

HYDROBIOLOGIE

2. přednáška

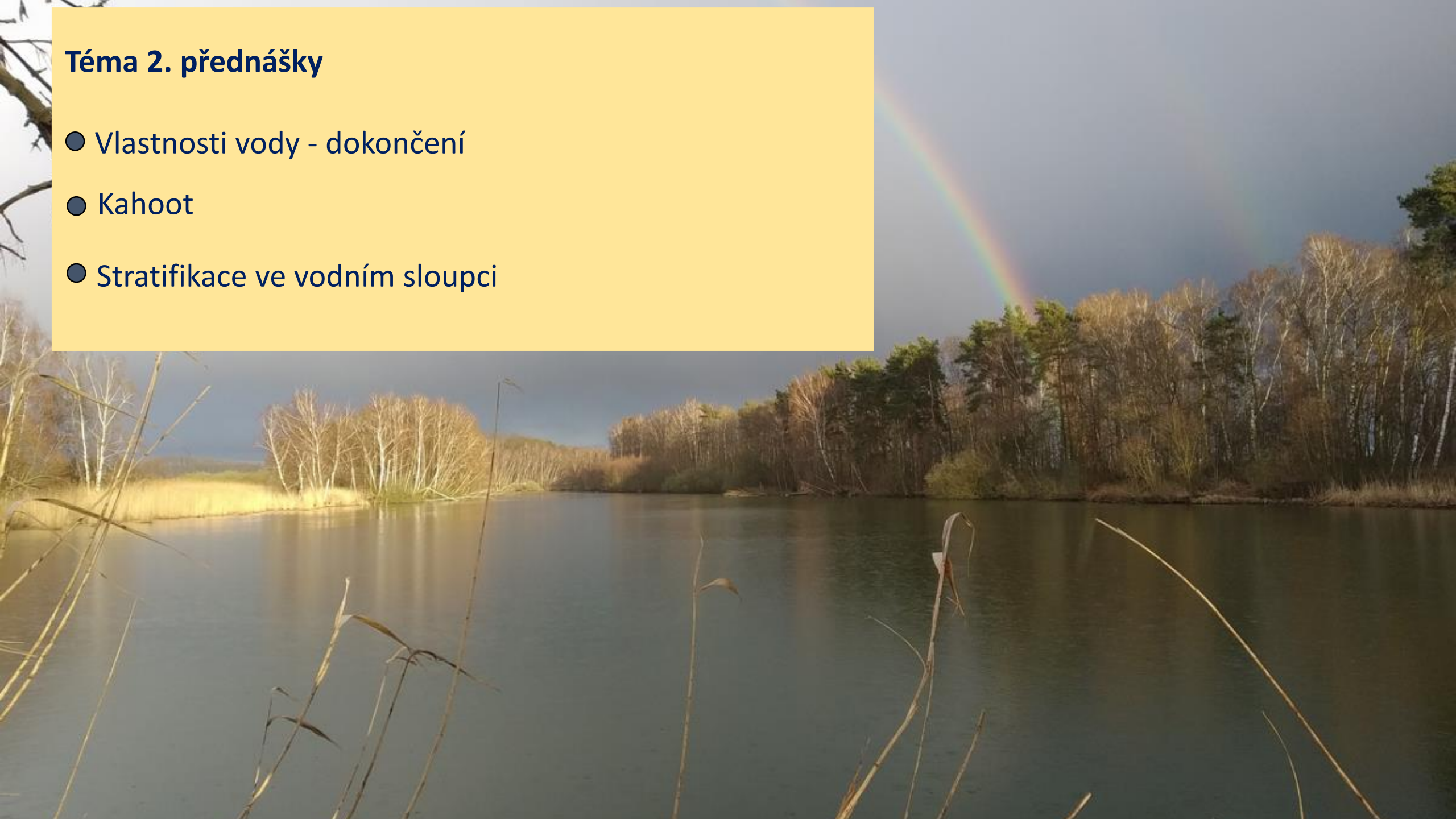
Martina Štrojsová



vznášivka šmolková (Hemidiaptomus amblyodon)

Téma 2. přednášky

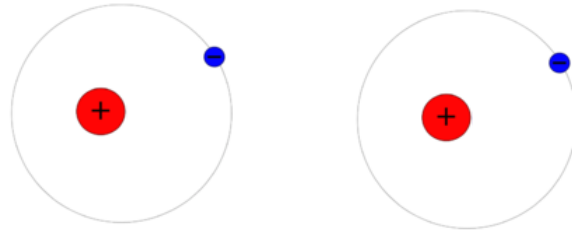
- Vlastnosti vody - dokončení
- Kahoot
- Stratifikace ve vodním sloupci



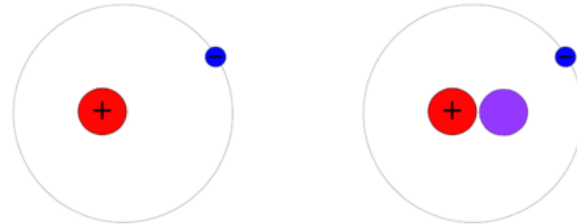
VODA - rozlišení podle počtu neutronů v atomu vodíku

Izotopy ^1H protium
 ^2H = D deuterium
 ^3H = T tritium

lehká voda H_2O

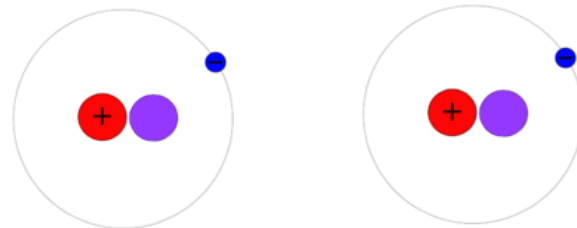


polotěžká voda HDO



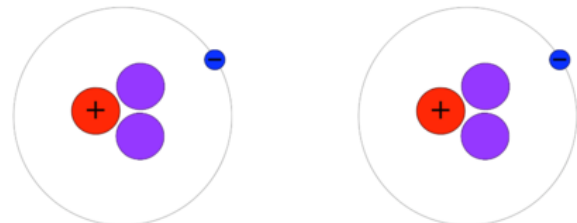
HDO nestabilní molekula

těžká voda D_2O



Běžný výskyt v přírodě, D tvoří na Zemi 0,0156 % z cel. množ. H

supertěžká voda T_2O



T se tvoří ve vrchních vrstvách atmosféry ionizujícím záření z vesmíru, na Zemi ve stopovém množství

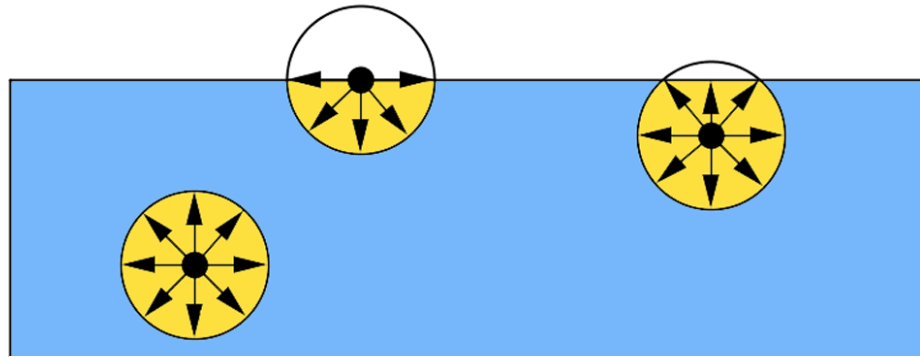
Proč si lépe umyjeme ruce v teplé vodě než studené?

