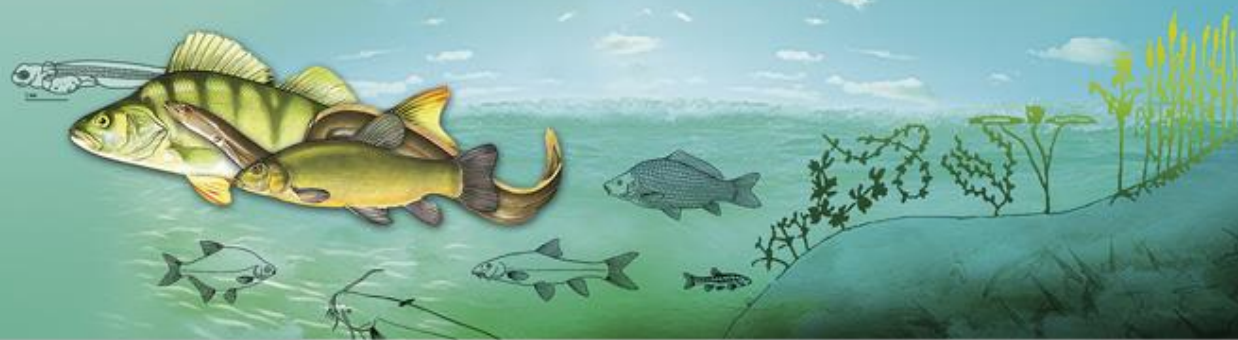




Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice
Czech Republic

Povrchové vody stojaté



Stojaté vody

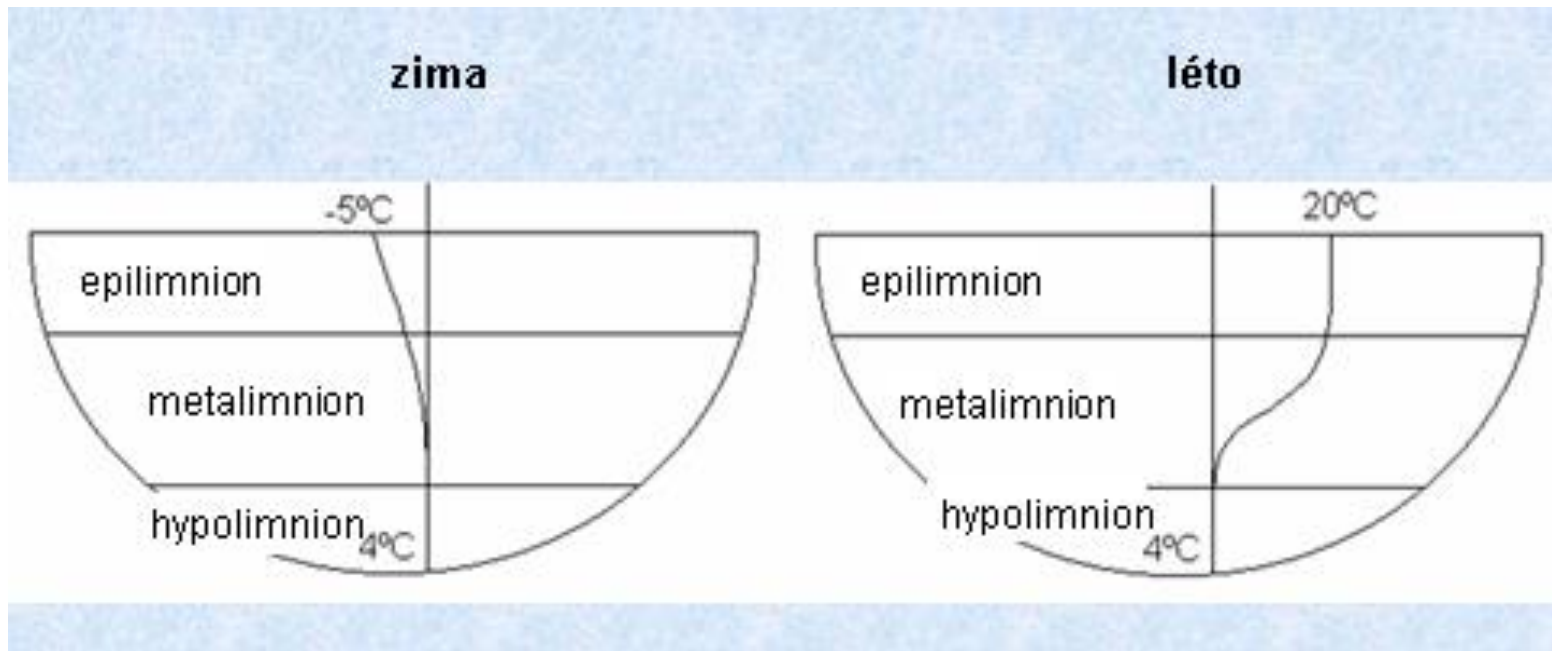
- Liší se od tekoucích vod:
 - Hloubkou
 - Dobou průtoku (zdržením) vody – ta se pohybuje od několika desítek dnů do roku a více (nádrže s dobou průtoku menší než 10 dní se označují jako průtočné a nedochází u nich ke stratifikaci)

