

Prírodné zdroje – voda a ovzdušie

Dana Sitányiová

Prednáška 3 – Povrchová voda



Klasifikácia

- stojatá voda
- tečúca voda
- v umelo vytvorených nádržiach (rybníky, nádrže, kanály)
- v prírodných nádržiach (jazerá, potoky)
- slaná voda (more, oceány)
- sladká voda (potoky, rieky, rybníky, nádrže)
- brakická voda

Klasifikácia

Podľa obsahu živín

(dusík, fosfor, draslík, mikroprvky)

- ultraoligotrofné (veľmi slabo úživné)
- oligotrofné (slabo úživné)
- dystrofné – obsahuje veľké množstvo humínových kyselín
- mesotrofné (stredne úživné)
- eutrofné (silno úživné)
- polytrofné (veľmi silno úživné)
- hypertrofné (vysoko úživné)

Oligotrofné jazerá

- Oligotrofné jazerá ležia na podložiach s malým množstvom vyplavovaných živín.
- Voda v jazerách je preto chudobná na živiny, je priehľadná, s nízkym výskytom fytoplanktónu a na ňom závislom zooplanktónu.
- Typickými oligotrofnými jazerami napr. sú tatranské plesá ale i nové vybagrované štrkoviská s infiltrovanou podzemnou vodou.
- Oligotrofné jazerá s nízkym obsahom bázických kationov ľahko podliehajú acidifikácii.

Dystrofné jazerá

- Dystrofné jazerá ležia na podložiach s malým množstvom vyplavovaných živín.
- Bývajú zarastené rastlinstvom a znečistené rastlinnými zvyškami splavovanými z povodia.
- Vo vode je vysoká koncentrácia humínových látok, CO_2 , voľnej kyseliny uhličitej a sírovej, pH sa pohybuje od 3-5, pufračná kapacita je veľmi nízka, zafarbenie vody je tmavohnedé.

Eutrofné jazerá

- Eutrofné jazerá sú na živiny veľmi bohaté, situované sú v nižších polohách, napájané sú tokmi , ktoré do nich prinášajú dostatočné množstvo živín, ovplyvňované sú splachom živín z plošného odtoku.
- Eutrofné jazerá sú vysoko úživné, s množstvom biomasy, s bohatým zastúpením fytoplanktónu a zelenohnedým sfarbením vody.
- Tieto jazerá sú náchylné na eutrofizáciu a s ňou spojeným znehodnotením kvality vody až do takých podmienok, ktoré nie sú vhodné pre existenciu pôvodnej aquatickej fauny a flóry.

Klasifikácia

Podľa hydrologických charakteristík zase jazerá s:

- Podzemným odtokom
- Povrchovým odtokom
- Bezodtokové jazerá

Oceány a moria

Pokrývajú 361,3 mil. km², čo predstavuje 71 % povrchu planéty. Priemerná hĺbka oceánu je 3790 m. Voda v oceánoch a moriach predstavuje 96,54 % celosvetových zásob vody. Sladká voda predstavuje iba 2,53 %. Z čoho je ale väčšina, okolo 68,4 %, viazaná v ľadovcoch.

Morská voda je roztok rôznych minerálnych a organických látok (chlorid sodný, chlorid horečnatý a síran horečnatý). Priemerná salinita je 35 promile.

Oceány a moria

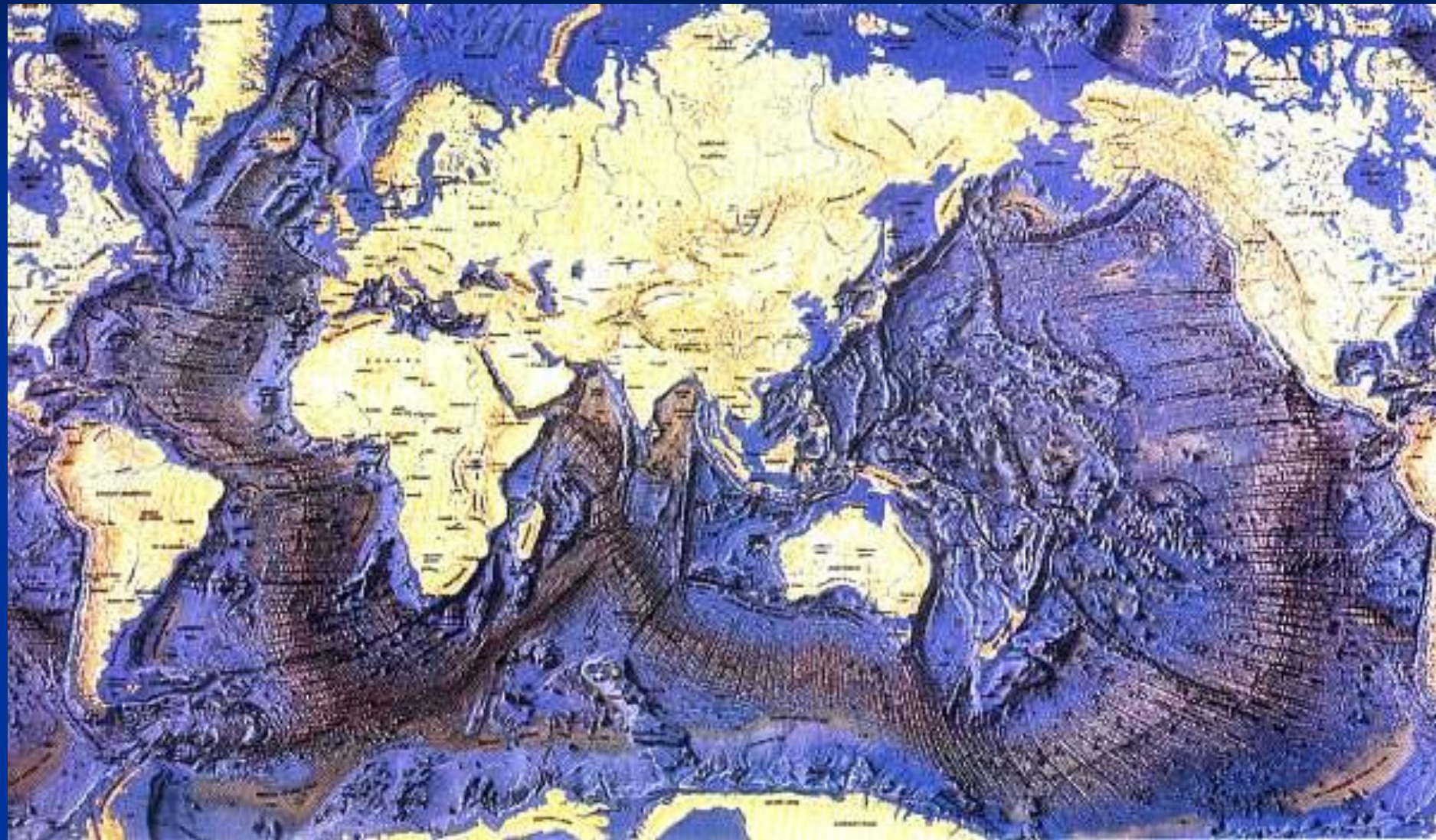
Svetový oceán zachytáva asi 85 % slnečného svetla a tepla. Pôsobí ako významný regulátor teploty, zabraňuje výkyvom teplôt na povrchu planéty. Má zásadný vplyv na biosféru a život na Zemi. Viaže veľkú časť oxidu uhličitého. Fytoplanktón je zdrojom až 50 % kyslíku. Chemické a fyzikálne vlastnosti vody sa značne menia v závislosti od hĺbky a zemepisnej šírky. So zmenou hĺbky sa mení svetlo, tlak, teplota a dostupnosť živín, čo ovplyvňuje aj výskyt oceánskych organizmov. Rozmanitosť druhov postupne klesá so vzdialenosťou od rovníka. Indicko-západná časť Tichého oceánu je biologicky najpestrejšia morská oblasť na svete.

Reliéf dna oceánov a morí

Reliéf oceánskeho dna možno rozdeliť na tri základné typy. Sú to:

- podmorské okraje pevnín (šelf, pevninový svah a úpätie)
- prechodné oblasti (hlbokomorské priekopy)
- vlastné oceánske dno (oceánske panvy a stredooceánske chrbty).