Proč si lépe umyjeme ruce mýdlem než bez něj?

Proč kontaktní čočka lehce nevypadne z oka?



Povrchové napětí vody – aby molekuly z vnitřku kapaliny nahradily molekuly na povrchu, musí překonat výslednou přitažlivou sílu a k tomu potřebují energii = **povrchová energie** molekul na povrchu kapaliny



Molekuly kapaliny a jejich silové působení.

Zdroj: Techmania Science Center. Autor: Magda Králová. Under Creative Commons.

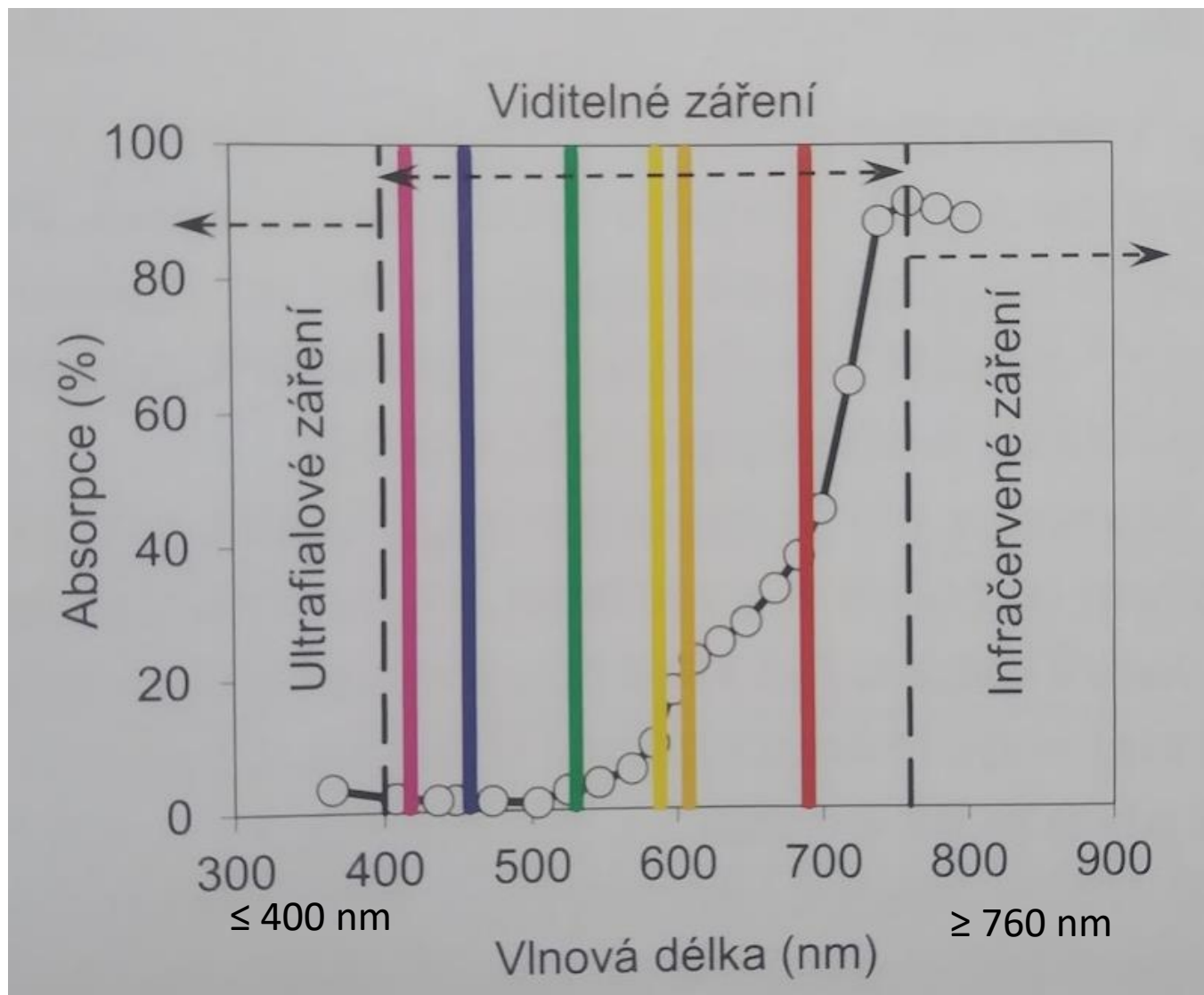
Povrch tekutiny se snaží dosáhnout stavu s co nejmenší energií – zaujímá tvar o nejmenším možném povrchu



Voda má 2. nejvyšší povrchové napětí



Barva vody



S rostoucí velikostí nerozpuštěných látek ve vodě roste rozptyl záření o delších vlnových délkách a zvyšuje se absorpce záření o kratších v. d.

