

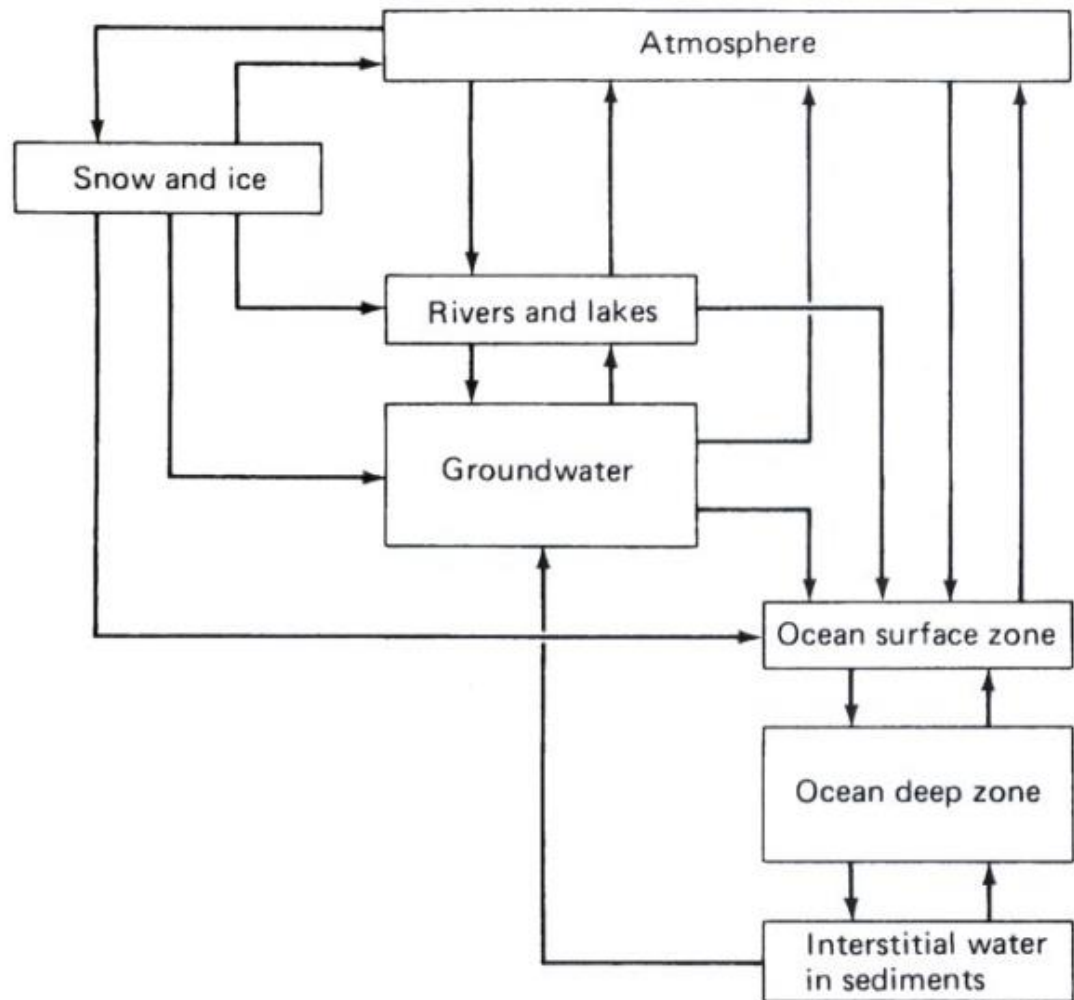
HYDROSFÉRA A JEJÍ KONTAMINACE

EVA GERŠLOVÁ



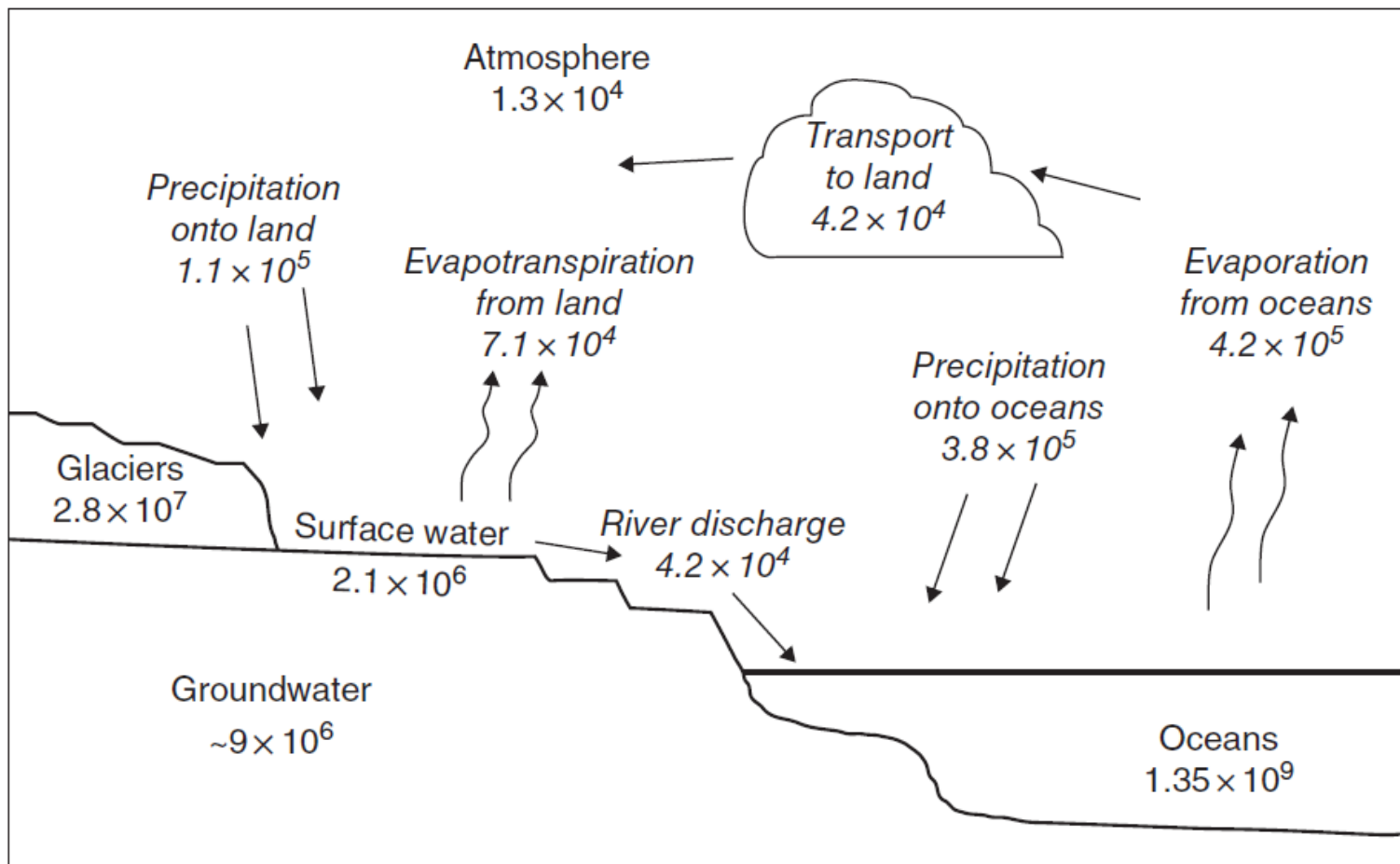
Funkce vody na Zemi

- Rezervoáry vod (hladina oceánů)
- Transport (akumulace) tepelné energie
- Biosféra
- Zvětrávání a eroze
- Karbonátový cyklus
- Skleníkové plyny
- Zdroj energie



Hydrologický cyklus

množství vody, je více než o 4 řády větší, než je tok látek sedimentárním či tektonickým cyklem



objem v km^3 a toky v km^3/rok .

Čas setrvání

Celkové množství

Rychlost výměny nebo setrvání

Čas, za který se vymění všechna voda v rezervoáru
nebo čas, po který je voda v rezervoáru přítomna
(průměr)

- Atmosféra = 11 (8) dní
- Půda = 1 rok
- Oceán = 3 500 let

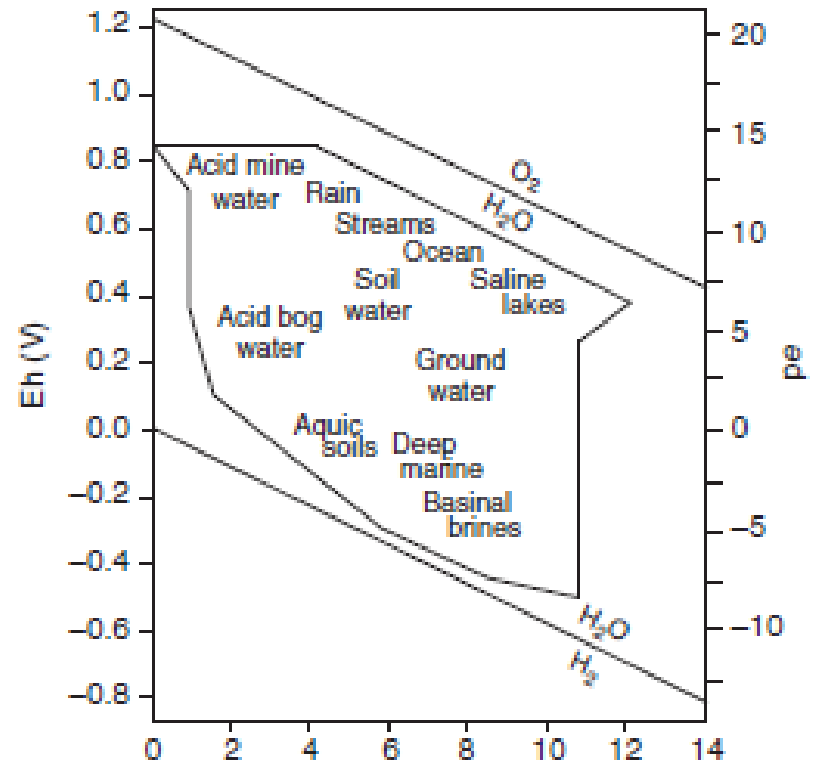
Druhy vod – rozlišení podle

Původu: Přírodní

- atmosférické
- povrchové
- podzemní

Odpadní

- splaškové
- průmyslové



Použití: Pitná, užitková, provozní a odpadní

Voda v živých organismech je součástí rostlinných a živočišných těl (většinou přes 50 % jejich živé hmotnosti).

Důlní vody

Meteorické vody

- Voda v ovzduší bez ohledu na skupenství
- Atmosférické srážky
- Podkorunové srážky

Atmosferická depozice - přenos látek z atmosféry k zemskému povrchu

Mokrá a suchá

Množství srážek (mm) – 1 mm odpovídá 1 l vody spadlý na 1 m²

Chemické složení srážek závisí na složení a znečištění ovzduší ve sp. a stř. vrstvě atmosféry.

- Zdroj N, P, a toxických kovů
- Acidifikace půd a vod
- Koroze stavebních materiálů
- Poškozování vegetace

Podzemní vody

Voda přirozeně se vyskytující pod zemským povrchem v pásmu nasycení, která je přímo ve styku s horninami. Doplňují se:

- infiltrací srážkových a povrchových vod,
- kondenzací vodních par v půdě
- kondenzací vodních par z magmatu

Chemické složení je dáno – podzemní atmosférou, horninovým prostředím, složením srážkových a povrchových vod, vyvíjí se s dobou cirkulace, rychlostí oběhu, a dochází k vertikální a horizontální zonálnosti.