Teplotní stratifikace stojatých vod

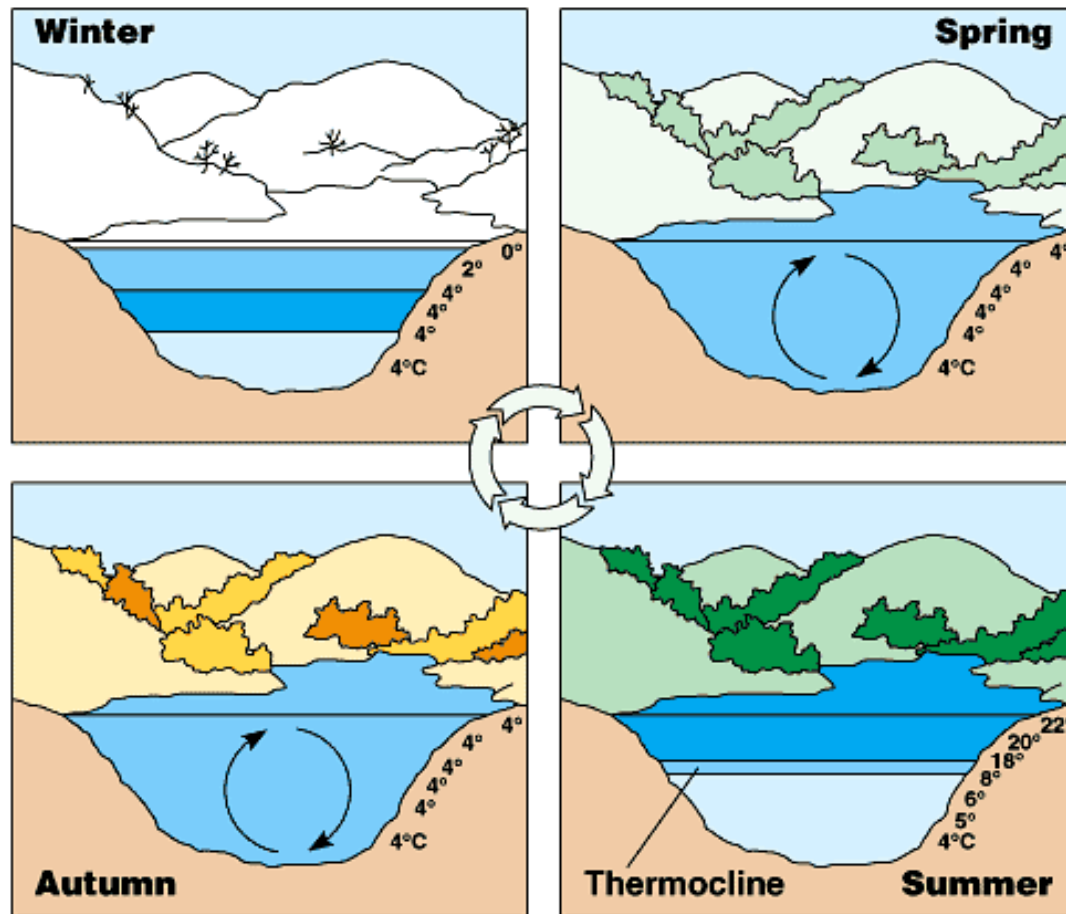
Důsledek rozdílné hustoty vody v závislosti na teplotě