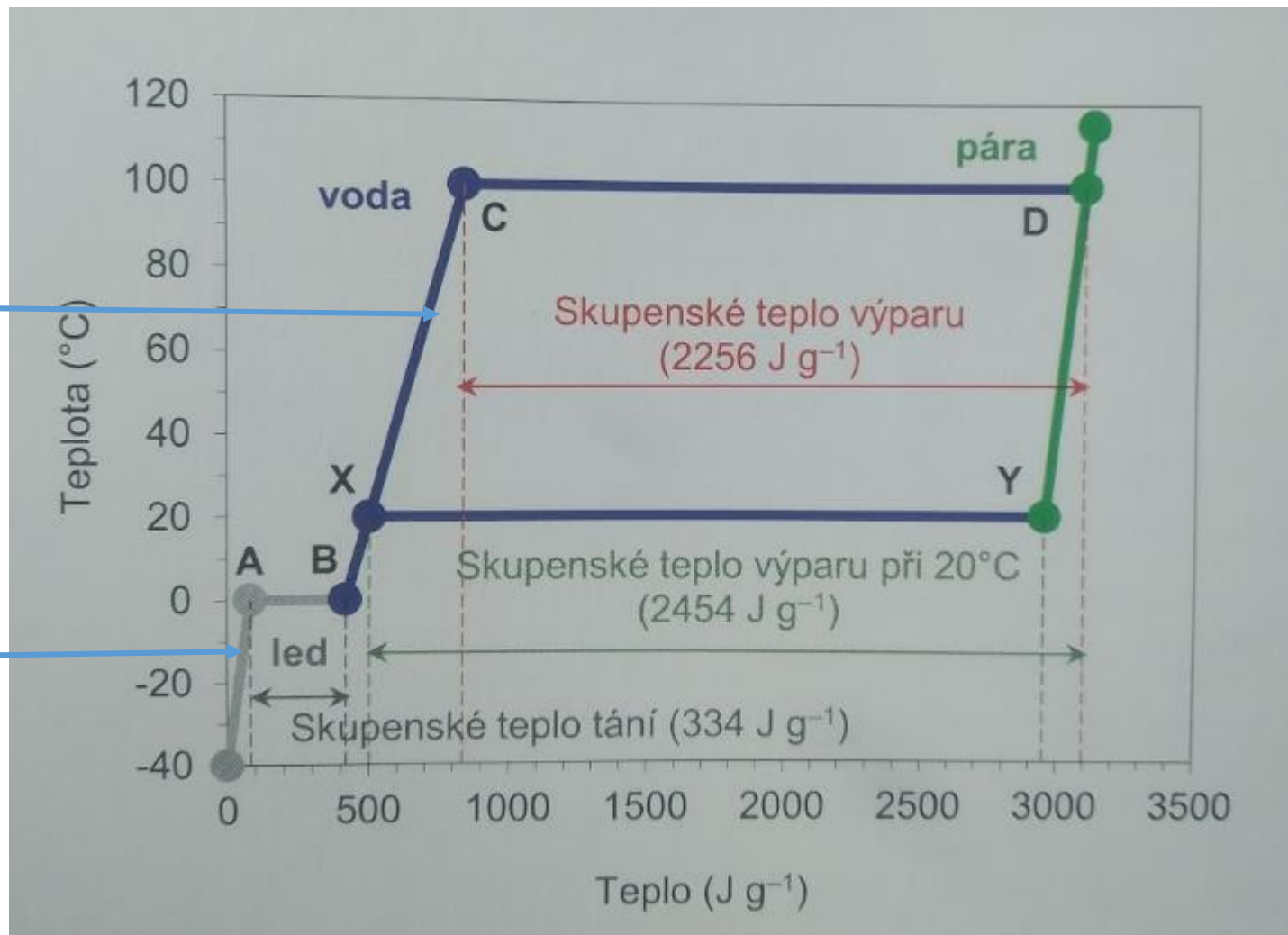
Fyzikální konstanty chemicky čisté vody (Pitter a kol. 1987)

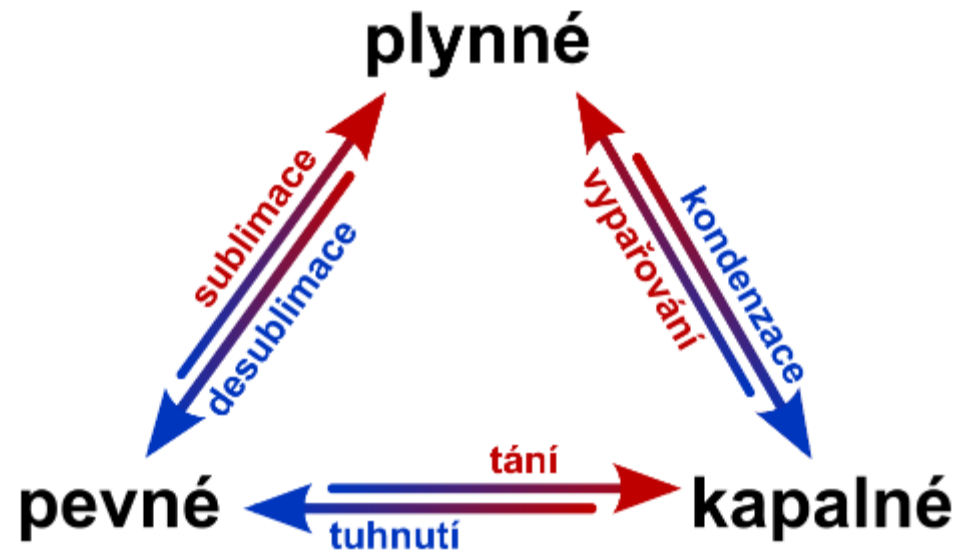
Veličina	Při teplotě (°C)	Jednotka	Hodnota
Měrná vodivost	25	$\mu\text{S cm}^{-1}$	0,055
Hustota	0	g cm^{-3}	0,9998
	25	g cm^{-3}	0,997
	100	g cm^{-3}	0,9584
Maximální hustota	3,98	g cm^{-3}	1
Dynamická viskozita	25	Pa s	$0,89 \cdot 10^{-3}$
Povrchové napětí	25	N m^{-1}	$72 \cdot 10^{-3}$
Tlak nasycených par	25	Pa	3169
Měrná tepelná kapacita	0	$\text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$	4,22
	25	$\text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$	4,18
	100	$\text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$	4,22
Měrné teplo tání	0	J g^{-1}	334
Měrné teplo odparu	100	J g^{-1}	2256
	25	J g^{-1}	2442
	0	J g^{-1}	2501

Diagram změny teploty a skupenství vody v závislosti na množství dodané tepelné energie

Zvýšení o 1 °C na každých 4,18 J
Měrná tepelná kapacita vody = 4,18 J g⁻¹ °C⁻¹

84 J

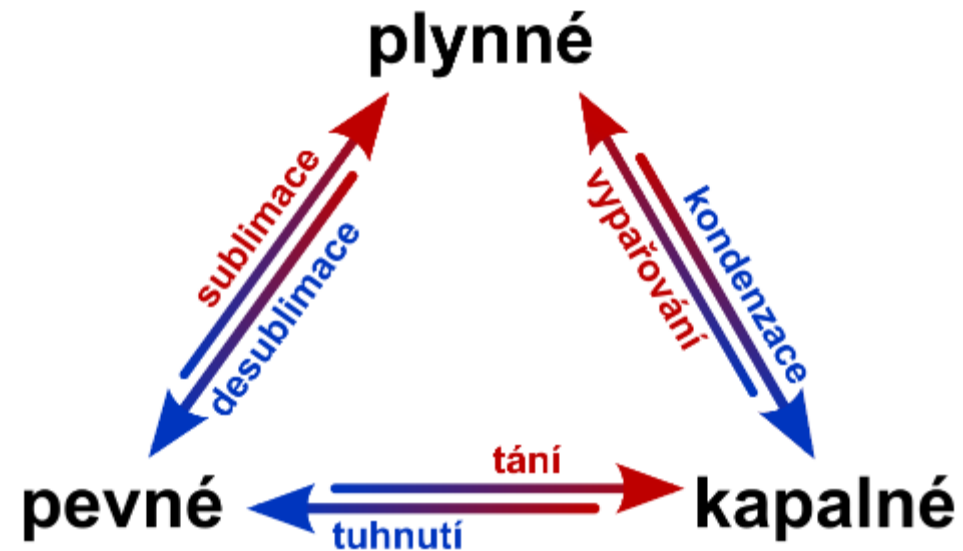




Zdroj Obr.:
<https://www.umimefakta.cz/cviceni-premeny-skupenstvi>

Uvolnění/spotřeba energie při přeměnách skupenství vody (= skupenské teplo) má veliký význam pro tepelnou bilanci planety a vznik atmosférických a mořských proudů

Jak bychom vypočítali skupenské teplo sublimace?