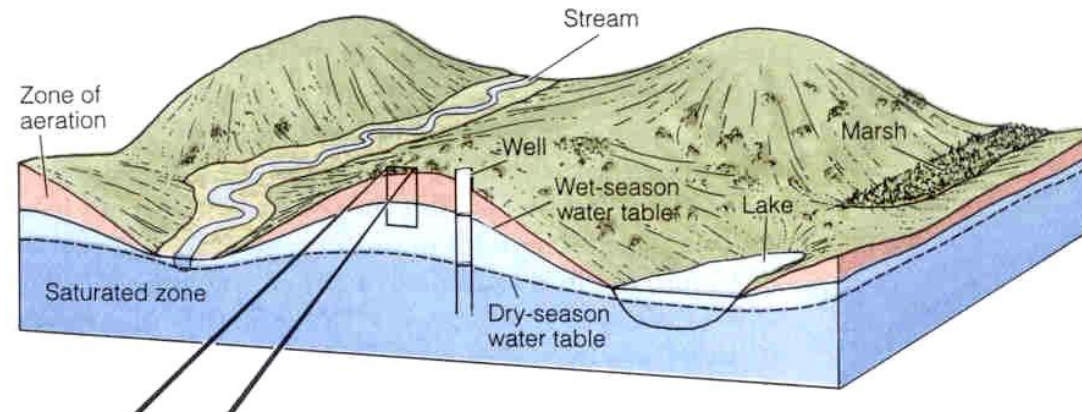
Klasifikují se podle převládajících iontů

Podle chemického složení se dělí: prosté a minerální vody

Podzemní vody

Druhy vod dle vazby s horninou

- Kapilární
- Gravitační
- Podzemní toky

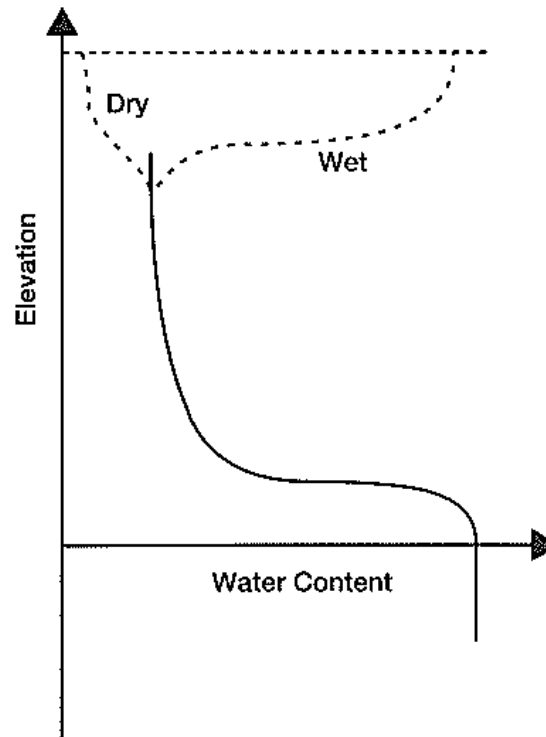
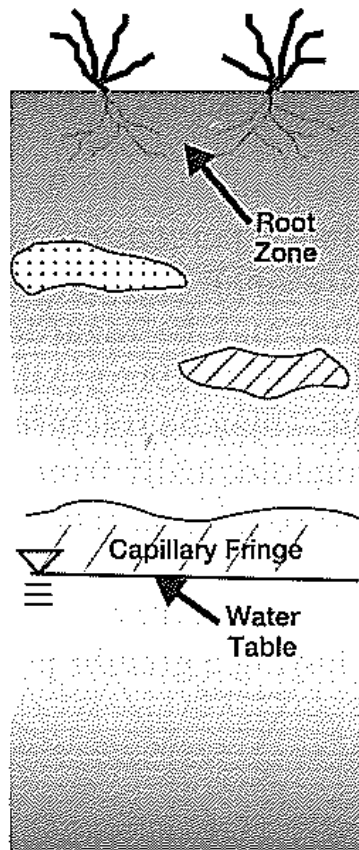


Classification

Soil Profile

Moisture Profile

Vadose Zone	Soil Water
	Intermediate Vadose Zone
	Capillary Water
Zone of Saturation	Groundwater



1. zóna aerace
2. kapilární třáseň
3. hladina podzemní vody
4. saturovaná zóna

Povrchové vody

Chemické složení je dáno

- a. geologickou skladbou podloží a složením dnových sedimentů
- b. hydrologicko-klimatickými poměry
- c. půdně-botanickými poměry
- d. antropogenní činností
- e. příronem podzemních vod

Přísun znečištění porušuje biologickou rovnováhu a schopnost samočištění

- Látky přímo toxické
- Látky ovlivňující kyslíkovou bilanci
- Látky měnící organoleptické vlastnosti

Znečištění povrchových vod

Typy znečištění vod

- odpadní vody hnilobné
- odpadní vody toxické
- odpadní vody s anorganickými kaly
- odpadní vody s tuky a oleji
- odpadní vody radioaktivní
- odpadní vody oteplené
- odpadní vody s mikrobiálním znečištěním / s patogenními zárodky

