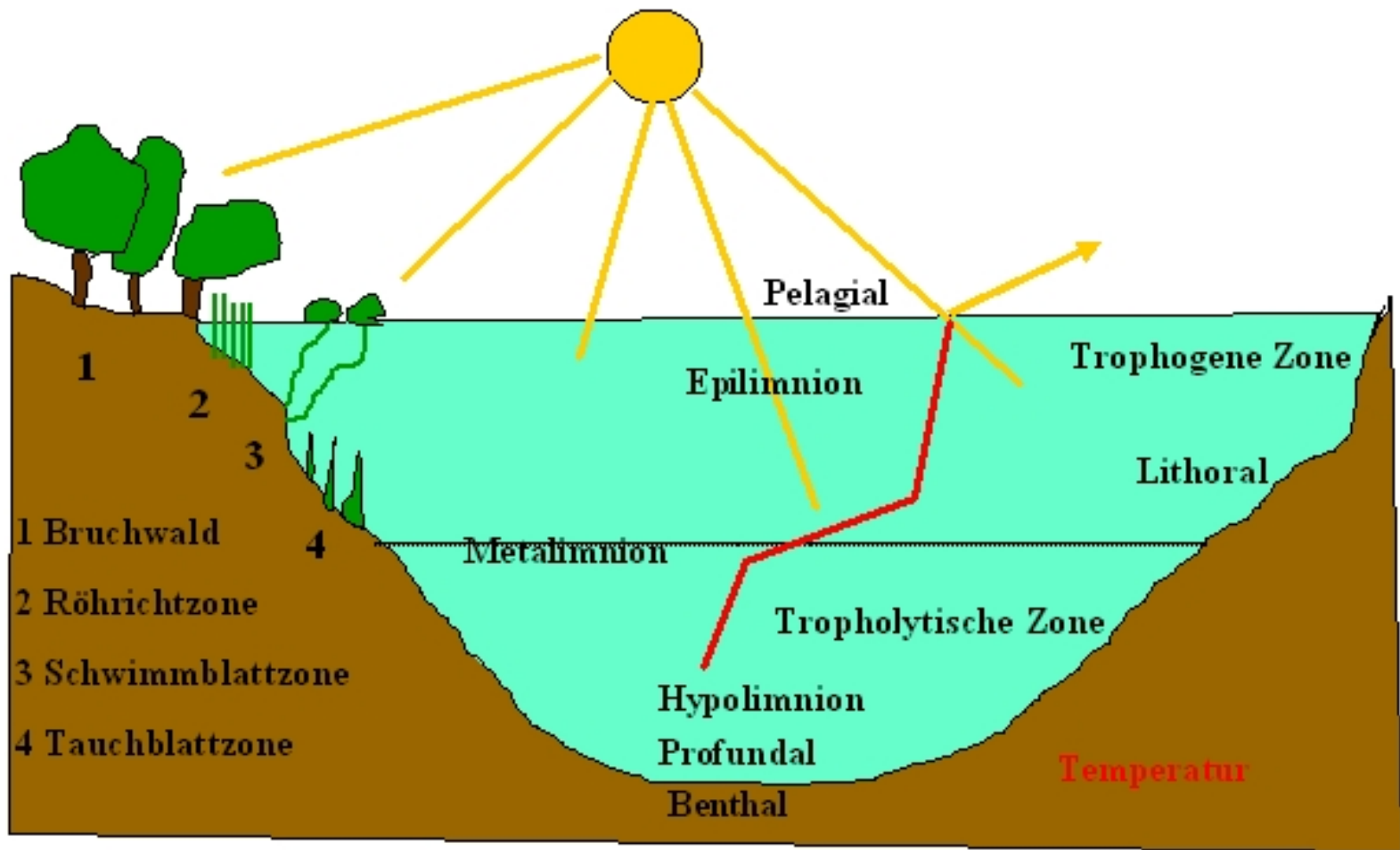


**Ūdensguves baseins ir sauszemes teritorija, no kuras upes sistēma savāc ūdeņus.
No blakus baseina to norobežo ūdensšķirtne.**



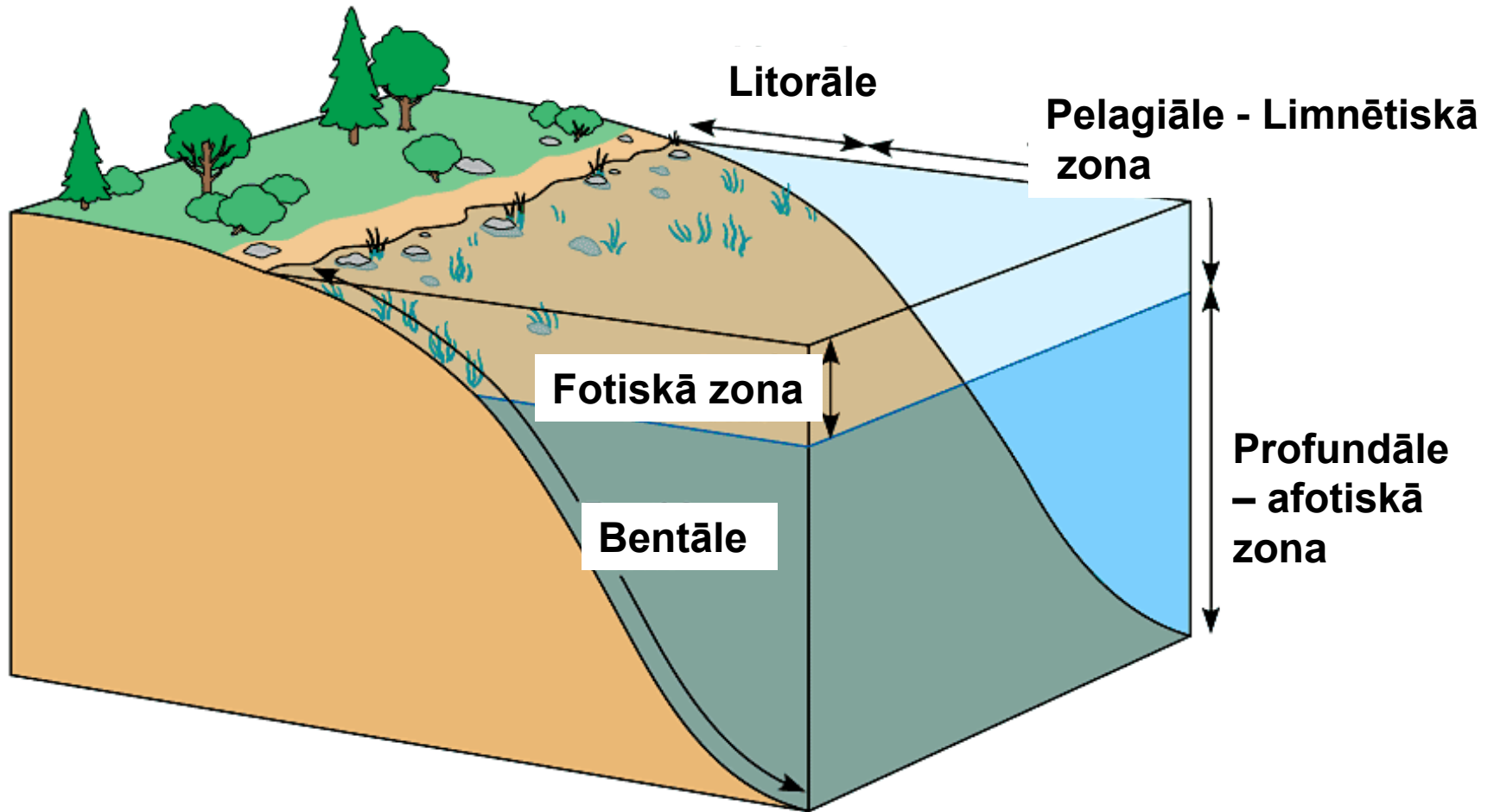
Ūdenstilpēs (upēs, ezeros, jūras, okeānos) barības vielas nonāk no ūdensguves baseina – no teritorijas, kur satek virszemes un pazemes ūdeņi





-online.de/Biologie/Oekologie/imageRVM.JPG&img

Ūdenstilpes šķērsgriezums

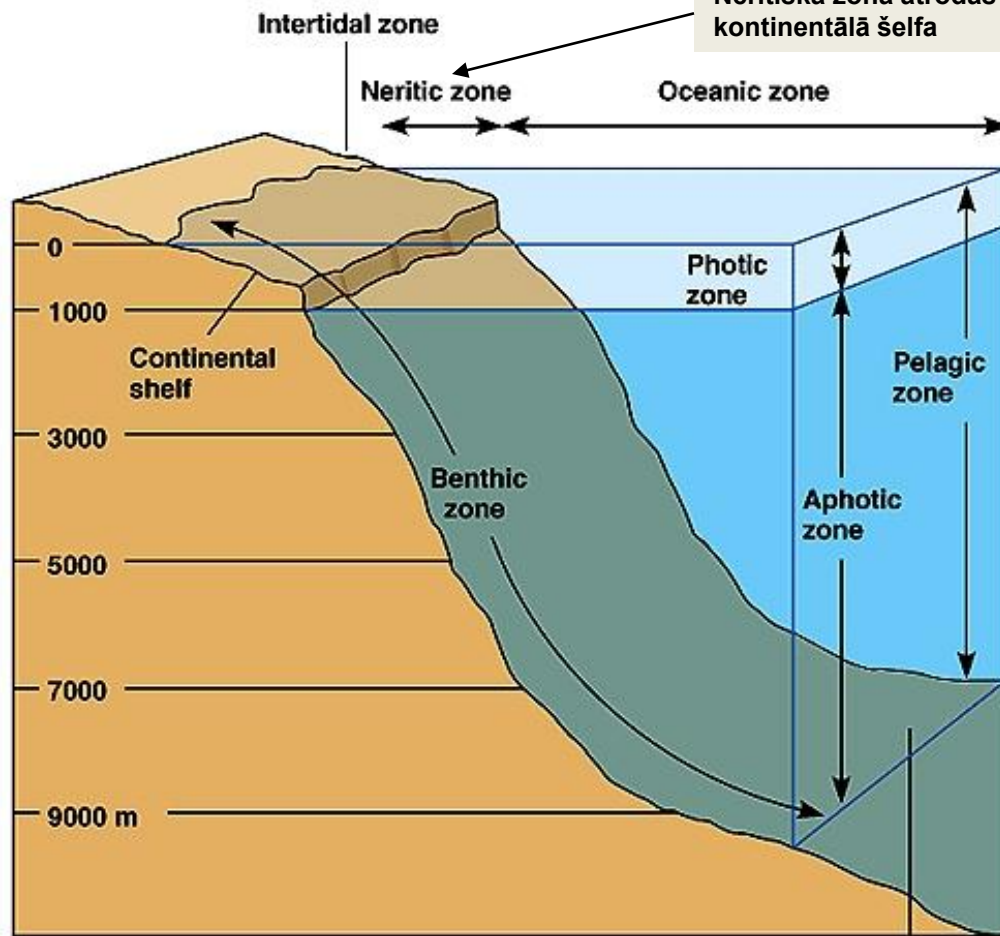


Okeāna (jūras) šķērsriezums

Fotiskā- zona no okeāna virsmas līdz 200 metru dziļumam
Afotiskā zona – dziļāk par 200m

Jūra, Okeāns

Nerītiskā zona atrodas virs kontinentālā šelfa

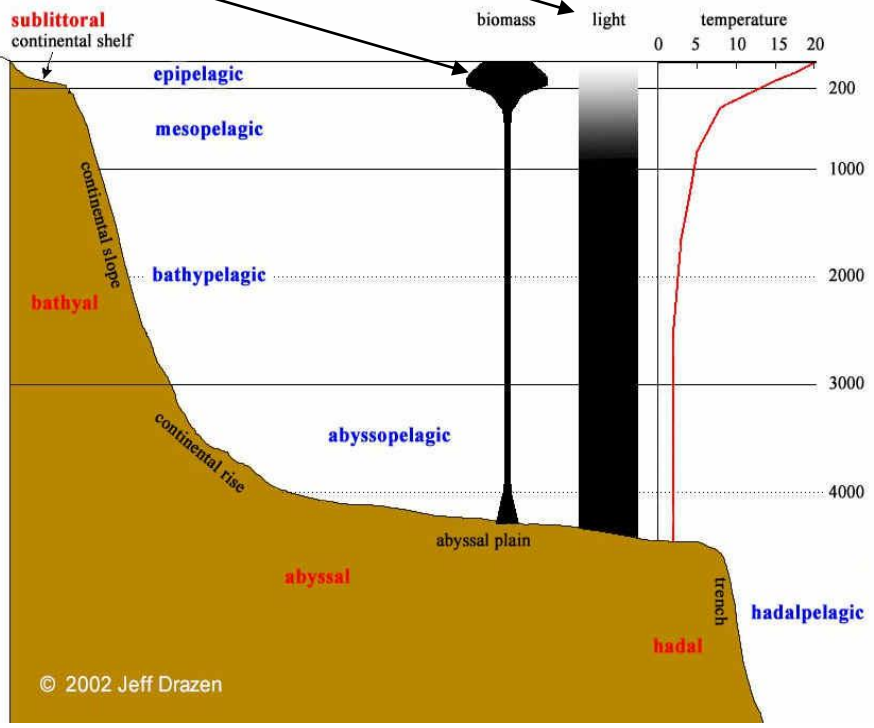
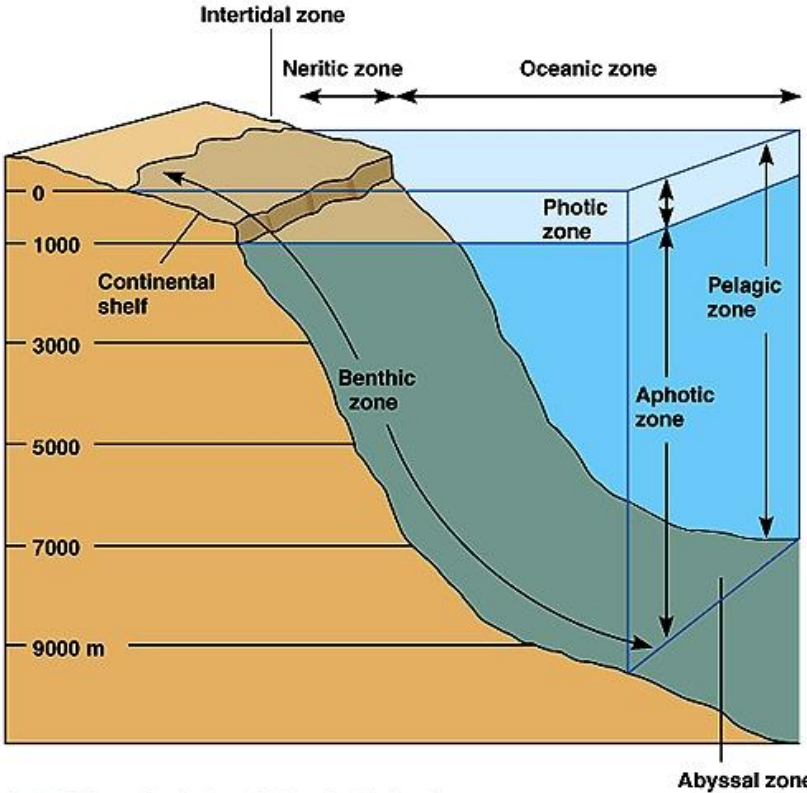


Abyssal zone

Abisāle-dziļjūras zona



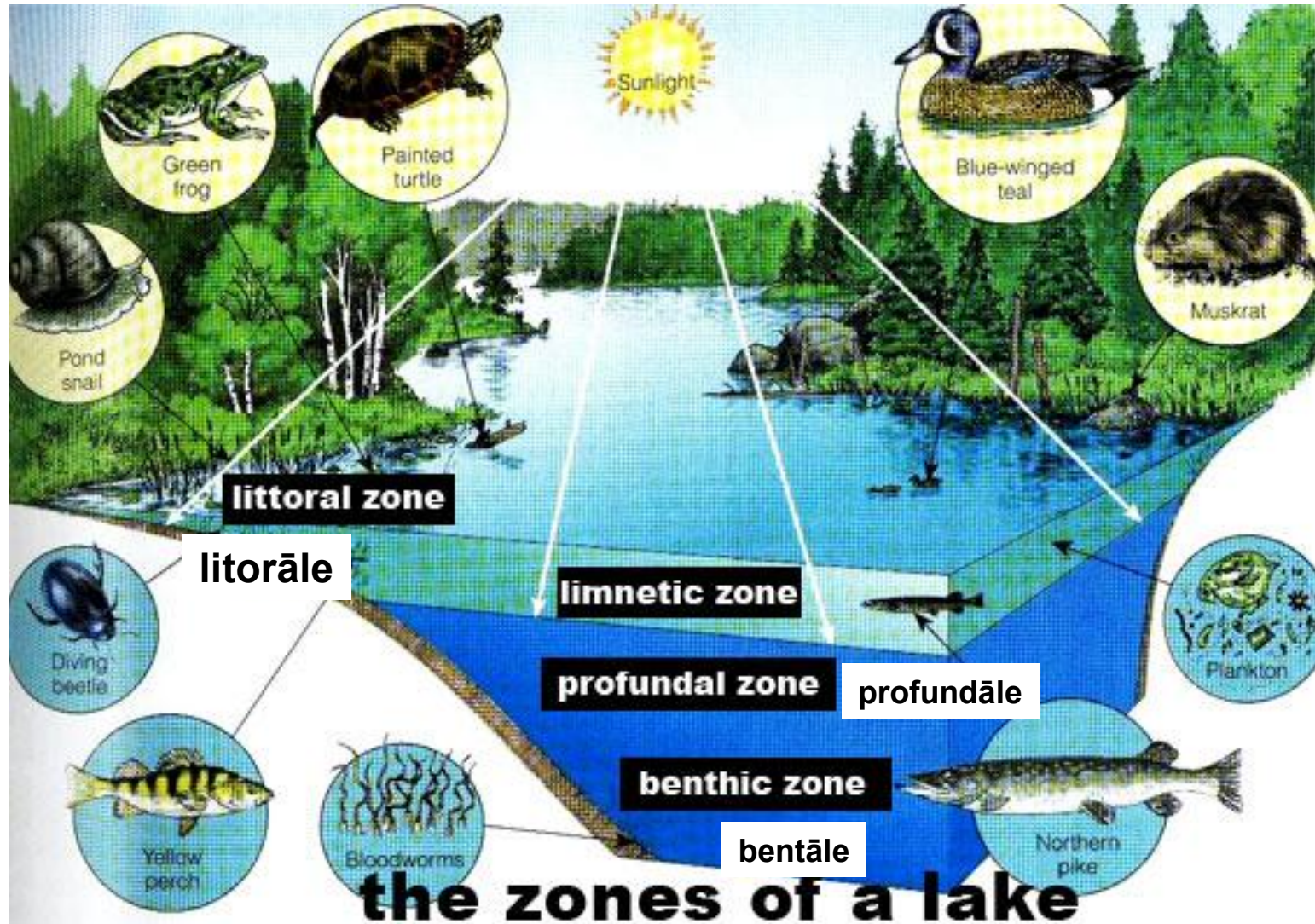
Fitoplanktona biomasas, gaismas klātbūtnes un temperatūras savstarpējā saistība Epipelāģiskajā (fotiskajā) okeāna zonā

