

Voda v krajině

prof. RNDr. Jaroslav Vrba, CSc.

Katedra biologie ekosystémů PŘF JU v Č. B.
a Hydrobiologický ústav BC AV ČR, v.v.i.

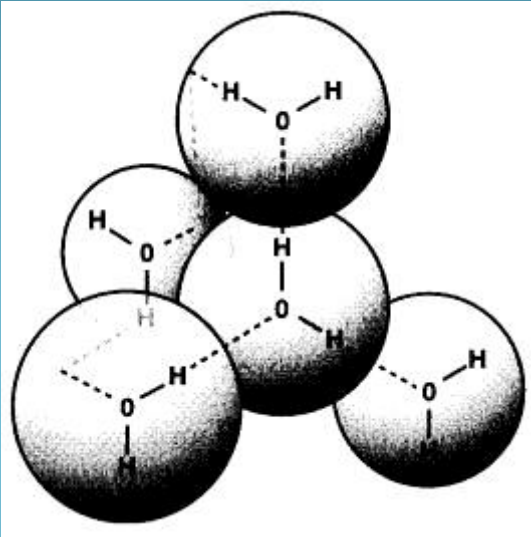


Osnova:

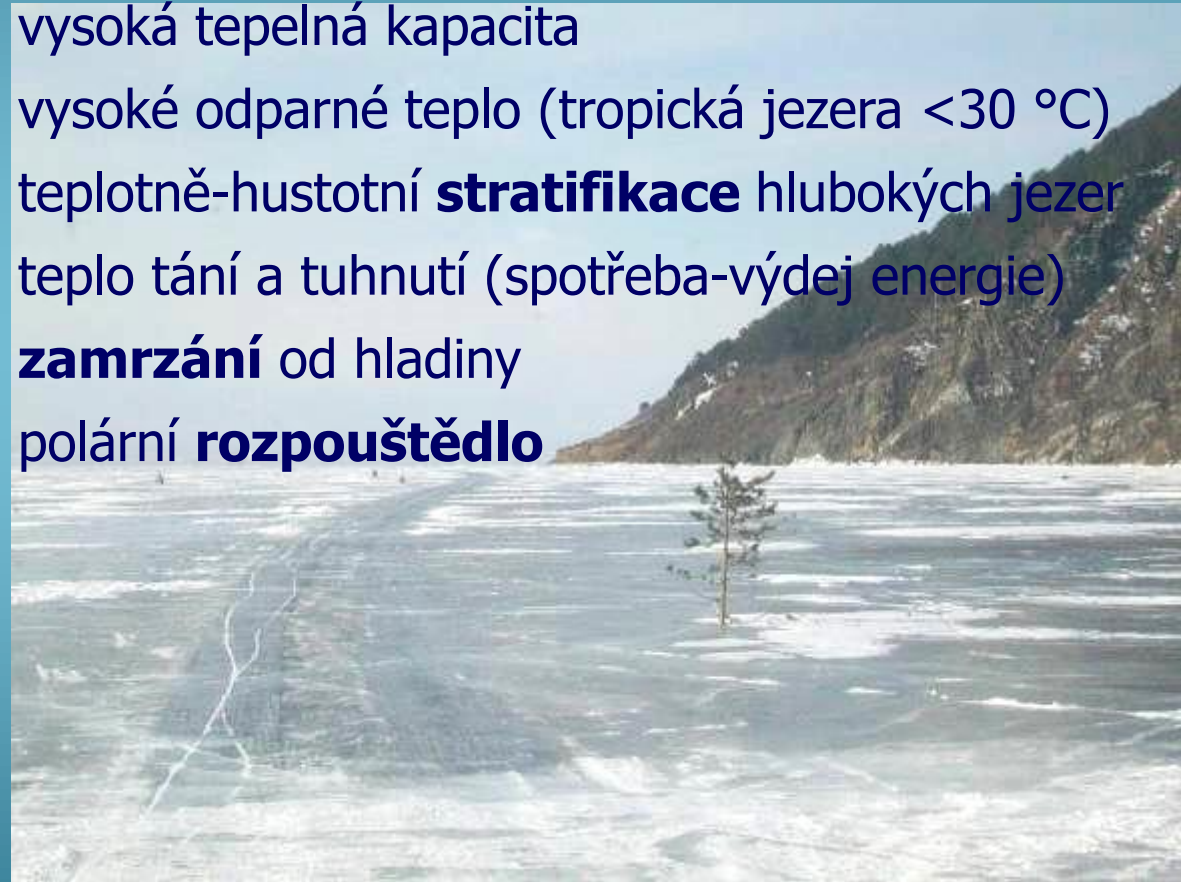
- ❖ význam vody pro život – vlastnosti a funkce vody
- ❖ globální distribuce vody
- ❖ klimatická role vody v krajině
- ❖ toky – disipace energie v krajině
- ❖ retence vody v krajině – mokřady, nádrže atd.
- ❖ znečištění vod – eutrofizace, acidifikace, zasolování aj.
- ❖ voda – trvale udržitelný zdroj



Význam vody pro život – vlastnosti a funkce vody polární molekula, vodíkové můstky



- **kapalina** v teplotách 0–100 °C (srov. H₂S, NH₃)
- vysoká tepelná kapacita
- vysoké odparné teplo (tropická jezera <30 °C)
- teplotně-hustotní **stratifikace** hlubokých jezer
- teplo tání a tuhnutí (spotřeba-výdej energie)
- **zamrzání** od hladiny
- polární **rozpuštědlo**



Význam vody pro život – vlastnosti a funkce vody polární rozpouštědlo, **termostat**

- polární rozpouštědlo
- **transport** látek (živin) = tranpirace, toky...
- **produktivita** (mokřady vs. pouště)
- **oceány** – globální homeostáze
- **jezera** – vodní ekosystémy na souši
- **toky** – disipace energie v krajině
- vegetace na souši
- **klimatizace krajiny**
- **geomorfologie** (toky, zalednění aj.)



Globální distribuce vody

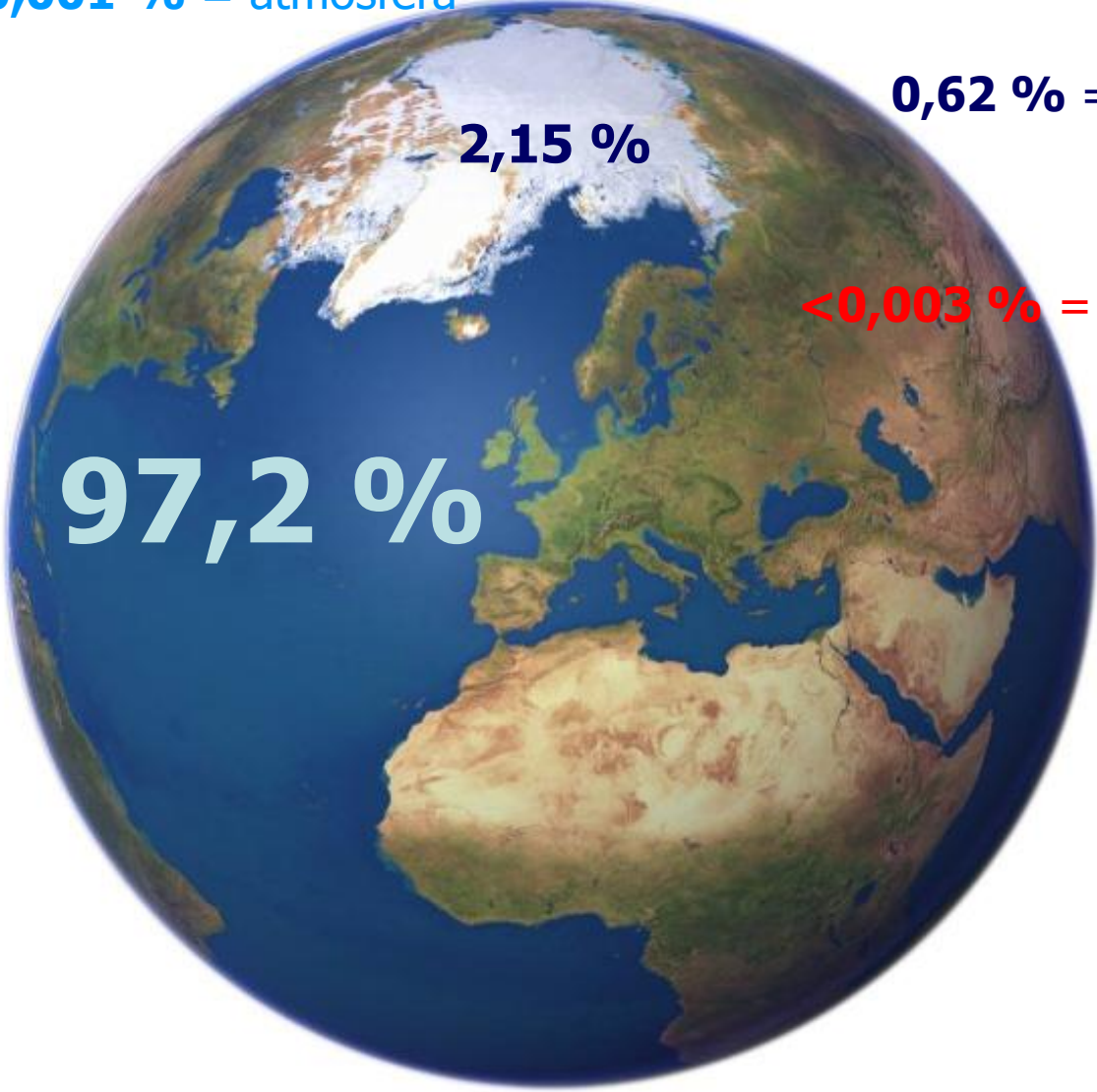
0,001 % = atmosféra

0,62 % = podzemní vody

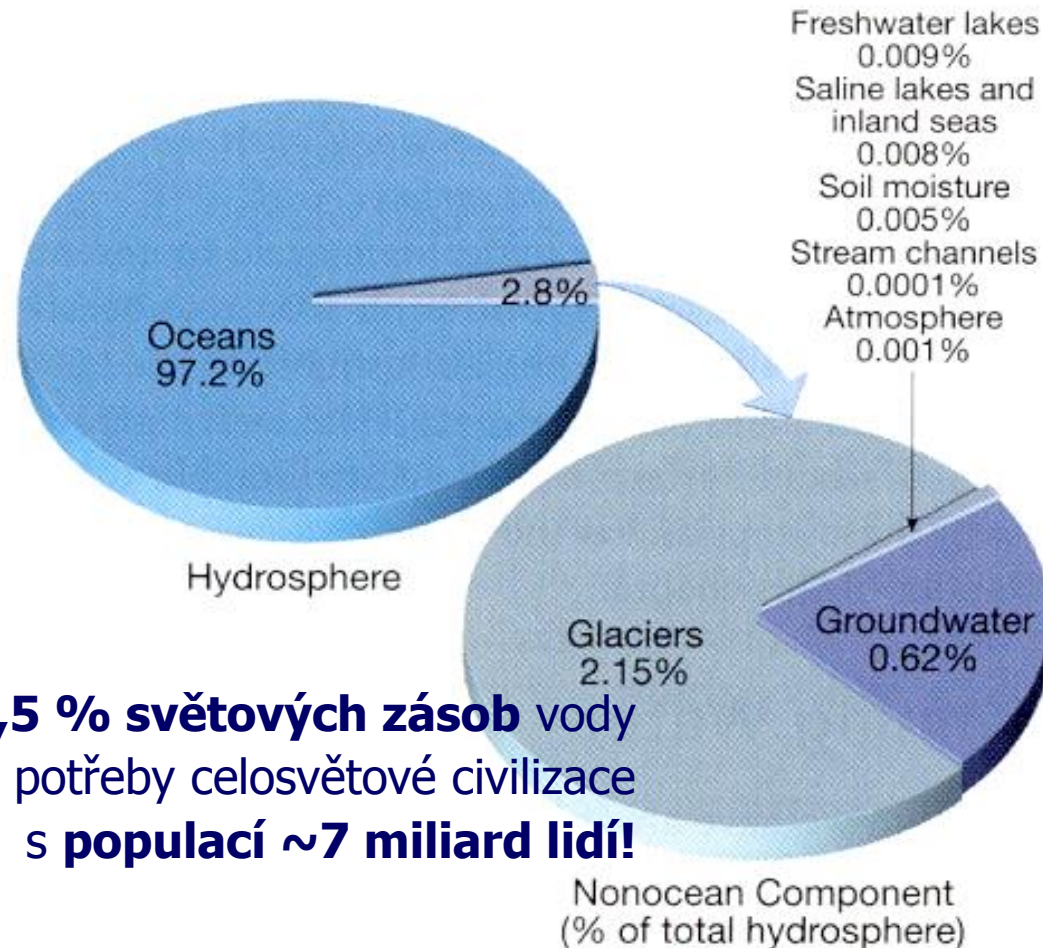
2,15 %

<0,003 % = povrchové vody

97,2 %



Globální distribuce vody



reálně jen asi **<0,5 % světových zásob** vody pro potřeby celosvětové civilizace s **populací ~7 miliard lidí!**

◆ Figure 10.2 Distribution of Earth's water.