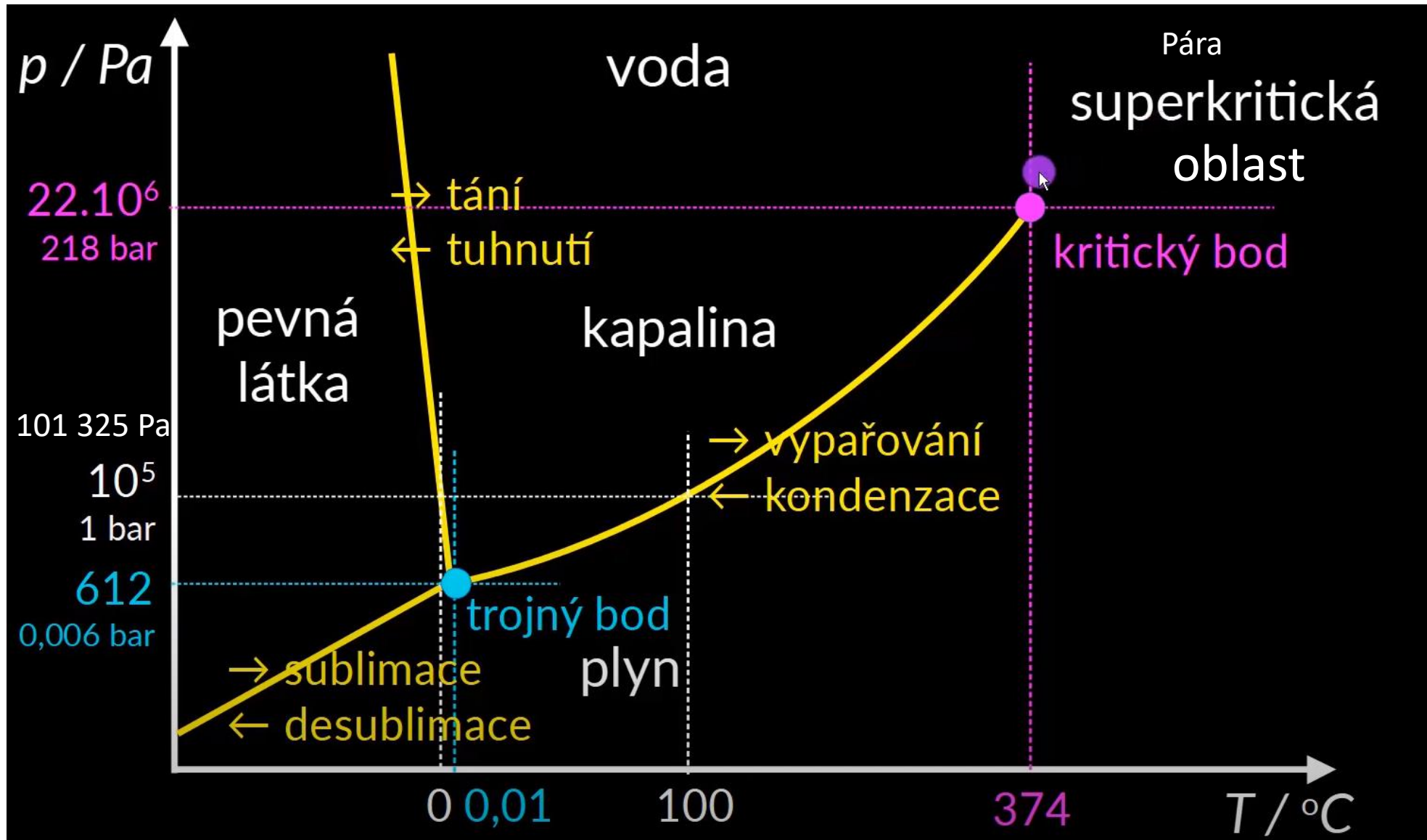


Zdroj Obr.:
<https://www.umimefakta.cz/cviceni-premeny-skupenstvi>

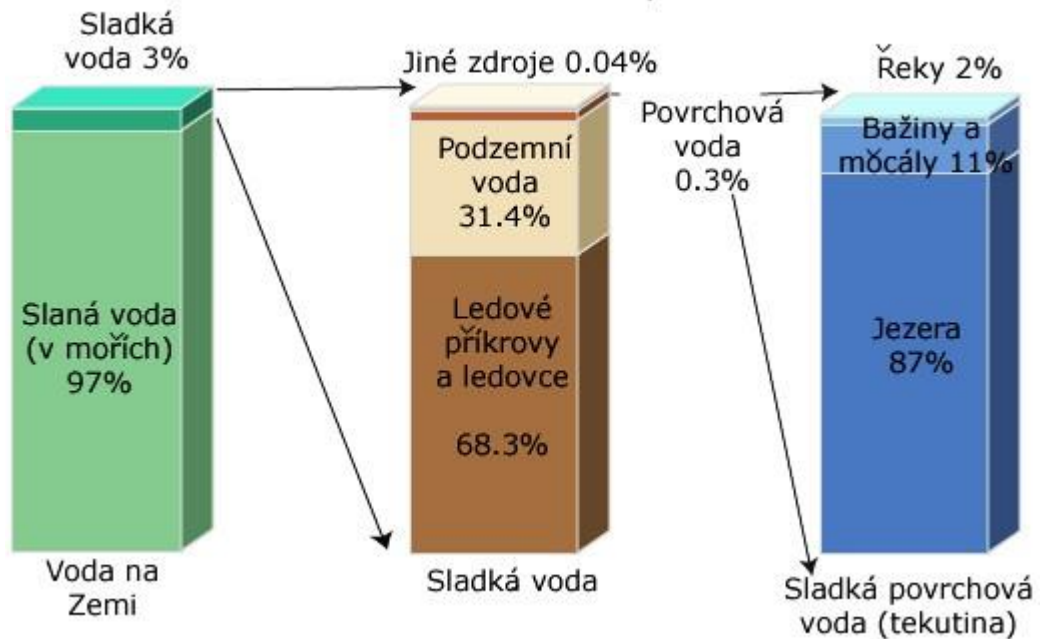
Rozpuštěné látky ve vodě ztěžují skupenské přeměny