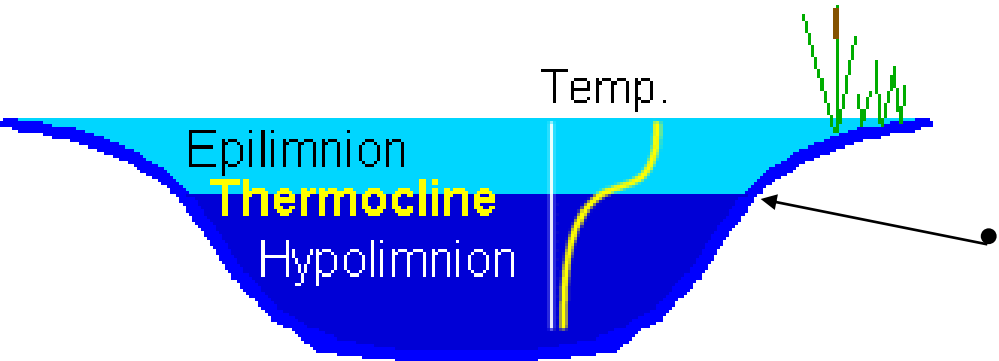


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

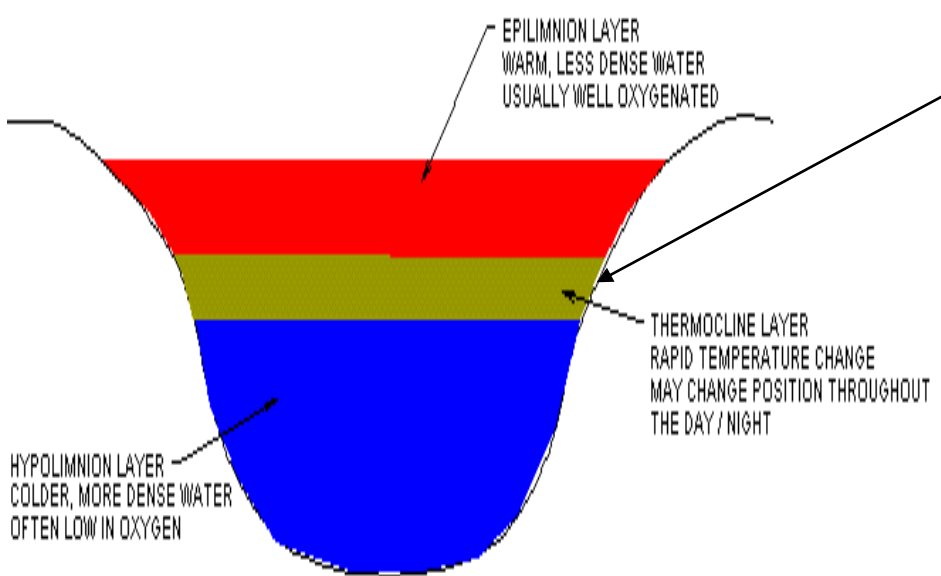
© 2002 Jeff Drazen

Ūdenstilpes šķērsriezums



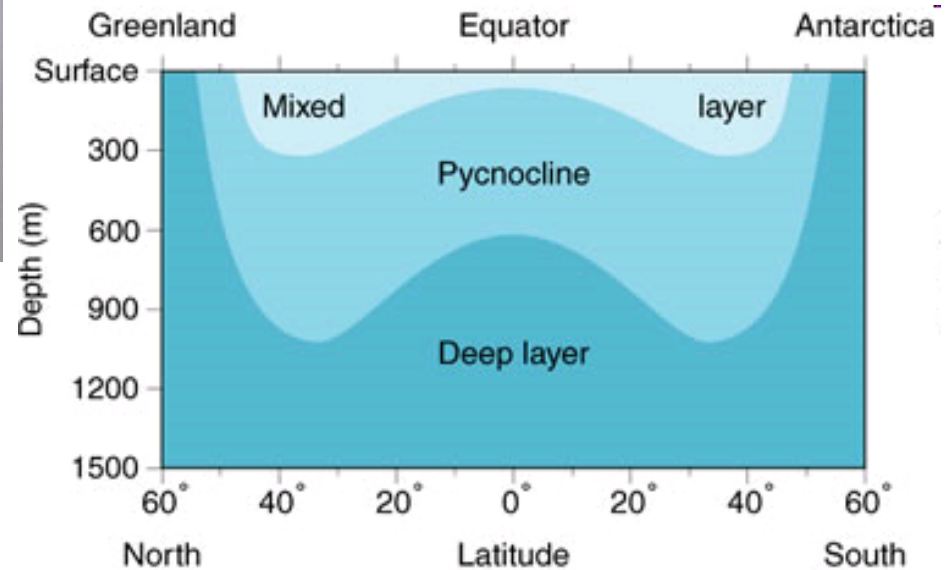
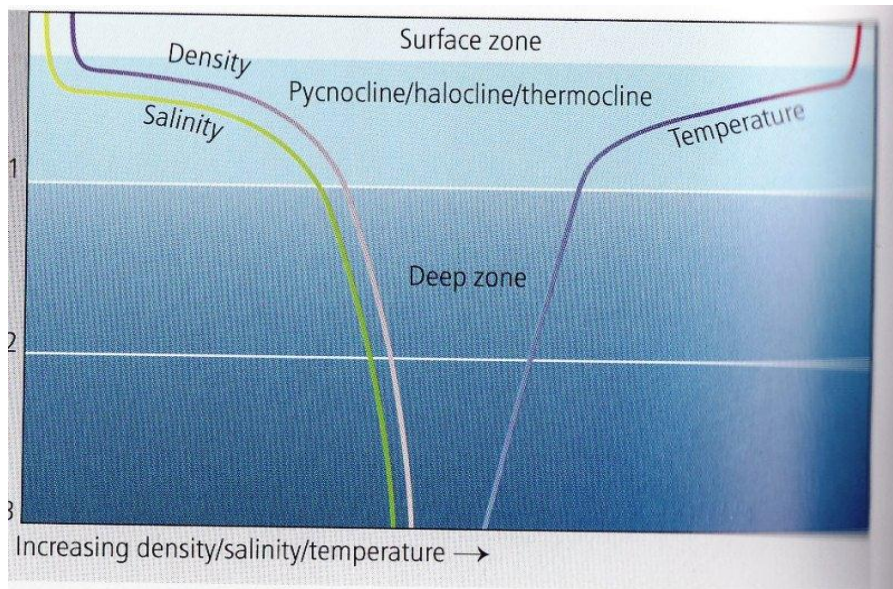


temperatūras lēciena slāni sauc par termoklīnu,



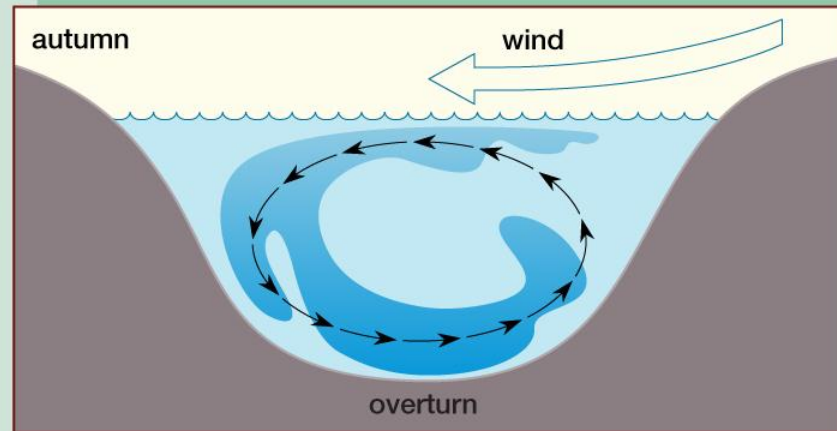
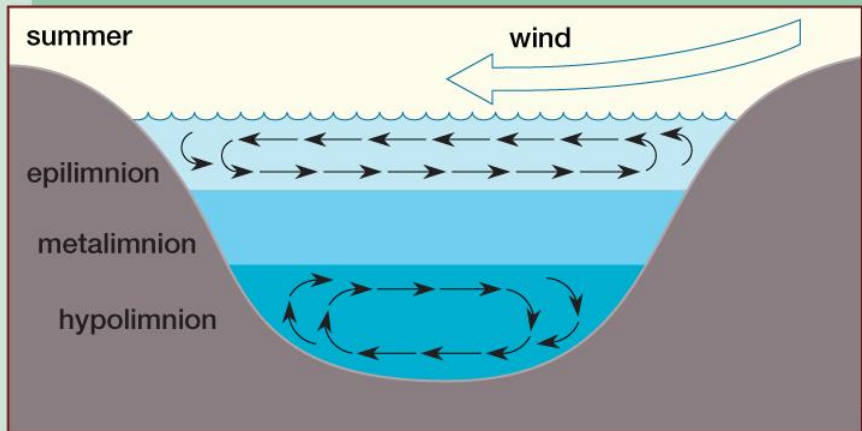
Par hemoklīnu sauc tad, ja tajā līdz ar dziļuma maiņu ir novērojamas straujas ķīm. koncentrāciju izmaiņas.

Pycnocline (Piknoklīns)- robežslānis, kas atrodas starp ūdens masām ar dažādu temperatūru un sāļumu



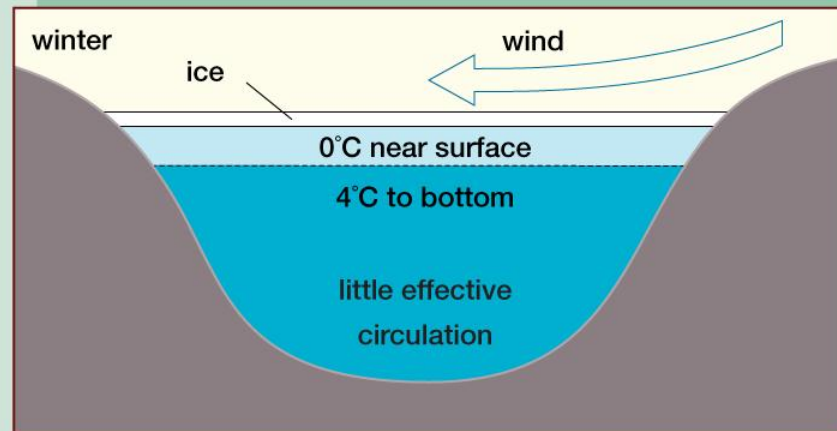
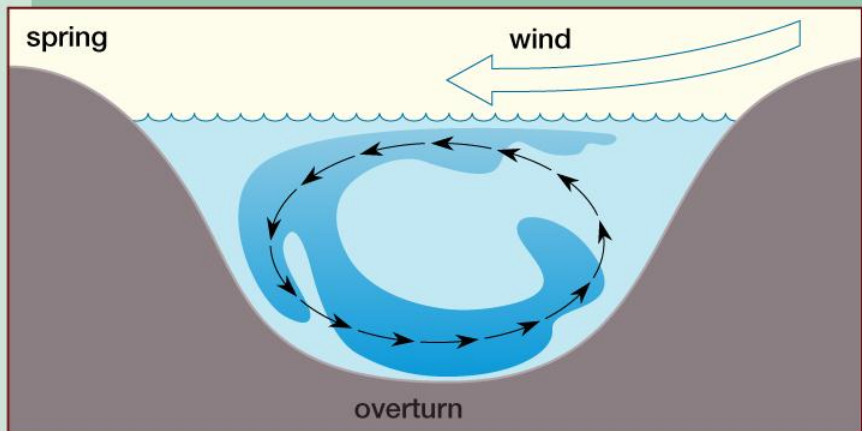
vasara

rudens



pavasaris

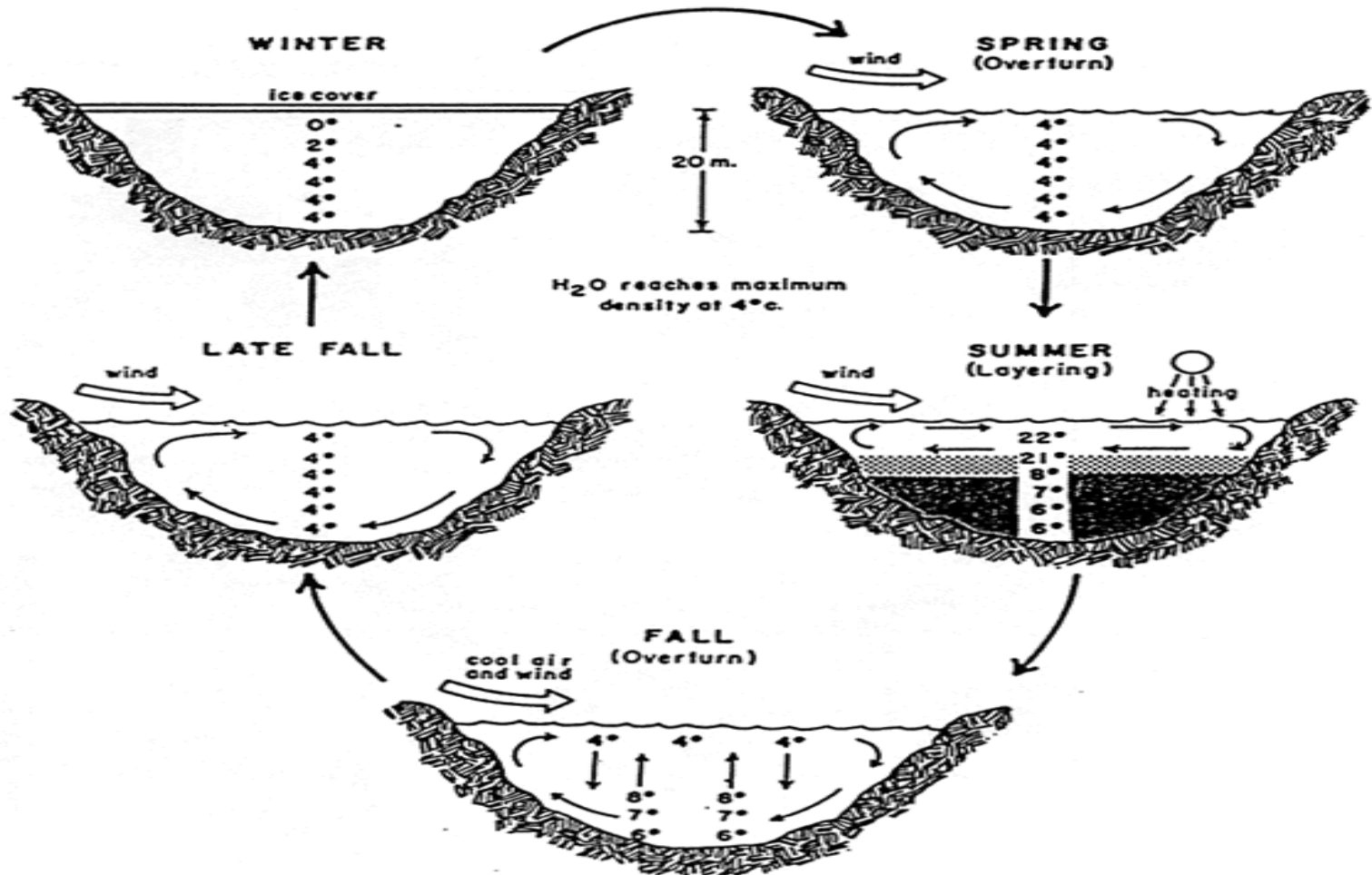
ziema



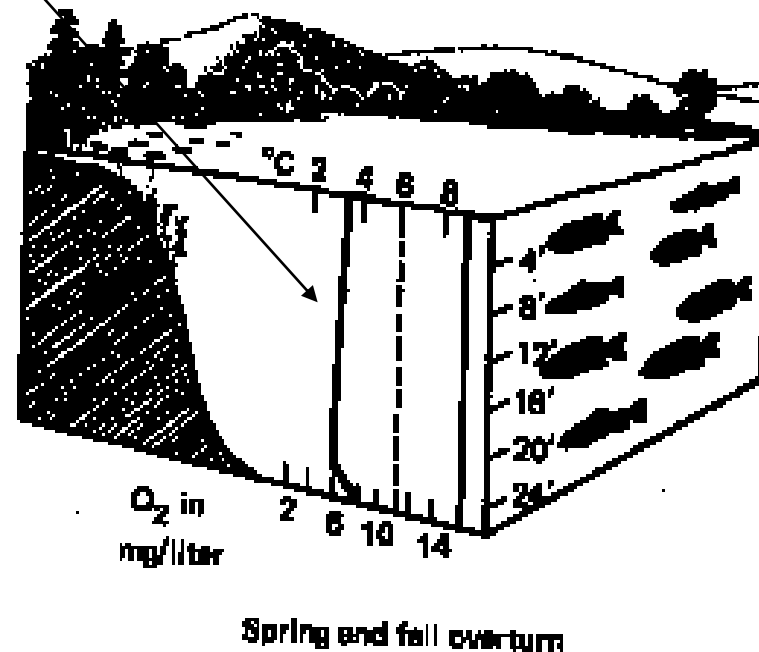
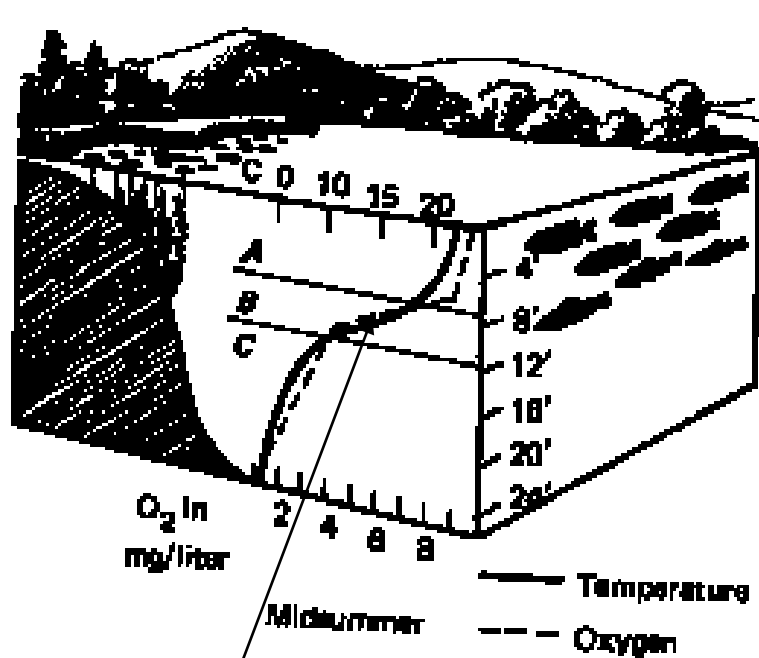
© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.

