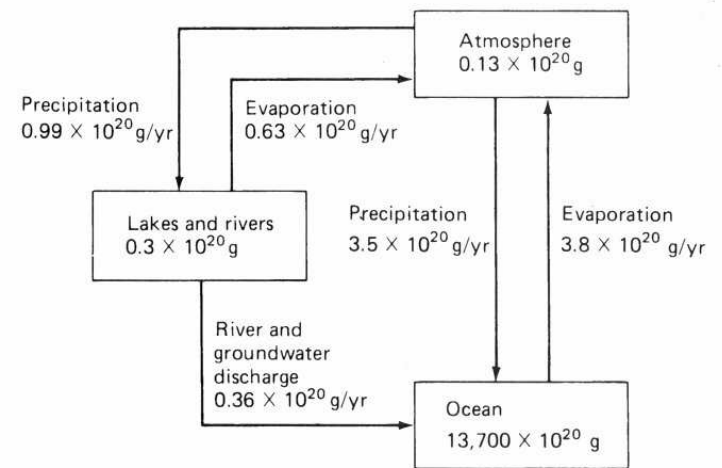
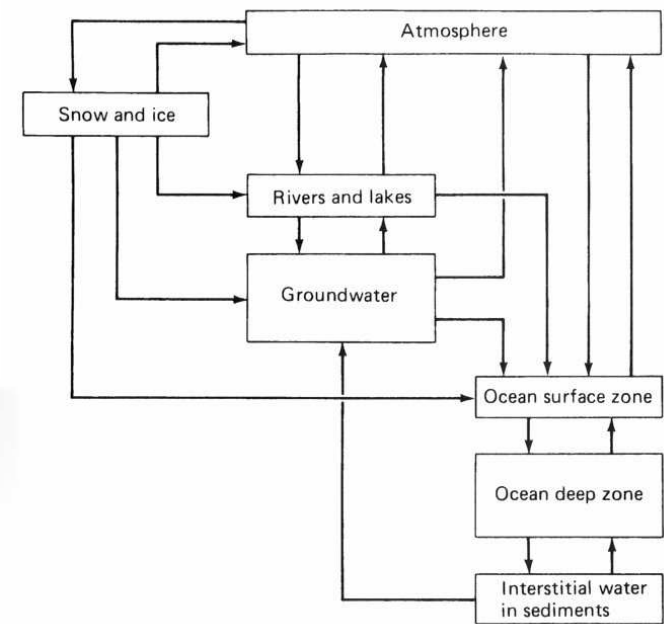
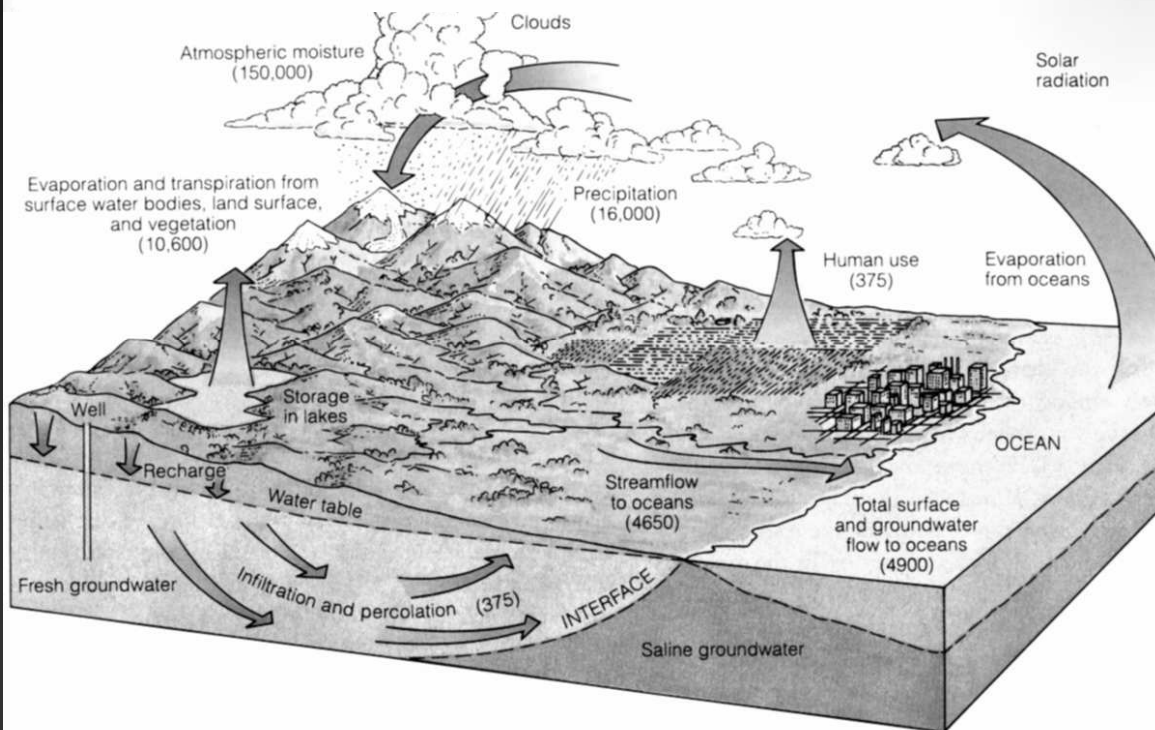
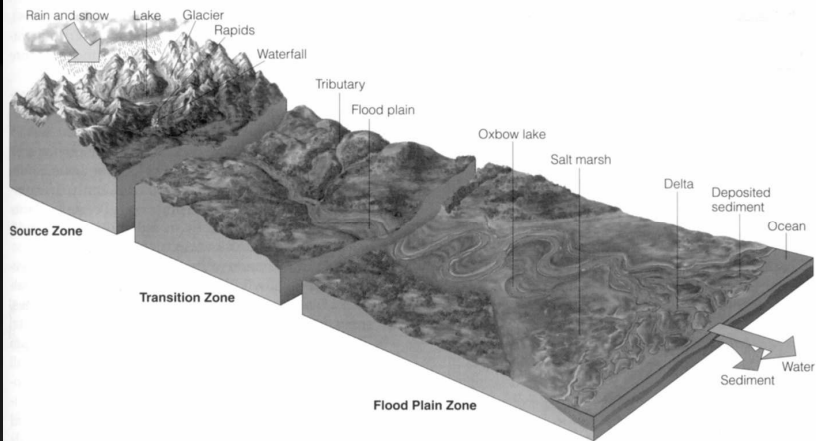