Mořská voda o salinitě 3,5 % za normálního tlaku tuhne při $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ a bod varu má při $100,6\text{ }^{\circ}\text{C}$

Fázový diagram vody



Rozdělení zásob vody na Zemi



zdroj: www.wikipedia.cz

Podzemní voda do 4 km

Hydrosféra	Objem vody (10 ³ km ³)	% z celkových zásob vody na Zemi
Celkové zásoby	1 392 326	100
Oceány a moře	1 360 000	97,7
Ledovce a sněhová pokrývka	24 000	1,7
Povrchová voda na souši		
Sladkovodní jezera	130	0,0093
Slaná jezera	105	0,0075
Umělé vodní nádrže	6	0,0004
Močály, bažiny	6	0,0004
Koryta řek	1,25	0,0001
Podpovrchová voda		
Půdní vláha	25	0,0018
Voda v pásmu provzdušnění	40	0,0029
Voda v pásmu nasycení	8 000	0,5746
Voda v atmosféře (do 11 km)	13	0,0009

Průměrná doba zdržení vody

2500 let

9700 let

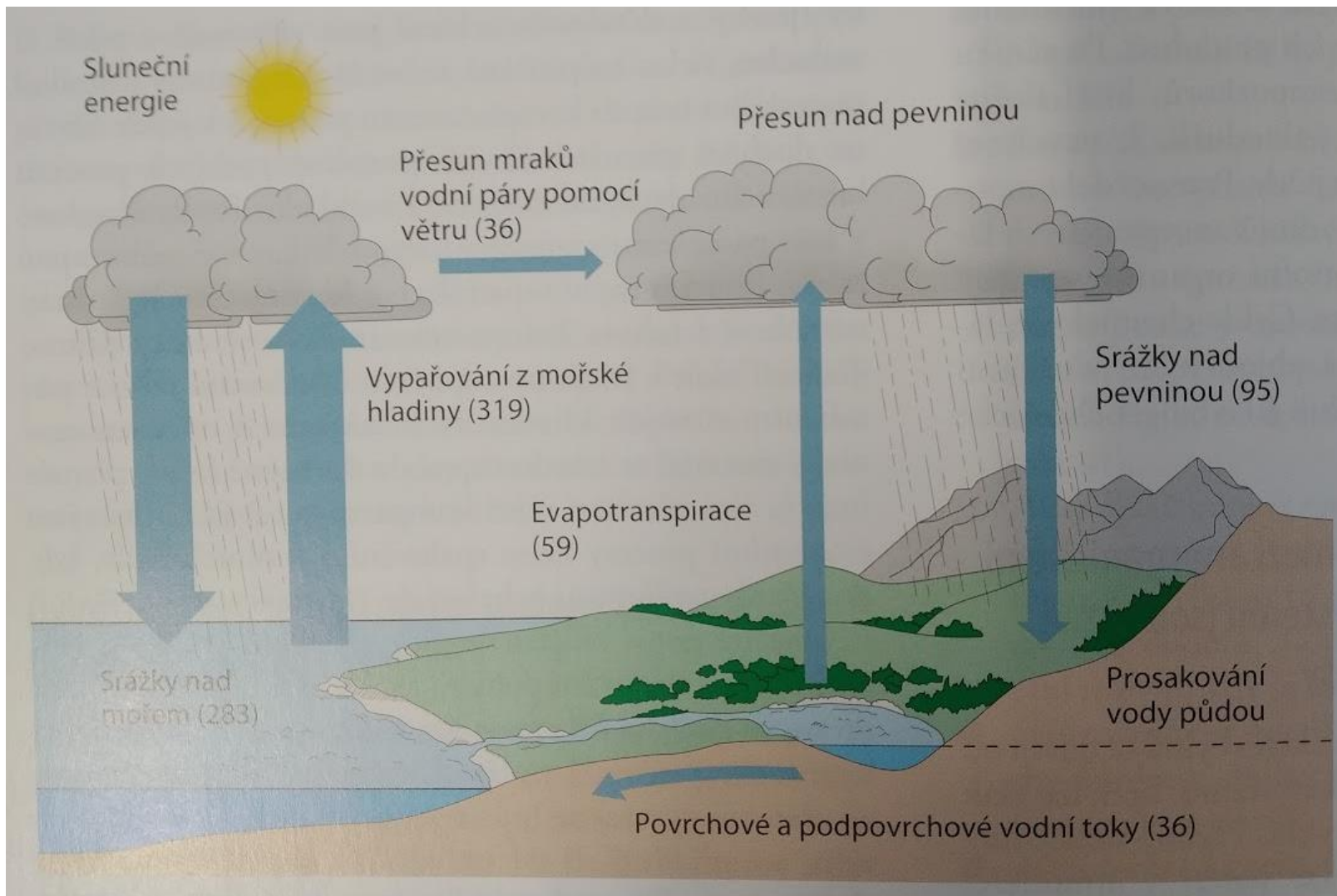
17 let

16 dní (potoky)