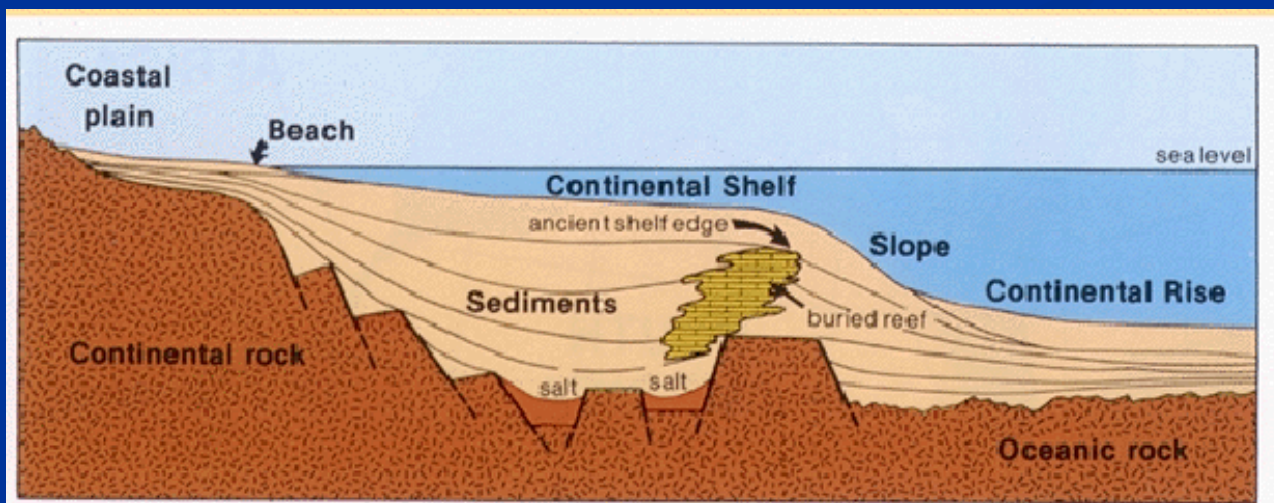
Morské dno



Pevninský šelf

Šelf je pomerne rovná plocha skláňajúca sa od pobrežnej čiary do hĺbky asi 200 m a prechádza do pevninového svahu. Vlastnosti:

- Malá relatívna výšková členitosť, stredná hĺbka okraje šelfu (132 m), sklon do 1°,
- Príbrežná časť šelfu je viac vyrovnaná
- Vonkajšia časť šelfu je menej vyrovnaná
- Ostrovný šelf
- Okrajové plošiny

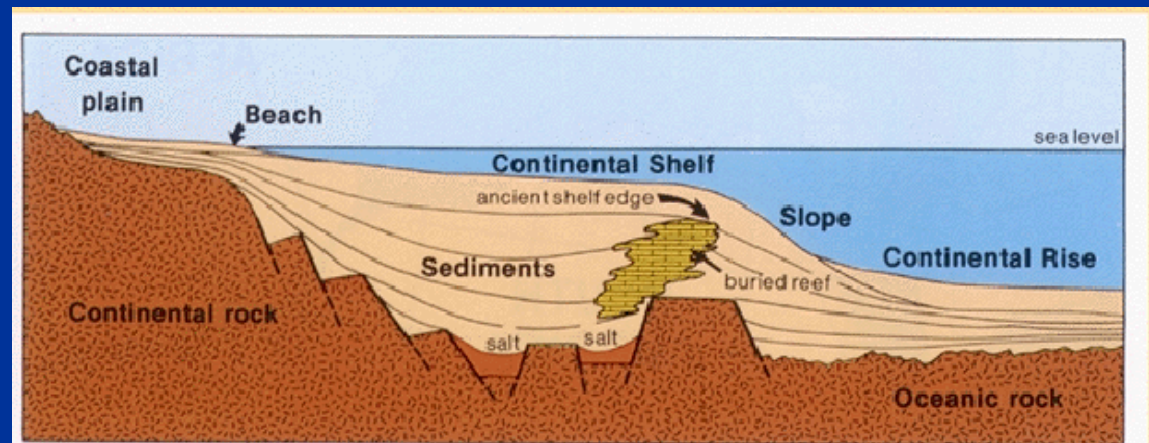


Generalized cross section of the U.S. Atlantic continental margin shows a deep basin, buried beneath the shelf and slope, which is filled with sediments. A buried reef marks an old shelf edge. The basin sediments and the reef are being evaluated for their oil and gas potential.

Pevninový svah

Pevninový svah je výrazný stupeň, ktorý lemuje šelf. Jeho spodná časť prechádza do pevninového úpätia, ktoré končí v hĺbkach 3500-4500 m.

- Výška pevninského svahu 2 000 -7 000 m, šírka 150 km (TO) – 260 km (AO)
- Stupňovitý priečny profil
- Soľné klenby
- Podmorské kaňony

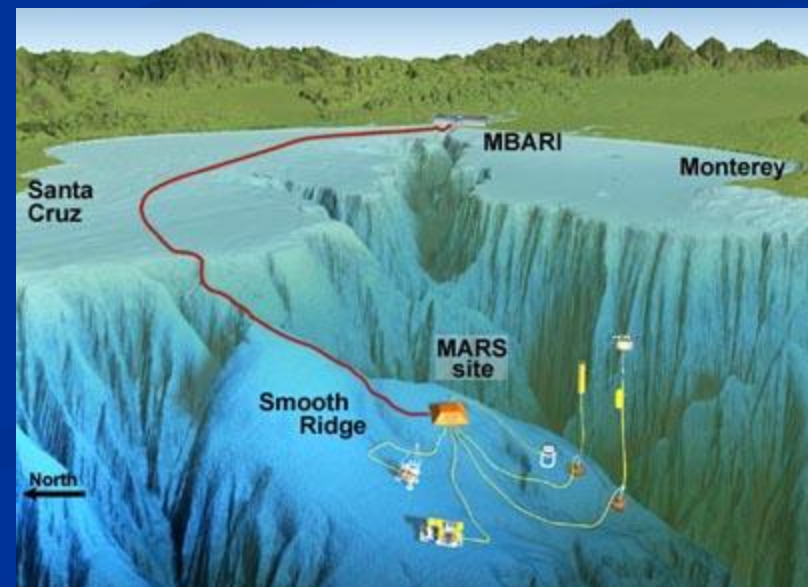
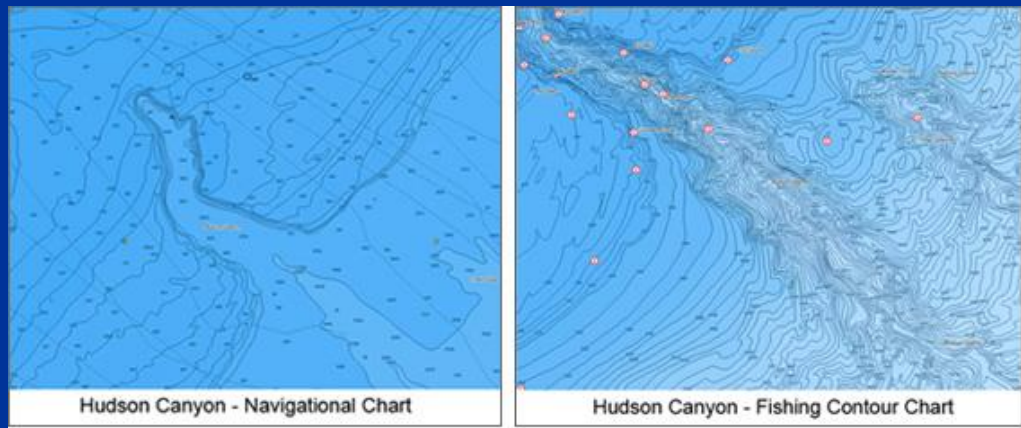


Generalized cross section of the U.S. Atlantic continental margin shows a deep basin, buried beneath the shelf and slope, which is filled with sediments. A buried reef marks an old shelf edge. The basin sediments and the reef are being evaluated for their oil and gas potential.

Podmorské kaňony

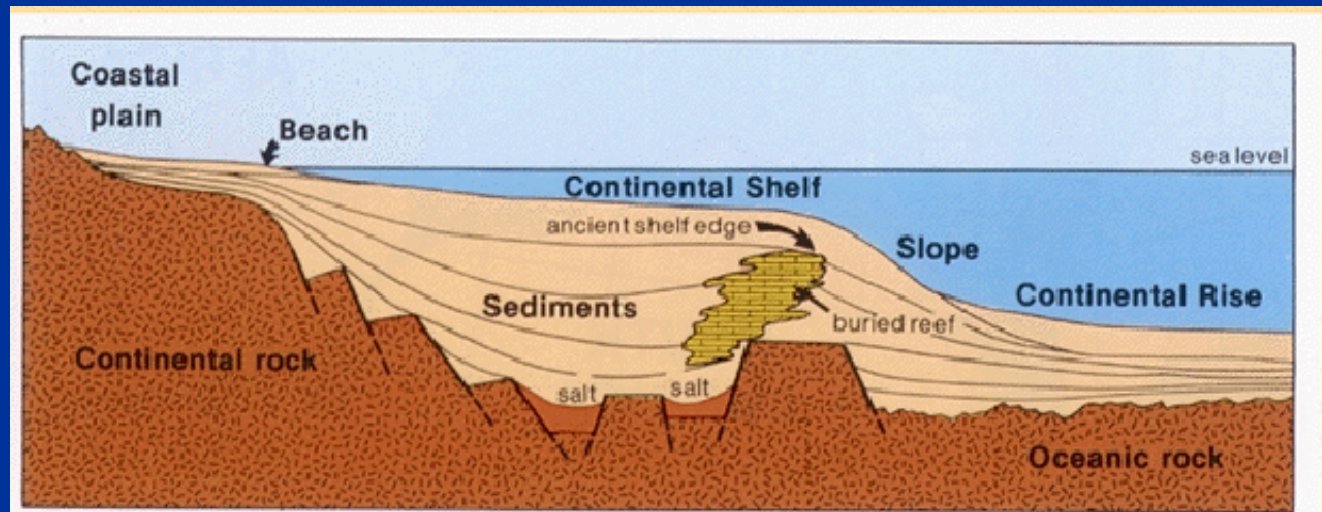
Existujú rôzne názory na ich genézu (ponorené riečne údolia, vyhlbené turbiditnými prúdmi, zlomy).