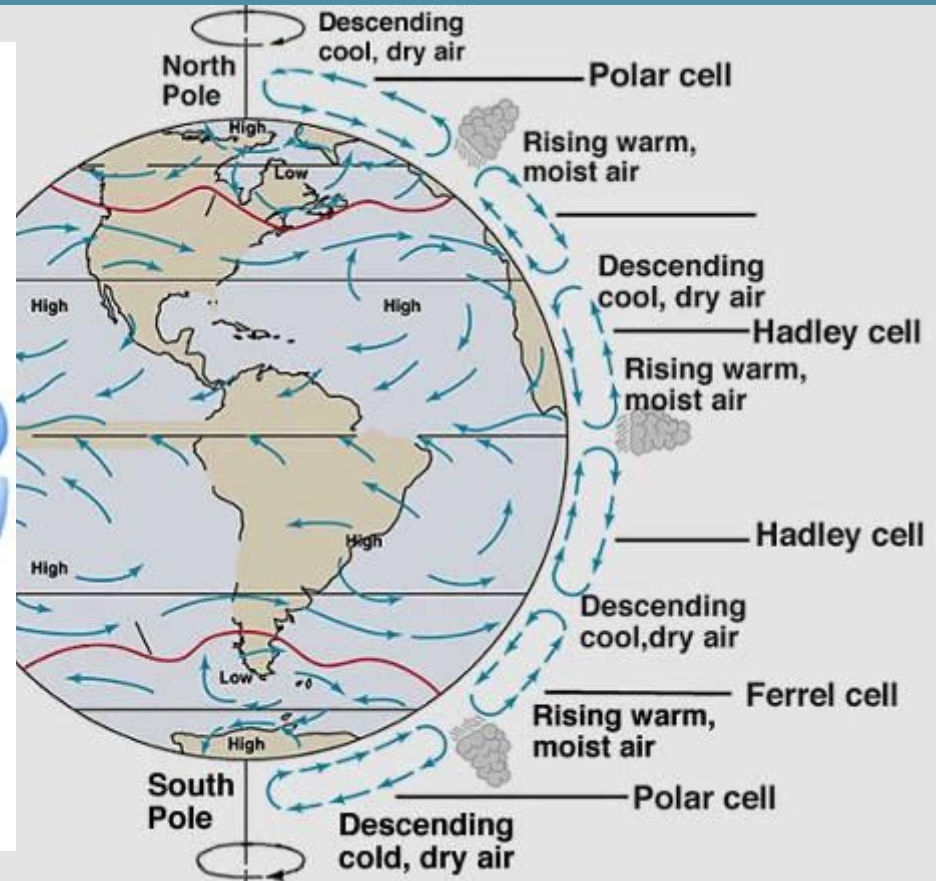
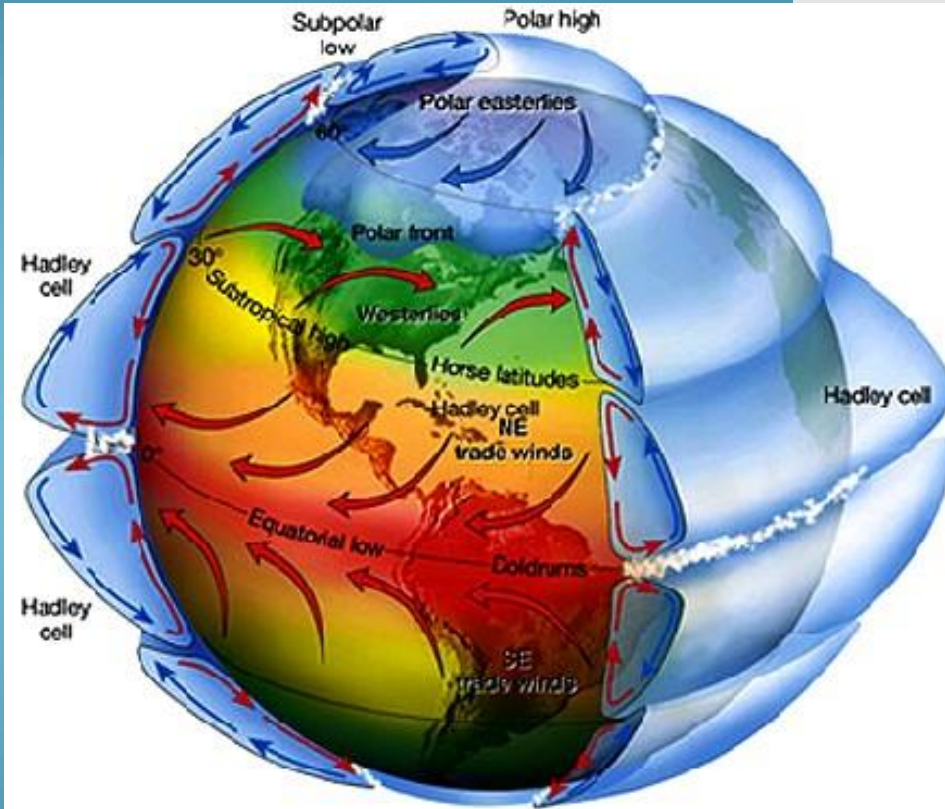
Globální distribuce vody

vodní stres

- **1.1 miliardy** lidí žije bez nezávadné pitné vody;
2.6 miliardy lidí nemá přístup k adekvátním hygienickým standardům
(2002, UNICEF/WHO JMP 2004).
- **1.8 milionu** lidí každoročně umírá na průjmová onemocnění;
3 900 dětí denně umírá na nemoci přenosné vodou (WHO 2004).
- Příklady **denní spotřeby vody na obyvatele** v různých regionech:
v Severní Americe a Japonsku **350 L**, v Evropě **200 L**,
v subsaharské Africe **10–20 L**.
- Přes 260 říčních povodí sdílejí dvě či více zemí, většinou bez adekvátního právního nebo institucionálního rámce = **o vodu se často válčí** (např. Blízkovýchodní konflikty)!
- Příklady množství vody potřebného k produkci 1 kg:
obilí – 1 000 L, rýže – 1 400 L, hovězího – 13 000 L.
(D. Zimmer, D. Renault, 2003)

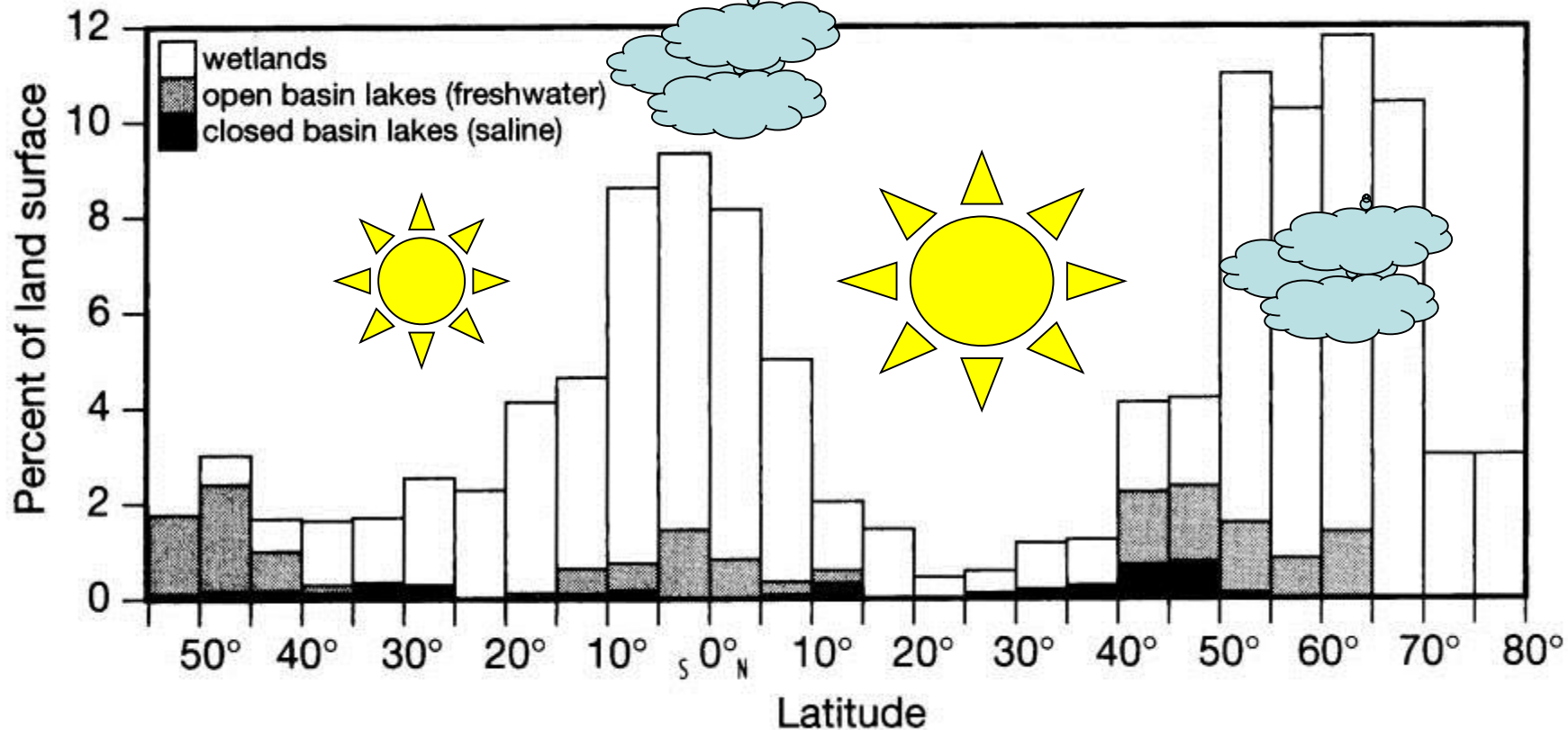


Globální distribuce vody energie Slunce, atmosféra



Globální distribuce vody energie Slunce, atmosféra

jížní polokoule – obr. Kozoroha – **rovník** – obratník Raka – severní polokoule



Globální distribuce vody

Maximální rozsah zalednění – sladkovodní jezera

Aridní oblasti – slaná jezera

Proč Viktoriino jezero
v pleistocénu vyschlo?

Antarktida – trvale zamrzlá jezera

Maximum glaciation extent
Major areas of saline lakes



Hydrologický cyklus velký versus malý



Hydrologické sucho (portal.chmi.cz)