1400 let

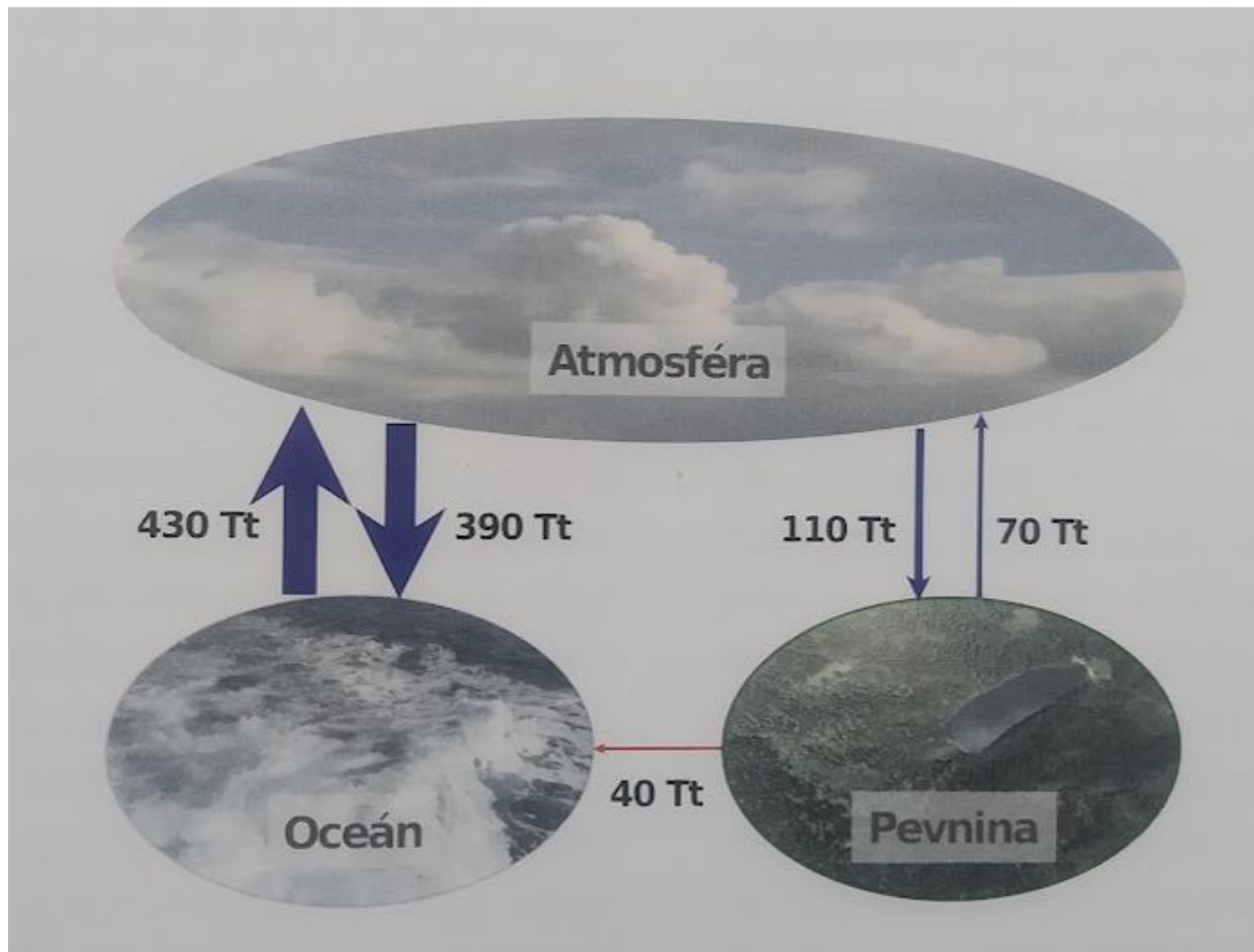
8 dní

Koloběh vody



Čísla v závorkách = množství vody v 10^{18} g za rok

Koloběh vody na Zemi



Pro roční produkci terestrické biomasy je transpirací převedeno 45 Tt vody =

2/3 odparu z pevniny a 9 % globálního odparu

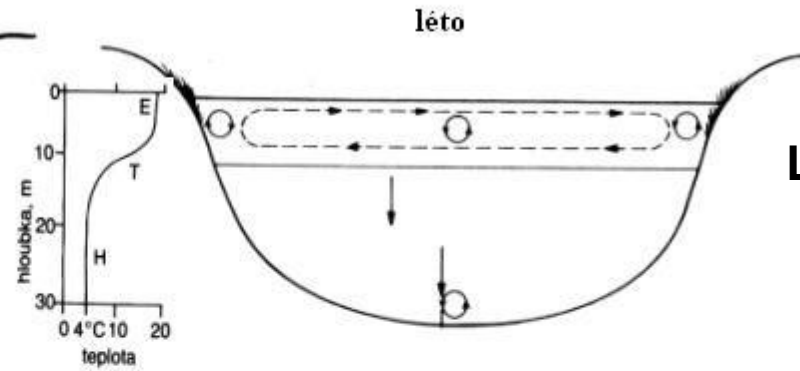
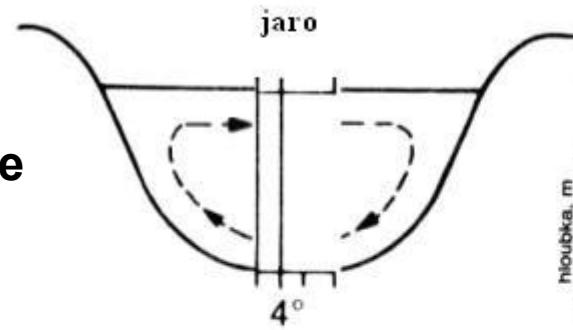
1 Tt = 1000 km³

Obr. z Voda na Zemi

Teplotní stratifikace

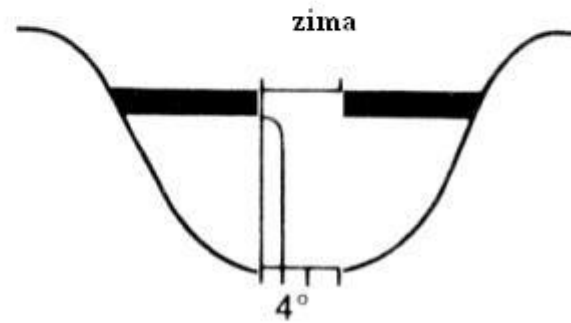
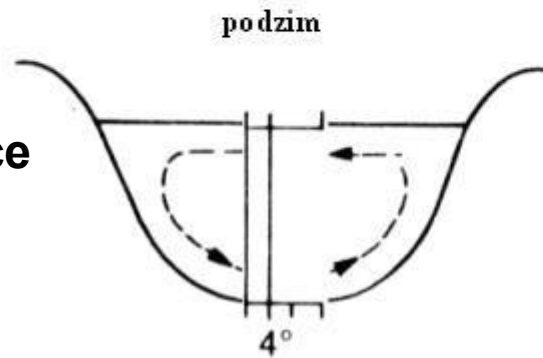
Tepelný režim vod