# Vlastnosti vody, distribuce, užití

## Global Water Reservoirs and Turnover Times

	<u>10<sup>3</sup> km<sup>3</sup></u>	<u>%</u>	<u>Turnover time</u>
Oceans	1,370,000	97.61	37,000 y
Polar Ice, Glaciers	29,000	2.08	16,000 y
Groundwater (actively exchanged)	4000	0.29	300 y
Freshwater lakes	125	0.009	10-100 y
Saline Lakes	104	0.008	10-10,000 y
Soil moisture	67	0.005	280 d
Atmosphere (water vapor)	14	0.0009	9 d
Rivers	1.32	0.00009	12-20 d

# Hydrologický cyklus



# Hydrologický cyklus

## Cesty

**Odpaření (evaporace)**

**Srážky** → **přímé odpaření**

→ **zachycení rostlinami** → **odpaření („vypocení“)**

→ **povrchový odtok**

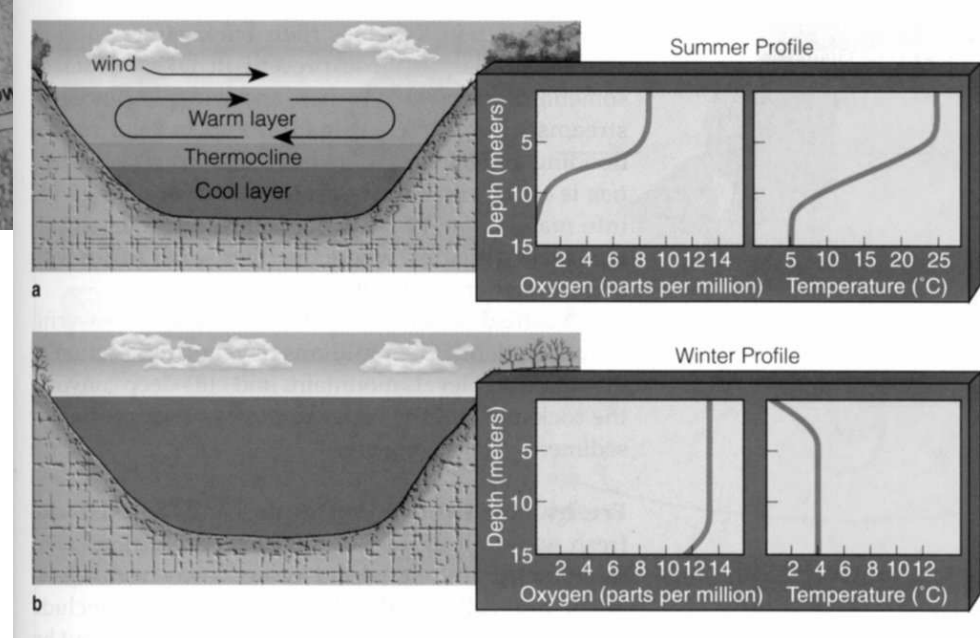
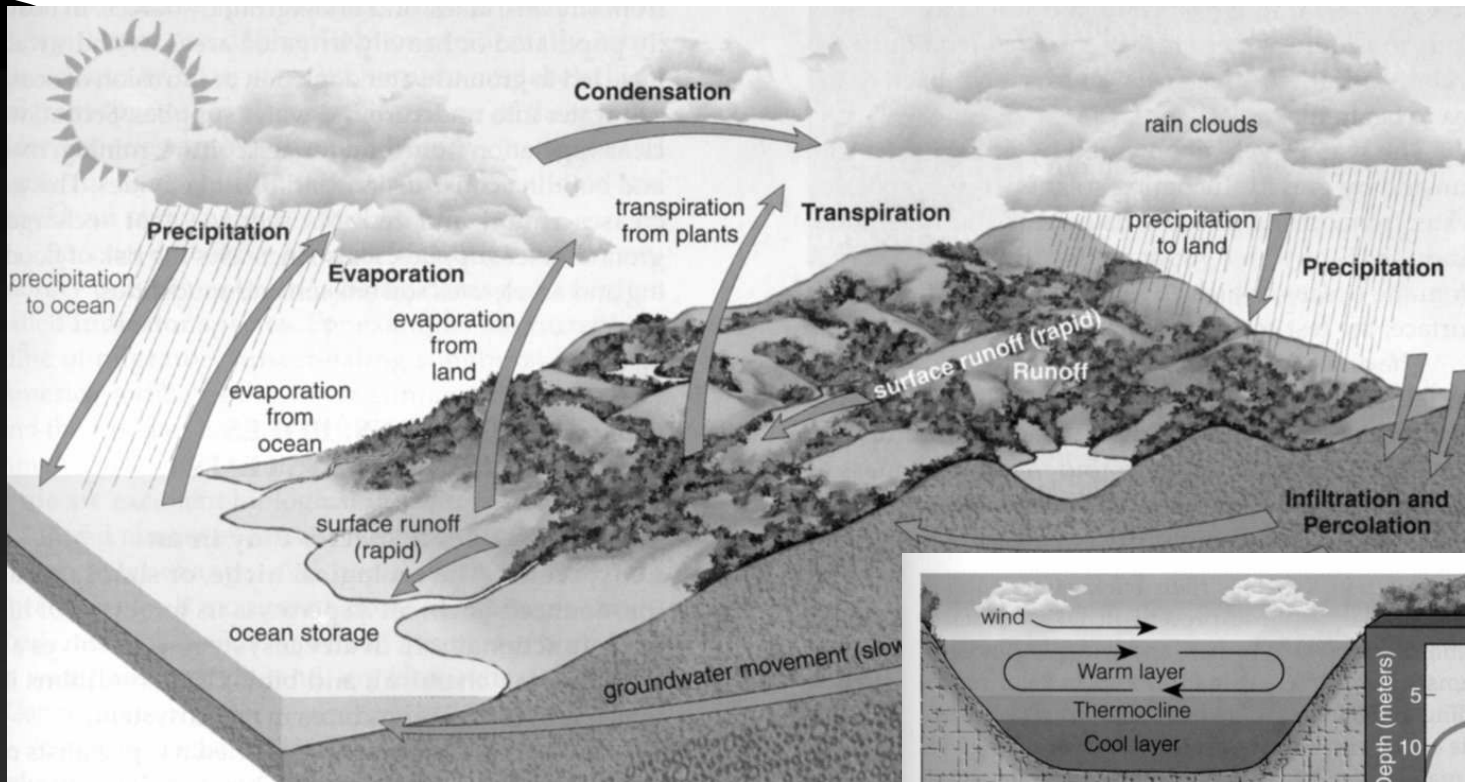
→ **vsakování (infiltrace)** → **mělký oběh**