Aktuální informace - vodnosti na tocích

Kategorie vodnosti toků

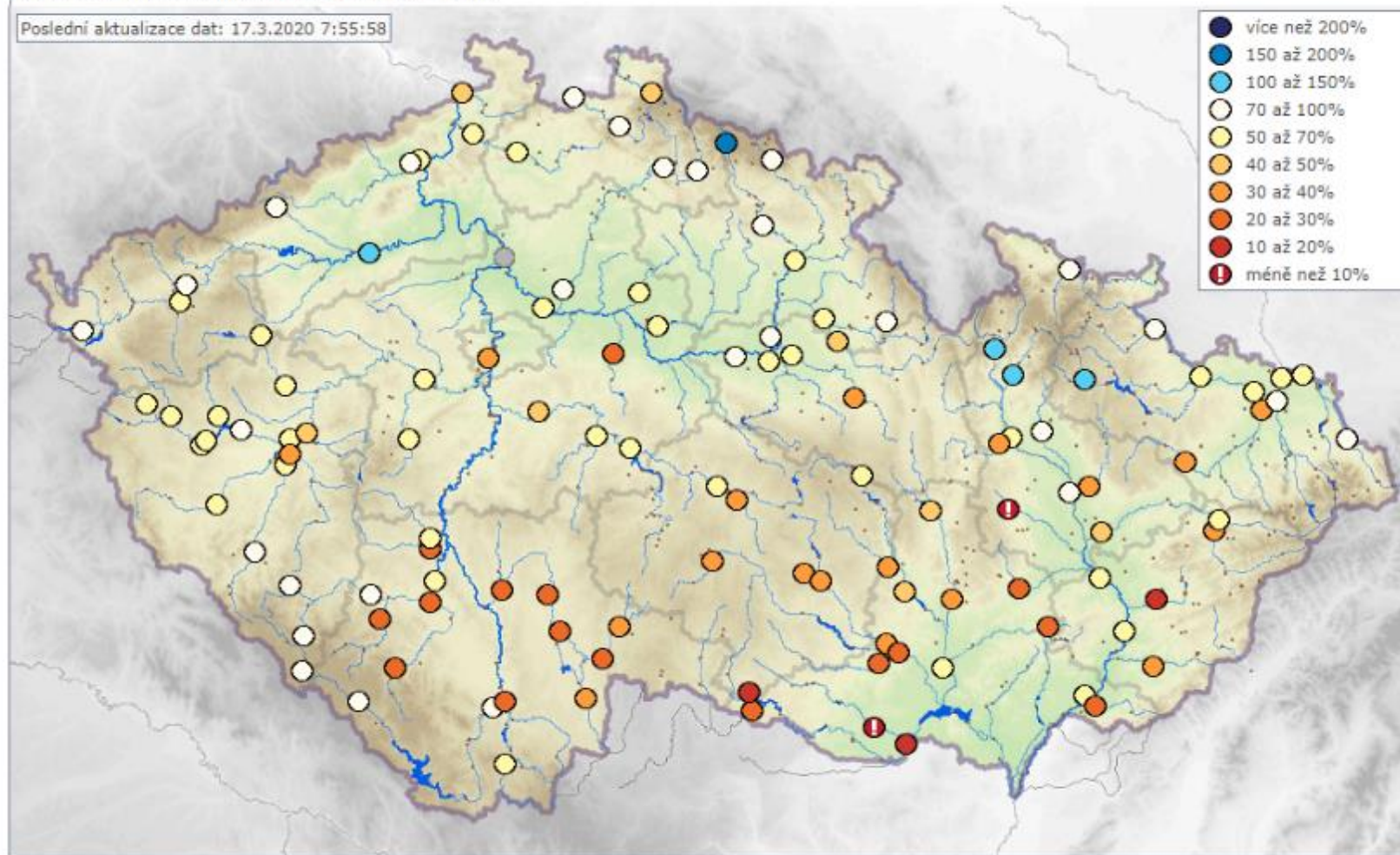
Pravděpodobnost překročení

Poměr k dlouhodobému měsíčnímu průměru

M - denní průtok

Popis mapy: Symboly ukazují procentuální podíl průměrného denního průtoku naměřeného v posledních 24 hodinách k dlouhodobému průměrnému průtoku v daném kalendářním měsíci v referenčním období 1981 - 2010.

Poslední aktualizace dat: 17.3.2020 7:55:58

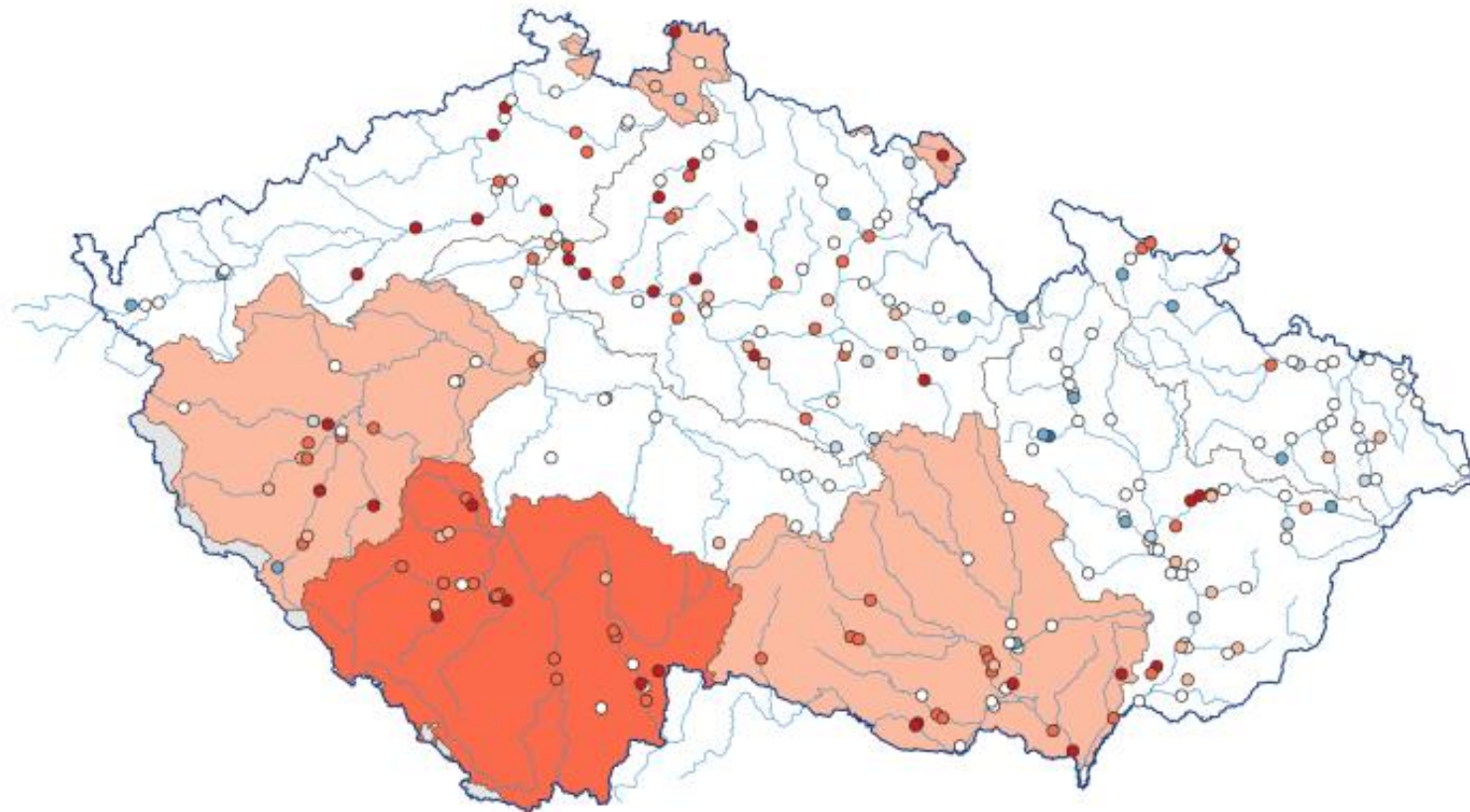


Hydrologické sucho (portal.chmi.cz)

Stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech

Únor 2020

Český
hydrometeorologický
ústav



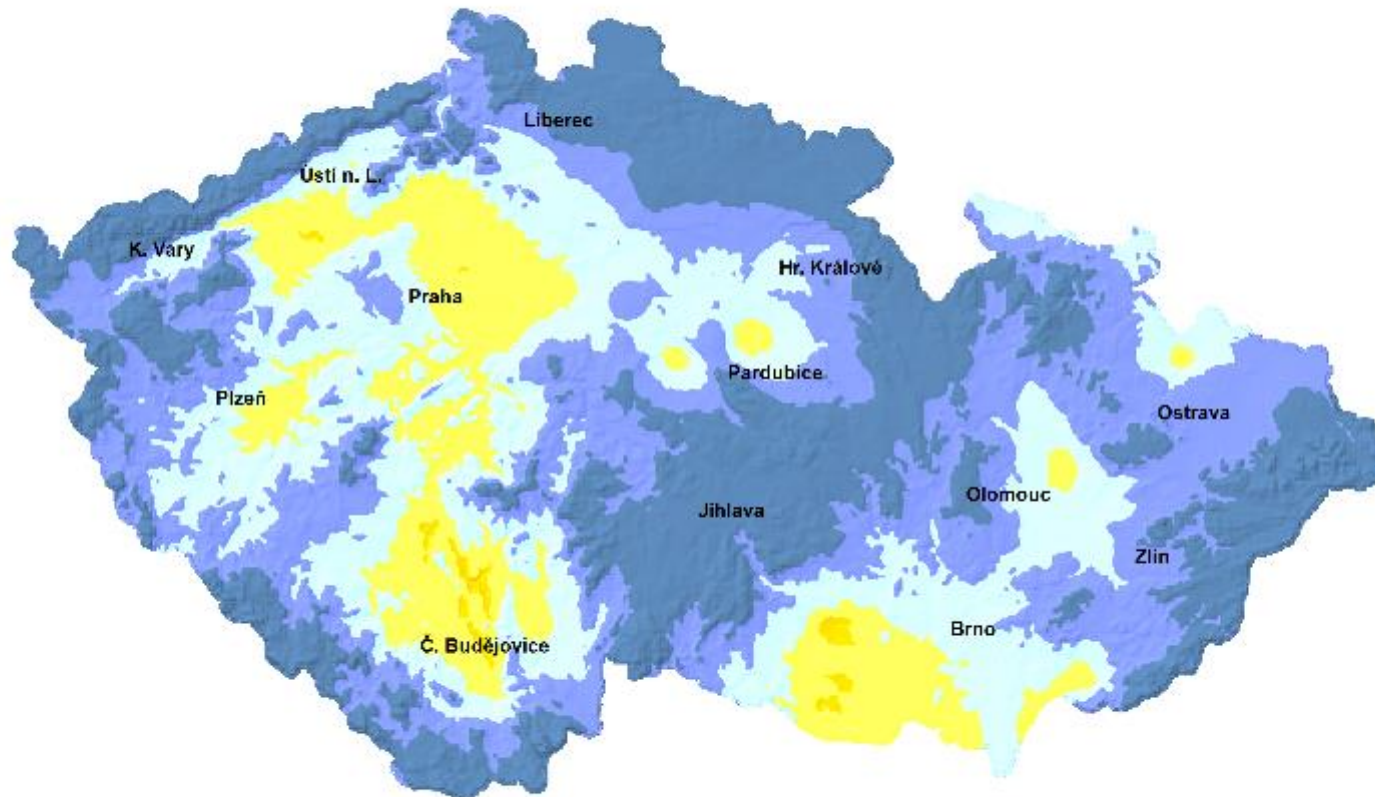
- | | | | |
|-------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| ■ mimořádně podnormální | ■ mírně podnormální | ■ mírně nadnormální | ■ mimořádně nadnormální |
| ■ silně podnormální | □ normální | ■ silně nadnormální | |



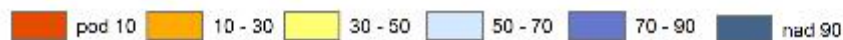
Půdní sucho (portal.chmi.cz)