Ūdens cirkulācija un stagnācija (samaisīšanās pateicoties temperatūras, ūdens blīvumam un vēja ietekmei) mērenajos platuma grādos.

Temperatūras cikli ezeros

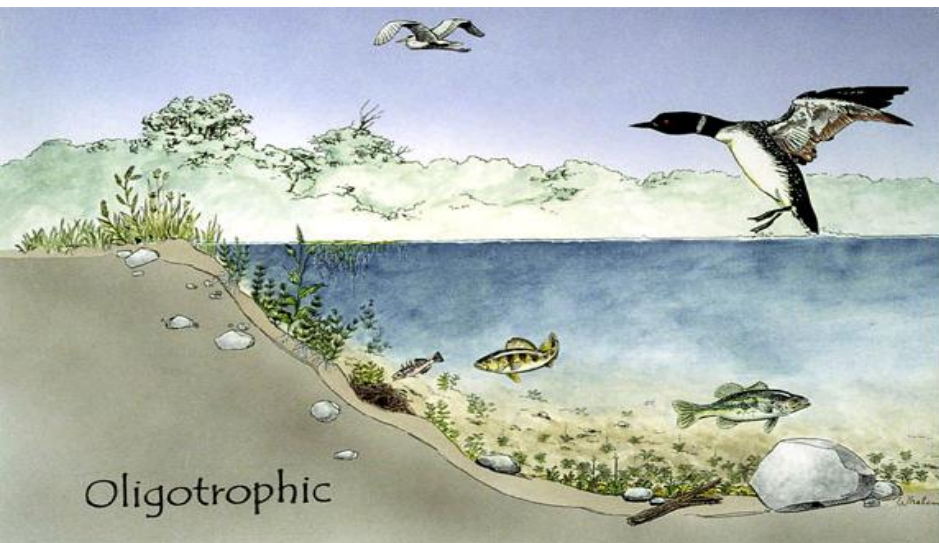
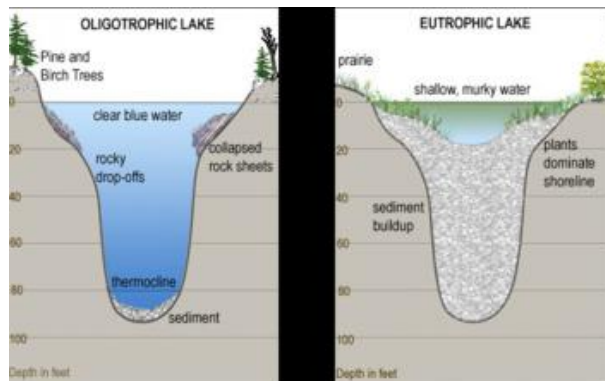


Ja ezeri visā dziļumā ir vienmērīgi piesātināti ar skābekli kā oligotrofie ezeri, tad šādu piesātinājuma līkni sauc par **ortogradu**.



Ja piesātinājums ir nevienmērīgi sadalīts, kad hipolimnija apakšējā slānī arī vasarā nav skābekļa, tad līkni dēvē par **klinogradu**.

Oligotrofi un Eitrofi ūdeņi



Oligotrofos ūdeņos maz barības vielu, neliela litorāles josla, maz fitoplanktona



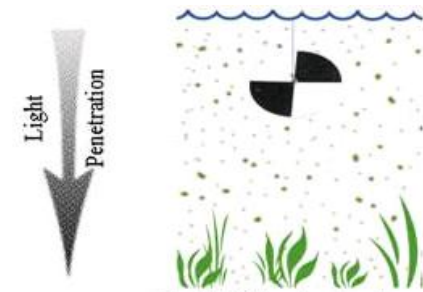
Eitrofos ūdeņos daudz barības vielu, izteikta litorāles josla, daudz fitoplanktona, vasarā masveidā cianobaktēriju savairošanās!



Ūdens dzidrību nosaka ar Sekki diska palīdzību, to iegremdējot ūdenī līdz izzūd atšķirība starp baltajiem un melnajiem segmentiem. Uz auklas nolasītais lielums (cm) rāda fitoplanktona klātbūtni, kas savukārt norāda uz barības vielu (P, N) ieplūdi ūdenstilpē. Nav pielietojams brūnūdens ezeros



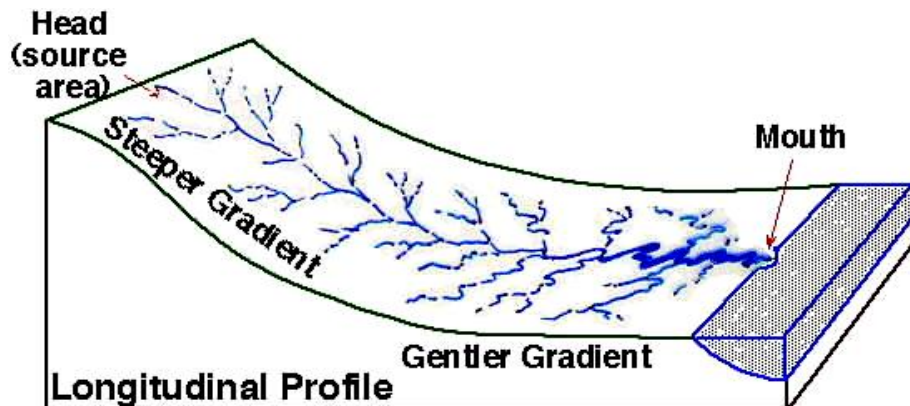
Clear lake having a small algal population results in a deep SDT reading, high clarity



Turbid lake having large algal population results in shallow SDT reading, low clarity

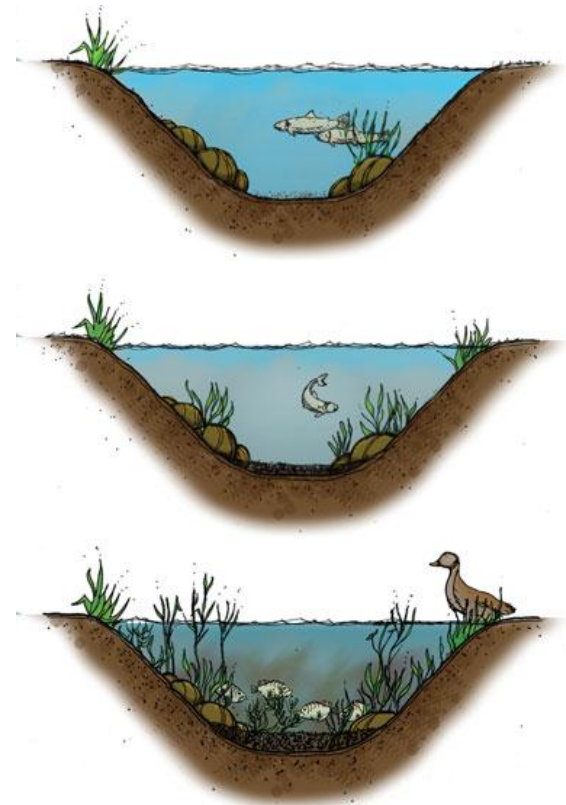
UPES un EZERI

Upe organiskās
vielas noārda
un
aiztransportē
(pašattīrīšanās)



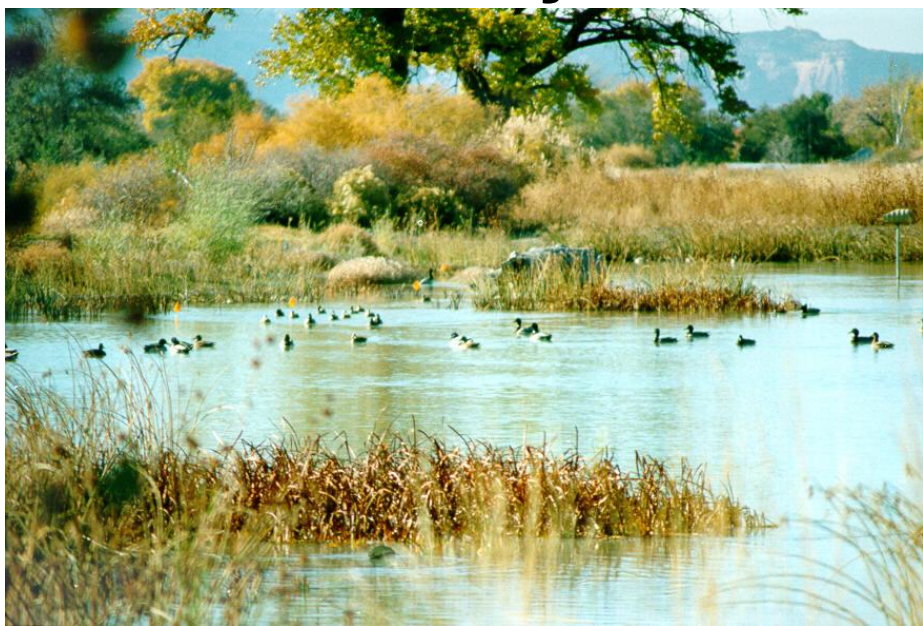
Note: Concave-upward curve

Ezers organiskās
vielas akumulē.



LENTISKAS un LOTISKAS sistēmas –stāvoši ūdeņi un tekoši ūdeņi

Lentiski ūdeņi



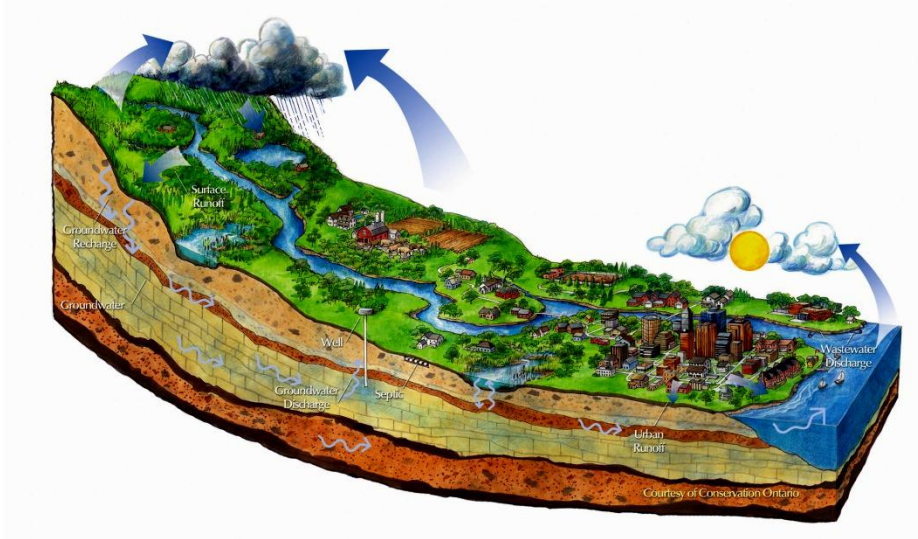
Ezeri, dīķi, mitrāji

Lotiski ūdeņi



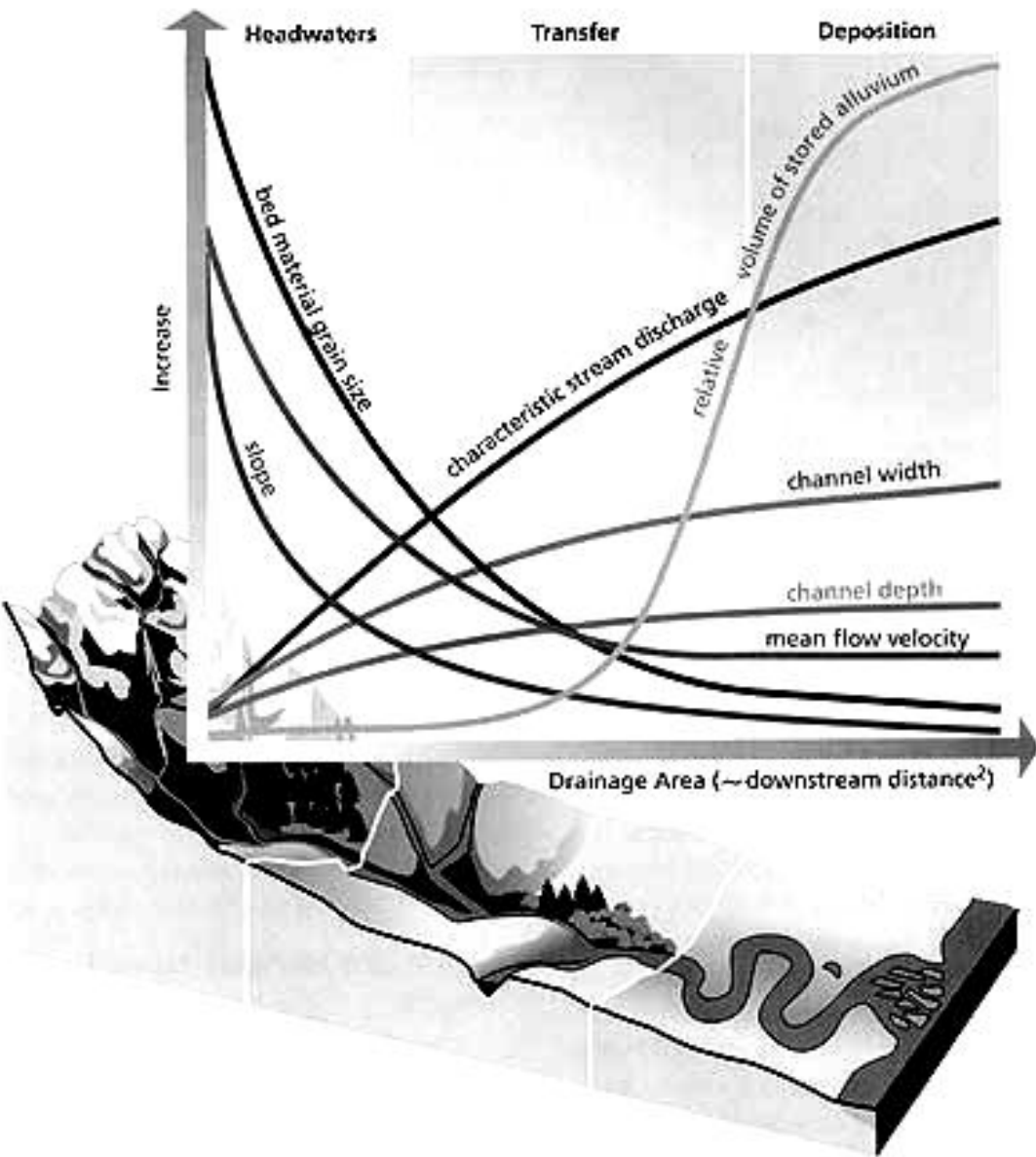
Upes, u.c. tekoši ūdeņi

Upe attīstās ne tikai laikā, bet arī telpā: tas nozīmē, ka virzienā no iztekas uz grīvu ūdens kļūst vecāks:



Upe uzkrāj un pārveido visas ietekmes, kas bija augštecē;

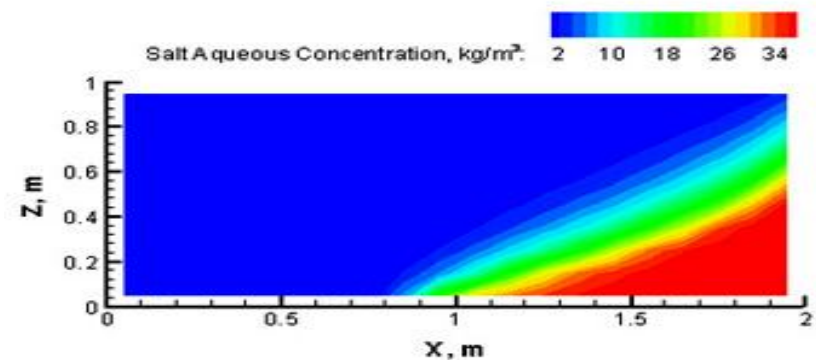
Upes ķīmisko sastāvu galvenokārt nosaka upes baseina ģeoloģiskās īpašības.

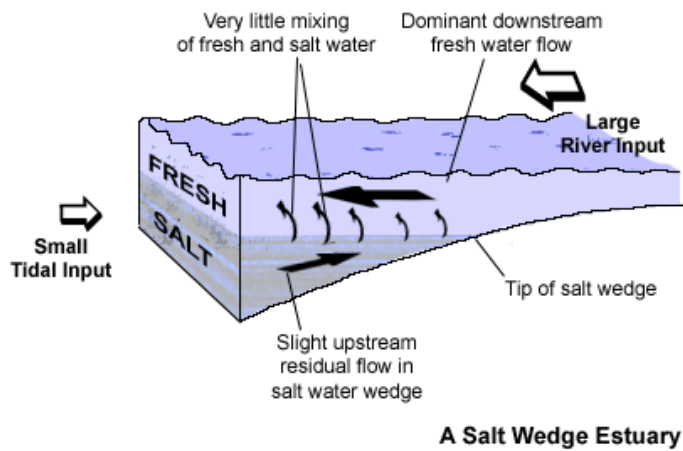


Dzīves nosacījumi upēs būtiski atšķiras no stāvošiem ūdeņiem: Te dzīvos organismus vienmēr ietekmē straume, gan tos, kas pieplok upes dibenam, ierokoties gruntīs, -gan tos, kas meklējot aizvēju no straumes, turpina savu un upei atbilstošo dzīves ciklu. Vielu aprite upē nav noslēgta, kamēr ezeros to var uzskatīt par vairāk vai mazāk noslēgtu!

Estuārijs – upes grīvas rajons, kur upe ietek jūrā vai okeānā

- Dažāds sāļums;
- Paisums-bēgums;
- Zemāka bioloģiskā daudzveidība;
- Ļoti augsta produktivitāte;
- Seklu “turbidu” ūdeņu platības
- **“Sāls ķīlis”** – kad smagais, blīvākais un vēsākais jūras ūdens ķīļveidīgi pa apakšu ienāk upes grīvā, savukārt vieglākais, mazāk blīvais, siltais upes ūdens pa virsu ieplūst jūrā, sāls ķīlis atrodas nepārtrauktā kustībā!