Jarní cirkulace

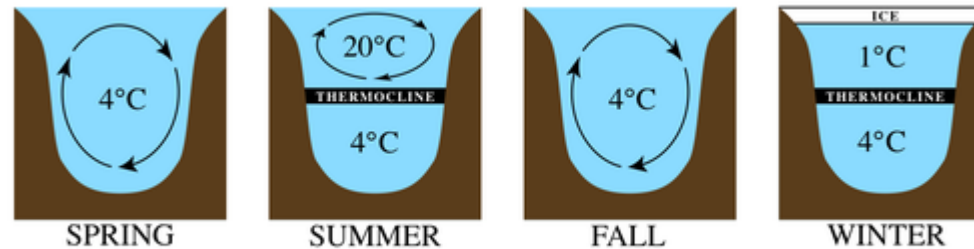


Letní stratifikace

Podzimní cirkulace

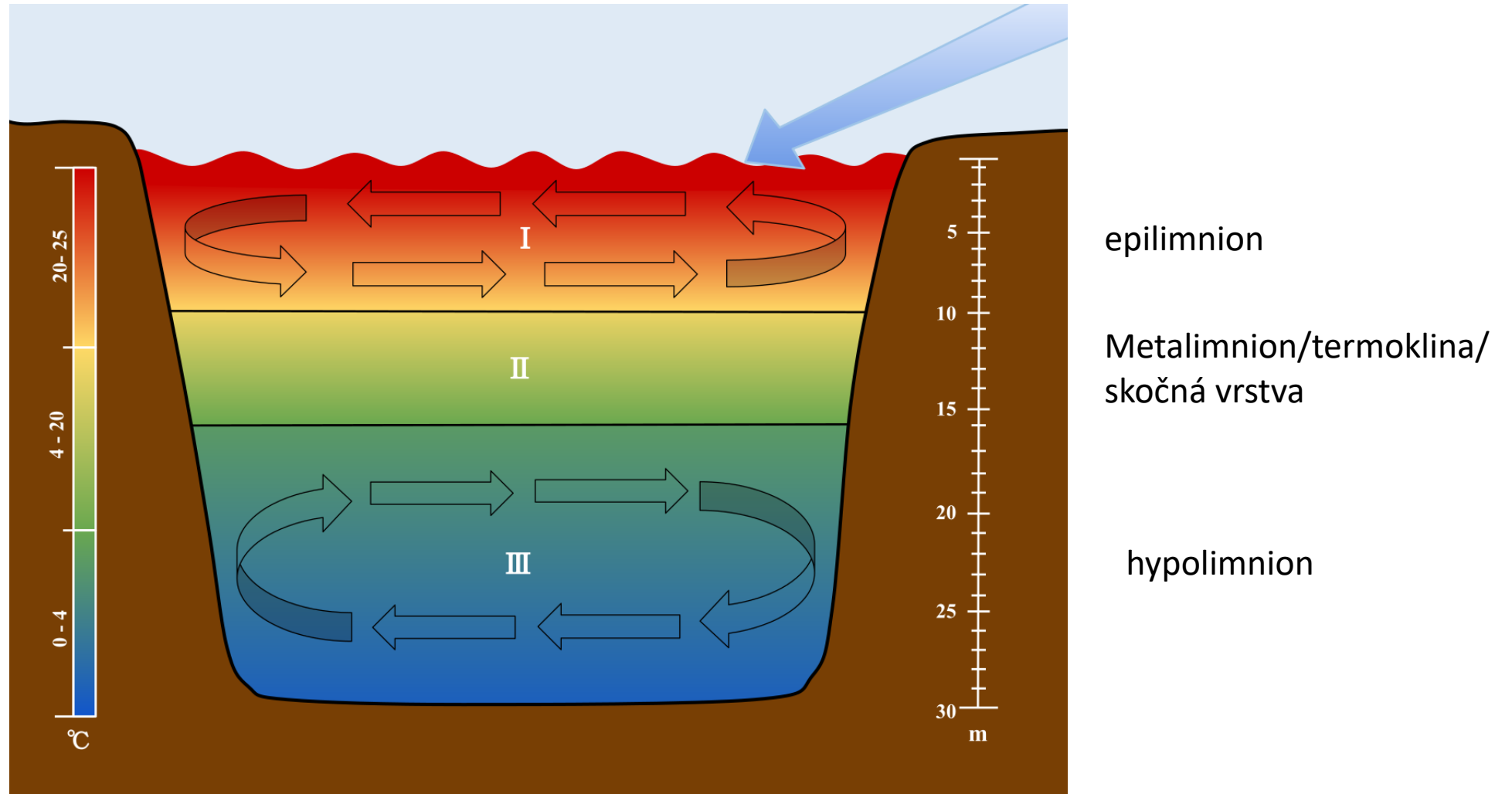


Zimní stagnace



Teplotní stratifikace

Letní stratifikace



Teplovní stratifikace

Typy jezer z hlediska teplotního zvrstvení

dimiktická – promíchávají se dvakrát za rok

meromiktická – voda u dna se nikdy nemíchá, odděleno chemoklinou

polymiktická – promíchávají se vícekrát za rok

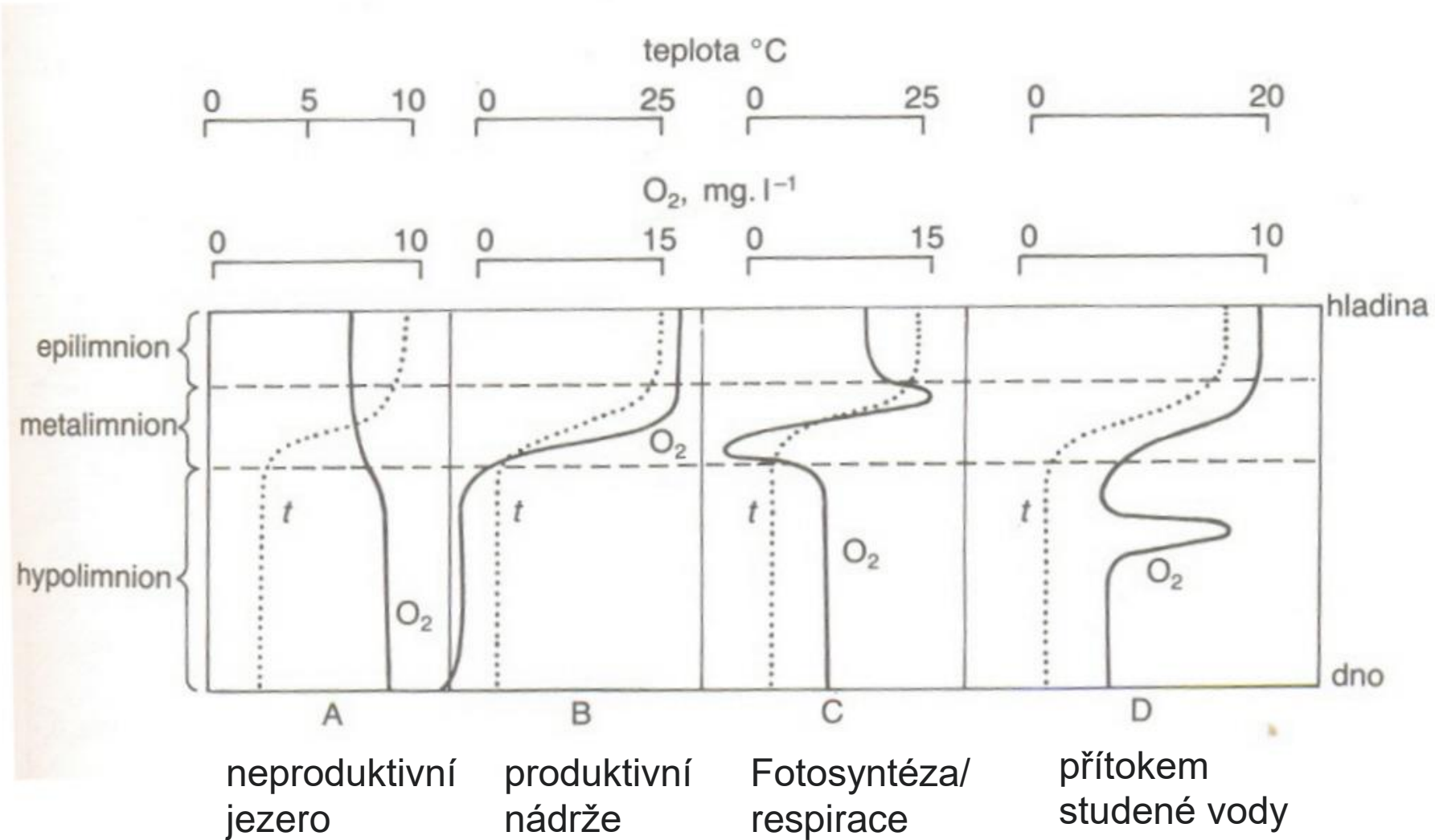
holomiktická – nedochází k teplotní stratifikaci, tropy/polární jezera