Využitelná vodní kapacita
17. 3. 2020

Český
hydrometeorologický
ústav



% VVK

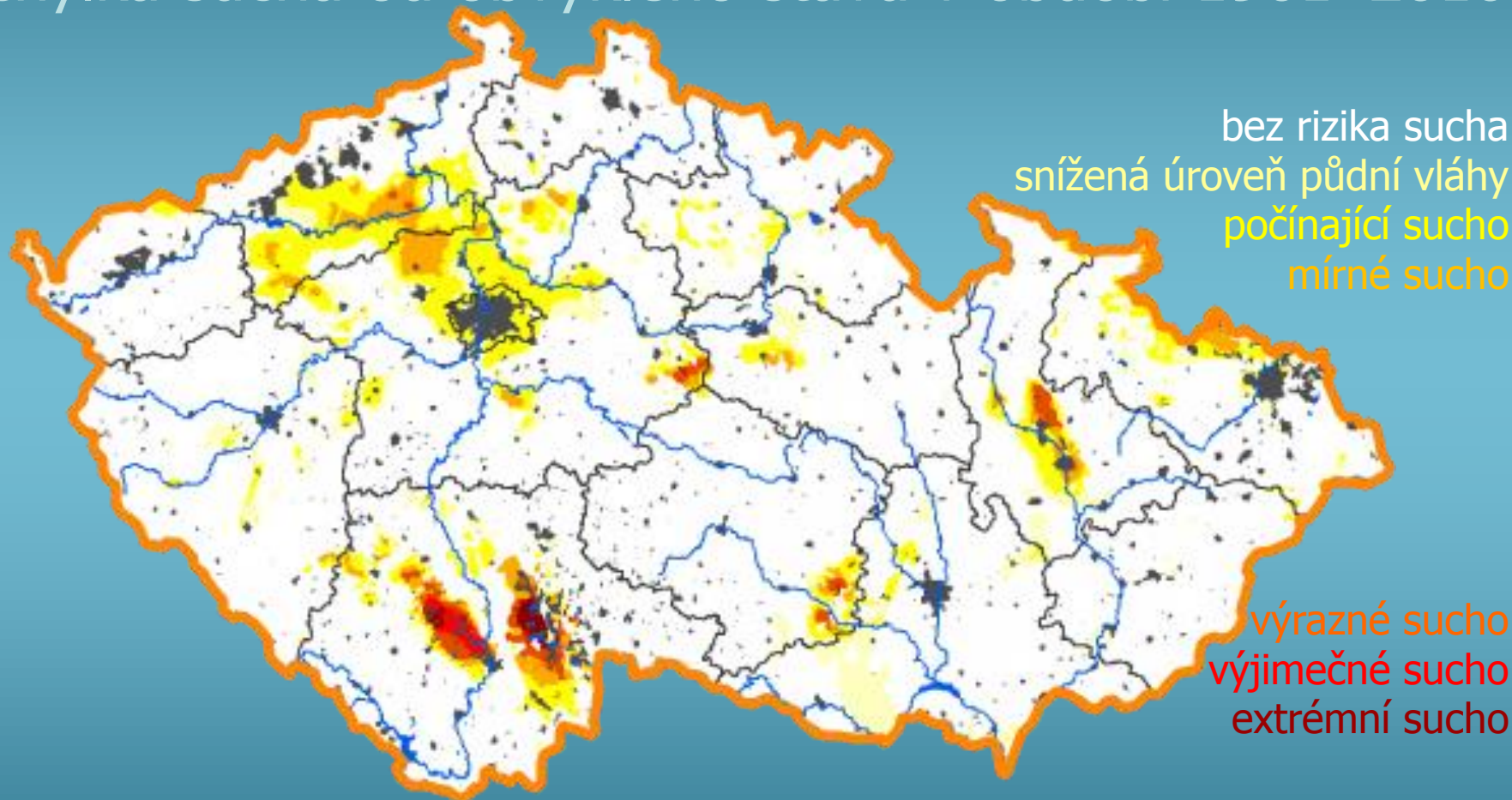


www.chmi.cz

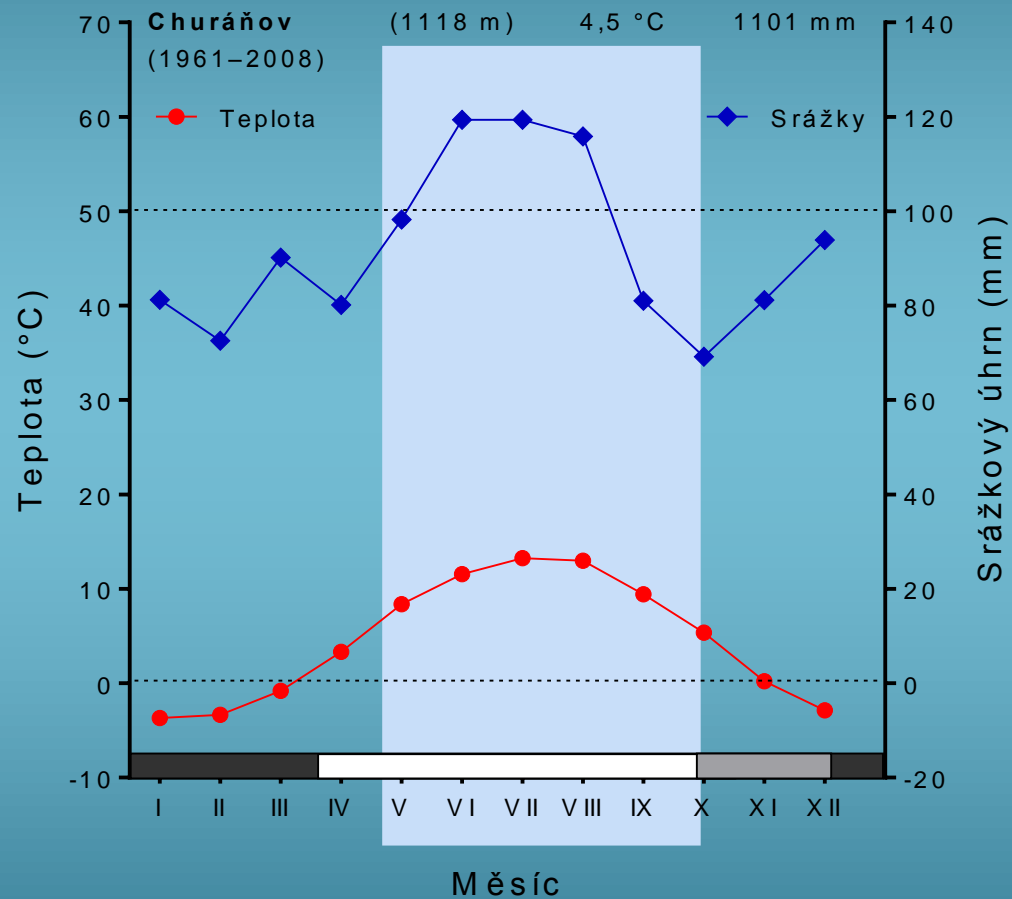
INTERSUCHO (www.intersucho.cz)

Intenzita sucha

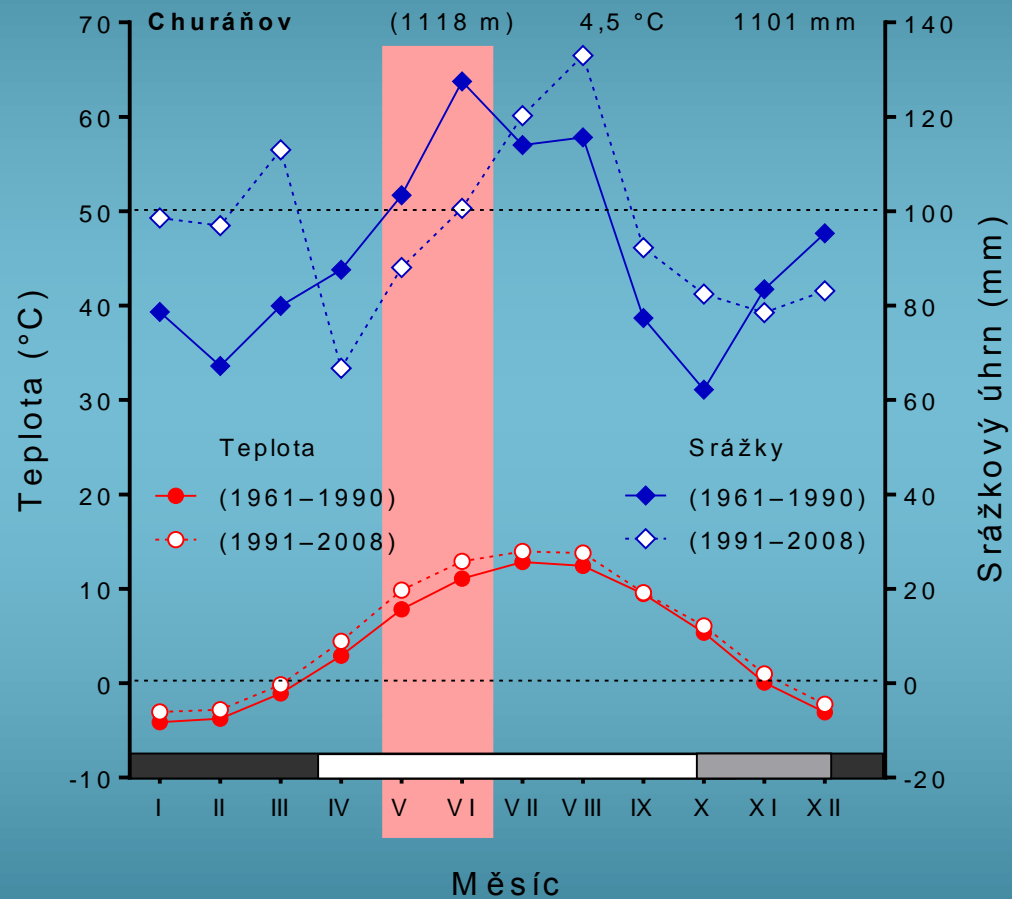
Odchylka sucha od obvyklého stavu v období 1961–2010



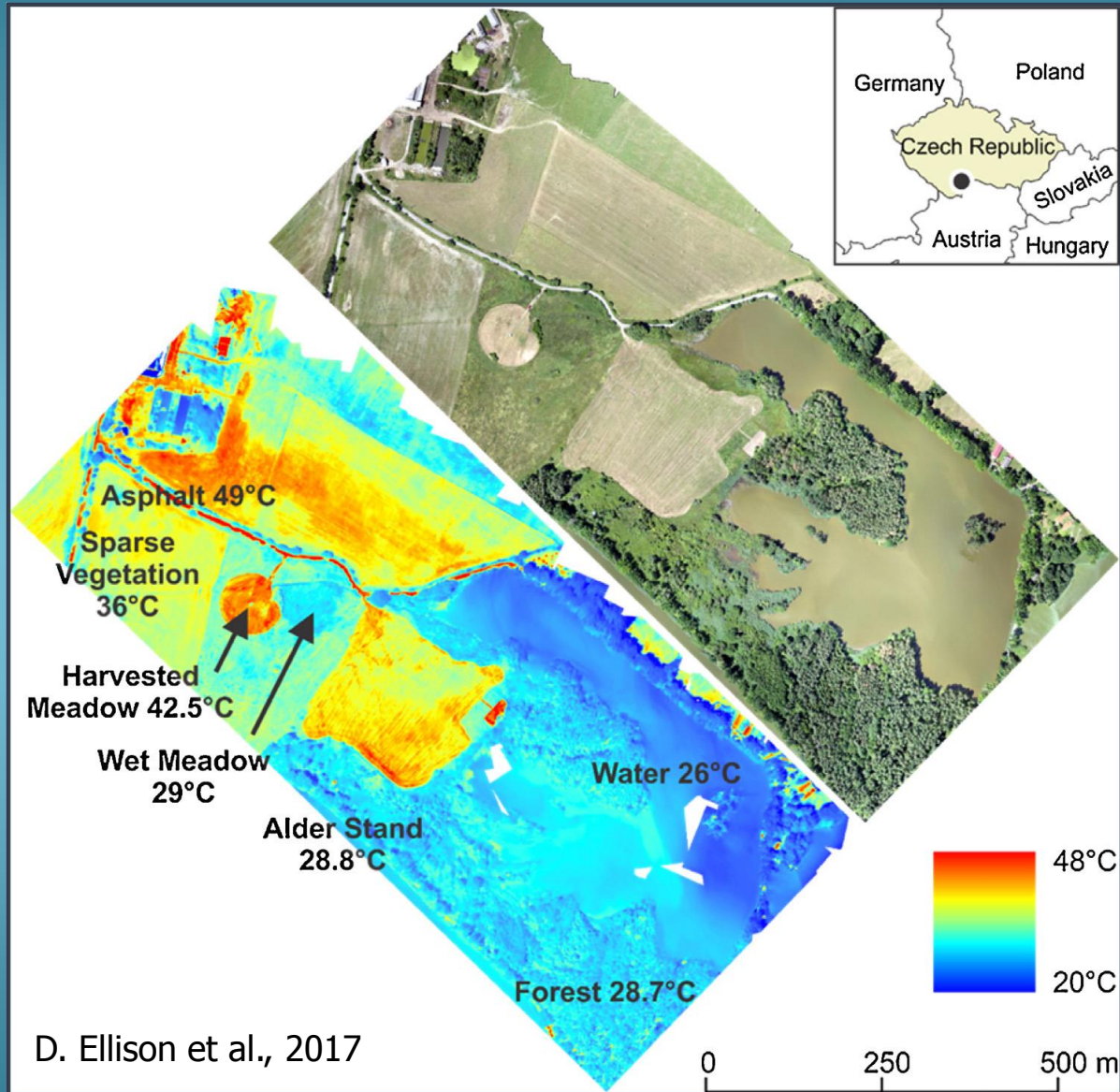
Klimatická role vody v krajině – klimagram



Klimatická role vody v krajině – klimagram



Klimatická role vody v krajině



Klimatická role vody v krajině narušený hydrologický cyklus



- povodí Chuang-Che (Čína)** – zvýšení zemědělské produkce a závlah:
- poč. 90. let bývalo koryto řeky suché po více než 100 dnů v roce do vzdálenosti 200 km od jejího ústí...
 - v r. 1997 vyschnutí řeky po dobu 220 dnů do vzdálenosti 730 km od ústí!