Lielupes grīva (estuārijs)



Gaujas lejtece un grīva (estuārijs)



www.flickr.com/photos/rakfram/4822495800/sizes/m/in/photostream/
Daugavas grīva (estuārijs)

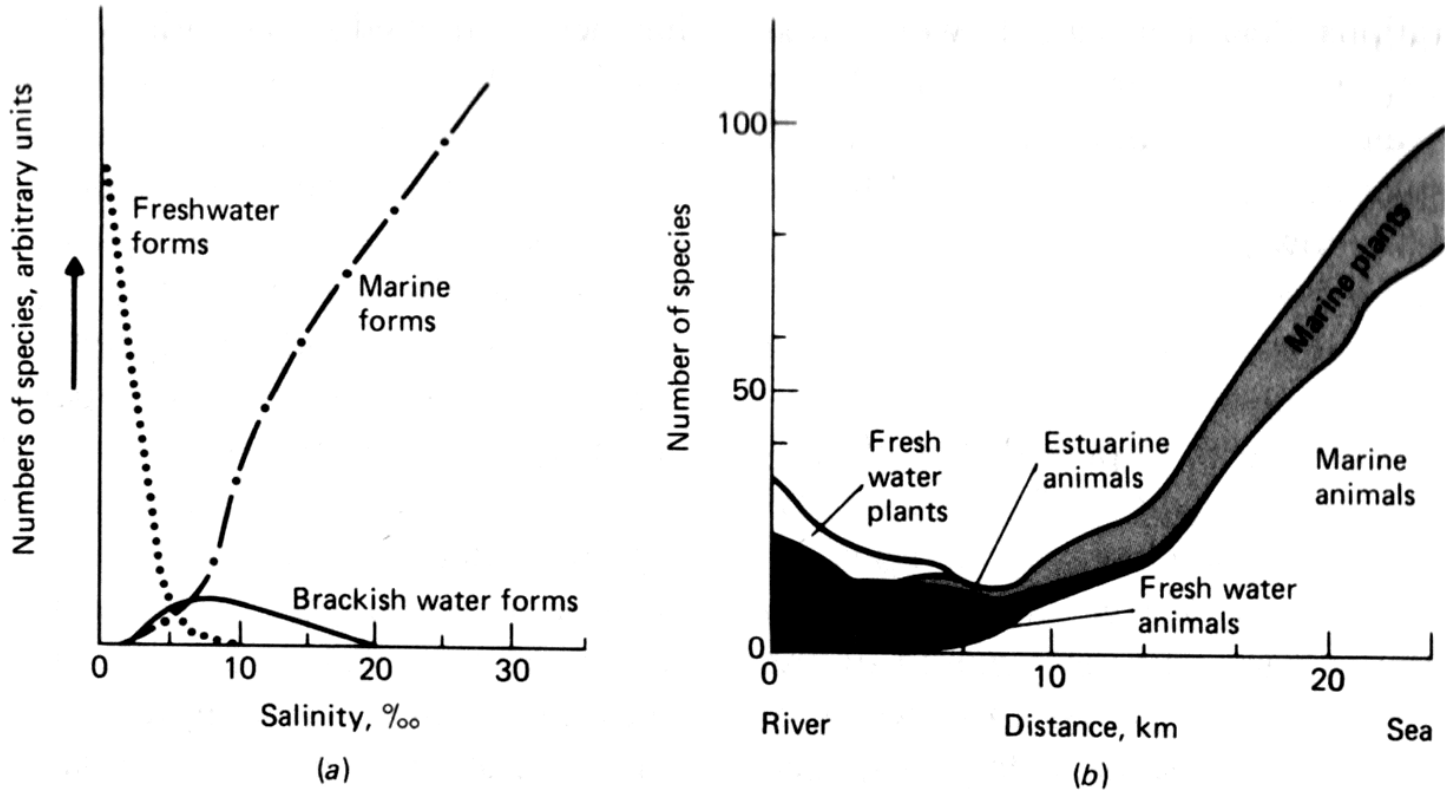
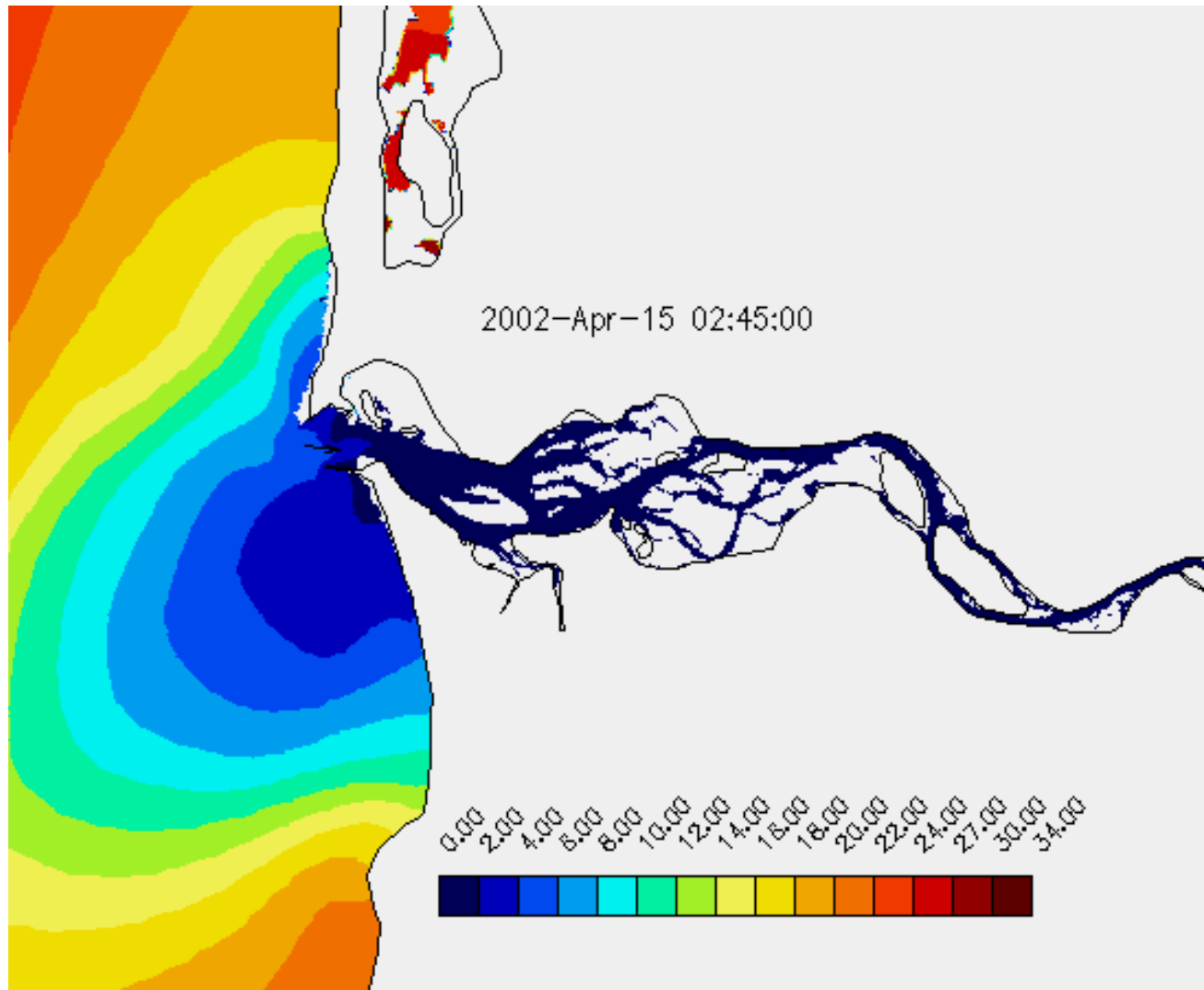


FIGURE 19-1 Low species diversity in estuaries relative to marine and fresh waters. (a) Simplified diagram: note that there are few true estuarine organisms but that many marine species can use the saltier regions. Modified from Barnes (1974) and Remane and Schlieper (1971). (b) Numbers of animal and plant species along the Tees Estuary, England. Marine animals are much more diverse in the ocean than plants such as seaweeds and account for much of the difference in diversity. Although there may be few true estuarine species, organisms such as oysters can be very abundant and commercially valuable. Modified from Alexander, Southgate, and Bassendale (1935).

Ūdens sāļuma izmaiņas estuārijā



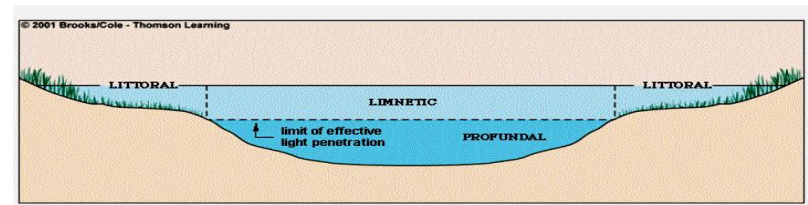
Ezeri ir dabiskas izcelsmes ūdenstilpes reljefa padziļinājumos sauszemē

“Ezeri ir no visām pusēm slēgta zemes padziļinājumā esoša ūdens masa” (Georg Jung, 1990)

Ūdens masa ir ar ūdeni piepildīts padziļinājums kādā ģeoloģiskā slānī, kurš ir pakļauts dēdēšanai,

Tā satur bioloģiskas izcelsmes daļas: Baktērijas, sēnes, augsnes dzīvniekus, humusu.

Ūdens masas un reljefa pazeminājuma veids – ezerdobe nosaka ezera kā dzīves telpas īpašības,



Ezerainums



- Ezerainums – attiecība (%) starp kādas teritorijas ezeru kopplatību un šīs pašas teritorijas platību:
- Sauszemes vidējais ezerainums -1,8 %;
- **Lielākais ezerainums – Somijā – 9,4 %;**
- Latvijā – 1,55 %;
- Krāslavas raj. – 5,1 %;
- Bauskas raj. – 0,07 %

Caurteces un beznoteces ezeri



Caurteces ezeri – ar pieteci un noteci

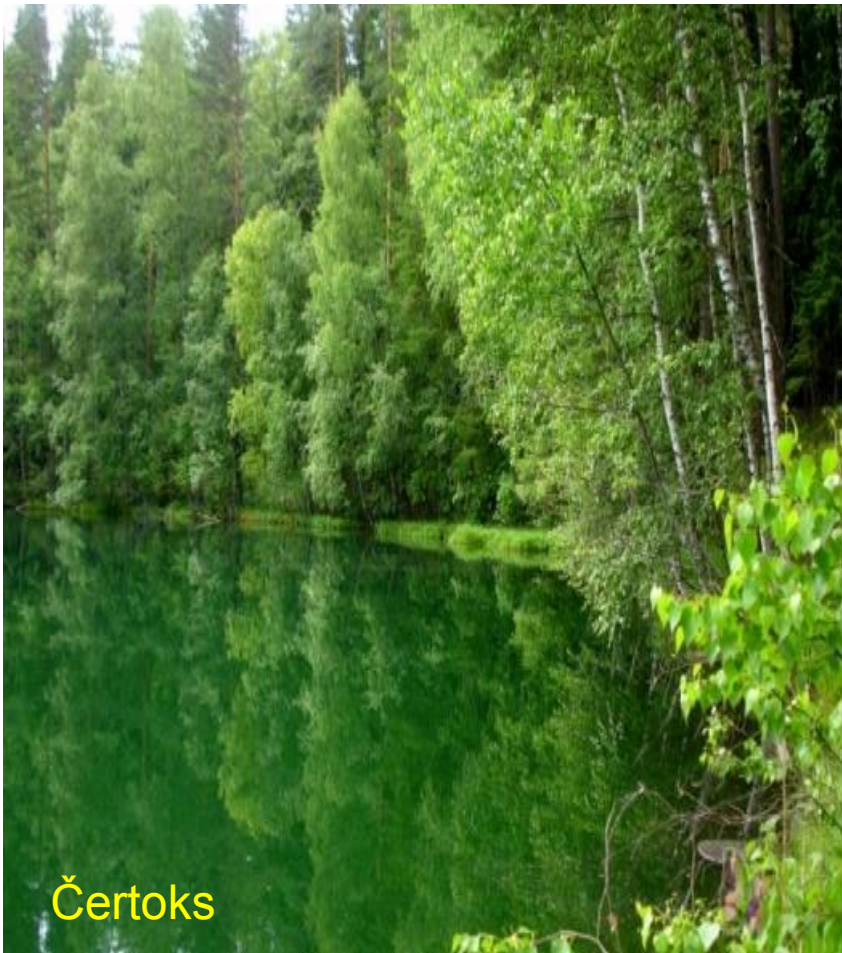


**Beznoteces ezeri –
bez pieteces un noteces**

Dzidrūdēns ezēri un Brūnūdēns ezēri

(maz humusviēlu)

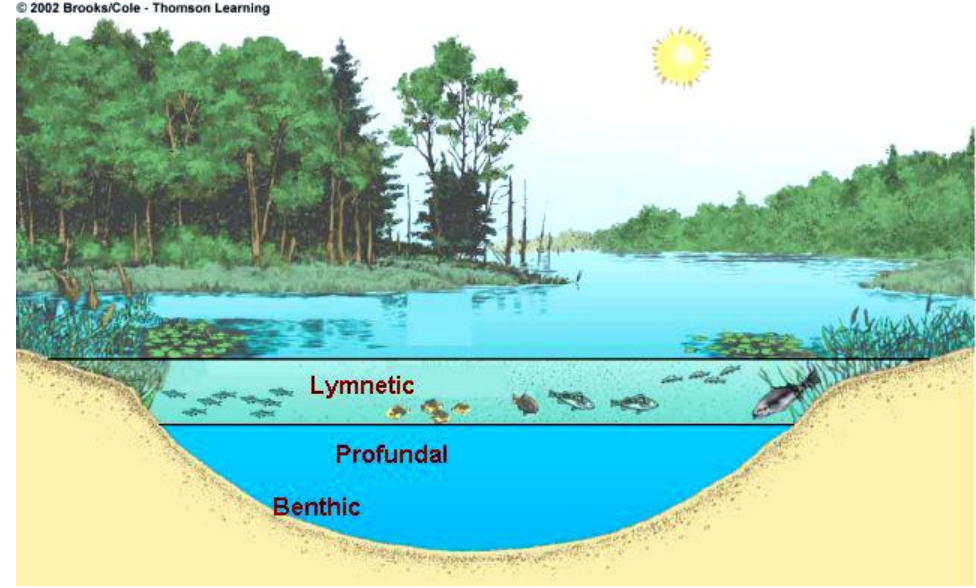
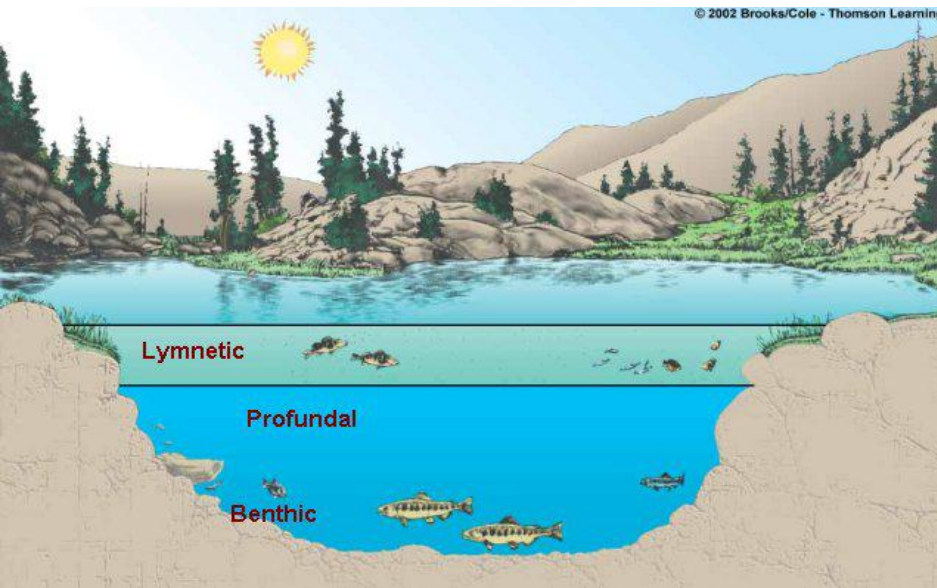
(daudz humusviēlu)



<http://www.google.lv/imgres?imgurl=http://www.atputasbazes.lv/>

<http://static.panoramio.com/photos/original/14950828.jpg>

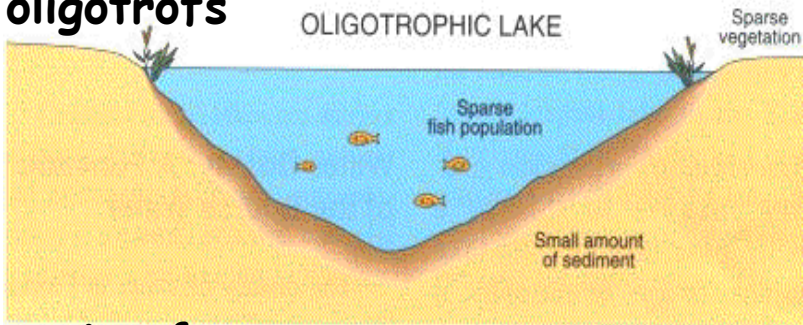
Dzidrūdens ezeri Oligotrofs un Eitrofs



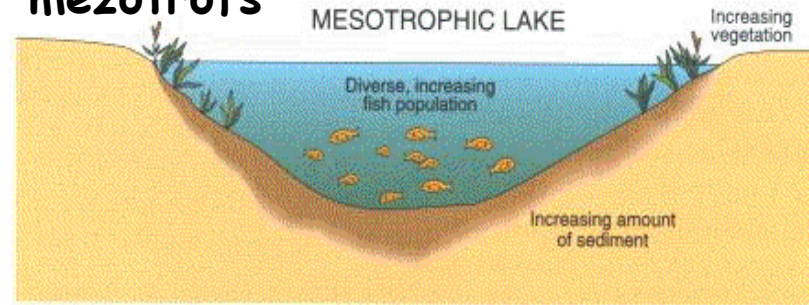
Maz barības vielu

Daudz barības vielu

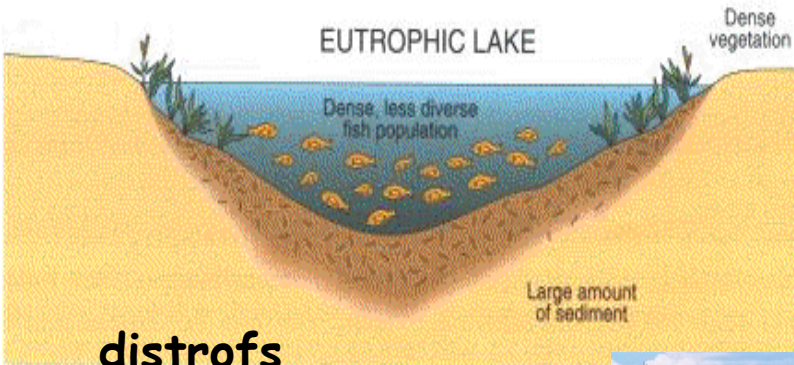
oligotrofs



mezotrofs



eitrofs



diseitrofs



distrofs



“EZERU TIPOLOĢIJA” pēc to barošanās tipa

Purvu hidroekosistēmas - brūnūdens distrofie purvu ezeri

Ezeri bagāti ar humusvielām, kas ir gan izšķīdušas, gan arī koloidālā formā; vielas saistītas kompleksos