Složení vod

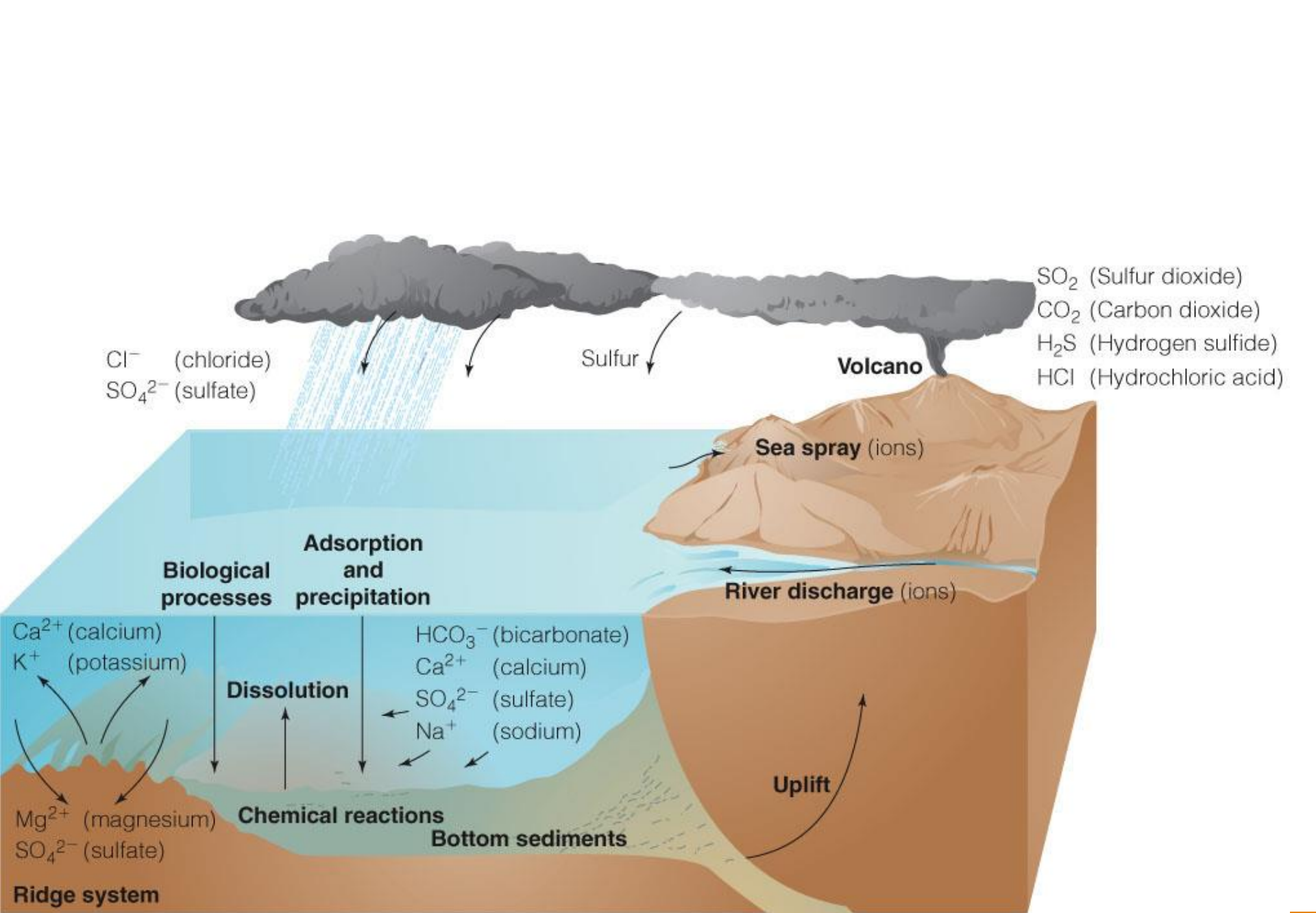
- rozpuštěné plyny, rozpuštěné a nerozpuštěné organické a anorganické látky
- příjem z atmosféry, infiltrací půdou a horninou, průmyslové a splaškové odpadní vody, nečistoty v ovzduší

Chemické – anorganické a organické

Fyzikální – pravý roztok (iontově rozpuštěné látky), neiontově rozpuštěné látky, nerozpuštěné látky (usaditelné, neusaditelné vzplývavé)

Makrokomponenty -

Mikrokomponenty – koncentrace nižší než 1 mg/l, (1% z celkové mineralizace)