Klimatická role vody v krajině narušený hydrologický cyklus



odlesnění nebo nadměrné čerpání vodních zdrojů
= **desertifikace**



Klimatická role vody v krajině

Aralské jezero



nadměrné čerpání vodních zdrojů
= Aralská poušť



Klimatická role vody v krajině

Aralské jezero



Klimatická role vody v krajině

Aralské jezero



nadměrné čerpání vodních zdrojů
= Aralská poušť



Klimatická role vody v krajině

Aralské jezero

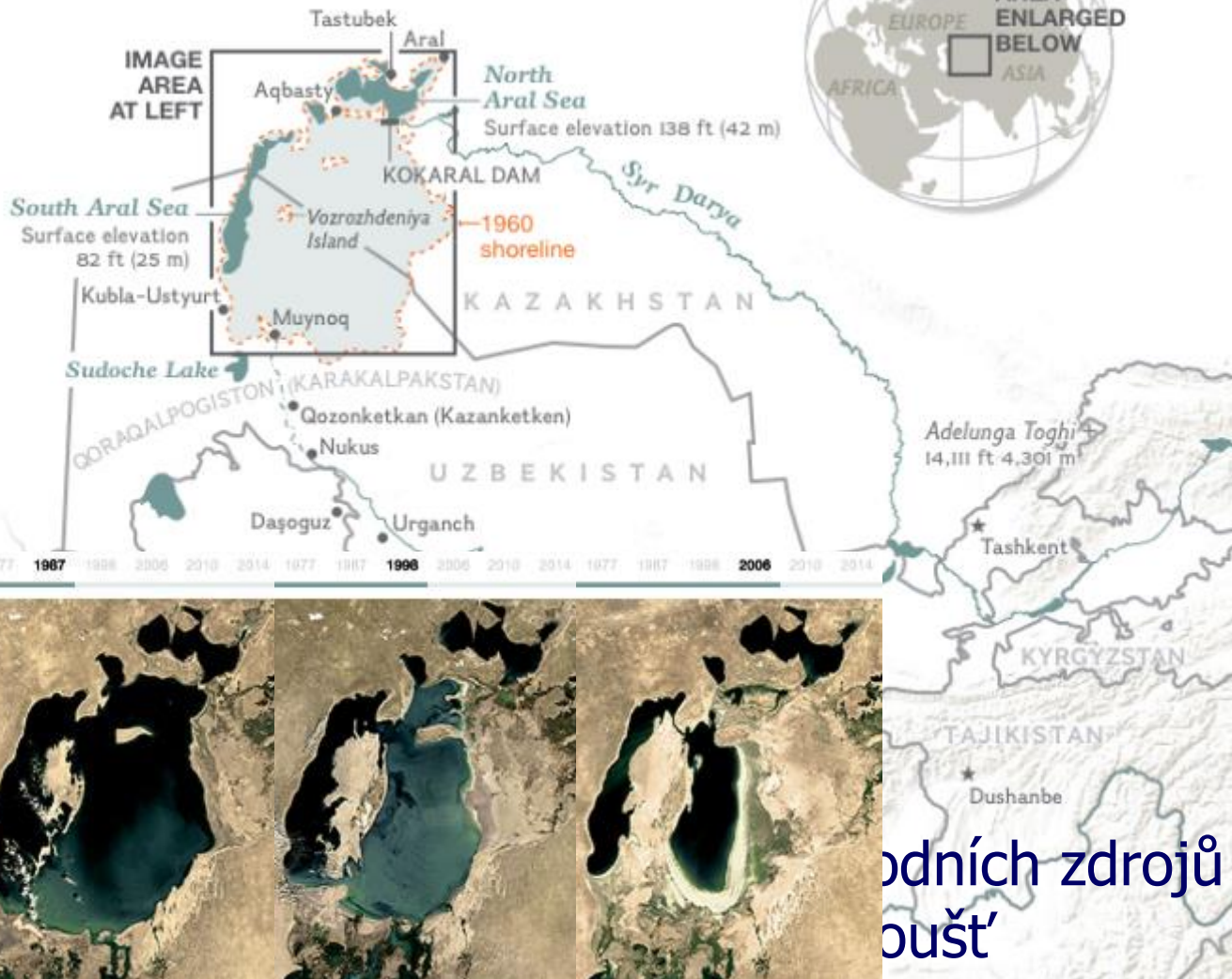


é čerpání vodních zdrojů
= Aralská poušť



Klimatická role vody v krajině

Aralské jezero



rodních zdrojů
oušť



Klimatická role vody v krajině

Aralské jezero



Klimatická role vody v krajině

Aralské jezero

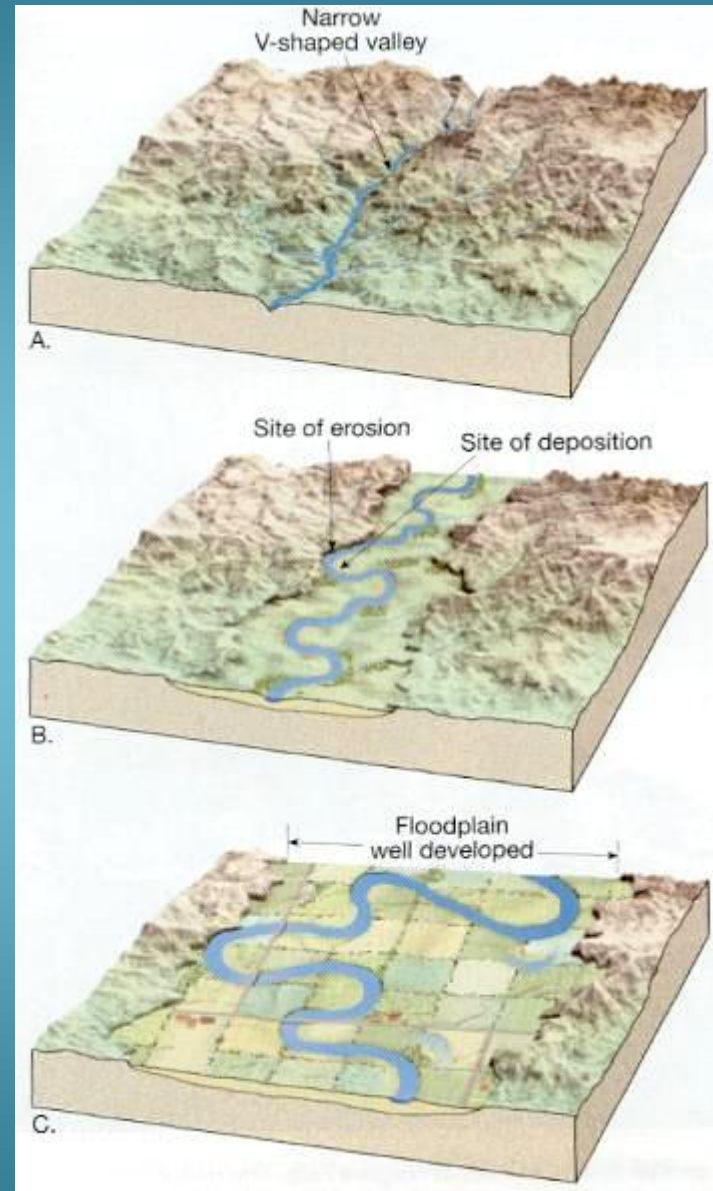
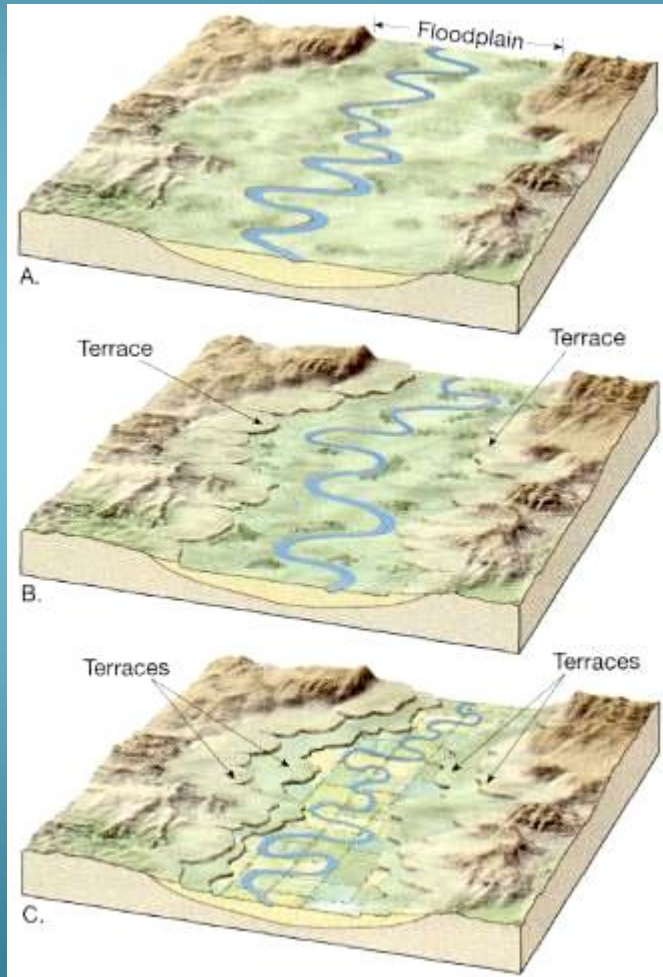


1977 1987 1998 2006 2010 2014 1977 1987 1998 2006 2010 2014 1977 1987 1998 2006 2010 2014 1977 1987 1998 2006 2010 2014 1977 1987 1998 2006 2010 2014 1977 1987 1998 2006 2010 2014