Ūdens brūns,

Zemo bioproduktivitāti nosaka zemais pH;

Augu maz; **maz fitoplanktona, nenotiek cianobaktēriju masveida savairošanās!**

Baktēriju maz- tās nespēj pārstrādāt humīnvielas;

Epizodiski bagāts zooplanktons, kas pārtiek nevis no aļģēm, bet gan no izšķīdušām humīnvielām;

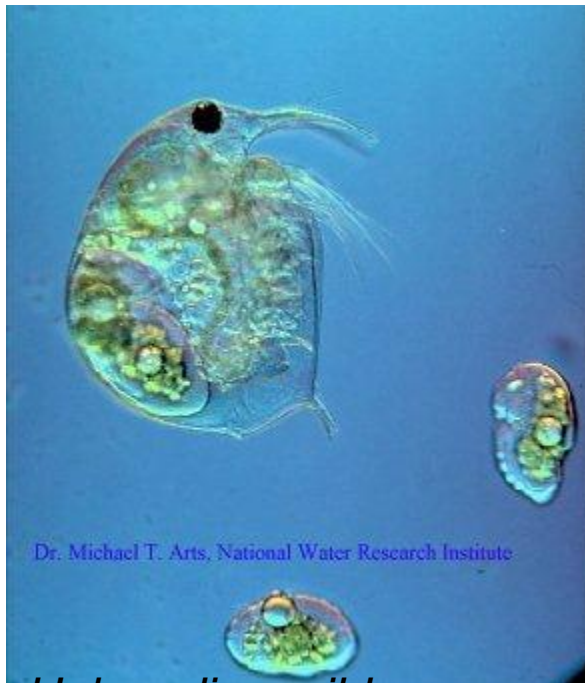
Zema bioloģiskā daudzveidība, jo ezeros skābs ūdens (zems pH)

Lielākoties šie ezeri atrodās aizsargājamās purvu teritorijās un ir ļoti tīras aizsargājamās hidroekosistēmas



Purvu distrofo ezeru fauna un aļģu flora

Daphnia rosea



Holopedium gibberum



Micrasterias



Staurastrum

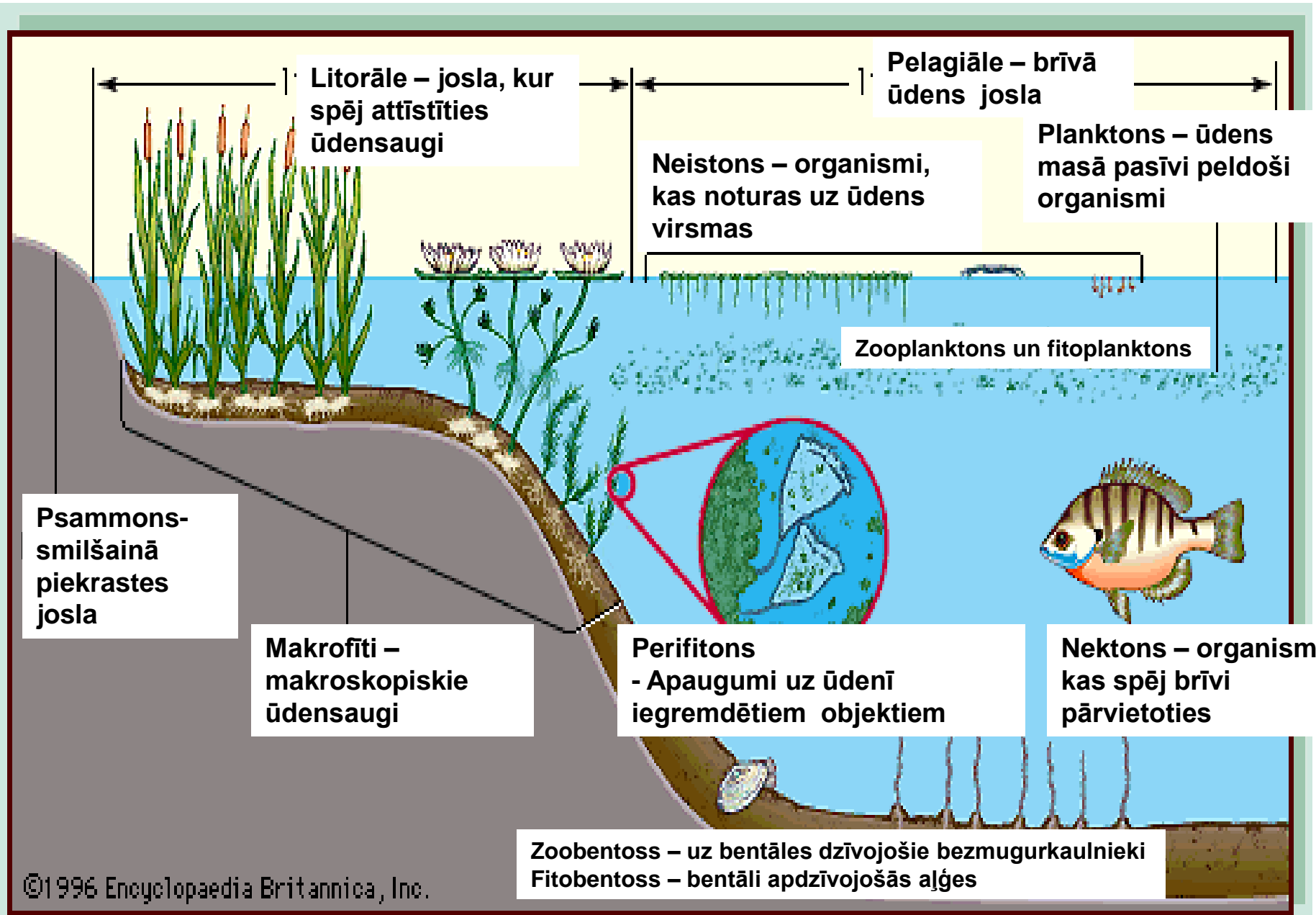


Desmidium



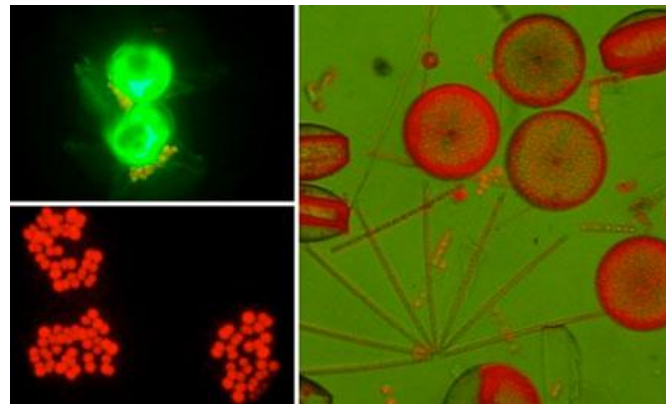
Perca fluviatilis

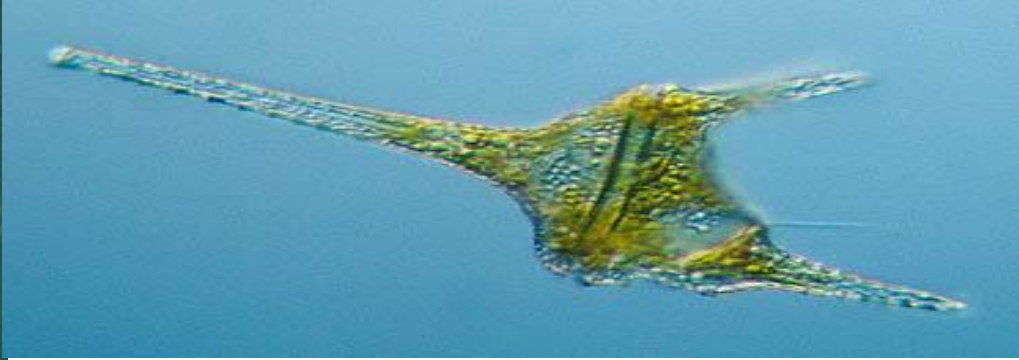
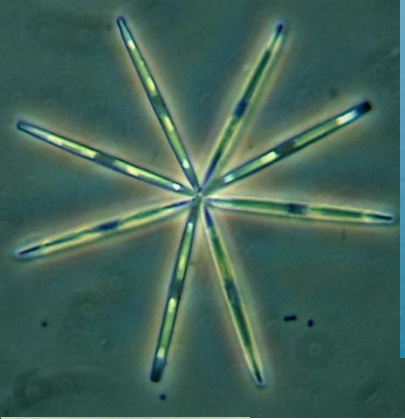
Ekoloģiskie grupējumi ūdenstilpēs



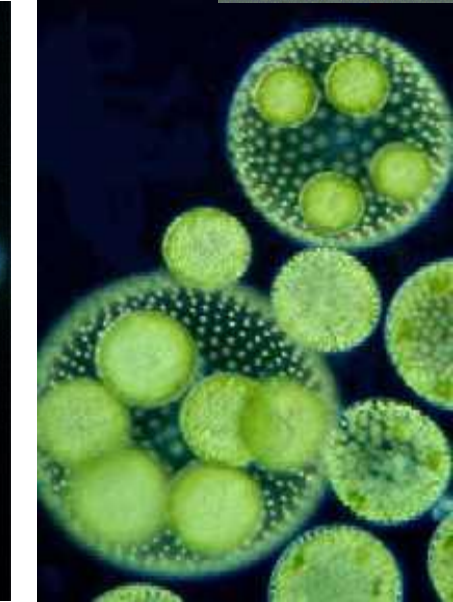
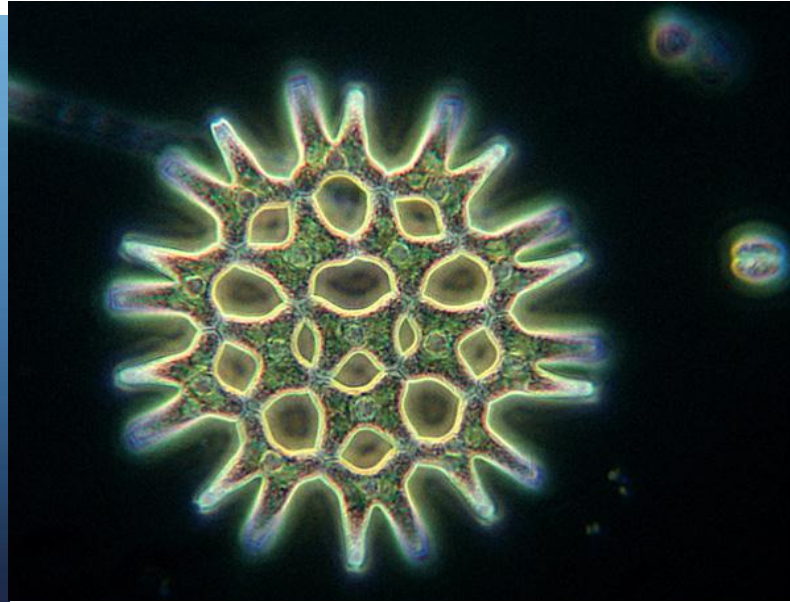
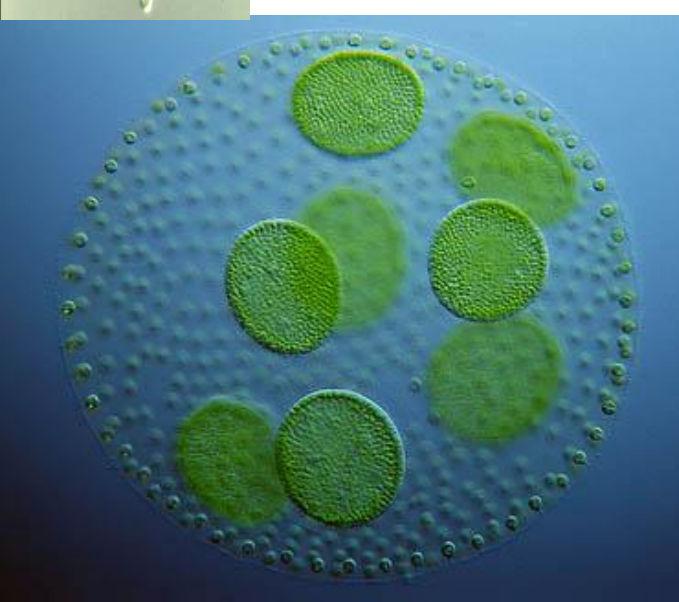
BAKTERIOPLANKTONS UN BAKTERIOBENTOSS

- Bakterioplanktons ir visu ūdenī suspendēto baktēriju kopums, kas brīvo šūnu, mikrokoloniju vai detritbakteriālu kompleksu veidā pasīvi peld ūdenī.
- Bakteriobentoss – gruntī.
- No ekoloģiskā viedokļa bakterioplanktons ir planktona sastāvdaļa, kuru raksturo populāciju sugu daudzveidība, trofiskā struktūra, vairošanās ātrums un vielu maiņa mijiedarbībā ar abiotiskās un biotiskās vides komponentiem.

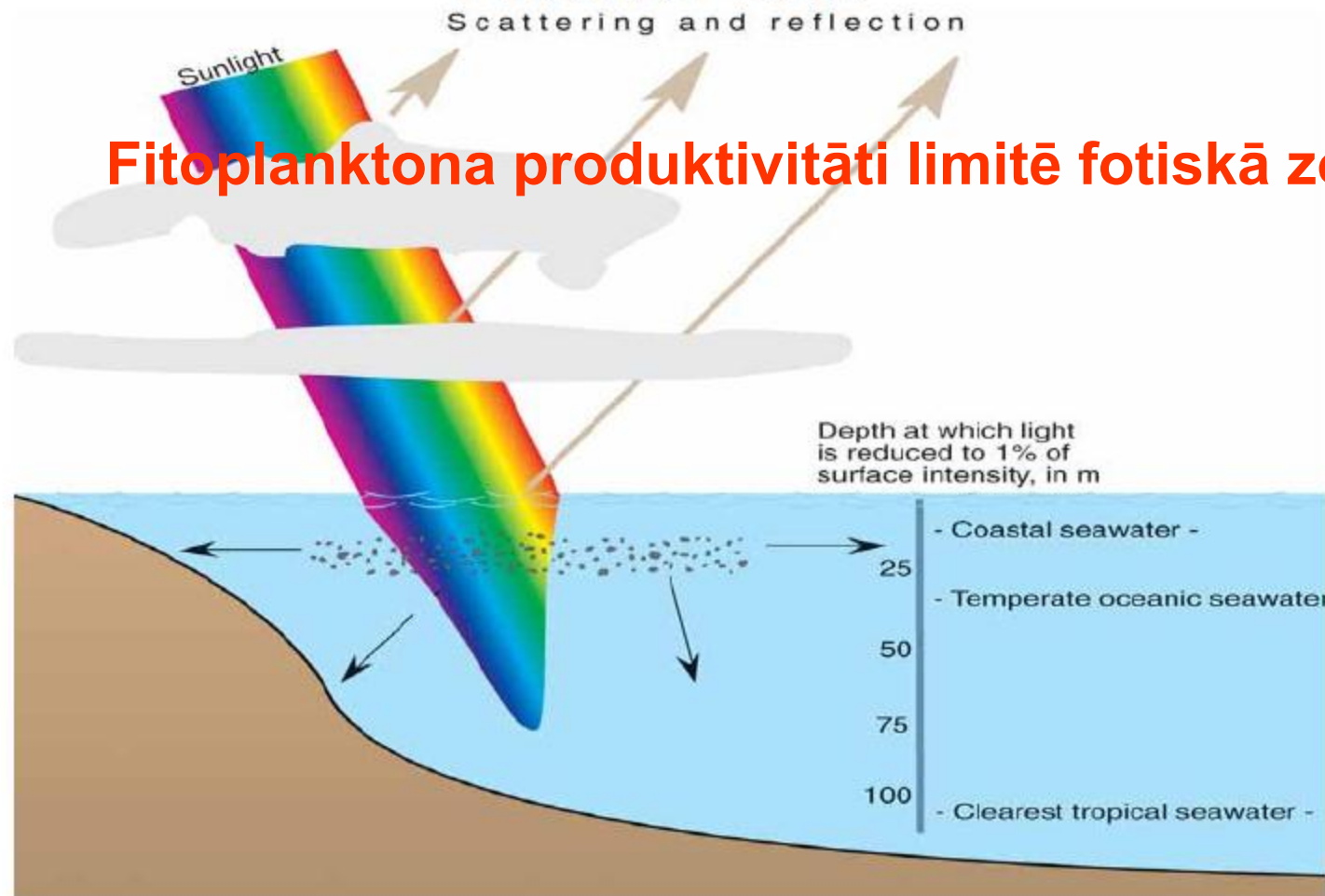




Fitoplanktons – mikroskopiski fotosintezējoši organismi (galvenokārt aļģes), kuri atrodas suspendētā stāvoklī un pasīvi pārvietojas ar ūdens masām



Phytoplankton Productivity Limited to Photic Zone



Dzīvam fitoplanktonam raksturīgā C:N:P relatīvā atomu attiecība

When nutrients are not limiting, the molar element ratio C:N:P in most phytoplankton is 106:16:1

Redfield Ratios	
<i>Element</i>	<i>Relative number of atoms in living phytoplankton</i>
Carbon	106
Nitrogen	16
Phosphorus	1
Iron	0.01