- Hĺbka až 5 000 m, dĺžka –stovky km, strmé svahy, V-profil
- Začínajú na okraji šelfu, končia na hranici svahu
- Na niektorých miestach nadväzujú na veľké vodné toky (Niger, Kongo, Hudson)



Pevninské úpätie

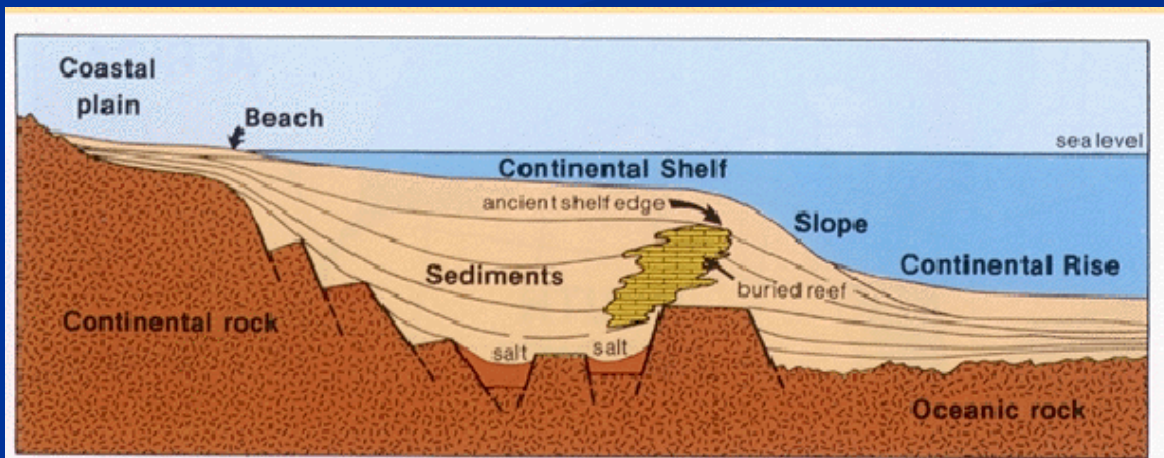
- Mierny sklon, malá relatívna výšková členitosť
- Končí v hĺbke cca 3,5 – 4,5 km, rôzne široké (0-1000 km)
- Veľká hrúbka sedimentov, podmorské náplavové kužele



Generalized cross section of the U.S. Atlantic continental margin shows a deep basin, buried beneath the shelf and slope, which is filled with sediments. A buried reef marks an old shelf edge. The basin sediments and the reef are being evaluated for their oil and gas potential.

Panvy hlbokých okrajových morí

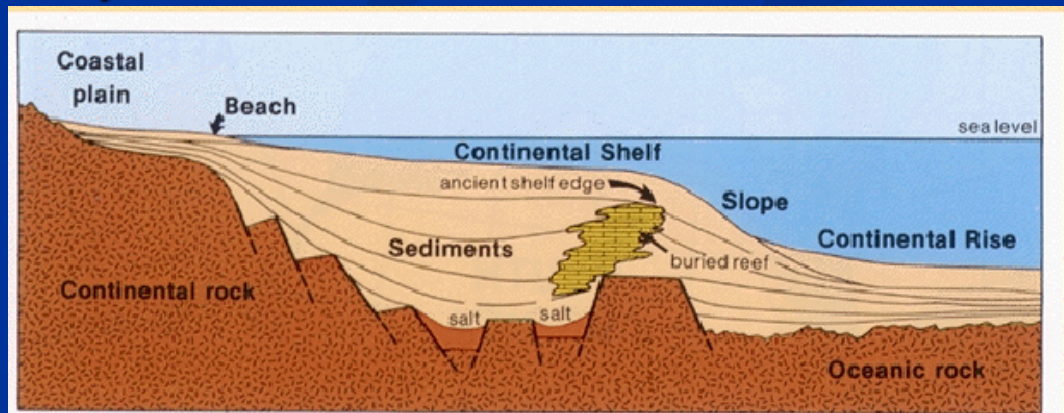
- Hĺbky 2000 –3500 m
- Zložitý reliéf
- Takmer rovné dno – moria: Beringovo, Ochotské, sev. časť Japonského mora
- Sopečné tvary – moria Koralové, okolie Fidži
- Výskyt hrebeňov, plošín, podmorské hory



Generalized cross section of the U.S. Atlantic continental margin shows a deep basin, buried beneath the shelf and slope, which is filled with sediments. A buried reef marks an old shelf edge. The basin sediments and the reef are being evaluated for their oil and gas potential.

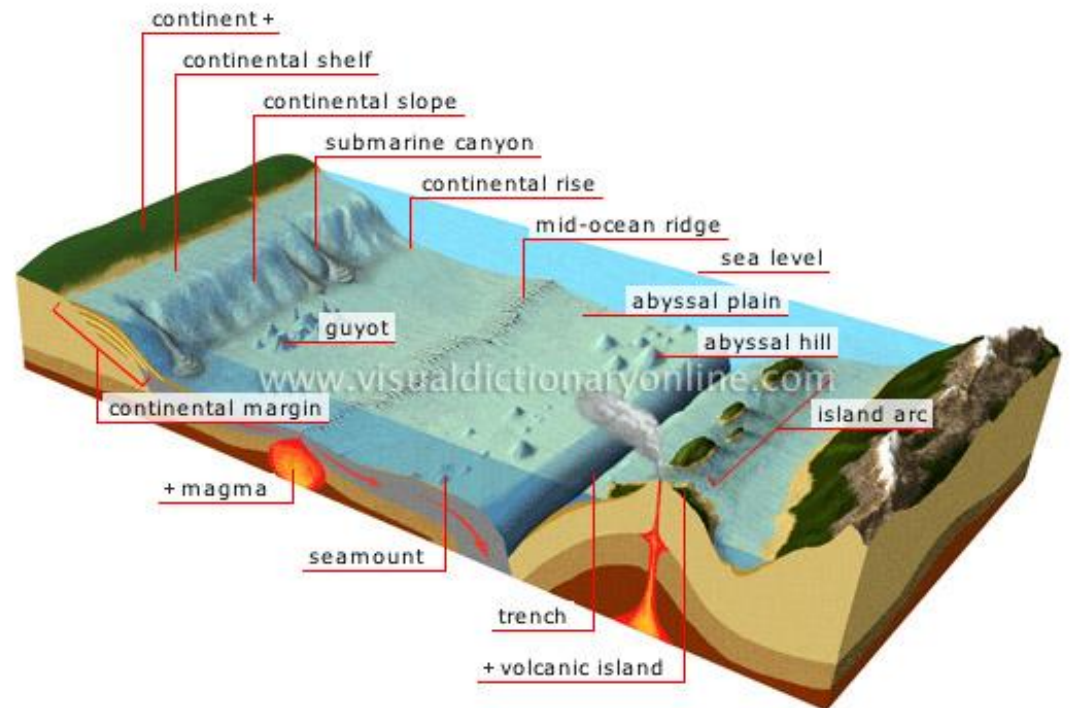
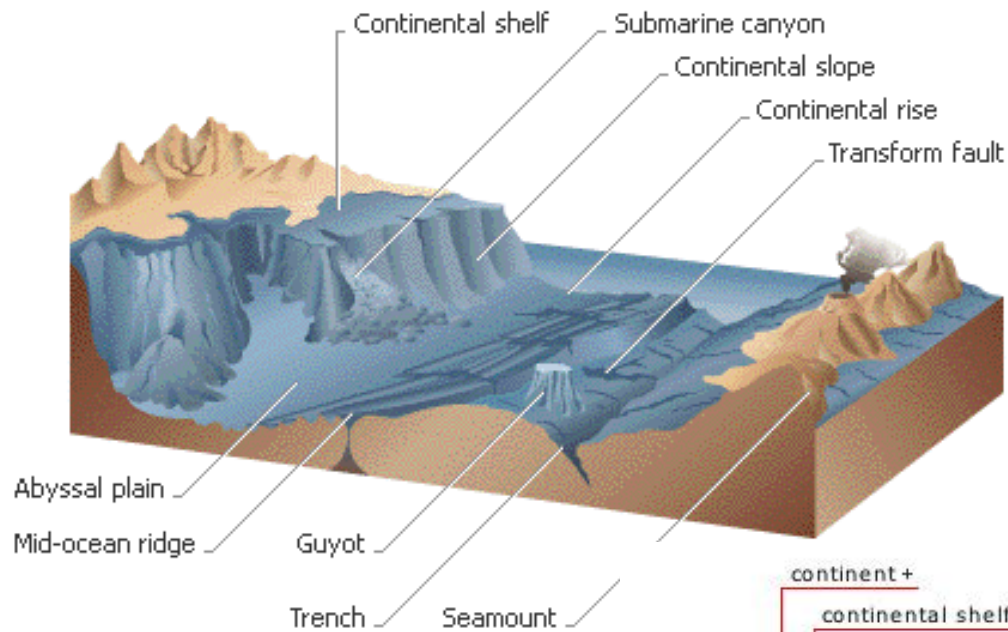
Oceánske panvy

- Stredooceánske chrbty a valy delia AO a TO na 2 panvy, IO na 3 panvy
- cca 50 % dna oceánov
- Rôzne rozmery v závislosti od vývoja
- Malá hrúbka sedimentov (0,5 –1 km)
- výskyt stredooceánskych kaňonov



Generalized cross section of the U.S. Atlantic continental margin shows a deep basin, buried beneath the shelf and slope, which is filled with sediments. A buried reef marks an old shelf edge. The basin sediments and the reef are being evaluated for their oil and gas potential.