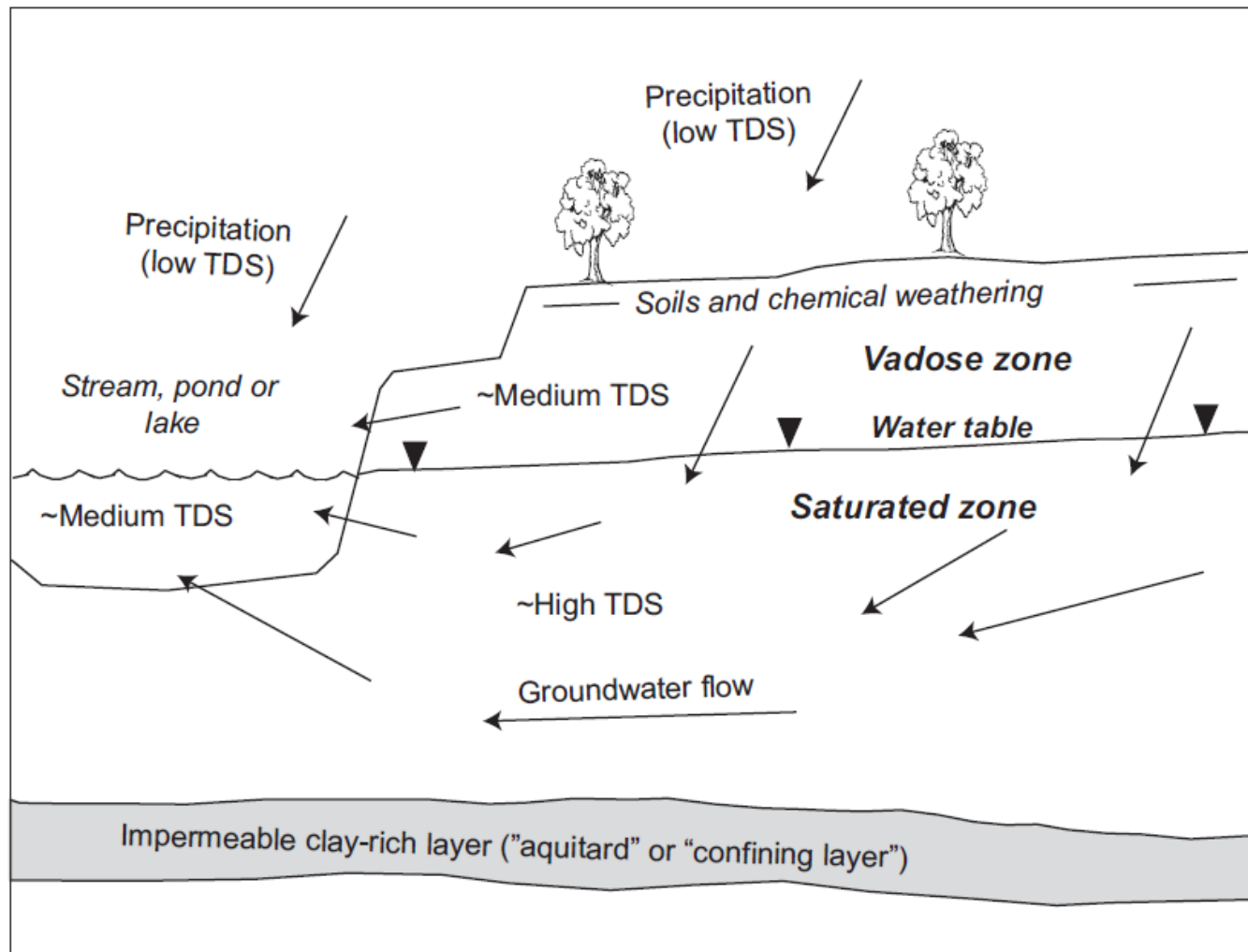


Ion	Precipitation		Surface Water			Groundwater	
	Continental	Coastal	Tropical River	Arid River	Seawater	Carbonate	Granitic
H ⁺ (as pH)	5.0–6.0*	5.0–6.0	6.5–7.0	7.0–8.5*	8.1**	7.3	7.1
Na ⁺	0.2–1.0	1.0–5.0	1.5	117	10770	6.1	0.8
Mg ²⁺	0.05–0.5	0.4–1.5	1.0	24	1290	33.5	6.0
K ⁺	0.02–0.3	0.2–0.6	0.8	6.7	399	2.5	0.7
Ca ²⁺	0.02–3.0*	0.2–1.5	5.2	109	412	70.6	25.6
Si	0.1	0.02	7.2	30	2.8	9.6	8.0
HCO ₃ ⁻	0.1	0.1	20	183	122	268	113
Cl ⁻	0.2–2.0	1.0–10	1.1	171	19500	9.0	1.7
SO ₄ ²⁻	1.0–3.0	1.0–3.0	1.7	238	2712	22.6	5.7
NO ₃ ⁻	0.4–1.3	0.1–0.5	< 1	< 1	< 1	3.3	0.8

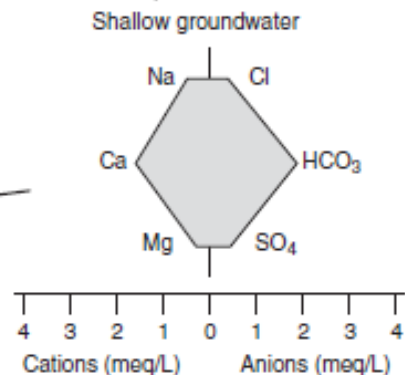
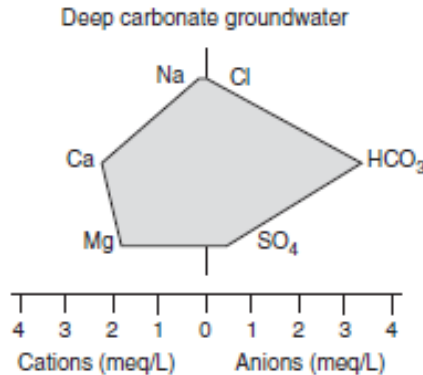
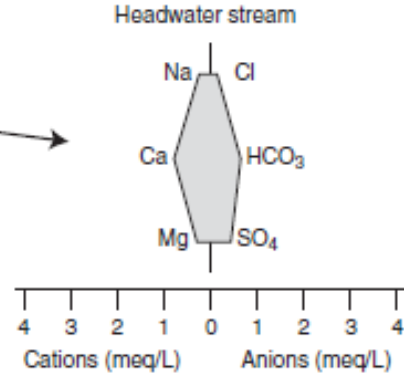
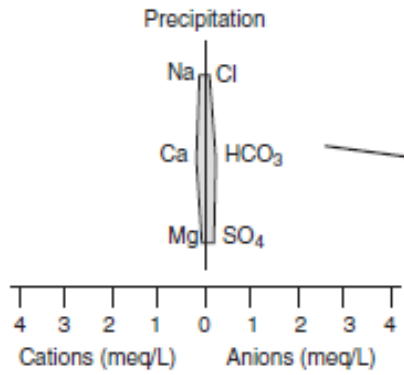
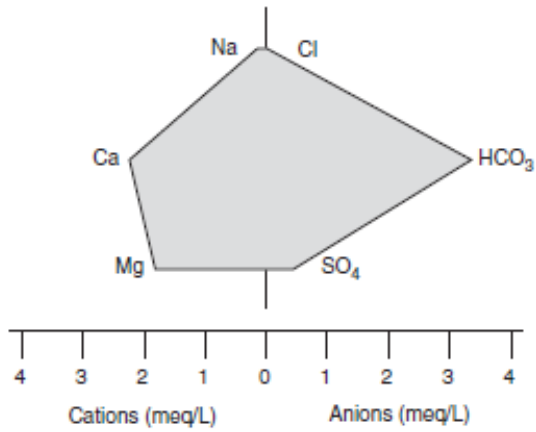
- Nejhojnější specie ve vodě
- Na⁺, Ca²⁺, Si⁴⁺ a HCO₃⁻
- Mg²⁺, K⁺, SO₄²⁻
- hlavně zvětráváním podloží
- NO₃⁻ z rozkladu organické hmoty