SEASONAL SUCCESSION OF PHYTOPLANKTON POPULATIONS

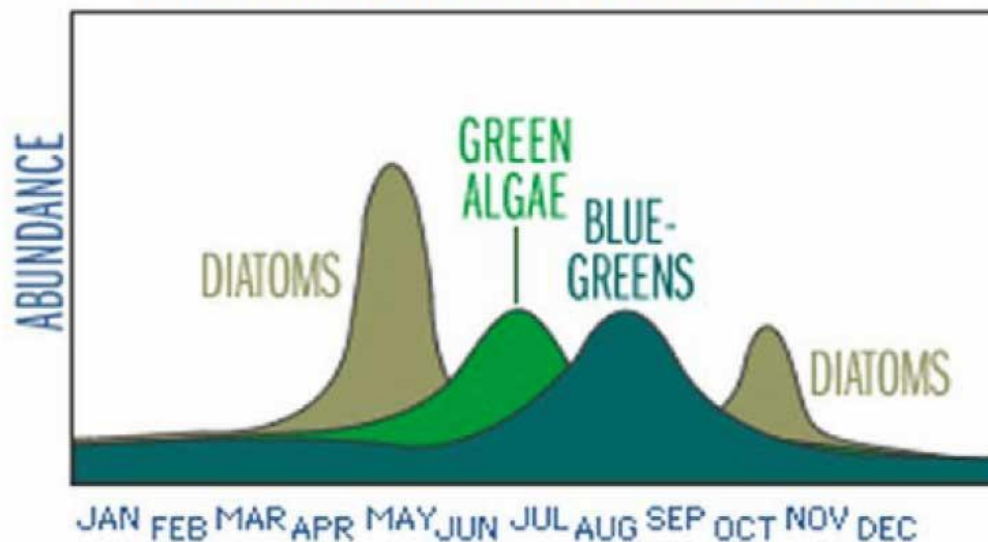
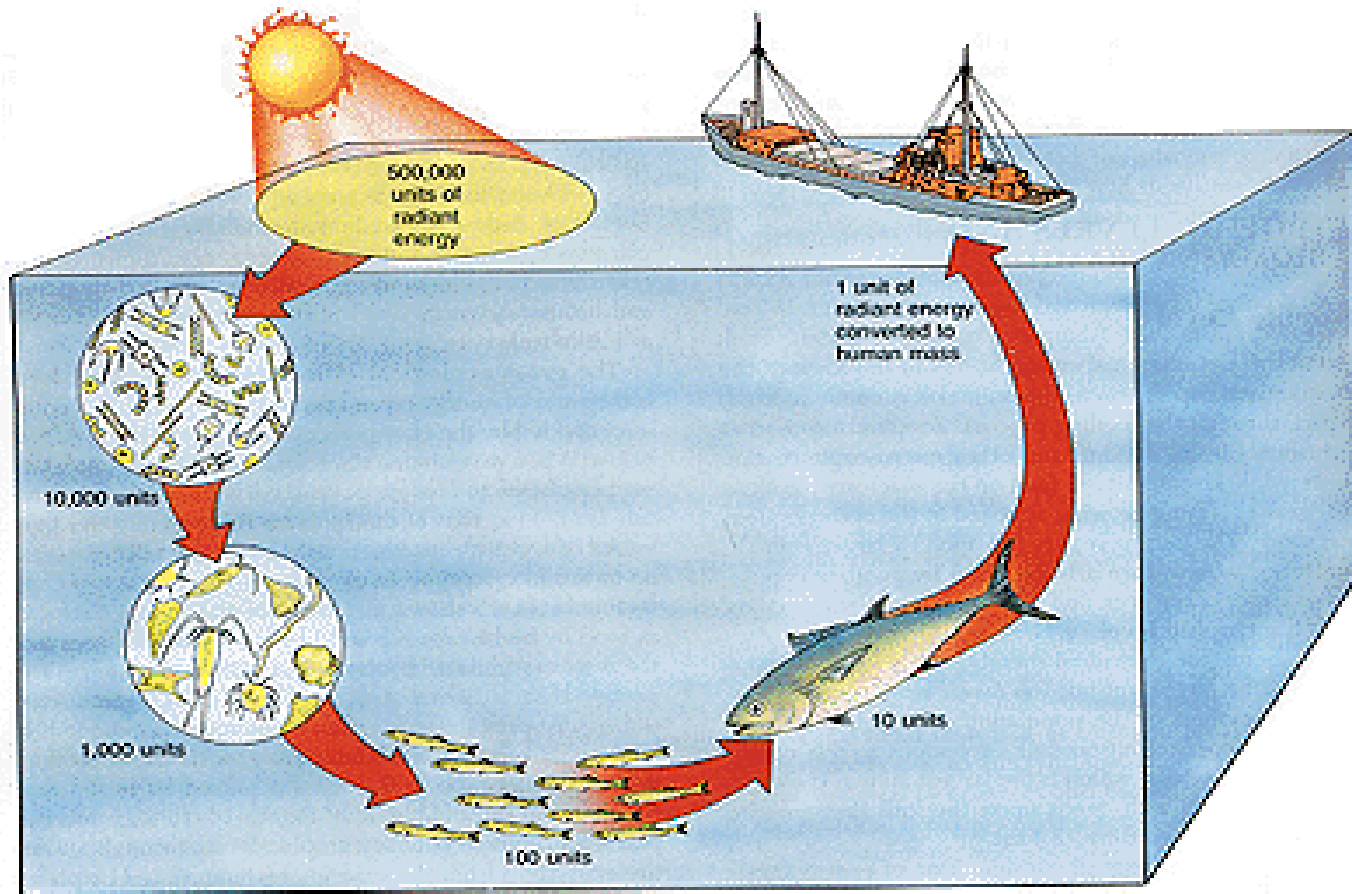
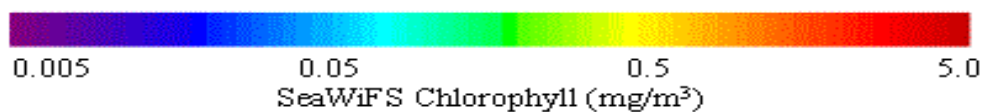
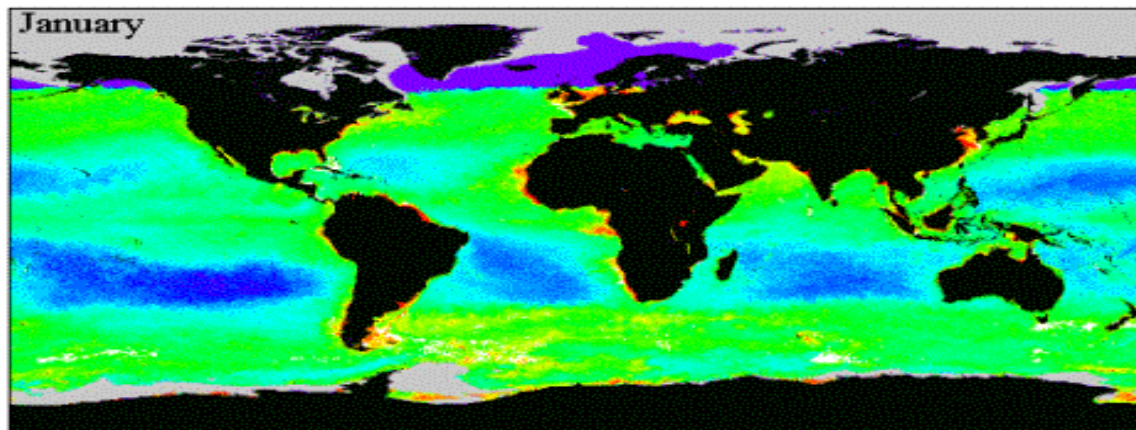


image courtesy of waterontheweb.org

Fitoplanktona loma barības ķēdē



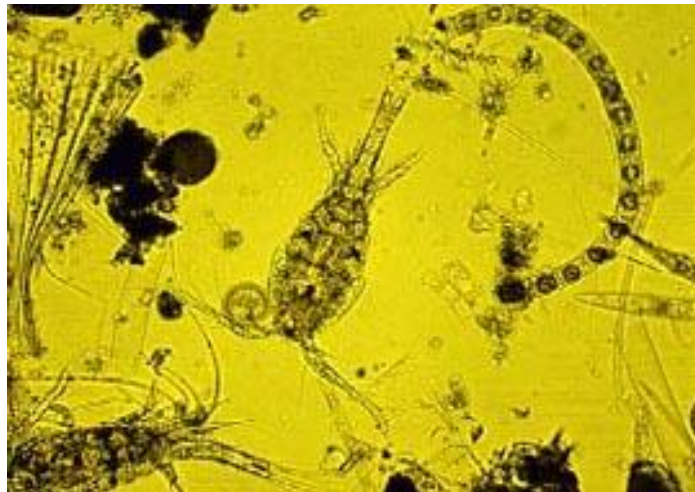
Fitoplanktona sezonālās izmaiņas (pēc hlorofila daudzuma)



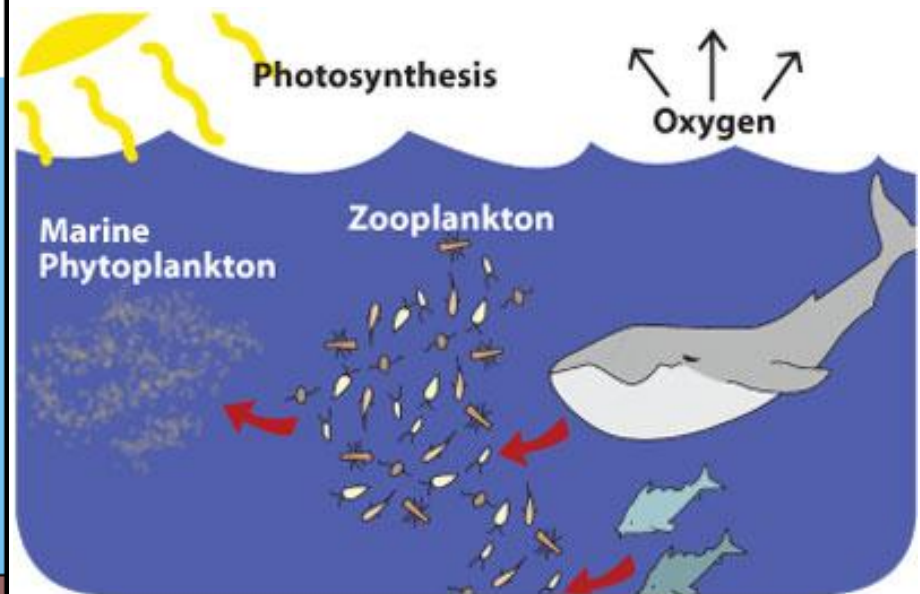
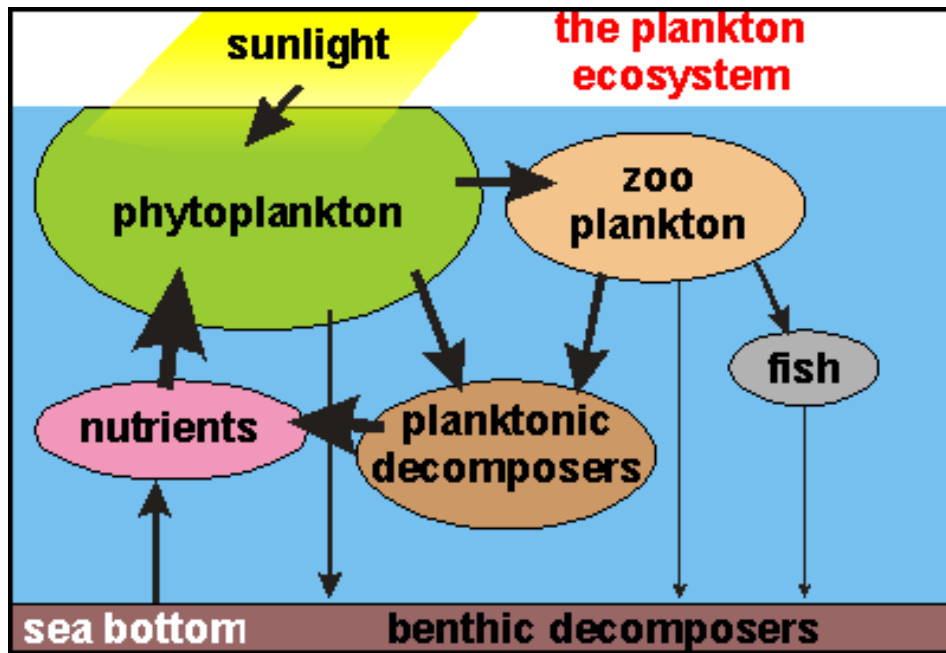
Zooplanktons – dzīvnieku valsts izcelsmes planktona organismi



<http://www.asknature.org/browse>

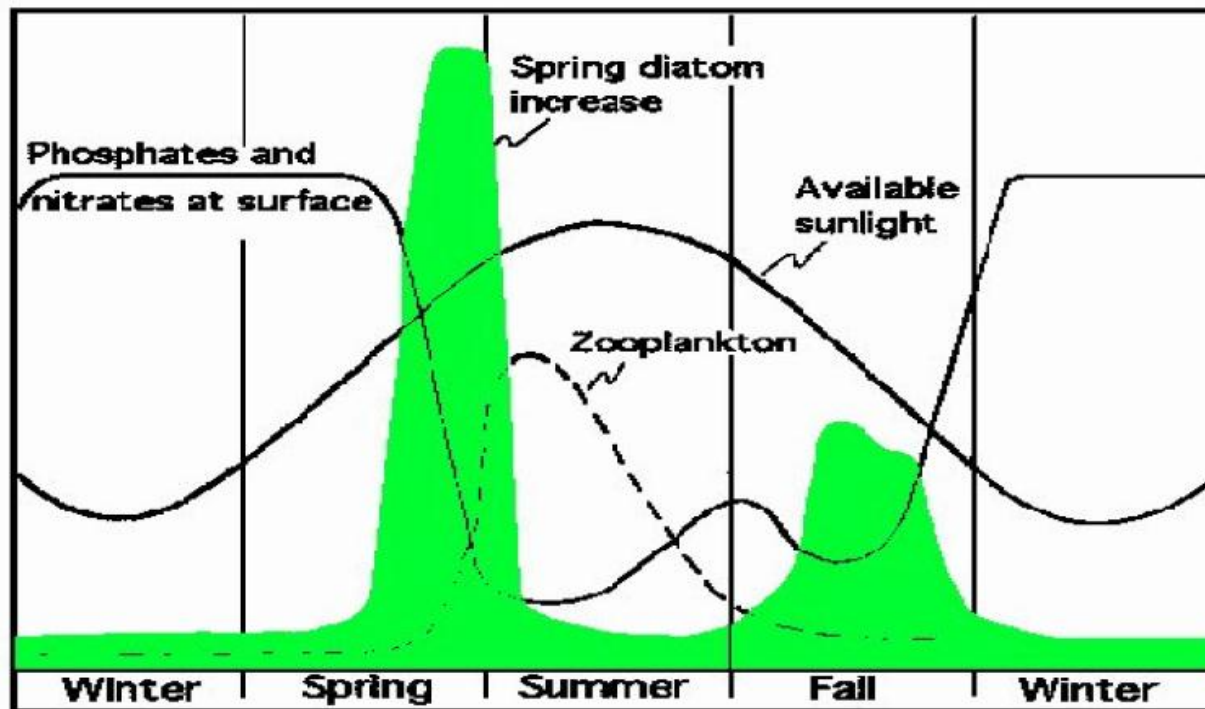


Zooplanktons barības ķēdē

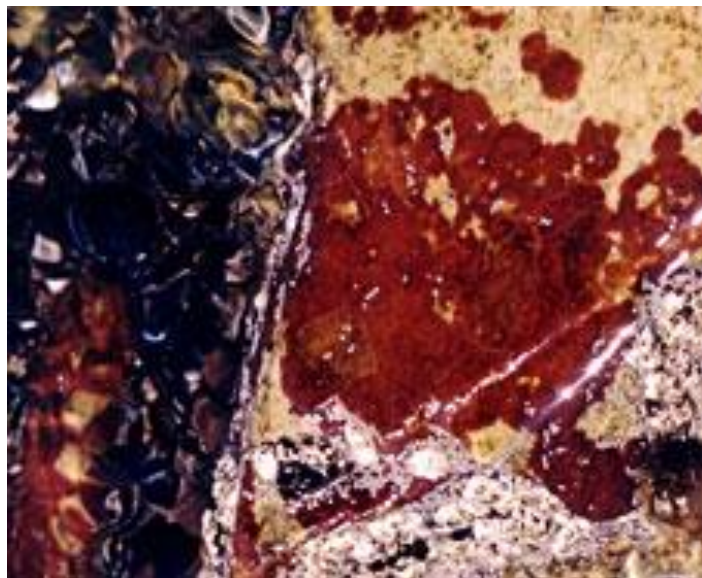
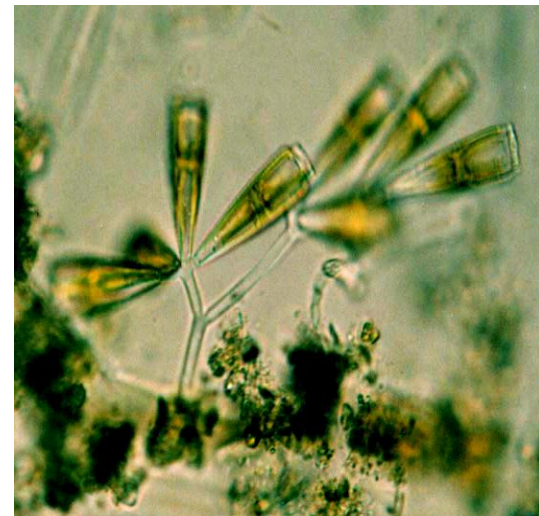


Fitoplanktona un zooplanktona sezonālā attīstība gada laikā atkarībā no barības vielām (P,N) un saules gaismas

Seasonal Phyto- & Zooplankton Abundance

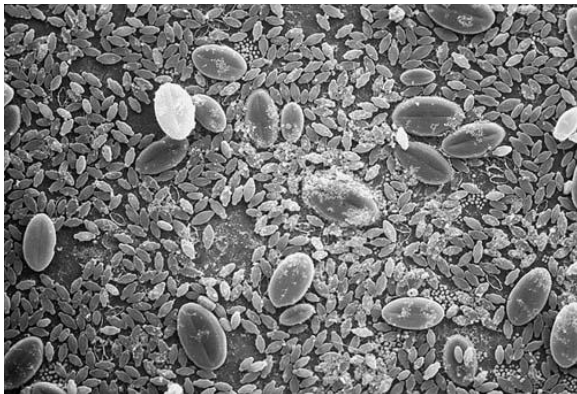


Perifitons (apaugumi) - organismu kopums, kas mīt uz ūdensaugiem un zemūdens priekšmetiem.