→ **rezervoár podzemní vody**

## Rezervoáry

- **Oceán 97,5 %**
- **Ssladké vody 2,5 %**
  - **1,85 % (74 % sladkých vod) stále zmrzlé polární pokryvy**
  - **0,64 % (98,5 % zbytku) podzemní voda**
- **00,01 % atmosféra, povrchová voda (toky, jezera)**

# Hydrologický cyklus



# Vlastnosti vody

<b>Vlastnost</b>	<b>Působení a význam</b>
<b>vynikající rozpouštědlo</b>	<b>transport živin a odpadů, umožňuje průběh biogeochemických procesů</b>
<b>vysoká dielektrická konstanta</b>	<b>vysoká rozpustnost iontových sloučenin</b>
<b>vysoké povrchové napětí</b>	<b>kontrolní faktor pro fyziologii; kapky a povrchy</b>
<b>transparentní pro viditelné a krátké UV záření</b>	<b>bezbarvá dovoluje fotosyntézu ve vodném prostředí</b>
<b>největší hustota v kapalném stavu při 4 °C</b>	<b>led plave, izolace od promrznutí, udržení stratifikace</b>
<b>vysoké výparné teplo</b>	<b>určuje režim přenosu vody mezi atmosférou a vodou</b>
<b>vysoké teplo tání</b>	<b>stabilizace teplotního režimu při promrzání</b>
<b>vysoká tepelná kapacita</b>	<b>stabilizace teplotních podmínek</b>

# Historie

- v polovině 19. století - zájem o čistotu vody: přenos nemocí (cholera, tyfus, úplavice, žloutenka) vodou znečištěnou komunálním odpadem
- ve velkých městech – čištění vody sedimentací a filtrací
- 1888 – Dr. Albert R. Leeds – patentován proces čištění vody chlorováním – zabíjení bakterií
- odpadní vody zabíjely ryby: vysoká BSK (BOD)
- odpadní vody: vysoký obsah fosfátů a dusičnanů – eutrofizace

## Standardy kvality vody

- WHO – World Health Organization (Ženeva)
- Ministerstvo životního prostředí ČR (pitná voda, povrchové vody)
- EPA – Environmental Protection Agency (USA)

## Kategorie

- Pitná voda
- Rekreační voda (plný a částečný tělesný kontakt)
- Voda v životním prostředí
- Zemědělské užití (zavlažování, pitná voda pro zvířata)