Morské dno



Teplota morskej vody

Zdroje tepla pre oceán

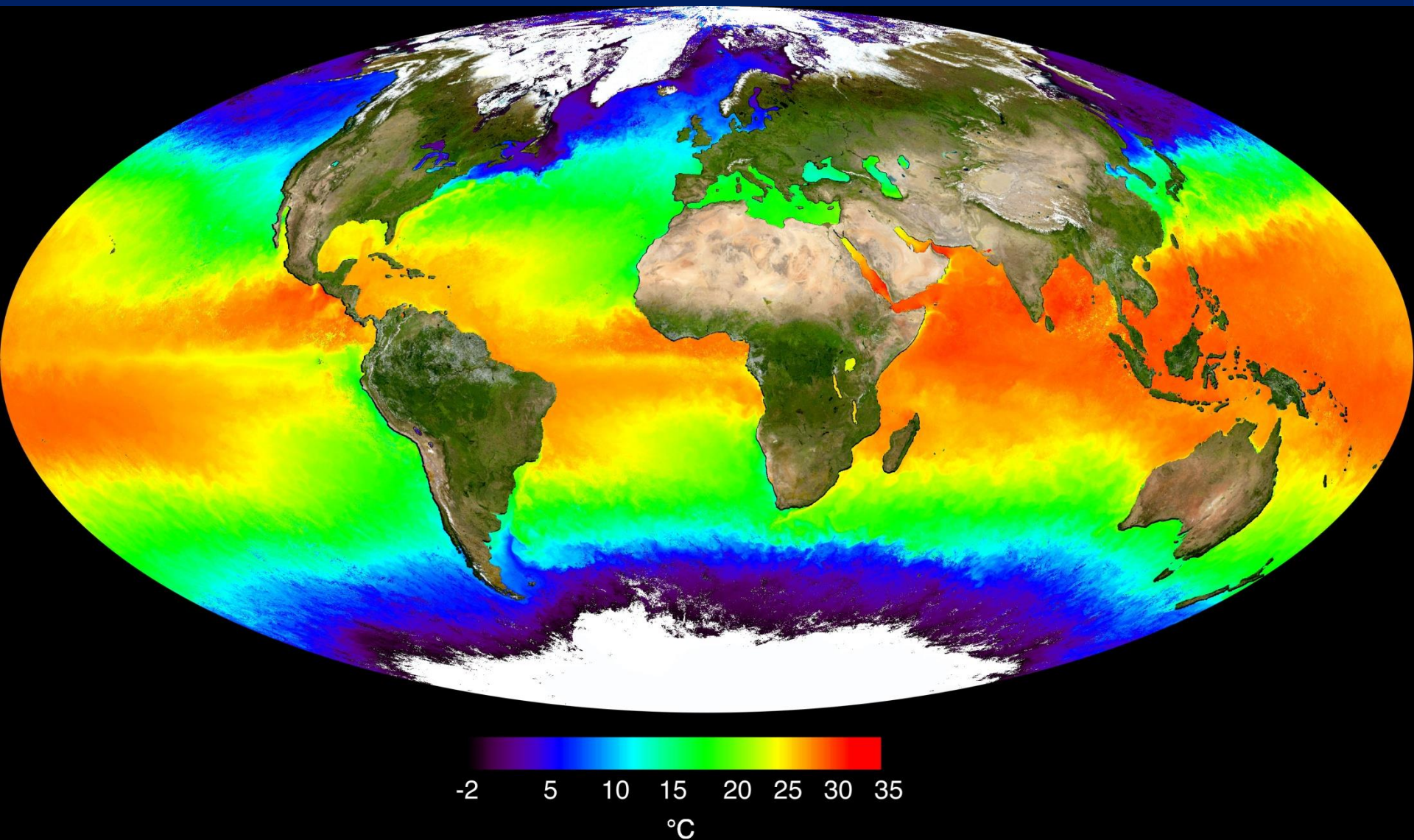
- Absorpcia slnečného žiarenia
- Teplo z dna (kôra, plášť)
- Premena kinetickej energie na teplo
- Ohrev vody chemickými a biologickými procesmi
- Tok tepla z atmosféry
- Kondenzácia vodných pár
- Rádioaktívny rozpad prvkov

Strata tepla

- Vyžarovanie tepla z povrchu
- Konvenčné prúdenie do chladnejšieho vzduchu
- Vyparovanie

Výsledkom rozdielu medzi prijímaným a odovzdaným teplom je reálna teplota vody → oceány = zásobárne tepelnej energie, regulátor teploty

Povrchová teplota



Teplota s hĺbkou

- Pokles teploty s hĺbkou
- Vrchná vrstva zmeny podľa sezóny – premenlivá
- Spodná vrstva – homogénna teplota
- Okrajové a vnútorné moria (vplyv geografickej pozície a spojenia s oceánom, vplyv prúdov)

Farba vody závisí od hĺbky a aj od množstva planktónu: bohatý výskyt planktónu zelená, dostatok planktónu – modrá, chudobná na planktón – kobaltovo modrá (medzi 40. rovnobežkami)

Zamrzanie vody

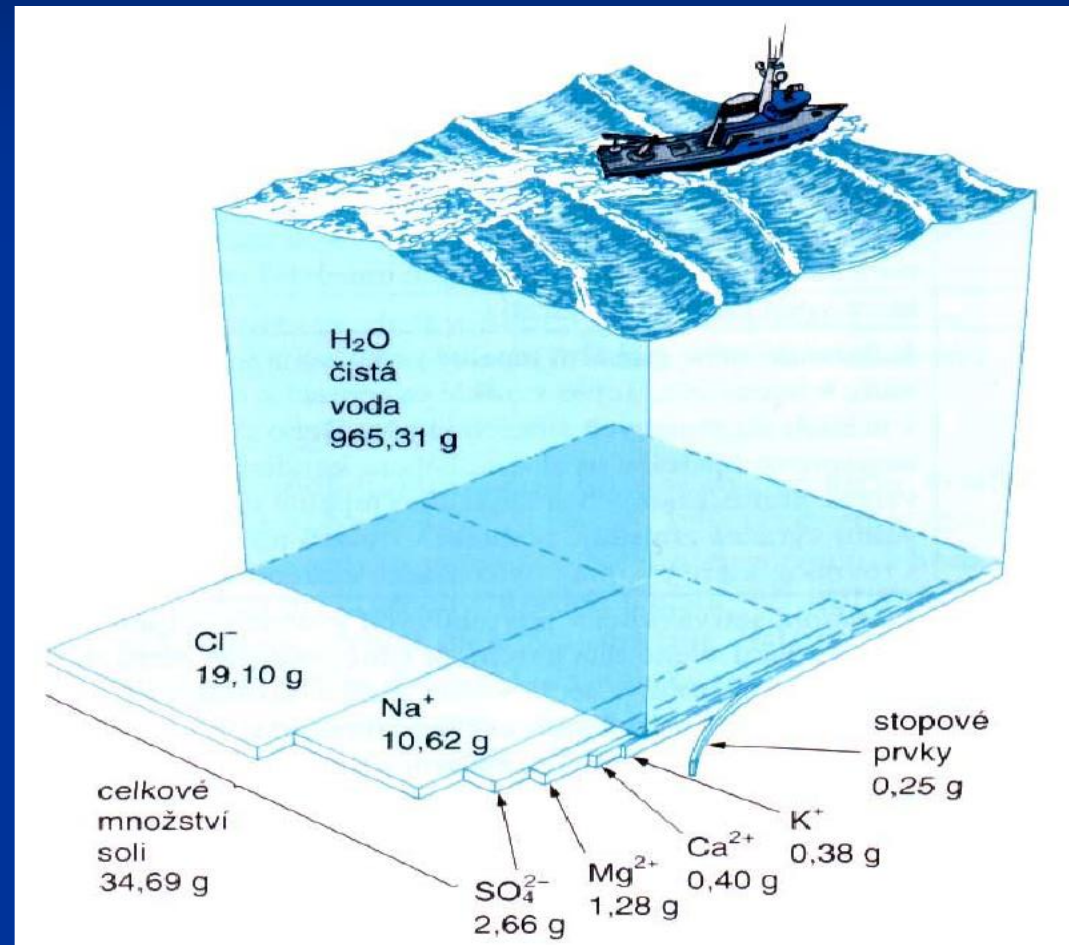
- $t = -1,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (pri salinite 35 ‰ a hustote 1,028)
- Zamrzanie spomaľujú prúdy, silné vlny
- Zamrzanie urýchľuje sneženie, drobné vírenie
- Čistý morský ľad má pri $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ hustotu $0,91676 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ obsahuje aj zvyšky vody, plynov a nečistoty