Toky – disipace energie v krajině

- geologie, morfologie povodí, sklon
- kinetická energie vody, gravitace



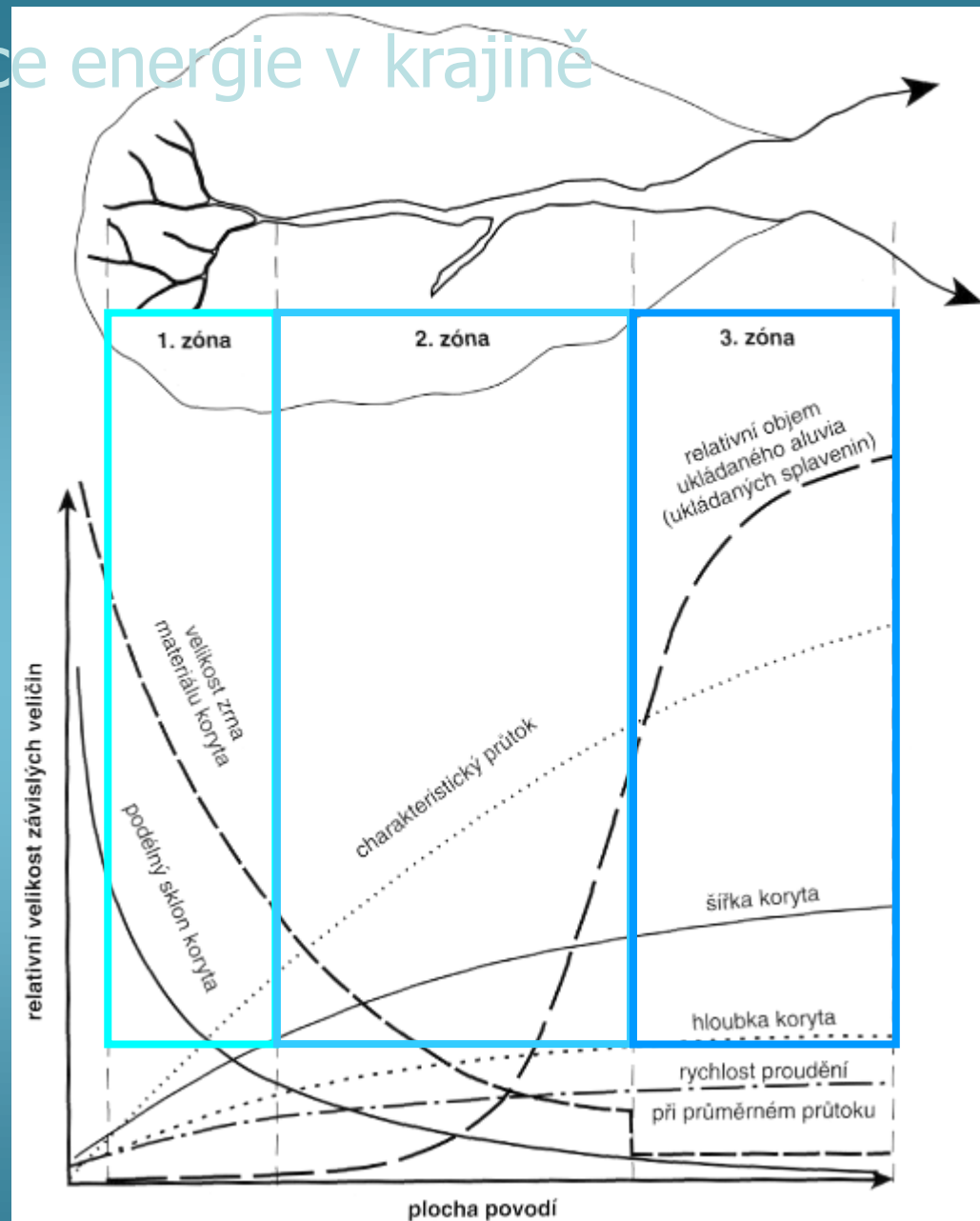
Toky – disipace energie v krajině

- geologie, morfologie povodí, sklon
- kinetická energie vody, gravitace



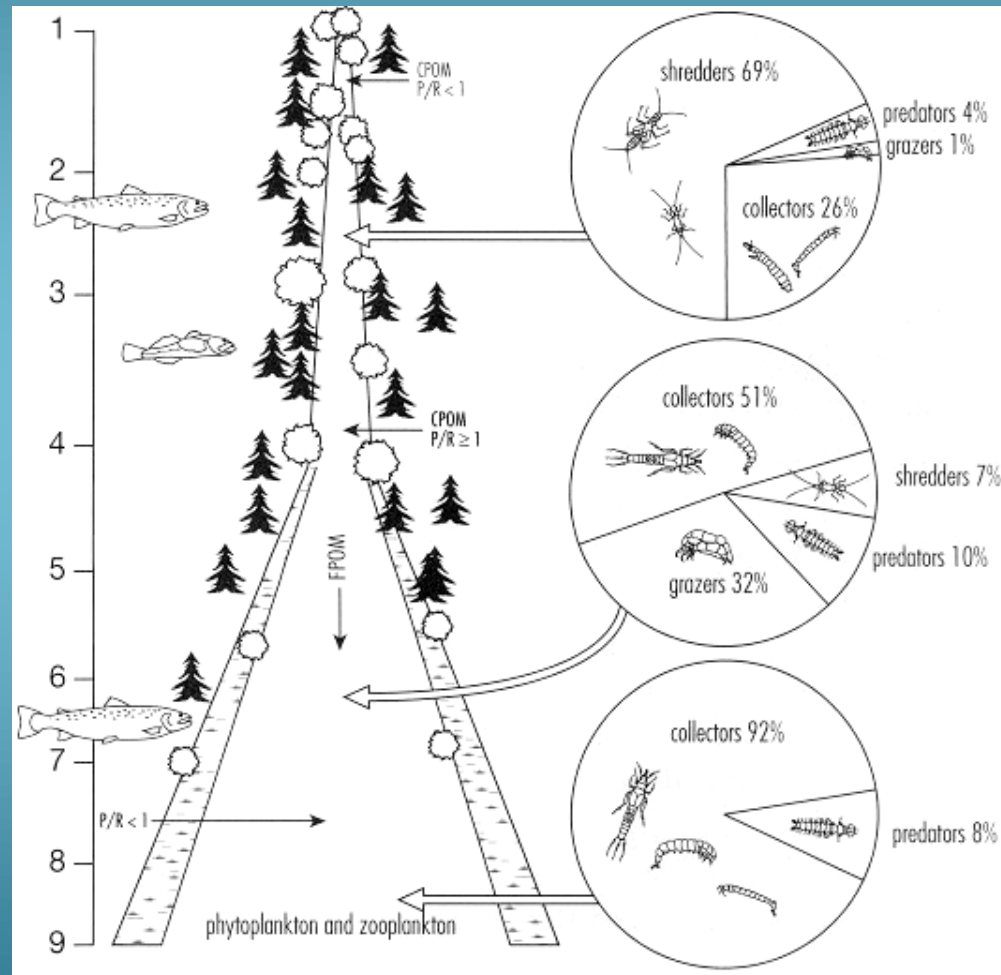
Toky – disipace energie v krajině

- podle materiálu – zóna:
zdrojová,
transportní,
usazovací



Toky – disipace energie v krajině

- tok energie a látek = říční kontinuum, spirálování živin, povodňové pulzy aj. koncepty



Retence vody v krajině – mokřady, nádrže atd.

www.ramsar.org

Homepage | Ramsar

www.ramsar.org

Hleděj Slovníky Akademie Univerzita Journals Biblio Cestovani Natura Limno LTER Veda Urady Media Firmy FB

Ramsar

Contacts News Events Press Jobs EN FR ES

Search...

HOME ABOUT SITES & COUNTRIES ACTIVITIES RESOURCES DOCUMENTS

World Water Day

21 March 2016

Better water, Better Jobs, the theme for World Water Day 2016 reminds us that 1.5 billion people work in water related sectors. Water depends on healthy and functioning ecosystems such as wetlands - Statement of Ania GROBIC, Acting Secretary General the Ramsar Convention on Wetlands on World Water Day

[Learn more](#)

EVENTS

NEWS

13 June 2016 - 17 June 2016
[52nd Meeting of the Standing Committee](#)

12 June 2016
[Meeting of the Ramsar Regional Initiatives](#)

7 February 2016 - 12 February 2016
[12th meeting of the Mediterranean Wetland Committee...](#)

[All events](#) RSS

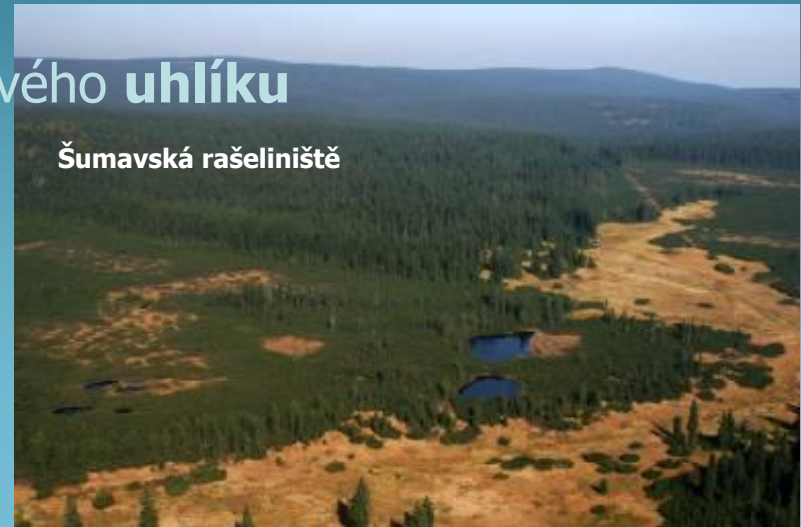
SC52 MEETING ABOUT RAMSAR



Retence vody v krajině – mokřady, nádrže atd.

www.ramsar.org

- **mokřady** obsahují **~20 %** světového **uhlíku**



Retence vody v krajině – mokřady, nádrže atd.

Co se děje v NP Šumava?

- **Šumava neuschla**, ani neshoří
- **Vltava rozhodně nevyschne**



Retence vody v krajině – mokřady, nádrže atd.

Co se děje v NP Šumava?

- **program revitalizace mokřadů a potoků (od 1996)**
- **obnova 610 ha rašelinišť' (celkem cca 5000 ha)**



Retence vody v krajině – stav půd



Retence vody v krajině – rybníky



Mušlovský rybník:
duben 2018



Retence vody v krajině – rybníky



Mušlovský rybník:
květen 2018



Retence vody v krajině – rybníky



Mušlovský rybník:
červen 2018



Retence vody v krajině – rybníky



Mušlovský rybník:
červenec 2018



Retence vody v krajině – rybníky

Když je vedro a neprší, prázdné nádrže nás nespasí!



Mušlovský rybník:
srpen 2018



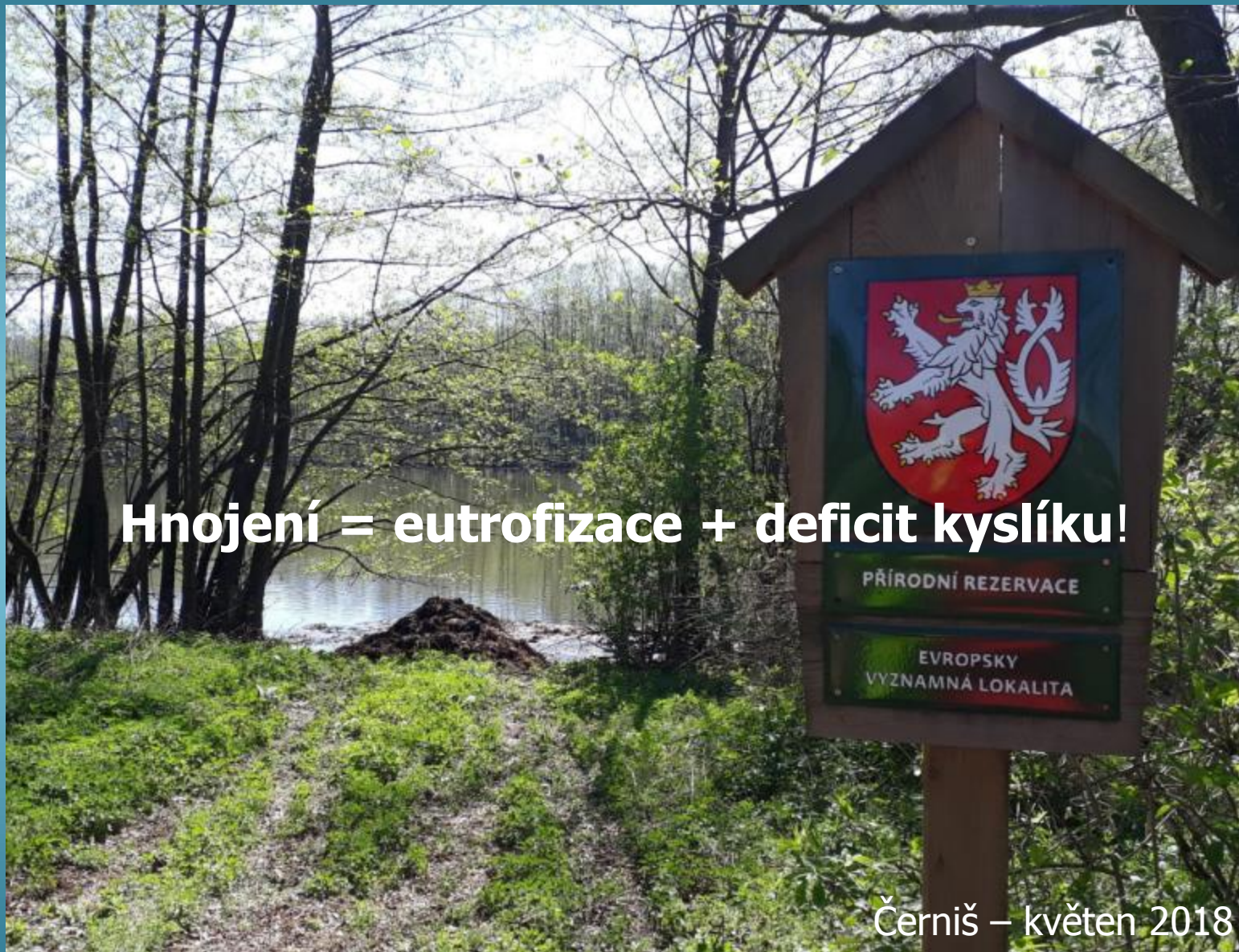
Retence vody v krajině – rybníky

Nadbytek živin (**fosforu**) vede k eutrofizaci
= **sinicové květy!**

Dehtář – srpen 2017



Retence vody v krajině – rybníky



Hnojení = eutrofizace + deficit kyslíku!

Černiš – květen 2018



Retence vody – vodárenská nádrž



Římov – srpen 2003



Římov – hráz:
odběrné místo
surové vody



vzduť Malše – srpen 2003

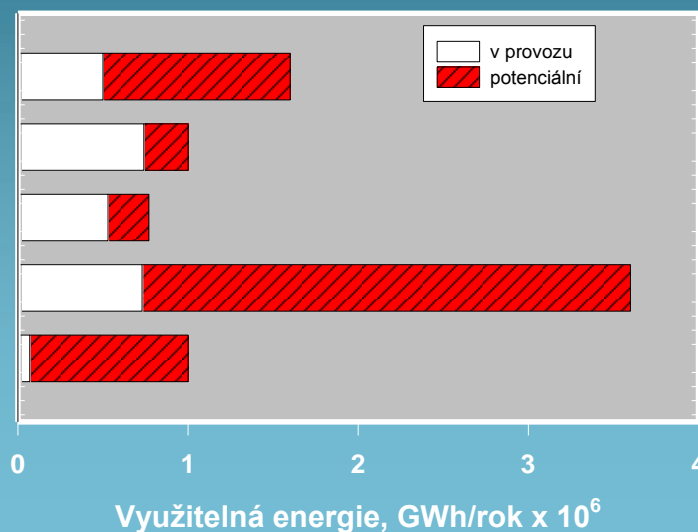


Retence vody v krajině – mokřady, nádrže atd.

Údolní nádrže

= akumulace vody:

- hydroenergetika
- protipovodňová ochrana
- vodárenské zdroje
- závlahy
- rekreace
- doprava

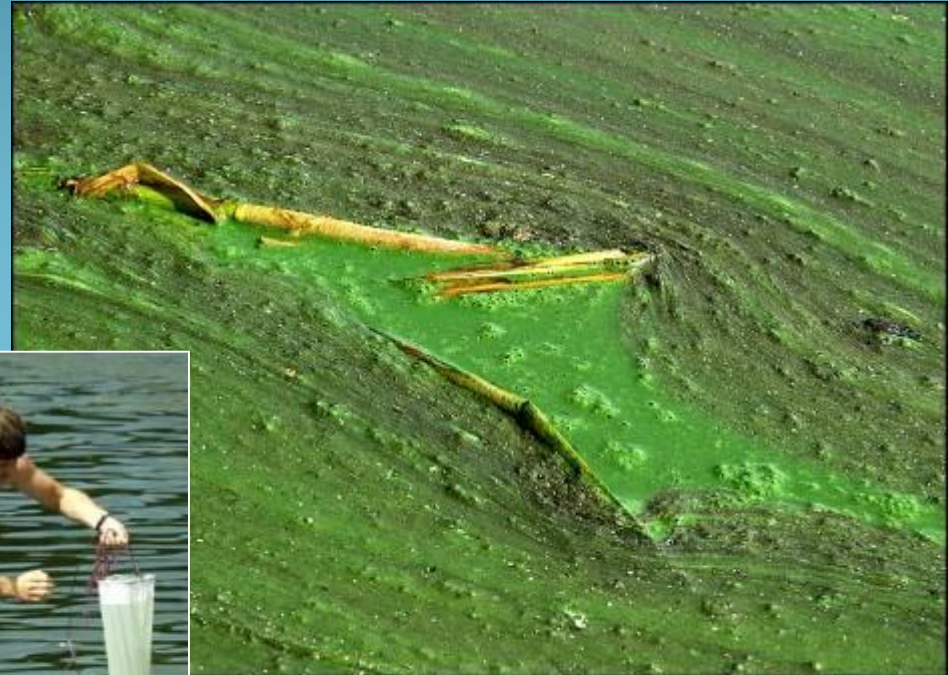


- **víceúčelové využití**



Znečištění vod – eutrofizace, acidifikace, zasolování aj.