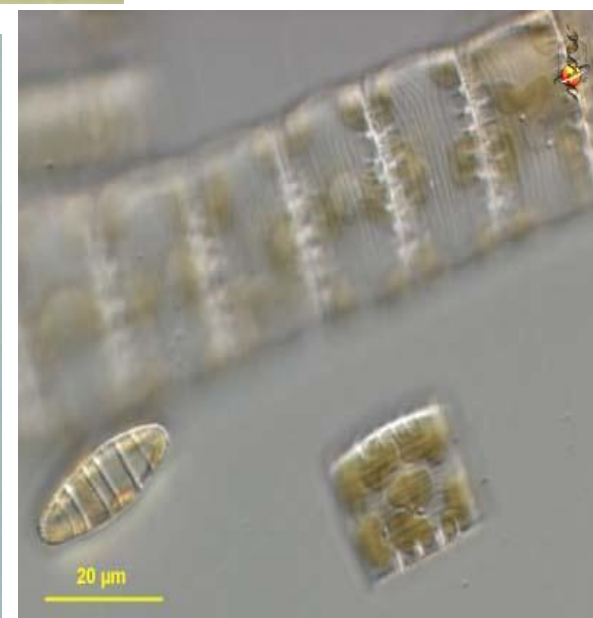
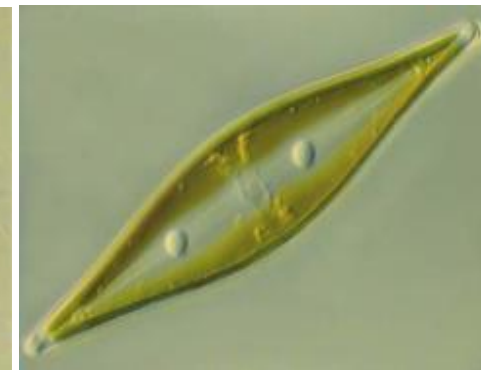
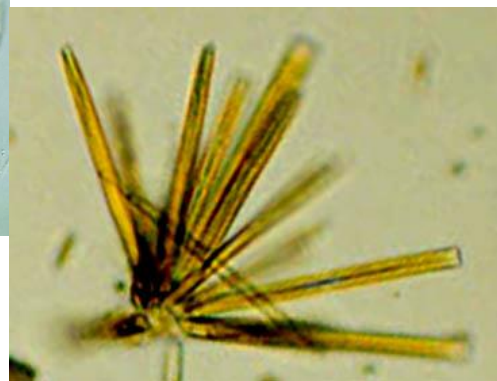
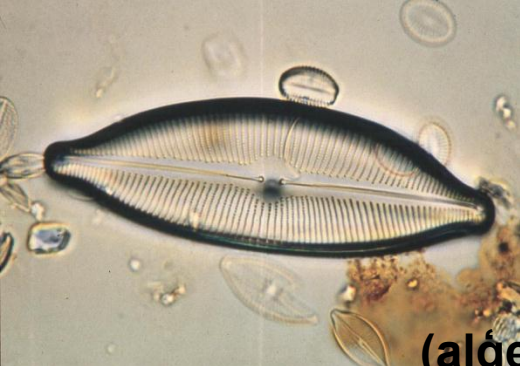
- Perifitons ļauj spriest par ūdenstilpē notiekošajiem procesiem.
- To izmanto, lai noteiktu ūdenstilpes piesārņojuma pakāpi.

Fitobentoss - aļģes (galvenokārt kramaļģes, kuras ūdenstilpē dzīvo uz bentāles)



Fitobentoss

(aļģes, kas apdzīvo ūdenstilpes bentāles virsējo slānītī)



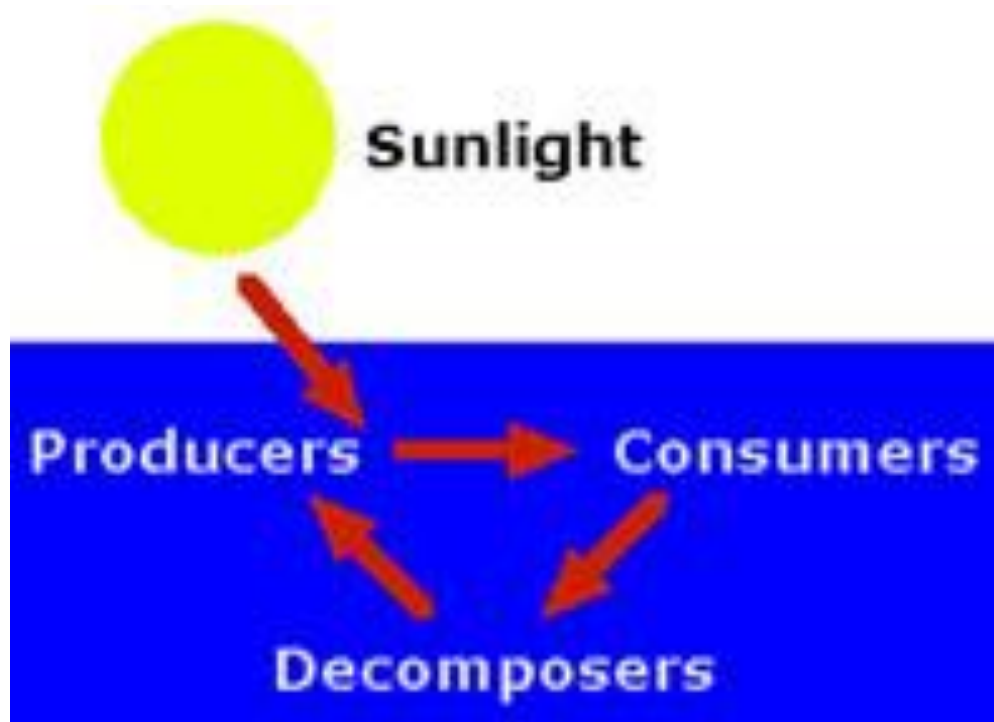
Zoobentoss – uz bentāles dzīvojošie bezmugurkaulnieki



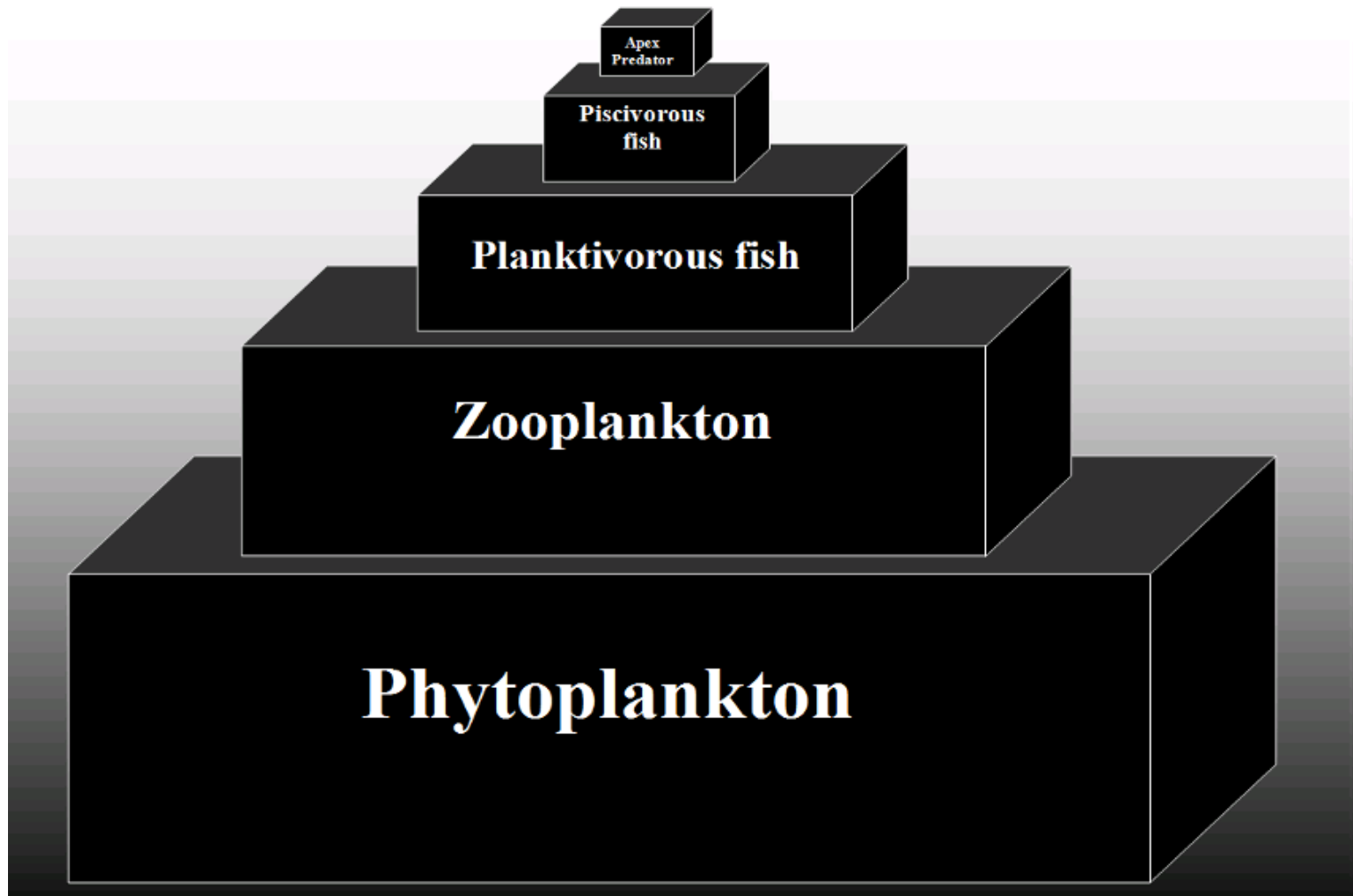
Makrofīti (ūdensaugi) – noteikta biotopa augstāko augu kompleksss



Ūdens organismu barošanās



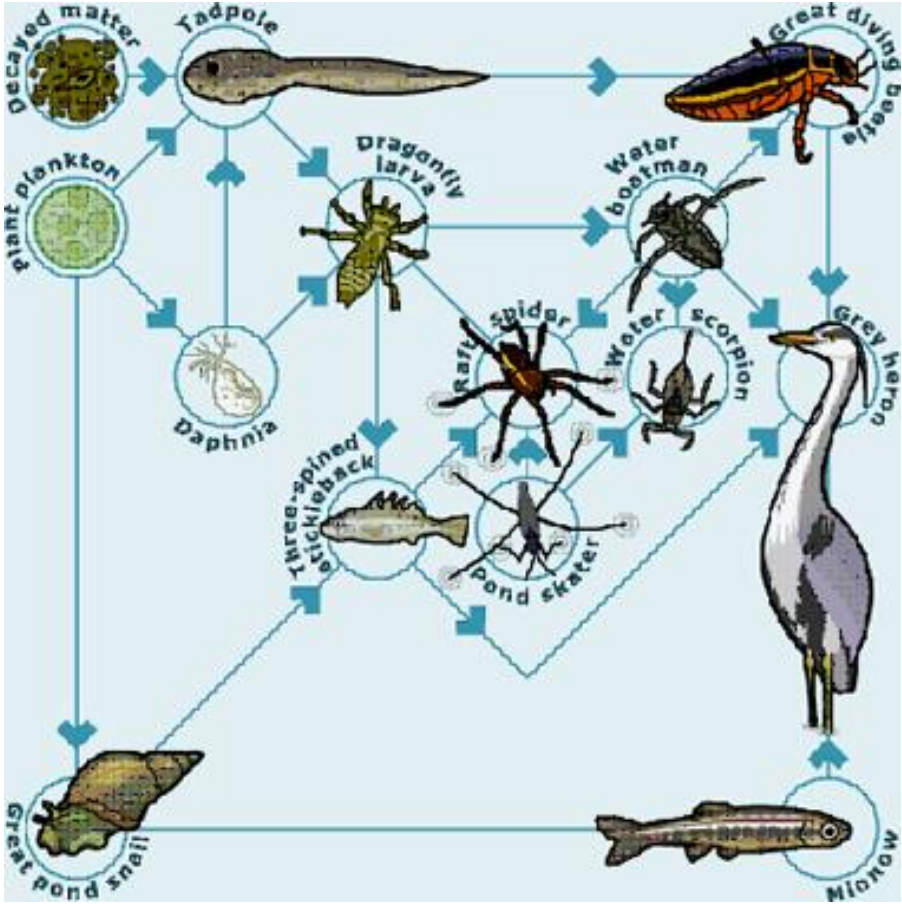
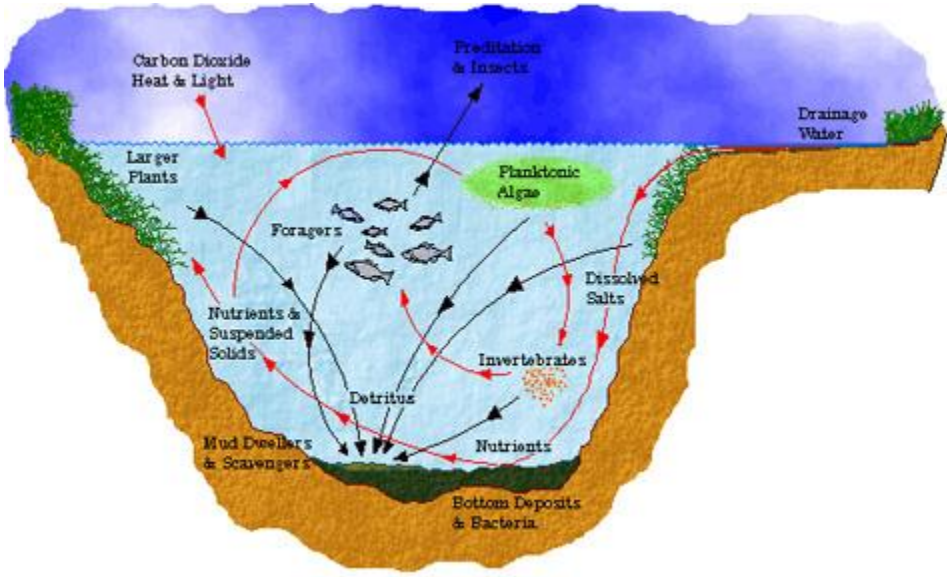
Biomass pyramid in a hydroecosystem