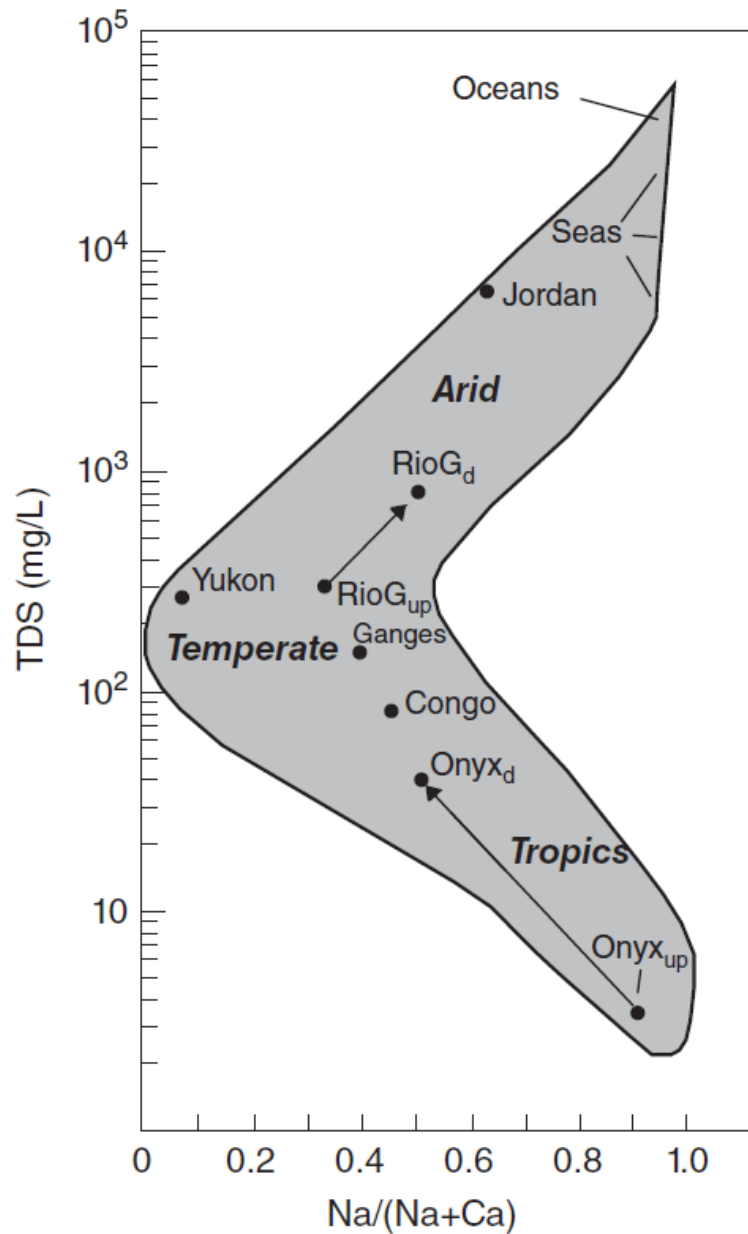
TDS total dissolved solids

celkové rozpuštěné látky



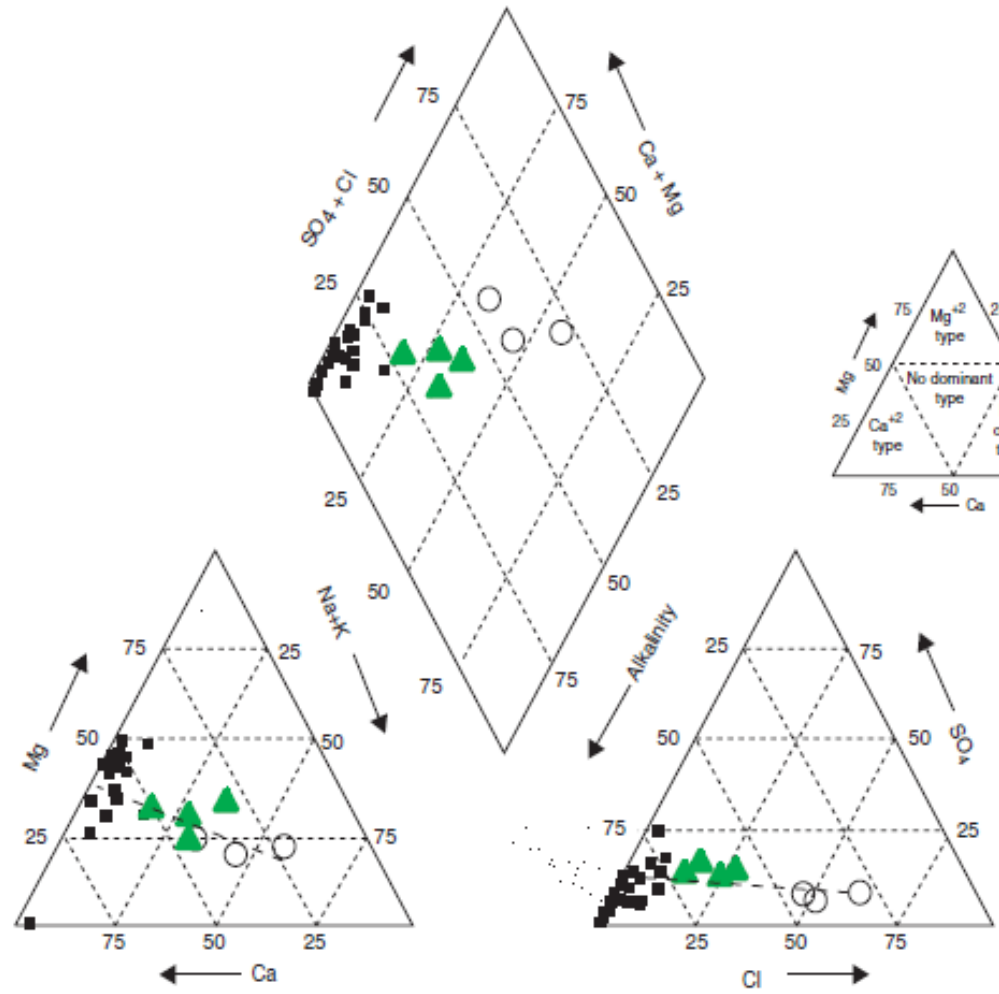
Stiffuv diagram



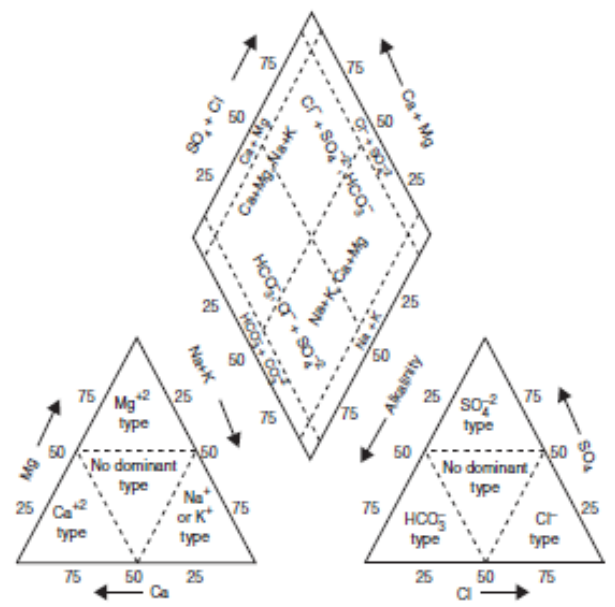


- Změny v poměru Na/(Na +Ca) mg/L pro řeky v odlišných klimatických pásmech
- moře a jezera

- Carbonate aquifer
- ▲ Intermediate
- Clastic metasedimentary aquifer



Hydrochemical facies



After back (1966)

Stanovení koncentrace látek ve vodách (skupinové)

- **Celkové látky** = odpaření vzorku vody při 105 °C
- **Rozpuštěné látky** = odpaření filtrovaného vzorku při 105 °C
- **Rozpuštěné látky** = žíhání filtrovaného vzorku při 550 °C
- **Celková mineralizace** = skutečný obsah anorganických látek
- **Nerozpuštěné látky (NL)** = tuhé látky odstranitelné filtrací nebo odstředěním
- **Iontově rozpuštěné látky (IRL)** = součet kationtů a aniontů
- **CHSK** – chemická spotřeba kyslíku (COD), titrace
- **BSK** – biologická spotřeba kyslíku (BOD)

Používají se k hodnocení přírodních, užitkových a odpadních vod podle předpisů

Chemický rozbor vyjadřuje okamžité složení vody - Vzorky před analýzou

konzervujeme přímo v terénu: T, CO₂, Cl⁻, O₂, pH, Eh

Organoleptické vlastnosti vody - zjistitelné smysly teplota, barva, zákal, pach, chuť

Plyny ve vodách

- O₂, N₂, CO₂, CH₄, H₂S, Cl,

Kyslík

Oxidačně-redukční zonálnost podzemních vod

- Mění kyselost vod
 - Růst nebo inhibice mikroorganismů