- **eutrofizace** = nadměrné množství živin (P a N) = **vodní květy**



Znečištění vod – eutrofizace acidifikace, zasolování aj.



Jihočeský kraj



POVODÍ VLTAVY



- **eutrofizace** = nadměrné množství živin (P a N) = **vodní květy**



Znečištění vod – eutrofizace acidifikace, zasolování aj.



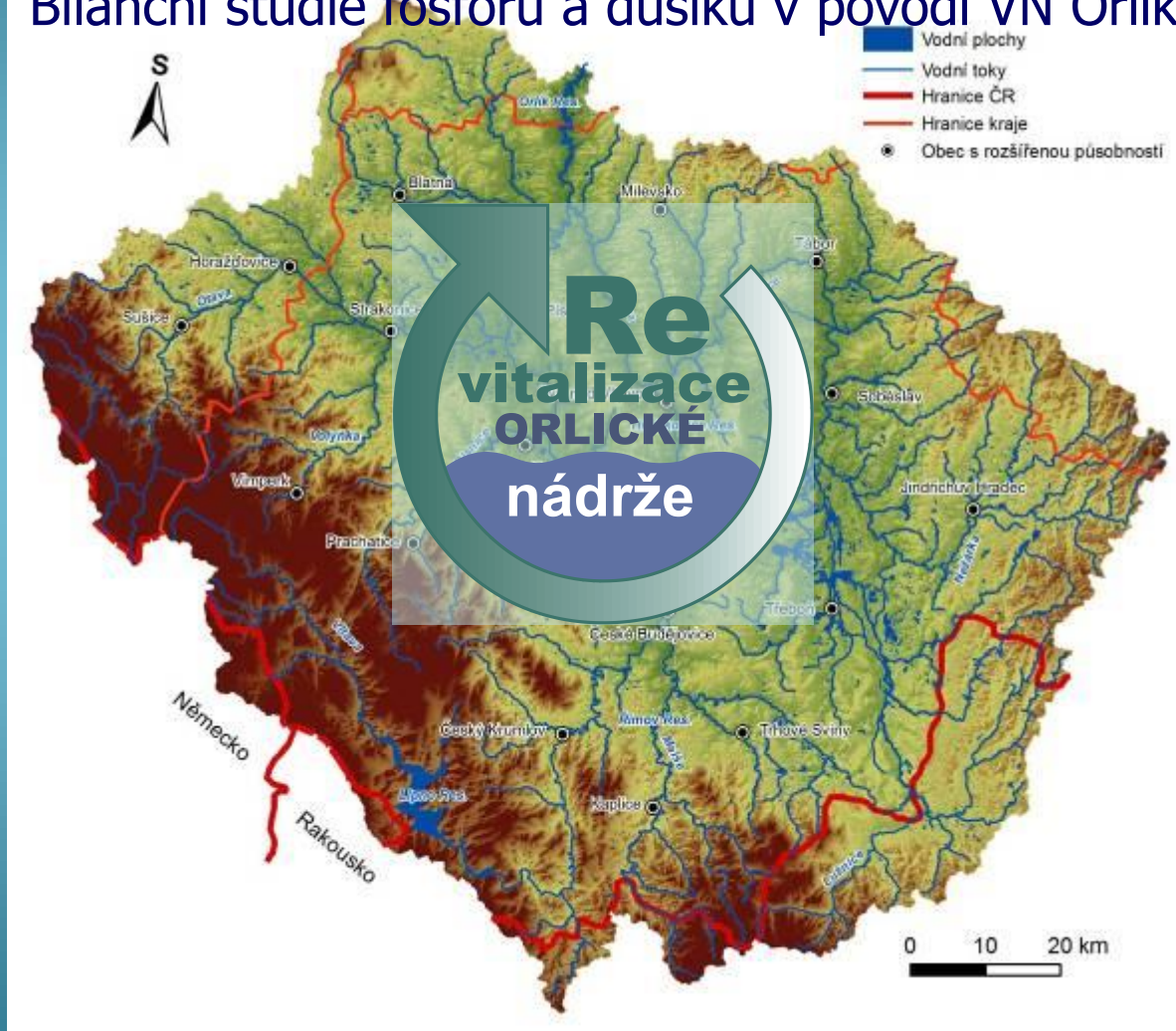
Jihočeský kraj



POVODÍ VLTAVY



Bilanční studie fosforu a dusíku v povodí VN Orlík



Znečištění vod – eutrofizace, acidifikace, zasolování aj.



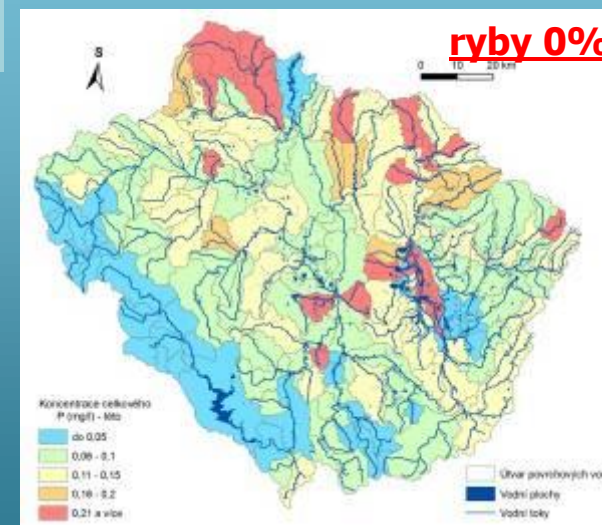
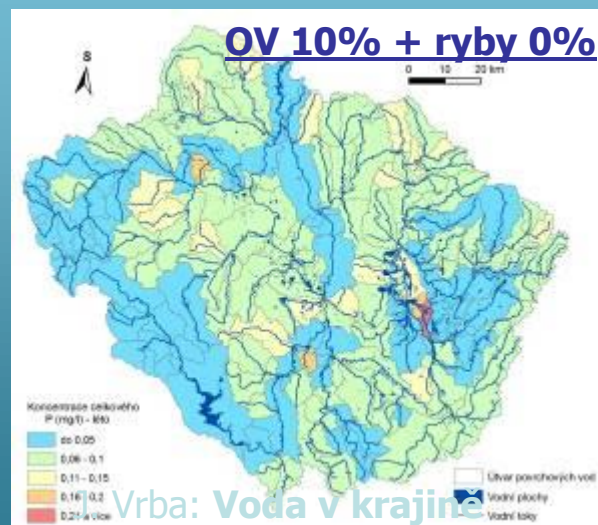
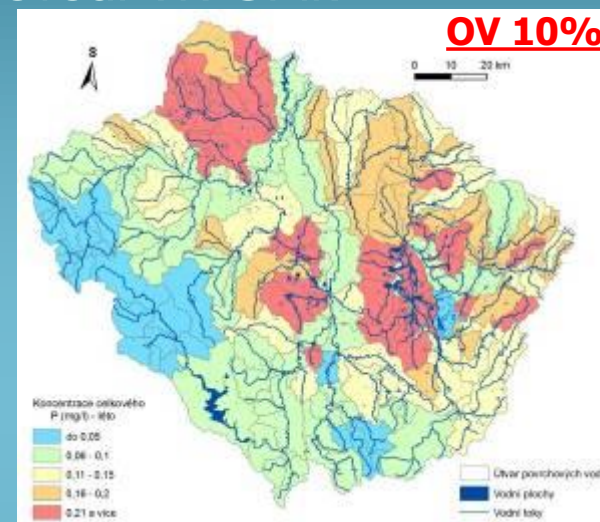
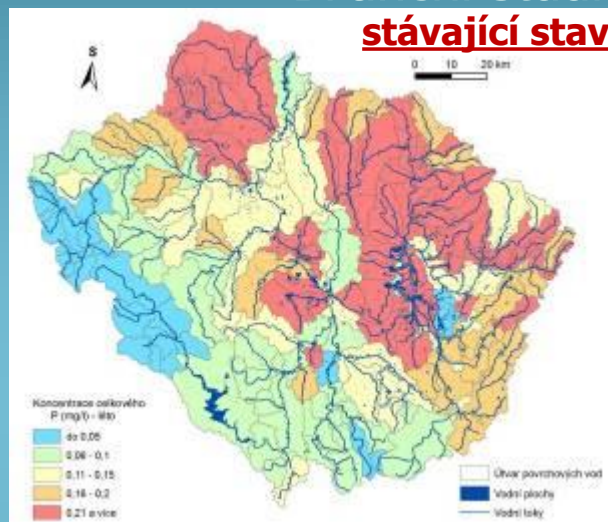
Jihočeský kraj



POVODÍ VLTAVY



Bilanční studie fosforu a dusíku v povodí VN Orlík
různé scénáře



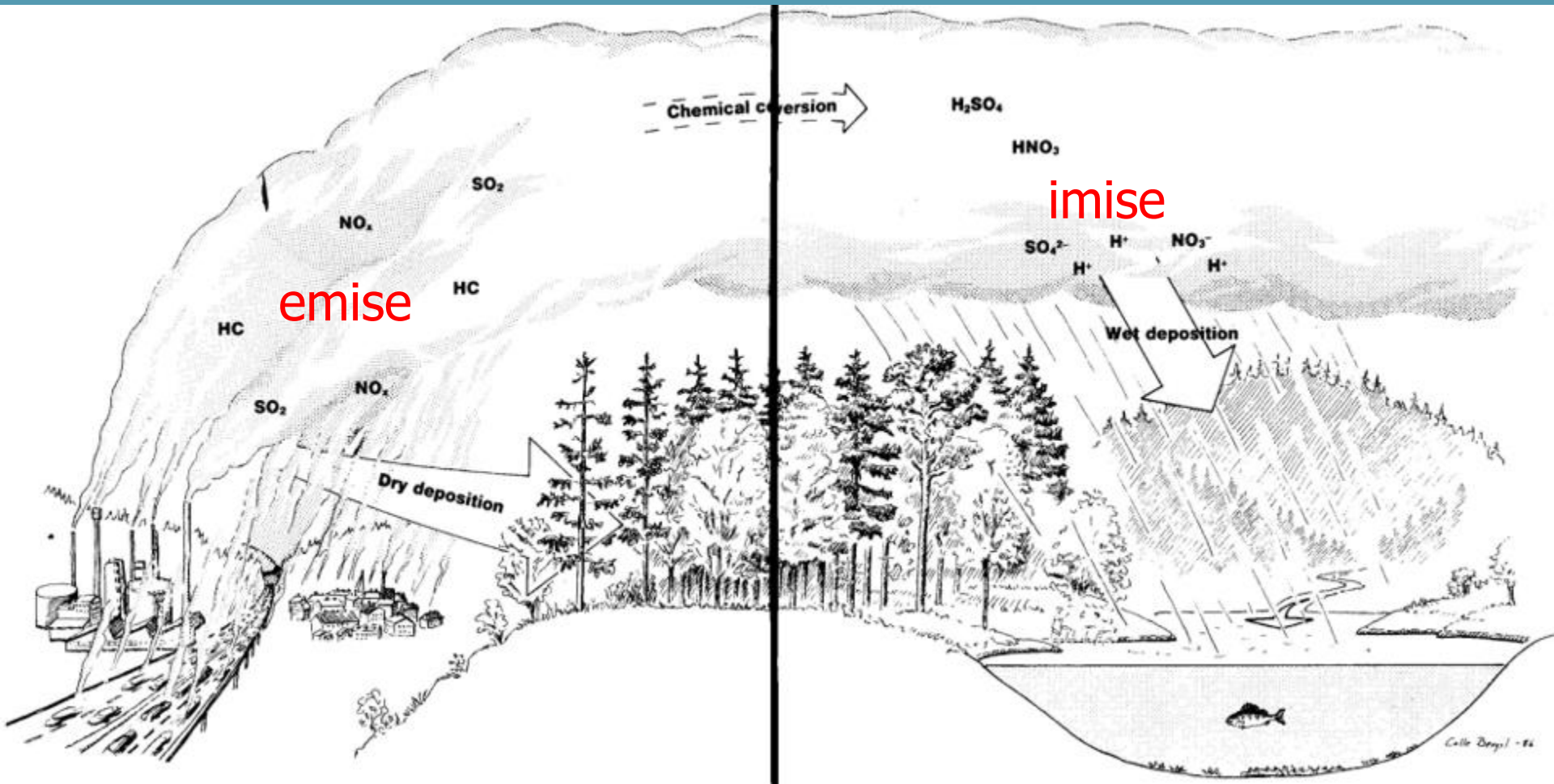
Vrba: Voda v krajině

Seminář KSE, FHS UK Praha, 16. 3. 2020

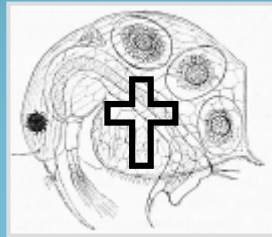


Znečištění vod – eutrofizace, acidifikace, zasolování aj.