Letní a zimní stagnace vody v nádržích s dlouhou dobou zdržení vody



Střídání letní a zimní stagnace a jarní a podzimní cirkulace vody



Vertikální stratifikace

- Lze pozorovat v hlubších nádržích a jezerech (sezónní střídání zimní a letní stagnace a jarní a podzimní cirkulace)
- Pro vytvoření dobré stratifikace:
 - Hloubka alespoň 25 m
 - Doba zdržení vody alespoň 50 až 100 dní

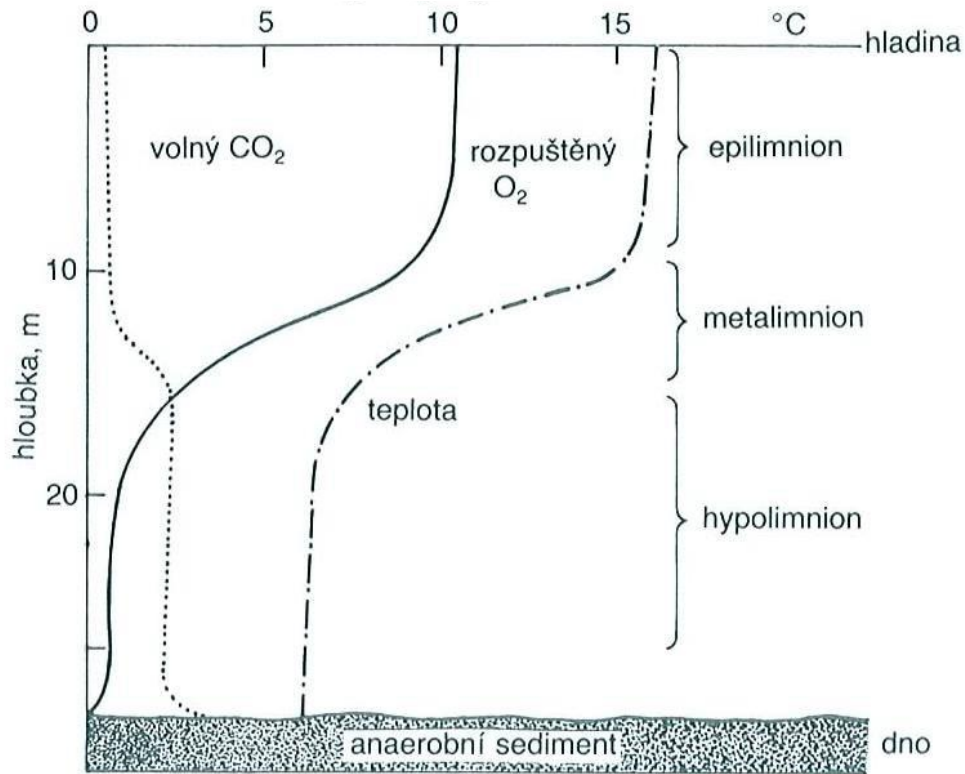
Vytvoření stratifikace závisí na:

- Době zdržení vody v nádrži
- Hloubce nádrže
- Hydraulických poměrech
- Působení větru (zda je či není nádrž chráněna okolními svahy, lesními porosty apod.)
- Ročním obdobím, stálostí teplotních poměrů

Pokud se v nádrži vytvořila vertikální stratifikace, jednotlivé vrstvy vody se neliší pouze teplotou, ale také dalšími fyzikálně chemickými i biologickými parametry, jako jsou především:

- pH
- koncentrace rozpuštěného kyslíku
- koncentrace sloučenin dusíku
- koncentrace sloučenin fosforu
- koncentrace rozpuštěných kovů (zejména železa, manganu a kovů vyskytujících se ve více oxidačních stupních – As, Cr)
- koncentrace rozpuštěného vápníku (dochází ke srážení kalcitu)
- výskyt fytoplanktonu a zooplanktonu

Změny teploty, koncentrace kyslíku a oxidu uhličitého v průběhu letní stagnace



10. Typický průběh vertikální stratifikace rozpuštěného kyslíku, oxidu uhličitého a teploty v době letní stagnace ve vodní nádrži s vysokou produktivitou. V hypolimnionu převládá respirace s následným deficitem rozpuštěného O₂ a přírůstkem volného CO₂ (podle Goldmana et Horneho, 1983)

Rybníky

- Rybníky: uměle vytvořené, vypustitelné nádrže, určené k chovu ryb nebo vodní drůbeže, dnes ale i další účely (rekreace, chráněná území)
- Cílevědomý chov vodních organismů – akvakultura
- Dle způsobu hospodaření:
 - intenzifikační,
 - polointenzifikační,
 - ostatní
- Typy:
 - nebeské,
 - napouštěcí



Rybníky

**Většina rybníků – hloubka menší než 1,5 m s maximem
do 3 až 5 m**



Nevytváří se dlouhodobá stratifikace

Rybníky

- **Ještě na počátku 20. století:**
 - Většina rybníků oligotrofních s vysokou průhledností vody, bez vegetačního zbarvení
 - Přirozená **produkce 15 až 30 kg.ha⁻¹**
- **Od poloviny 20. století:**
 - Intenzifikace hospodaření, (přihnojování, příkrmování ryb, splachy ze zemědělského povodí, zvýšený přísun živin odpadními vodami)
 - ➡ Výrazné zvýšení trofie rybníků (nadměrná eutrofizace)
 - Zvýšení **produkce ryb** – mnohdy až na více než **1000 kg.ha⁻¹**



Většina rybníků eutrofní až hypertrofní charakter

Negativní důsledky neúměrné intenzifikace rybářské výroby

- Nedostatek přirozené potravy pro ryby
- Snížená schopnost ryb využít předkládanou potravu
- Výrazné zhoršení kvality vody
- Zúžení druhového spektra biocenóz
- Zvýšený rozvoj fytoplanktonu (často nežádoucí vodní květ – sinice)



- Snížení průhlednosti (mnohdy až na pouhých několik cm)
- Zvyšování hodnot pH vody
- Rozkolísání kyslíkového režimu, výskyt kyslíkových deficitů
- Nárůst hodnot koncentrace organických látek
- Hnilobné procesy → spotřeba O_2 , produkce toxických plynů (H_2S , NH_3)
- Snižování produkčního objemu rybníků

Rybníky

Kvalita vody v rybnících v letním období:

- Nevyvážený kyslíkový režim (přes den přesycení i 200 – 300 %, v noci kyslíkové deficity, v období vysokých teplot při odumírání fytoplanktonu v hypertrofních rybnících kyslíkové deficity i přes den, mnohdy úhyny ryb)
- Minimální koncentrace fosfátů, dusičnanů, amoniaku (odčerpáno zelenými organismy – fytoplanktonem a makrofyty), ale vysoké koncentrace celkového fosforu, celkového dusíku a organických látek
- Hodnoty pH vody obvykle > 9 a nejsou výjimkou ani hodnoty nad 10
- Přítomnost metabolitů řas a sinic (mnohdy **toxické!** – cyanotoxiny)
- Kvalita vody nevhodná k rekreaci, ani k napájení zvířat

Otázky

- Vysvětlete pojem vertikální stratifikace (čím je vyvolána a podmínky jejího vzniku)
- Kterými parametry kvality vody se při stratifikaci jednotlivé vrstvy liší?
- Co je příčinou vysokých rozdílů koncentrace rozpuštěného kyslíku v jednotlivých vrstvách vody v průběhu v průběhu letní stagnace?
- Jaké jsou negativní důsledky vysoké intenzifikace rybářské výroby?
- Jakých hodnot pH dosahuje voda v letním období v eutrofních rybnících a proč?