amiktická – nemíchají se, stálý ledový pokryv

Světelná stratifikace

- **eufotická vrstva** – fotosyntéza větší než respirace
- **kompensační bod** = bod kdy se fotosyntéza a respirace vyrovnává = CO₂ vyrobené a spotřebované je stejné
- **afotická vrstva** – vrstva kde již respirace převládá na fotosyntézou

Stratifikace kyslíku



Stratifikace kyslíku

Anaerobie u dna



Larva pakomára Chironomus

Rybniční bahno – cenná surovina, nebo obtížný odpad?

Bahno je paměť ekosystému

Zdravotně rizikové polyaromatické uhlovodíky (PAU), těžké kovy, pesticidy....

Rybník Stará Oleška



Přírodní rezervace Stará Oleška.

Odbahňování



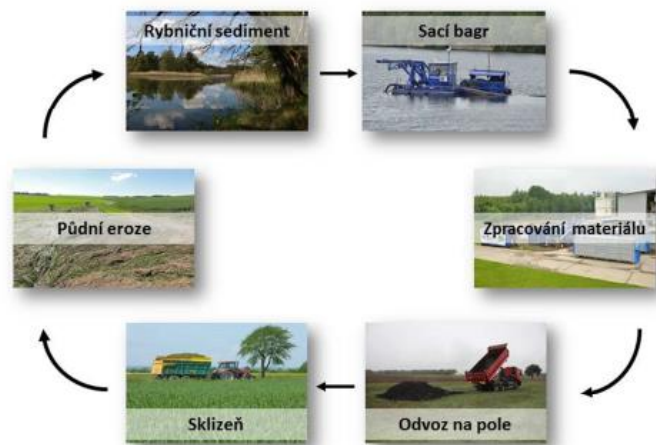
Richard Faina: „Jeden milimetr bahna obsahuje víc živin než celý vodní sloupec.“
Vrstva do 10 cm zvodnělá

Foto Enki, o. p. s.

ENKI,o.p.s.

PLOSAB s.r.o.

Technologický postup recyklace živin z rybníčních sedimentů s využitím sacího bagru, integrované stanice pro dávkování flokulantu a geotextilních vaků pro lokální aplikaci v mikropovodí



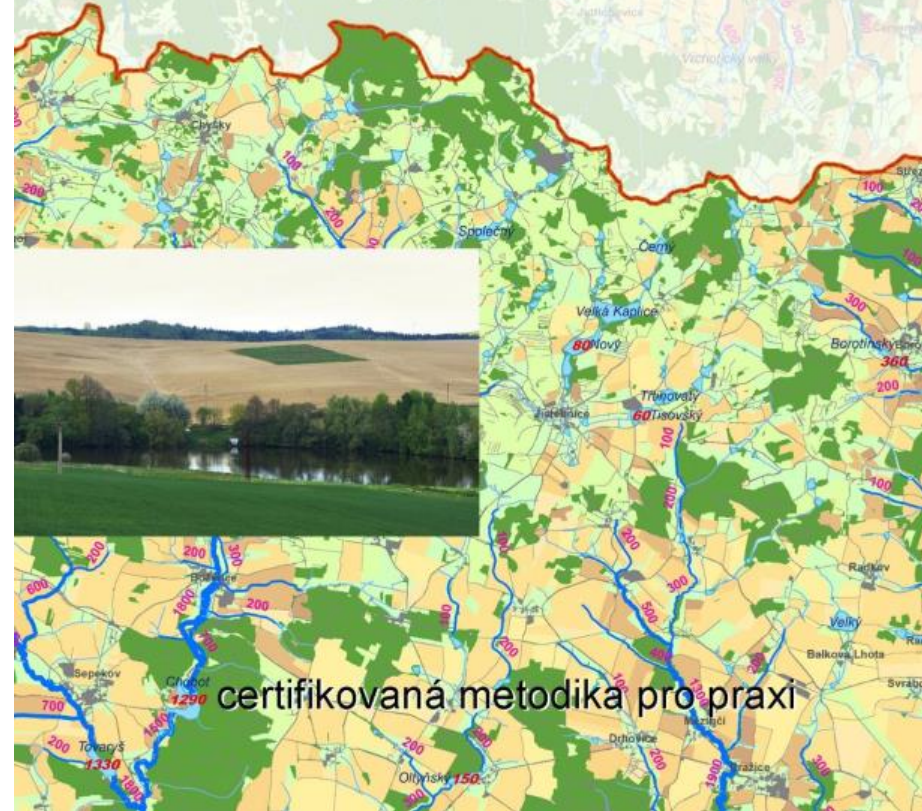
Certifikovaná metodika

Autoři

Ing. Marek Baxa
Ing. Iva Baxová Chmelová
Ing. Zdeňka Benedová
RNDr. Jindřich Duras, CSc.
Ing. Radek Hrubec
Ing. Lenka Kröpfelová, Ph.D.
Ing. Ondřej Novotný
Doc. RNDr. Jan Pokorný, CSc.
Ing. Jan Potužák, Ph.D.
Ing. Tomáš Svoboda
Ing. Jana Šulcová

HODNOCENÍ OHROŽENOSTI VODNÍCH NÁDRŽÍ SEDIMENTEM A EUTROFIZACÍ PODMÍNĚNOU EROZÍ ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY

Josef KRÁSA a kolektiv



certifikovaná metodika pro praxi



Kanál DOL (Dunaj – Odra – Labe)

ekologická i finanční rizika

únoru 2023 ukončení megalomanského projektu vládou

zrušení územních rezerv pro všechny původní trasy vodního koridoru (zablokovány od roku 2010)

plánovaná investice 600 miliard Kč



Kanál DOL (Dunaj – Odra – Labe)



Zdroje

Voda na našem území, M. Šobr, Živa 2022

<https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/vodni-zdroje-na-nasem-uzemi.pdf>

KOPÁČEK, Jiří; HEJZLAR, Josef; RULÍK, Martin. *Voda na Zemi*. Nakladatelství Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 2020.

PITTER, Pavel. *Hydrochemické tabulky*. Státní nakladatelství technické literatury, 1987.

<https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/co-mozna-nevite-o-ne-obycejnem-rybnicnim-bahne.pdf>