 - Mění chuťové vlastnosti a použitelnost pro vodárenské účely
-

Anorganické látky – kovy

- Téměř všechny přirozeně obsaženy (geogenní pozadí)
- Antropogenní znečištění – odpadní vody, agrochemikálie, atmosférická depozice (výfukové plyny, spalování), rozvody potrubí
- Rozpuštěné a nerozpuštěné formě
- Vázány na suspendované a koloidní látky, inkorporovány v biomase

Bilance celkové koncentrace kovu

pouhá analýza kapalně fáze po filtraci neposkytuje správnou představu o

skutečném znečištění vodního prostředí kovy

Mobilita kovů závisí na pH, teplotě a složení vody,

Kovy bývají často vázány v organických komplexech

Anorganické látky – nekovy

Chlor

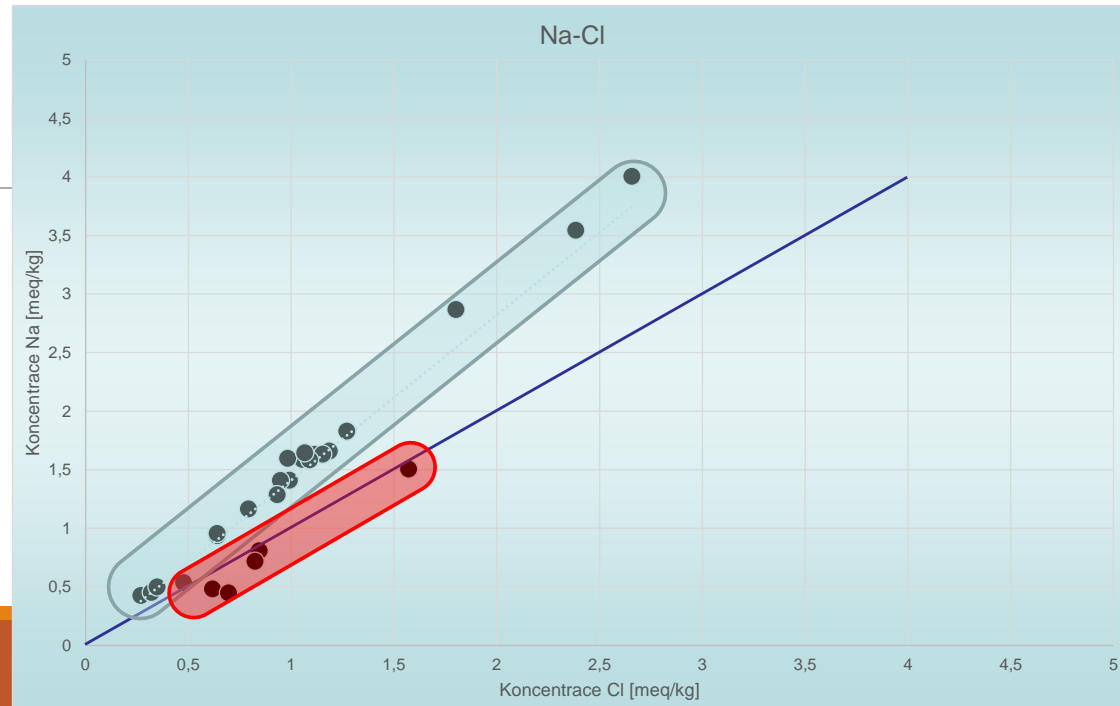
Půdy 10-500 mg/kg – zvětrávání, vyluhování

Zemědělské odpady, živočišná výroba, fekální odpad (člověk 9 g denně)

Posypová sůl, Chlorování vody (chlor, chlornany, chloraminy, oxid chloričitý)

Úbytek chloru z vod – fotochemický rozklad

Chloridy jsou vysoce stabilní, hygienicky nezávadné, ovlivňují chuťové vlastnosti



Koloidní látky ve vodách

- Přírodní, užitkové a odpadní vody = disperzní soustavy
- Hrubě disperzní = suspenze, pěna, emulze – velikost částic nad 500 nm
- Koloidně disperzní = velikost částic od 5 nm do 500 nm
- Analyticky disperzní = pravé roztoky, velikost částic pod 5 nm

- Pro dosažení jakosti vod se musí odstranit, projevují se změněnými optickými vlastnostmi.