# Znečištění

- **Především chemikálie, zvláště nebezpečné v aridních oblastech (objem povrchové vody < objem podzemní vody)**
- **Zemědělské pesticidy**
- **Hnojiva**
- **Průmyslové odpady**
- **Důlní vody aktivních a uzavřených dolů**

## USA

- **40 % sladkých vod nepoužitelných pro nesplnění některého kriteria**
- **jen 56 % říčních vod může být užito pro všechny účely**
- **37 států uzavřelo 371 rekreačních oblastí (plavání)**
- **jen 2 % vod Velkých jezer (20 % světových sladkých vod) může být užito pro všechny účely**
- **jen 20 % pobřežních vod USA dovoluje koupání**

## USA

- 40 % sladkých vod nepoužitelných pro nesplnění některého kriteria
- jen 56 % říčních vod může být užito pro všechny účely
- 37 států uzavřelo 371 rekreačních oblastí (plavání)
- jen 2 % vod Velkých jezer (20 % světových sladkých vod) může být užito pro všechny účely
- jen 20 % pobřežních vod USA dovoluje koupání

## Evropa

Rýn	1970	1988
	t/rok	t/rok
Cd	207	2,8
Pb	1800	600
Zn	12600	3800

## ČR na začátku 90. let

- Labe: 20-150 mg/l dusičnanů
- 300 mg/l dusičnanů v podzemních vodách
- na 123 místech řek ČR překročeny limity těžkých kovů
- na 57 místech řek ČR překročeny limity fenolů
- na 169 místech řek ČR překročeny limity ropných látek
- na 100 místech řek ČR překročeny limity radioaktivity
- pro 2 500 míst osídlení (2,5 milionů lidí) nebyly k dispozici čističky



## **Rusko a další bývalé státy SSSR**

- **75 % povrchových vod nelze užít jako pitné**
- **50 % pitné vody nespolečuje limity**
- **30 % podzemních vod překračuje standardy pro dusičnany, pesticidy a těžké kovy**
- **těžké znečištění radioaktivitou na mnoha místech**

## **Oceány**

- **Polutanty povrchových vod a atmosféry končí v oceánech**
- **Největší nebezpečí nehrozí od událostí, které jsou zmiňovány v médiích**
  - **77 % znečištění oceánů ze splachů a atmosféry**
  - **12 % z lodních havárií**
  - **10 % z ukládání odpadů do oceánu**
  - **1 % těžba ropy v oceánech**

## Hlavní problémy

- Před 5 000 lety – v údolí Indu vodovody a kanalizace; Řekové a Římané vypracovaný systém vodovodů a čerpadel; na vrcholu rozvoje Říma – dodávky vody na obyvatele srovnatelné se současností v rozvinutých zemích.
- V 19. a 20. století – rozvoj průmyslu a populační exploze, dramatický růst spotřeby vody (zavlažování, přehrady, elektrická energie).

## Negativní důsledky

- 1 miliarda lidí nemá přístup k čisté vodě
- 2,5 miliardy lidí nemají odpovídající sanitární zařízení
- 10 až 20 tisíc dětí denně umírá na nemoci z nedostatečně čisté vody
- Neumíme řešit:
  - Epidemie cholery v latinské Americe, Africe a Asii
  - Miliony lidí v Bangladéši a Indii pijí vodu s As

## **Mění se přístup**

- **„Nějakou pro všechny místo hodně pro některé.“ Kader Asmal (ministr pro vodu a lesy, Jihoafrická republika).**
- **Změna v užití místo výstavby nových zařízení.**
  -
- **Řešení**
  - **Každá kapka se počítá**
    - 
    - **efektivní spotřeba – vodovody, domácí úžití**
    - **moderní technologie (40. léta – 1 t oceli: 60–100 t vody, dnes 6 t vody)**
    - **zemědělství – zavlažování**
    -
- **Nové zdroje**
- **Redistribuce**
- **Omezení spotřeby**
- **Recyklování**