Chemické vlastnosti

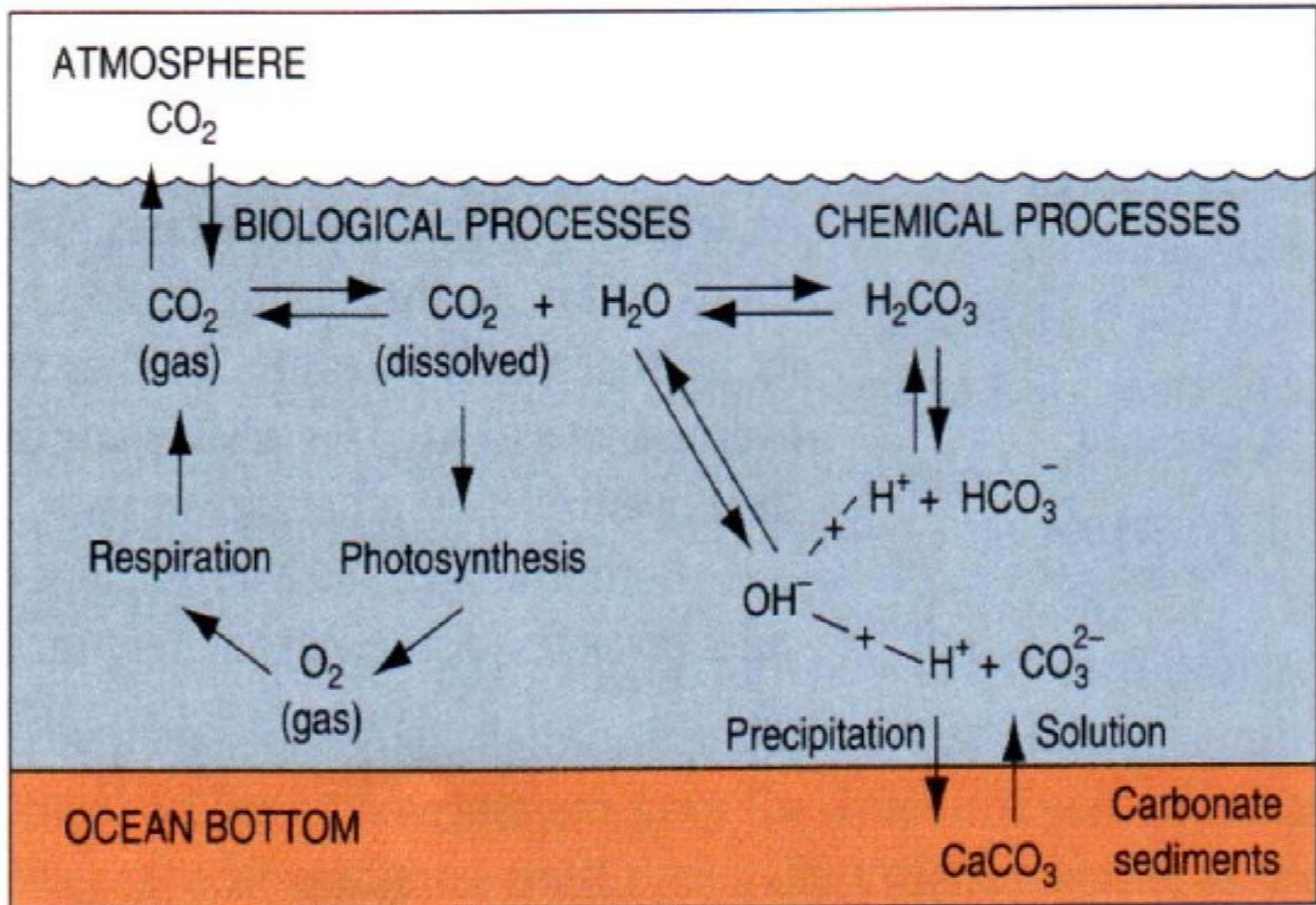
- Morská voda má zásaditý charakter ($\text{pH} = 7,8 - 8,3$)
- pH závisí od obsahu volného kyslíka a množství CO_2
- $\uparrow \text{O}_2 \uparrow \text{pH}$ – silná fotosyntéza
- $\downarrow \text{O}_2 \uparrow \text{CO}_2 \downarrow \text{pH}$ – oxidačné procesy

Chemické zloženie

- 11 hlavných iónov v morskej vode reprezentuje 99,99 % celkového rozpusteného materiálu (Cl, Na, SO₄, Mg, Ca, K, HCO₃, Br, Sr, H₃BO₃, F)
- Ďalšie stopové prvky sú vo vode a morských organizmoch.



Karbonátový oběh – uhlíkový cyklus



Životný priestor oceánu



Existenčné podmienky morského ekosystému sú určené svetlom, salinitou, hustotou, teplotou vody, obsahom rozpustených látok a plynov. Ich množstvu a vlastnostiam (hodnotám) sa prispôbuje stavba tela živočíchov a ich ekologicko-zoologické vlastnosti a schopnosti.

Podľa vlastností životného prostredia a podmienok existencie sa životný priestor delí na dve zóny:

- pelagická = celý vodný objem oceánu, kde sa organizmy vznášajú alebo plávajú
- bentická predstavuje dno

Pohyby morskej vody

Príčiny:

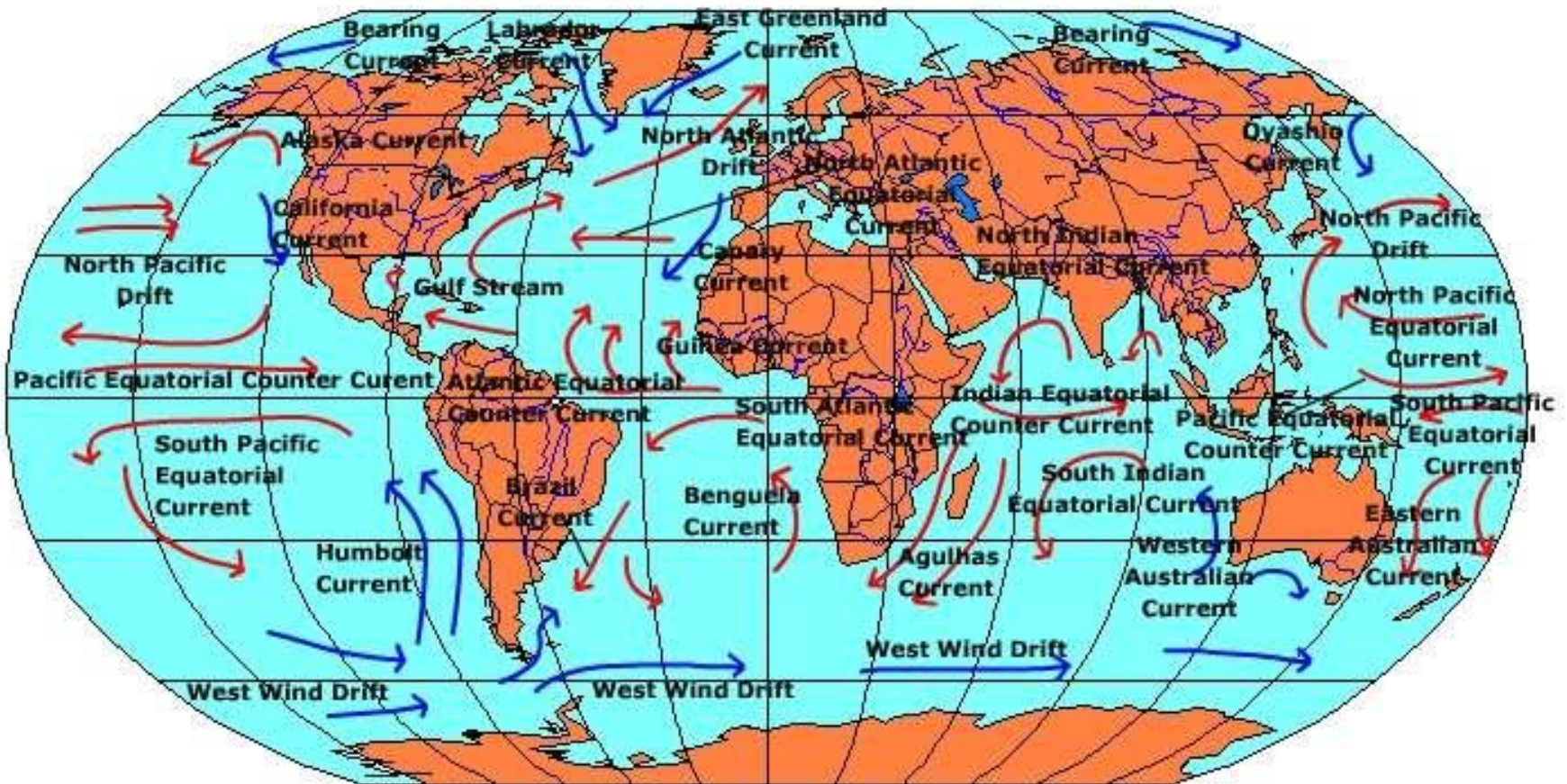
- Astronomické: prít'azlivá sila mesiaca a slnka, vplyv zemskej rotácie
- Atmosférické: nerovnomerné ohrievanie vody v rôznych zemepisných šírkach, gradienty tlaku, veterné prúdy
- Iné: podmorské zemetrasenia, sopečná činnosť, zosuvy