Barošanās ezerā



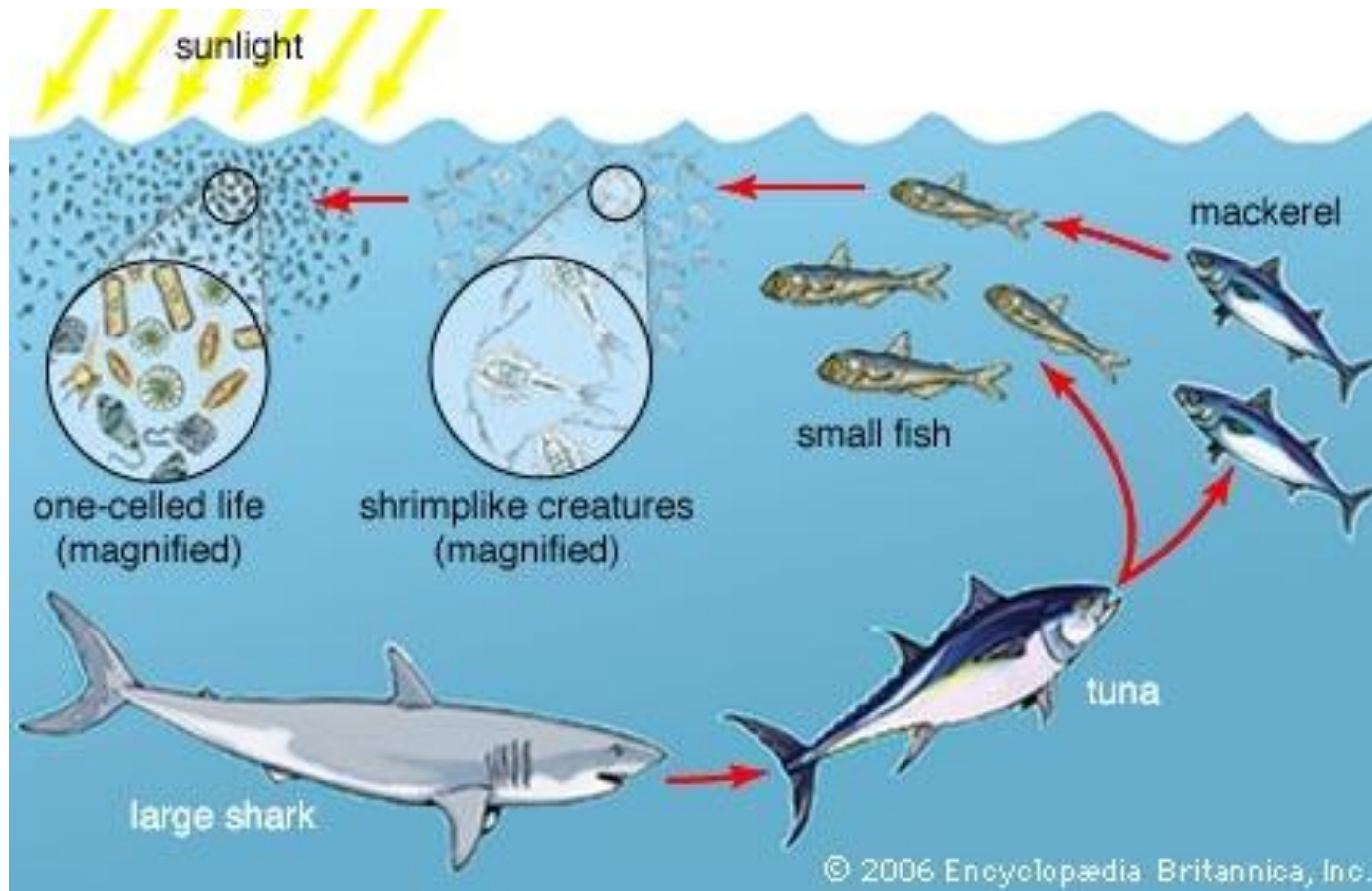
Barošanās dīķī



<http://jtlimnology.wikispaces.com>

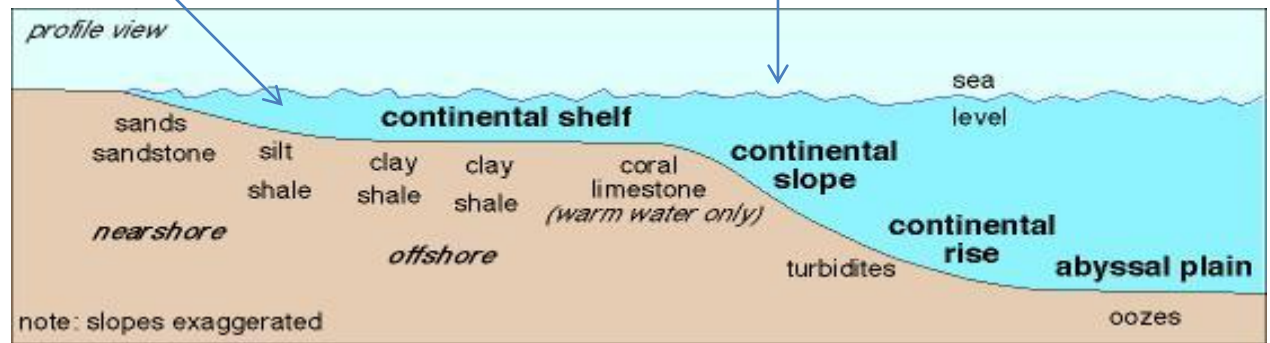
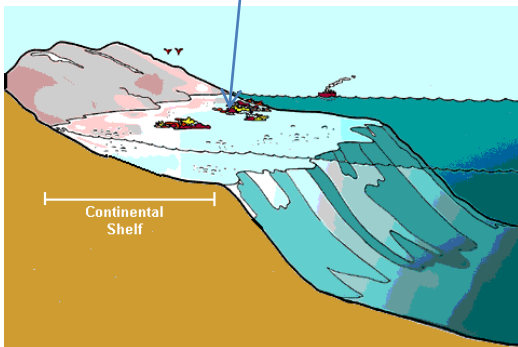
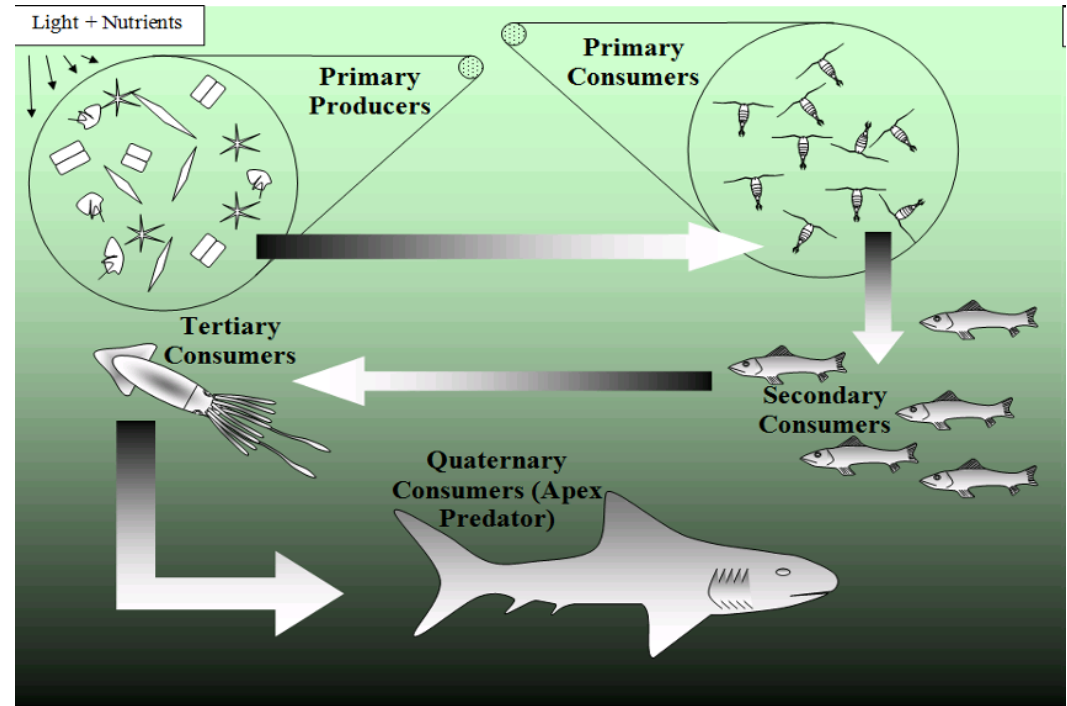
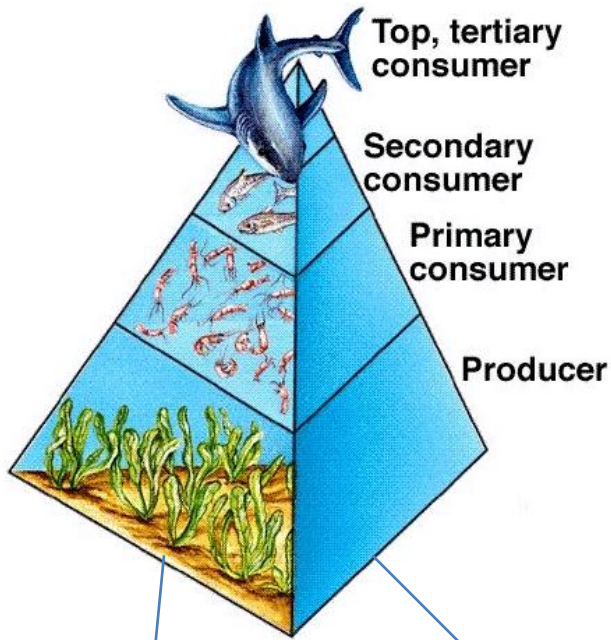
http://www.dec.ny.gov/images/administration_images/pondfoodweb.jpg&imgrefurl

Barošanās okeāna un jūras pelāģiskajā zonā



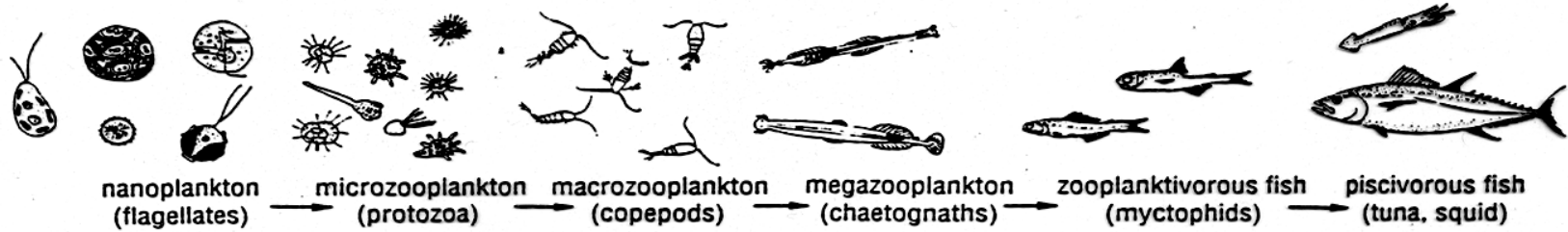
kramaļģes < zooplanktons < mazas zivis < lielas zivis < haizivs

Barošanās kontinentālajā šelfā un okeāna pelāģiskajā zonā

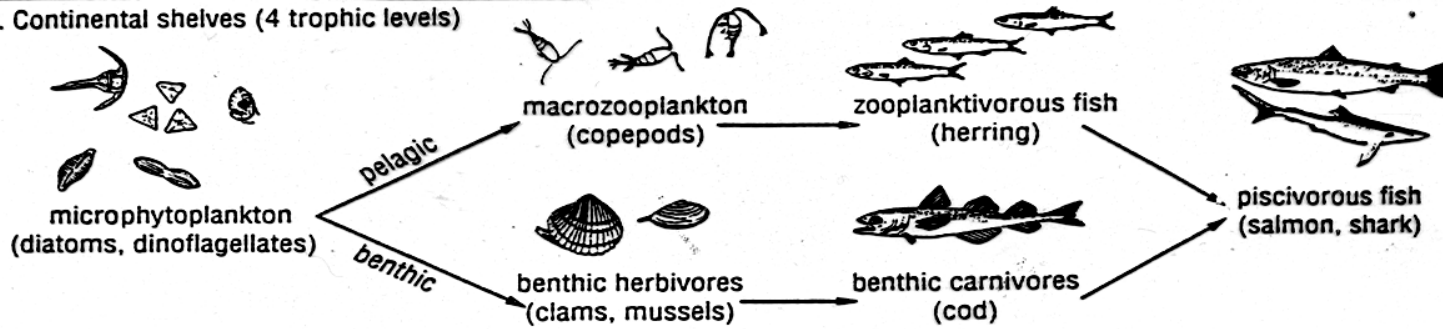


Barības ķēdes jūru pelāgiskajās ekosistēmās

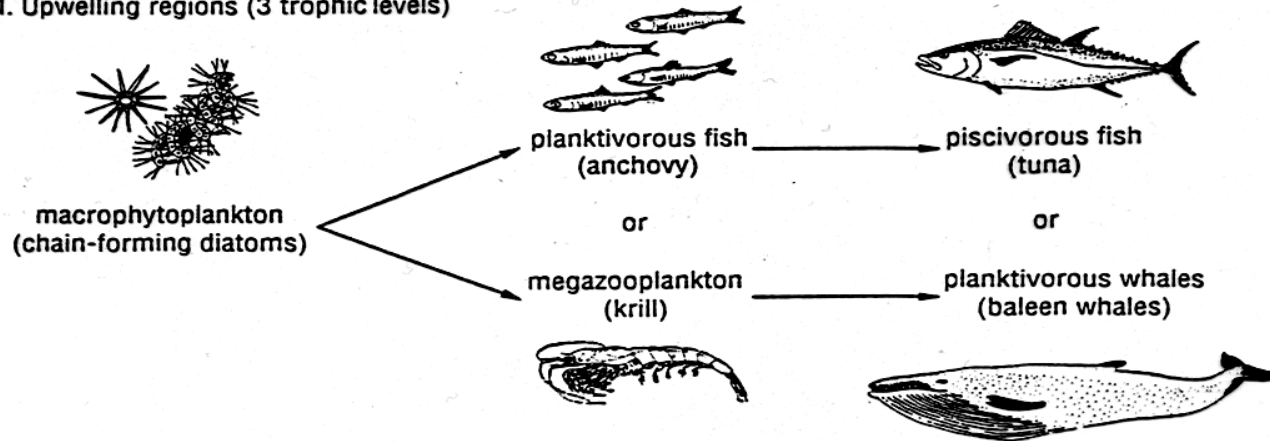
I. Open ocean (6 trophic levels)



II. Continental shelves (4 trophic levels)



III. Upwelling regions (3 trophic levels)

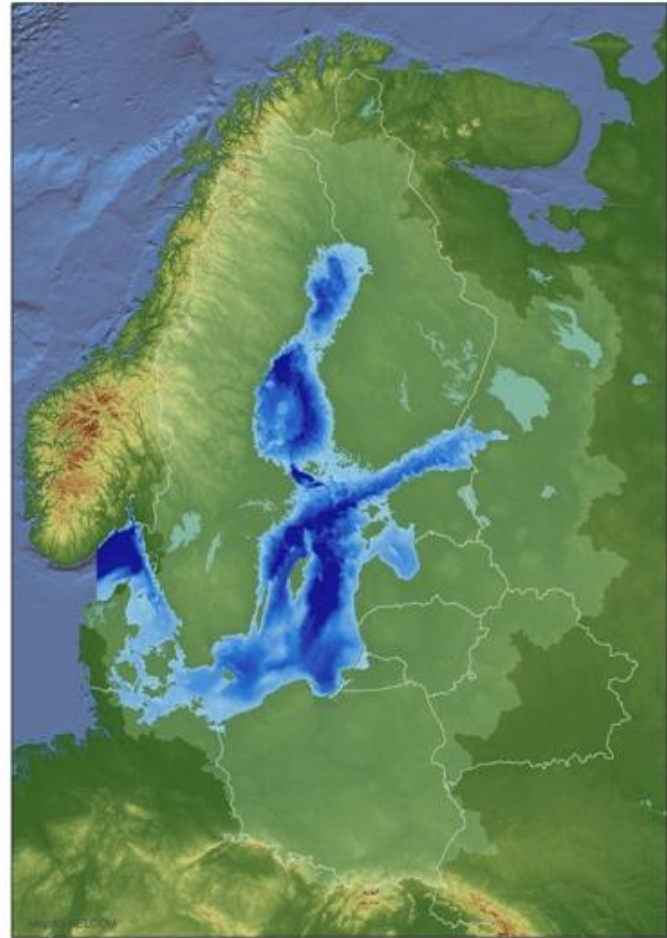


Ar ko Baltijas jūra atšķiras no citām jūrām?

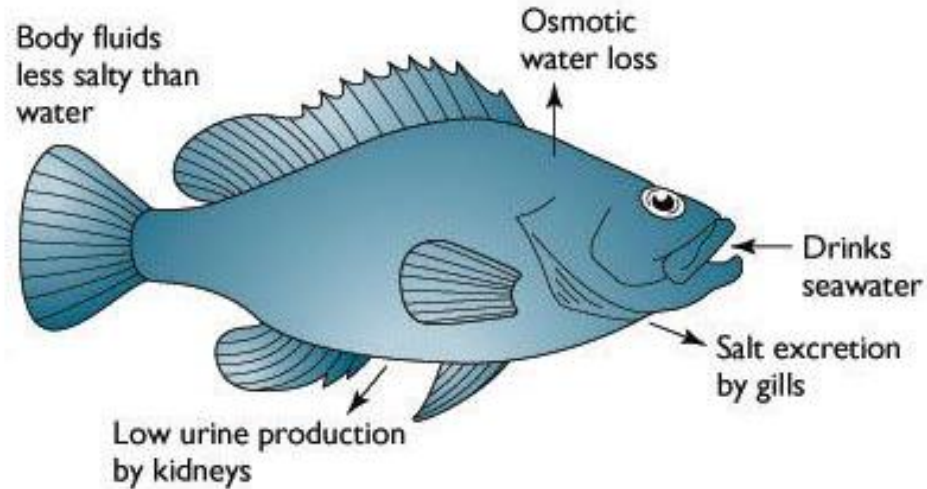
- Baltijas jūrā ir iesāļš ūdens
- Baltijas jūrā nav lielu paisumu un bēgumu.
- Baltijas jūra ir sekla.
- Baltijas jūrā ir arhipelāgi. Stokholmas arhipelāgā vien ir vairāk nekā 25 000 salu.



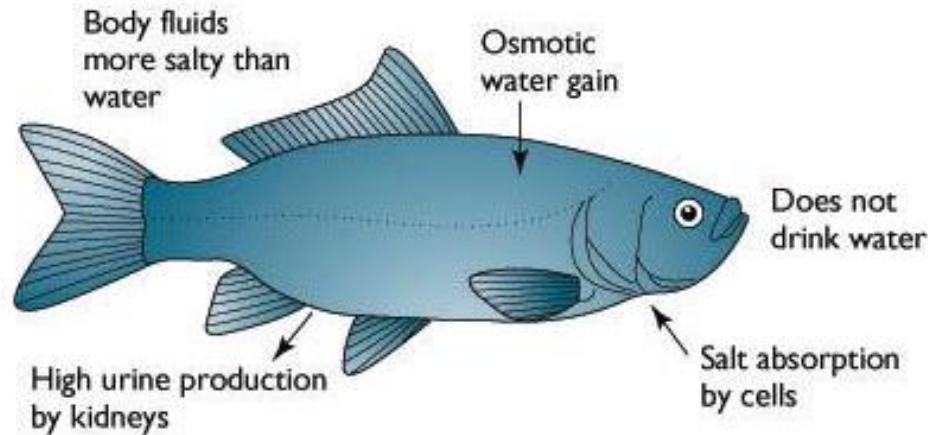
- **Mazais sugu daudzums ir izskaidrojams ar to, ka Baltijas jūras ūdens ir saldūdens organismiem par sāļu, savukārt sālsūdens organismiem šeit sāls ir par maz.**
- **Lai sālsūdens dzīvnieki varētu dzīvot iesālā ūdenī, tiem jāspēj regulēt ūdens saturu savās šūnās, mainoties osmotiskajam spiedienam un samazinoties sāls daudzumam ūdenī.**



Osmoregulācijas atšķirības jūras un saldūdeņu zivīm

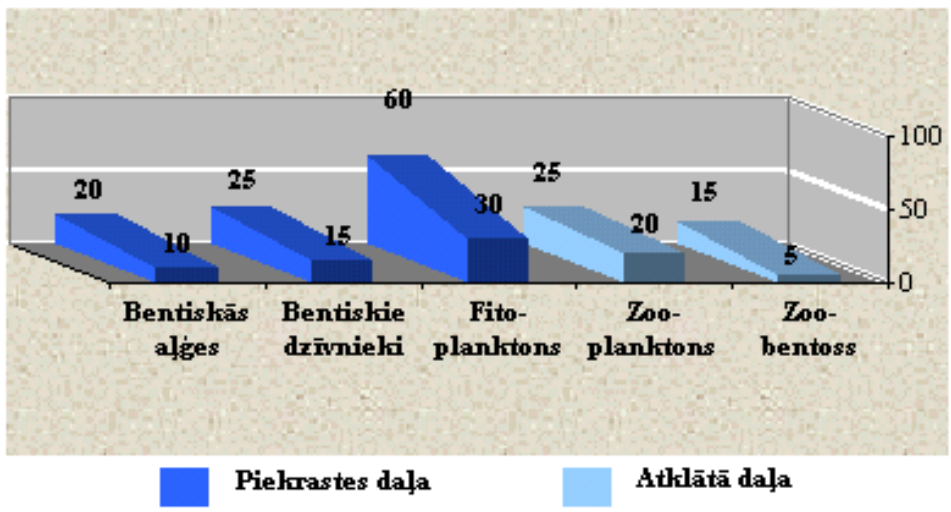
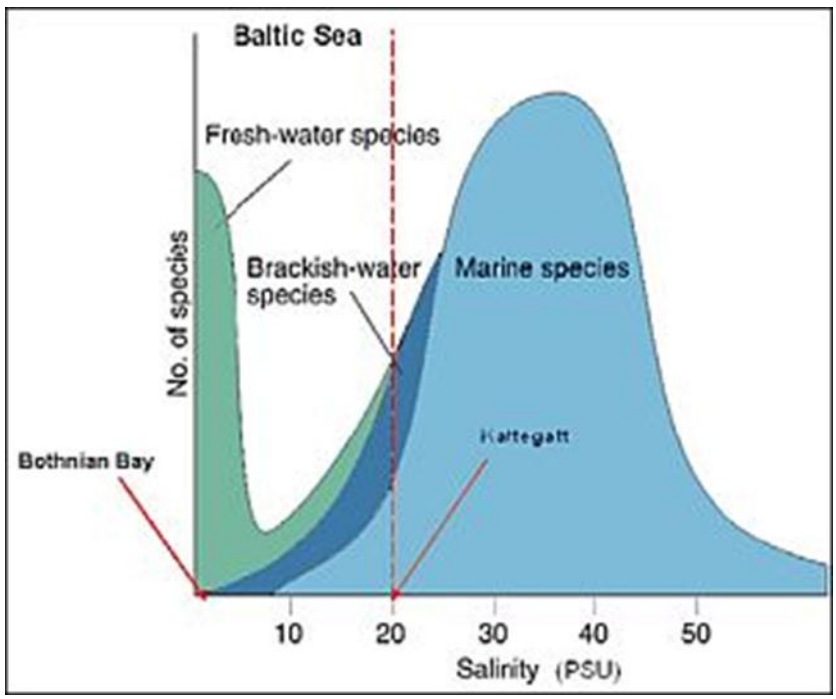


(b) OSMOREGULATION BY MARINE FISH



(c) OSMOREGULATION BY FRESHWATER FISH

Sugu skaits Baltijas jūras piekrastes un atklātajā daļā





“Jūras prakse”



“Dīķa prakse”