Elektrický náboj - elektroforéza

Brownův pohyb - nesedimentace

Tyndallův jev – rozptyl světla

Pitná voda

- Zpočátku problém epidemiologický – hlavní pozornost věnována fekálnímu znečištění
- znečištění toxickými látkami, anorganickými, organickými a radionuklidy
- Musí obsahovat látky nezbytné pro život a vyhovovat po stránce organoleptické

Komplexní hodnocení:

- Místní ohledání zdroje
- Mikrobiologický a biologický rozbor vody
- Chemický rozbor vody
- Radiologický rozbor vody

Užitková a provozní voda

Důlní vody

Horní zákon č. 44/1988 Sb.

- Hlavním kritériem, kterým důlní vody lze charakterizovat, je důlní prostor (ať již povrchový nebo hlubinný), do kterého „všechny podzemní, povrchové a srážkové vody“ vnikly, a to bez ohledu na to, zda se tak stalo „průsakem nebo gravitací z nadloží, podloží nebo boku, nebo prostým vtékáním srážkové vody, a to až do jejího spojení s jinými stálými povrchovými nebo podzemními vodami“.
- Kvalita a množství vody se často liší při zahájení, průběhu a po skončení těžby ložiska - je potřebné vidět různé odborné aspekty, týkající se např. lokalizace a charakteru důlních děl, jejich odvodňovacího účinku a vlivu na změny hydrogeologických a hydrochemických poměrů ložiskového území

- Legislativa – střety zájmů - báňské, vodohospodářské, odpadové i environmentální

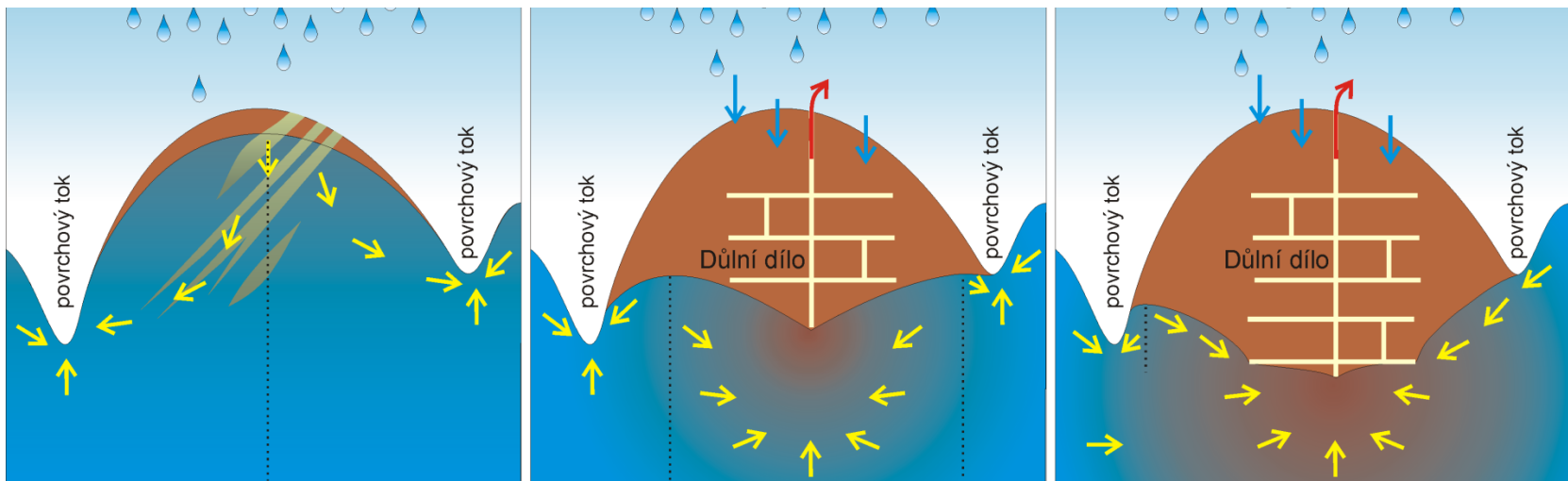
- **Vodní zákon č. 254/2001 Sb.**
 - Dle vodního zákona č. 254/2001 Sb. jsou důlní vody pro účel tohoto zákona považovány za povrchové nebo podzemní vody a vodní zákon se na ně vztahuje, pokud horní zákon nestanoví jinak. Mohou být vypouštěny do povrchových či podzemních vod, pokud splní podmínky stanovené vodoprávním úřadem.

Změřené pH a klasifikace důlních vod

Název důlních vod	pH
Zásadité	nad 7
Neutrální	7
slabě kyselé	5 – 7
mírně kyselé	3 – 5
velmi kyselé	menší než 3

Vliv HG podmínek na množství a charakter důlních vod

- Vztah ložiska k podzemním a povrchovým vodám a atmosférickým srážkám
- Množství čerpaných důlních vod závisí na mnoha faktorech, jedním z nich je poloha ložiska vůči místní erozní základně



Vliv těžby na povrchové a podzemní vody

- Změna hydrologického režimu
- Propojení zvodnělých kolektorů
- Kontaminace podzemních vod
- Jaký další vliv?

Další negativní/pozitivní dopady těžby na krajinu?



Kostel sv. Petra z Alkantary



Halda Ema

Může mít těžba i kladný vliv na ŽP?



Vodní nádrž Kozinec



Jezero Milada (Chabařovické jezero)