Základné pohyby vody

- Vlnenie
- Vztlínanie
- Morské prúdy

Oceánske prúdy

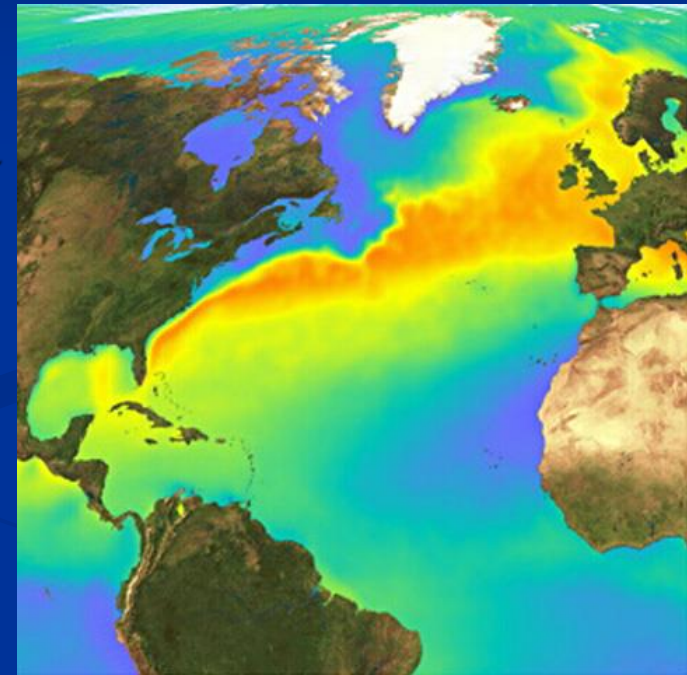
V oceánoch sú dva typy prúdov: povrchové a hlboké.



Golfský prúd

Golfský prúd, spolu s jeho severnými vetvami je silný, teplý a pomerne rýchly morský prúd Atlantického oceánu, vznikajúci v Mexickom zálive, ktorý opúšťa cez Floridský prieliv a sleduje pobrežie Severnej Ameriky k ostrovu Newfoundland, kde sa odchyľuje od pevniny a prechádza cez Atlantický oceán. Rozdeľuje sa na dve vetvy, severný prúd mieri k severnej Európe a južný sa obracia k západnému pobrežiu Afriky.

Európska vetva Golfského prúdu, nazývaná Severoatlantický prúd, zmierňuje v západnej Európe (najmä na severe) zimy, ktoré sú tak teplejšie ako na iných miestach Zeme, aj keď majú rovnakú zemepisnú šírku. Napríklad v januári je rozdiel priemerných teplôt medzi pobrežím Nórska a severnými časťami Kanady približne 30 °C.



Jazerá

Jazerá sú terénne zníženiny vyplnené vodou. Za jazerá sa považujú aj „moria“, ktoré nie sú súčasťou oceánu (Kaspické more). Prírodné jazerá sa nachádzajú najviac v horských oblastiach, riftových zónach, zónach bývalej alebo súčasnej glaciácie a v riečnych údoliach. Všetky jazerá sú dočasné, pretože sa postupne vyplnia sedimentmi. Veda o jazerách sa nazýva limnológia.

Jazerá sú veľkou zásobárňou povrchovej vody, prevažná časť sladkovodných jazier je sústredená v troch oblastiach: v Severnej Amerike 25 % celosvetových zásob – Veľké kanadské jazerá, Východoafrické jazerá 22 %, najhlbšie jazero Bajkal 18 %. V suchých tropických a subtropických oblastiach, kde prevláda vyparovanie nad zrážkami, sa nachádzajú slané jazerá. V priebehu roka menia svoju rozlohu, vplyvom vyparovania strácajú množstvo vody a niekedy sa pokrývajú soľnou kôrou. Najväčšie je Kaspické jazero, najslanšie Mŕtve more.

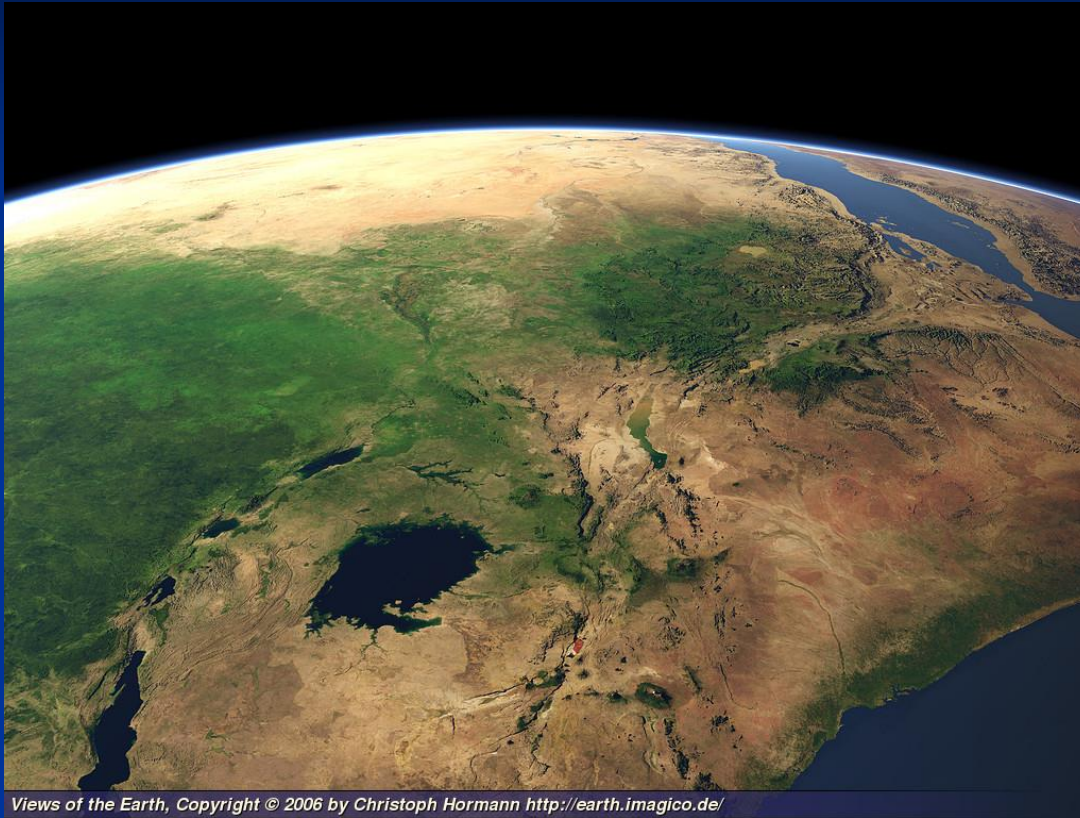


Veľké kanadské jazerá – tektonicko- ľadovcové

Veľké kanadské jazerá sú skupina piatich jazier ležiacich na hraniciach Kanady s USA. Je to najväčšia skupina sladkovodných jazier na zemeguli.

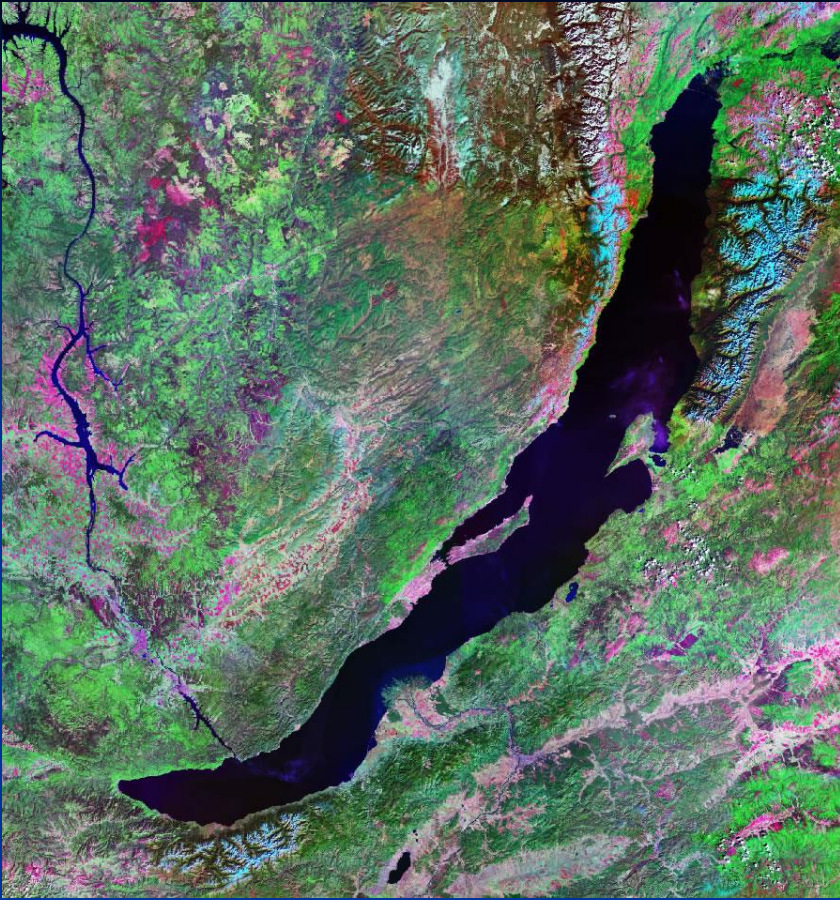
Jazerný systém tiež zahŕňa rieky, ktoré spájajú jednotlivé jazerá. Celý tento jazerný systém je odvodnený Riekou svätého Vavrinca do Atlantického oceánu. Jazerá majú veľký vplyv na počasie v regióne, známy ako jazerný efekt. V zime vlhkosť unášaná prevládajúcimi vetrami zo západu na východ vytvára množstvo snehových zrážok. V lete zase vodné masy absorbujú množstvo tepla a znižujú tak teplotu vzduchu. Akumulované teplo jazier postupne vyžarujú na jeseň. Tento efekt zapríčinil vznik takzvaného ovocinárskeho pásu v okolí, v ktorom sa darí ovociu bežne pestovanému v južnejších zemepisných šírkach.

Veľké africké jazerá - tektonické



Views of the Earth, Copyright © 2006 by Christoph Hormann <http://earth.imagico.de/>

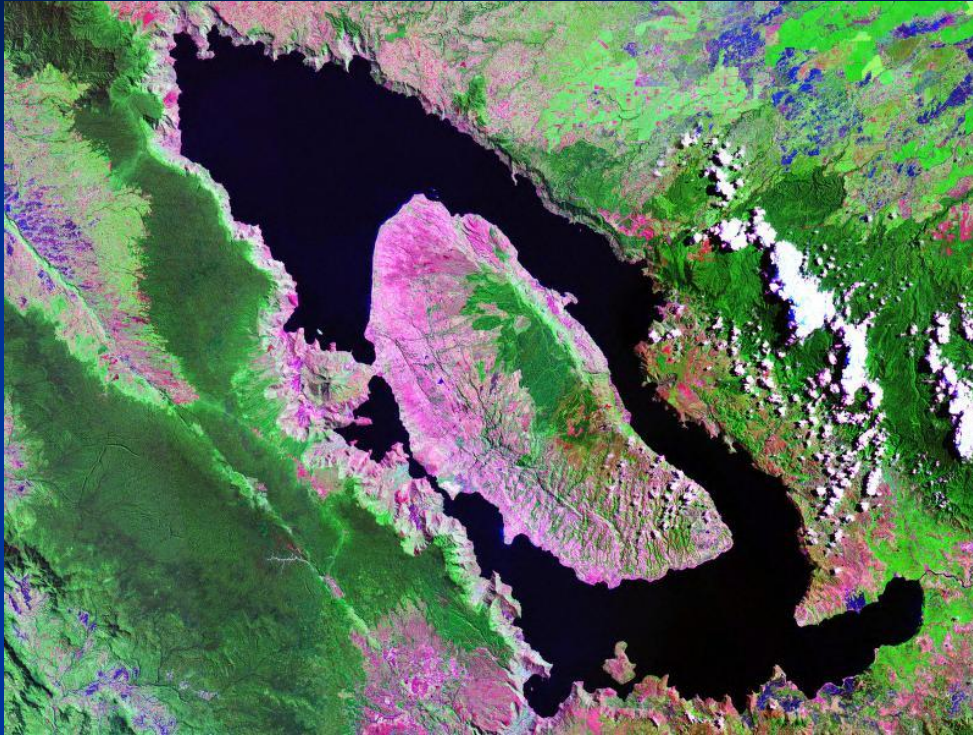
Veľké africké jazerá sú séria jazier okolo Východoafrickej priekopovej prepadliny. Patrí sem aj Viktóriino jazero, čo je najväčšie jazero v Afrike a tretie najväčšie na svete (po Kaspickom mori a Hornom jazere). Jazier je spolu šesť: Tanganika, Viktóriino jazero, Albertovo jazero, Edwardovo jazero, Kivu, Malawi.



Bajkal

Jazero Bajkal leží na juhu východnej Sibíri. Maximálna hĺbka jazera je 1 637 m, vďaka čomu sa Bajkal považuje za najhlbšie jazero na svete. Vzniklo počas oligocénu pred 30 až 25 miliónmi rokov zaplavením hlbokého zlomu v zemskej kôre, ktorý sa vznikol ako dôsledok zrážky Indickej a Eurázijskej platne počas Alpínskeho vrásnenia.

Vulkanické jazero - kaldera



Toba je jazero vulkanického pôvodu, nachádzajúce sa v severnej časti indonézskeho ostrova Sumatra. S dĺžkou 100 km a šírkou 30 km je to najväčšie jazero v Indonézii a zároveň aj najväčšie jazero vulkanického pôvodu na svete.

Kaspické more



Jazero Urmia (Irán)

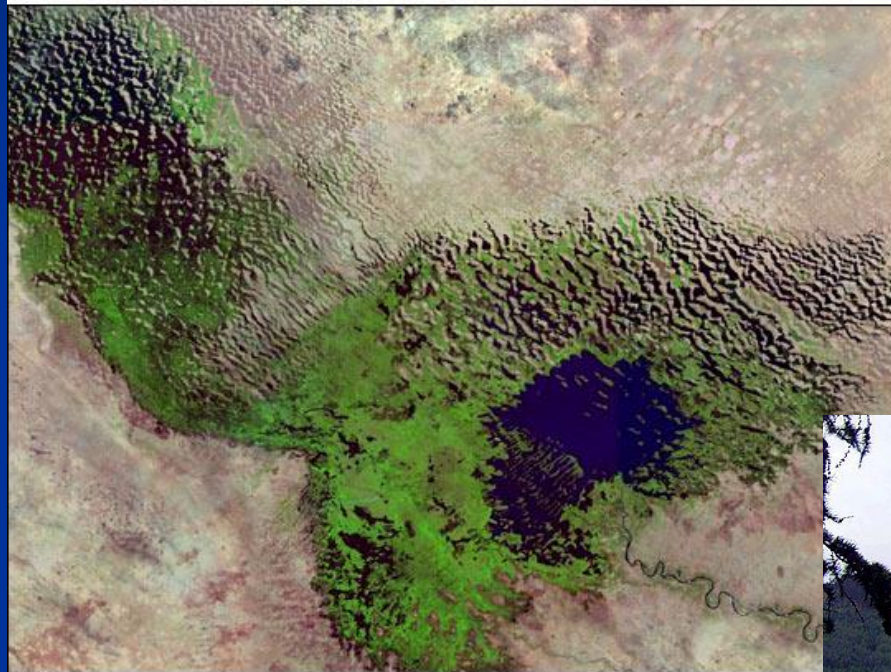
Ľadovcové jazerá – Fínsko,
Aljaška



Čadské jazero



1973 1987 1997



2001

Teplota 50 °C, pH 9 – 10.5 –
nátronové jazero



Loch Lubnain

Jazerá v SR

Podľa spôsobu vzniku rozlišujeme jazerá:

- hradené ľadovcovými morénami (napr. Štrbské pleso),
- karové – vyhlbené ľadovcom (napr. päť Spišských plies)
- zmiešaného pôvodu (vyhlbené ľadovcom a súčasne hradené morénou)
- hradené zosuvné (napr. Jezerské jazero, dve Vihorlatské jazerá, Veľká a Malá Izra)
- krasové – vznikajú zanesením (upchaním) dna krasových závrtoch (napr. Silické jazierko)
- Medzi dunami (eolické) – Laškárske
- Zvyšky mŕtvych ramien (na Dunaji a Váhu)
- Materiálové jamy
- Umelé vodné nádrže

Jazerá v SR

Typ biotopu	Charakteristika	Rozšírenie na Slovensku
vysokohorské jazerá	väčšinou oligotrofné, zriedkavejšie dystrofné jazerá ležiace nad hornou hranicou lesa	len vo Vysokých, Západných a Nízkych Tatrách
horské jazerá	spravidla dystrofné jazerá, situované v pásme lesa, v nadmorskej výške 800 - 1 500 m	len vo Vysokých, Západných a Nízkych Tatrách a v Spišskej Magure
podhorské jazerá	jazerá v nadmorskej výške 300 - 800 m	takýchto jazier máme u nás len niekoľko (napr. Vihorlatské jazerá, Veľká a Malá Izra v Slanských vrchoch)

Umelé vodné nádrže

- Rybníky – budované kvôli produkcii rýb (asi 2000 ha – Senné, Hrhovské...)
- Tajchy – v okolí Banskej Štiavnice, technické stavby na pohon banských strojov (Počúvadlo, Richňavské)
- Klauzy – budované v horských oblastiach kvôli t'azbe dreva
- Nádrže z 20. storočia – energetické, vodárenské účely, ochrana pred povodňami, najviac na rieke Váh

Charakteristika stojatej vody

Fenoménom jazier a vodných nádrží je stojatá voda, pre ktorú, v porovnaní s tečúcimi vodami, platia iné charakteristiky čo do dynamiky prúdenia vody, usadzovania a akumulácie splavenín, teplotnej stratifikácie a cirkulácie vody, okysličenia vody, kolobehu a pohybu chemických látok.

Všetky tieto parametre ovplyvňujú kvalitu vody, proces výmeny živín a minerálnych látok a s nimi súvisiacu produkciu organickej hmoty, osídlenie a vertikálnu distribúciu flóry a fauny.

Prirodzená záťaž stojatých vôd, t.j. znečistenie, s ktorým sa stojaté vody dokážu vyrovnat', predstavuje v ekvivalentnom vyjadrení 370 ob./ha. Pri tečúcich vodách je to 630 ob./ha.

Charakteristika stojatej vody

Stojaté vody majú nepriaznivejšie kyslíkové pomery ako vody tečúce. Samočistiaca schopnosť stojatých vôd je v porovnaní s tečúcimi vodami až 100 krát nižšia.

Sú neporovnateľne viac citlivejšie napr. na ohrozenie eutrofizáciou (pri ktorej dôležitú úlohu zohráva práve stagnácie vody, slabé okysličenie vody, zvýšená teplota a dostatok minerálnych živín) a účinky toxických sedimentov, ktoré sú splavované a akumulované na dne jazier a vodných nádrží.

Ružín



Oravská priehrada



Problémy - eutrofizácia

- Pod procesom eutrofizácie rozumieme nadmerný rast rastlín a rias vo vodách s vysokým obsahom živín, najmä dusíka (N) a fosforu (P). Z hľadiska biodiverzity, nie sú eutrofizované vody zaujímavé.
- Pri rozvrate ekosystému v dôsledku eutrofizácie dochádza nielen k ochudobneniu biodiverzity ale aj ku zníženiu kvality vody v dôsledku zvýšeného obsahu toxínov, nazývaných cyanotoxíny. V dôsledku eutrofizácia potom dochádza vo vodnom prostredí k trom nežiaducim javom:
 - deficitu kyslíka pri dne
 - zníženiu biodiverzity
 - produkcii cyanotoxínov.

Hlavné dôsledky eutrofizácie

ovplyvnenie dostupnosti kyslíka (porušenie rovnováhy medzi produkciou a spotrebou kyslíka)

zmena v populácii rias

toxíny

zmena v zooplanktóne,
populáciách rýb,
mäkkýšov, kôrovcov

úhyn

nedostatok kyslíka

zvýšenie pH



Iné

- Bariéry na toku (hate, stupne, priehrady) sú významným činiteľom, ktorý vplýva na morfológiu koryta a tvorí bariéru pre voľnú migráciu rýb.
- V rámci inundácie sa vyskytujú zmeny ovplyvnené riečnymi procesmi (zanášanie) a zmeny ovplyvnené antropogénnou činnosťou (zmenšenie inundácie)
- Sedimentácia – zanášanie, hromadenie toxínov

Periodické vody

Periodické mokrade – periodicky vodou vyplnené priehlbiny, ktoré silne zarastajú. Vznikajú na nepriepustných pôdach. Produkujú veľké množstvo organickej hmoty. Pravidelne počas leta a začiatkom jesene na 3-4 mesiace vysychajú.

Telmy – plytké (zvyčajne najviac niekoľko dm hlboké) vody bez odtoku, zvyčajne s malou plochou hladiny („kaluže“), na lúkach, poliach, v lese (na málo priepustných pôdach), na cestách. Rozlišujú sa:

- jarné mláky – vznikajú po roztopení snehu alebo ľadu v prirodzených terénnych depresiách alebo umelých priehlbínach
- letné a jesenné mláky – vznikajú na podobných miestach ako jarné mláky, po výdatných dažďoch, prípadne aj napájaním podzemnou vodou presakujúcou na povrch
- poriečne (inundačné a mimoinundačné) mláky – vznikajú v terénnych depresiách v medzihrádzovom (inundačnom) i mimoinundačnom území tokov po opadnutí záplav (zdrojom je povrchová voda z toku) alebo vystúpením hladiny podzemnej vody na povrch pri záplavách

Fytotelmy – zrážkovou vodou naplnené nádržky v rastlinách

Litotelmy – zrážkovou vodou naplnené priehlbiny, prípadne dutiny v skalách alebo balvanoch

Mokrade

V prírodných podmienkach strednej Európy sú za mokrade považované všetky biotopy, ktorých existencia je podmienená prítomnosťou vody. V mokradiach žije obrovské množstvo živých organizmov. Počtom druhov rôznych rastlín, živočíchov a mikroorganizmov sa zaradujú medzi najbohatšie prírodné prostredia.

Sú to územia s močiarimi, slatinami, rašeliniskami a vodami prírodnými alebo umelými, trvalými alebo dočasnými, stojatými aj tečúcimi.

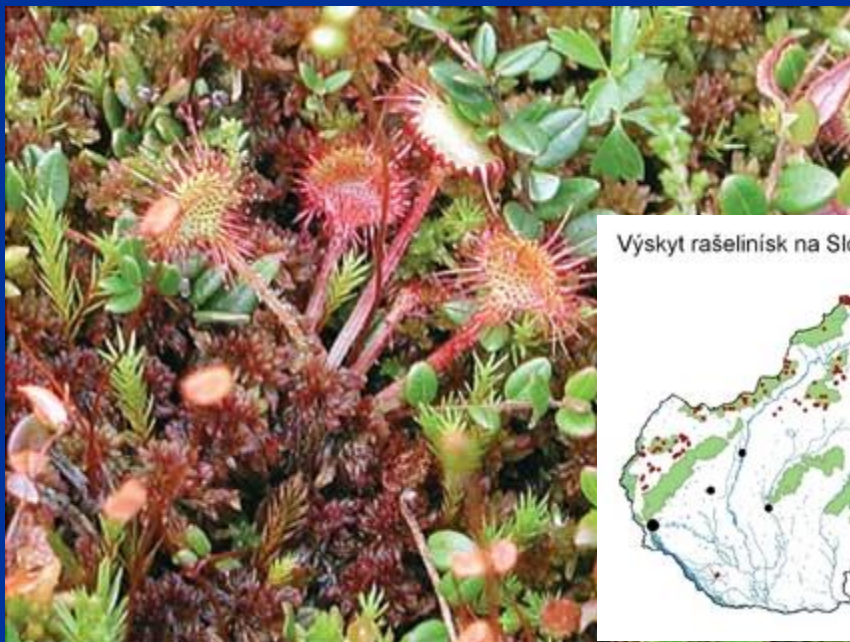
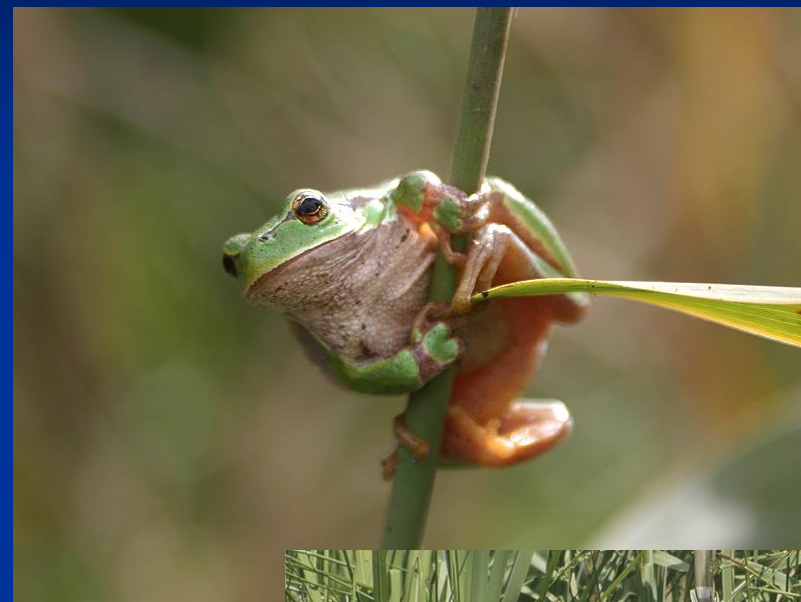
Ramsarský dohovor

V rámci Dohovoru o mokradiach, ktorý bol podpísaný zmluvnými stranami v roku 1971 v iránskom meste Ramsar sa krajiny zaviazali chrániť mokrade na svojom území a vypracovať a realizovať opatrenia vo vzťahu k existujúcim mokradiam. Osobitným záväzkom je prihlásenie vybratých mokradí na zápis do svetového Zoznamu mokradí medzinárodného významu.

Slovenská republika pristúpila k Ramsarskému dohovoru v rámci bývalej ČSFR v roku 1990. V uplynulých rokoch prebehla inventarizácia a mapovanie mokradí na našom území. V databáze Centra mapovania mokradí je v súčasnosti evidovaných:

- 22 medzinárodne významných lokalít (z toho 11 ako zapísané ramsarské lokality),
- 72 národne významných mokradí,
- 467 regionálne významných mokradí
- a 1050 lokálne významných mokradí.

Mokrade



Výskyt rašelinísk na Slovensku