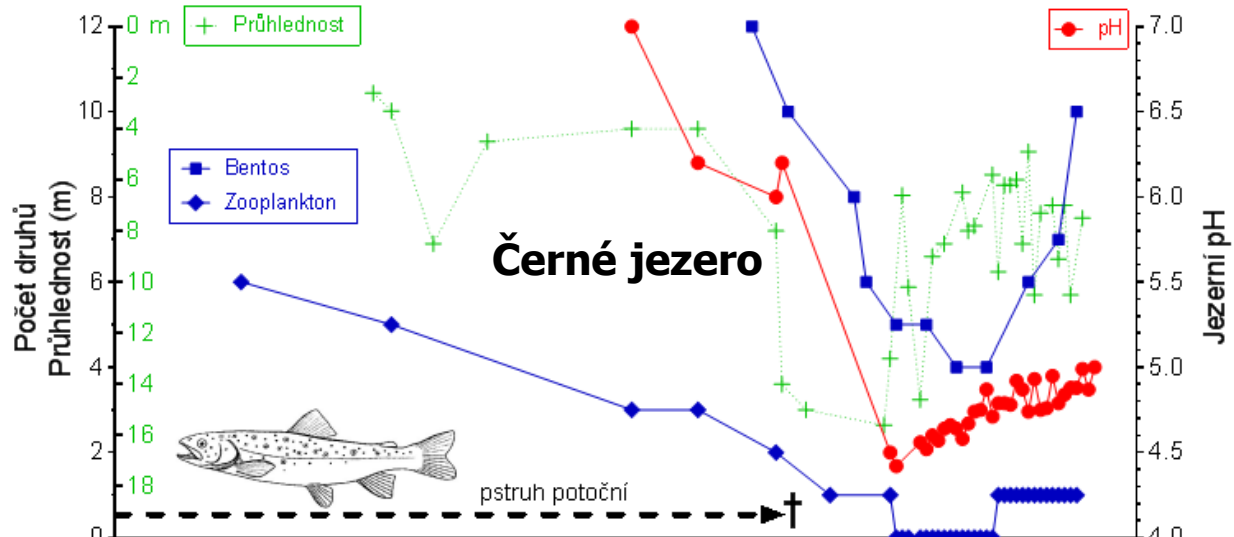
- acidifikace = dálkový přenos S a N atmosférou = kyselá dešť



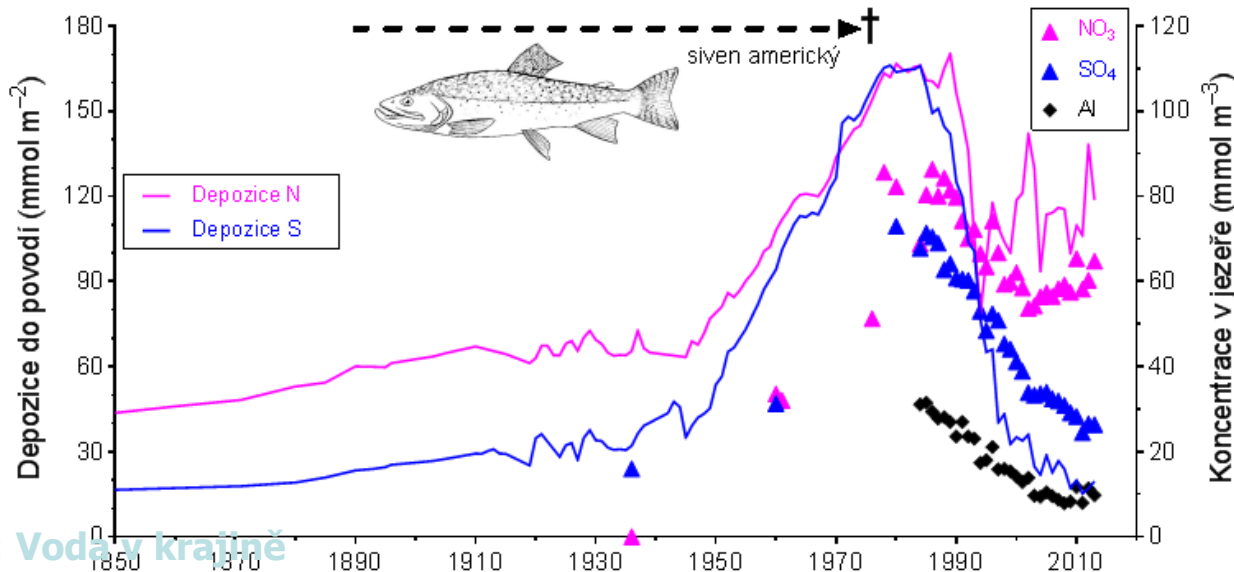
Znečištění vod – eutrofizace, acidifikace, zasolování aj.



Nosatička severská



Břichatka jezerní



Znečištění vod – eutrofizace, acidifikace, zasolování aj.

- **zasolování** = zavlažování v aridních oblastech apod. (Aralské j.)
- **DDT, PCB, VOC...** = těžko odbouratelné, postupně se šíří (Grónsko)
- **PPCPs** = prochází ČOV, např. antikoncepce mění plodnost (pohlaví) ryb...

Pharmaceuticals and Personal Care Products (PPCPs) | US EPA - Windows Internet Explorer

US EPA http://www.epa.gov/ppcp/ personal care products

File Edit View Favorites Tools Help

SquirrelMail 1.4.19 jaroslav.vrba@prf.jcu.cz ... US EPA Pharmaceuticals and P... x Home Feeds (1) Print Page Tools

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY


Pharmaceuticals and Personal Care Products (PPCPs)

Recent Additions | Contact Us Search: All EPA This Area Go

You are here: [EPA Home](#) » [Research and Development](#) » [PPCPs](#)

Pharmaceuticals and Personal Care Products as Pollutants (PPCPs) refers, in general, to any product used by individuals for personal health or cosmetic reasons or used by agribusiness to enhance growth or health of livestock. PPCPs comprise a diverse collection of thousands of chemical substances, including prescription and over-the-counter therapeutic drugs, veterinary drugs, fragrances, and cosmetics.

Studies have shown that pharmaceuticals are present in our nation's waterbodies. Further research suggests that certain drugs may cause ecological harm. The EPA is committed to investigating this topic and developing strategies to help protect the health of both the environment and the public. To date, scientists have found no evidence of adverse human health effects from PPCPs in the environment.



Voda – trvale udržitelný zdroj

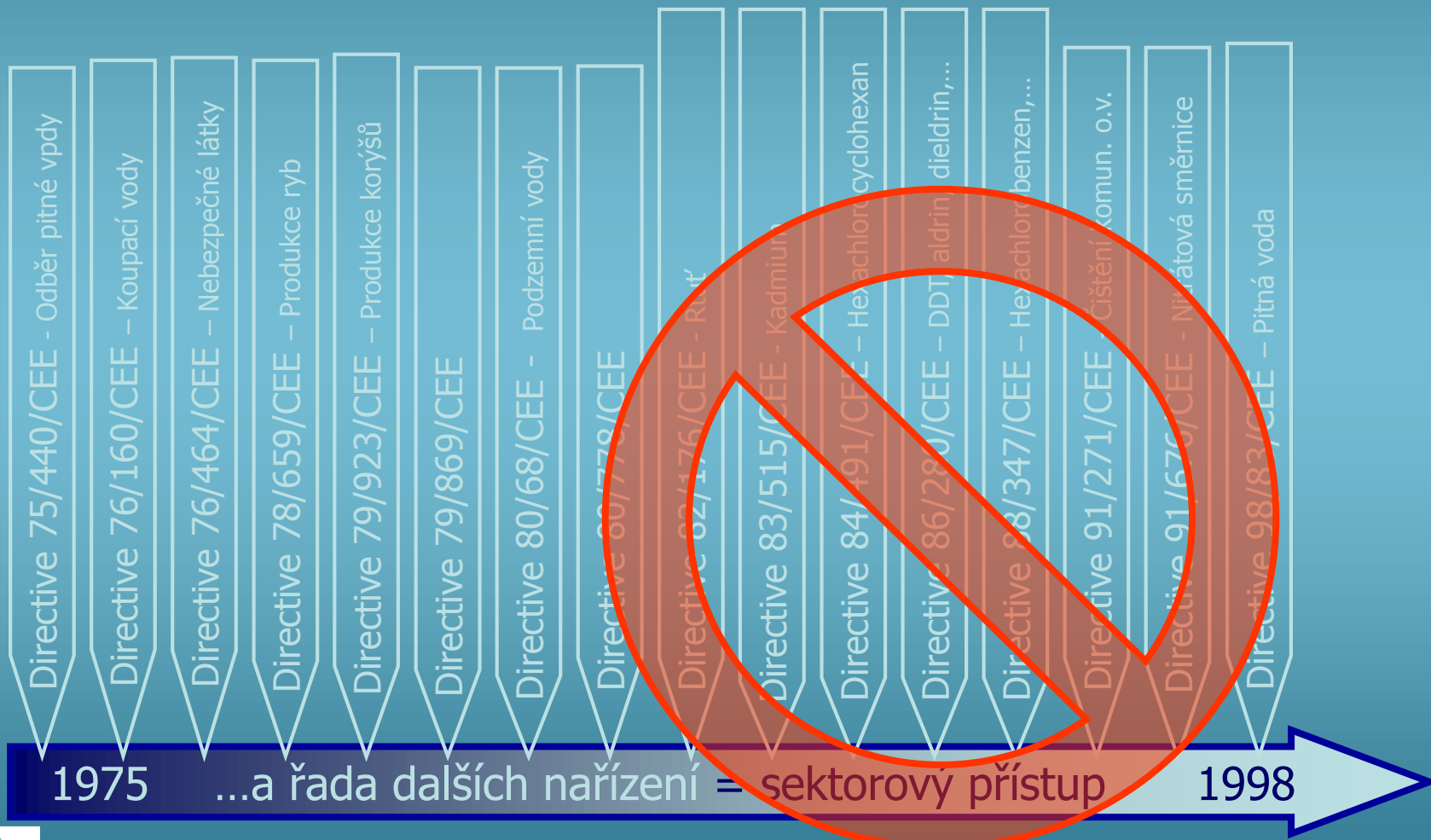
- ❖ **neplýtvat!** = snížení či **optimalizace** spotřeby
- ❖ **chránit!** = podzemní i povrchové vody před přečerpáním
- ❖ **neznečišťovat!** = zamezit zbytečné kontaminaci vod
- ❖ **čistit!** = odstraňovat ze splaškových vod také **živiny**
- ❖ **hygiena!** = prevence vodou přenosných nemocí a parazitů
- ❖ **pitná voda všem!** = vodárenské **nádrže** (sušší regiony)
- ❖ **retence vody** v krajině! = zemědělství, dešťové vody
- ❖ **retence vody** ve městě! = zelené střechy a fasády
- ❖ **dobrý (ekologický) stav** vod! = **RSV EC/2000/60**



Voda – trvale udržitelný zdroj

Rámcová směrnice vodní politiky EU

❖ **dobrý** (ekologický) **stav!** (WFD EC/2000/60)



Voda – trvale udržitelný zdroj implementace WFD EC/2000/60

2003

Přijetí Rámcové směrnice do národních legislativ / Stanovení oblastí povodí, typologie vod.

2004

Analýza tlaků/dopadů na stav vod / Analýza užívání vody a ekonomiky.

2006

Programy pro sledování stavu vod.

2006–2009

Zpracování plánů povodí s účastí veřejnosti.

2009

Přijetí a zveřejnění prvních plánů povodí s příslušnými programy opatření.

2010

Uvedení cenové politiky do souladu s cíly.

2012

Realizace programů opatření.

2015

Dosažení požadovaného zlepšení stavu vod (tzv. "dobrý stav") /
Přijetí a zveřejnění druhých plánů povodí s revidovanými programy opatření.

2021

Dosažení environmentálních cílů určených druhými plány povodí.
Přijetí a zveřejnění třetích plánů povodí.



Voda – trvale udržitelný zdroj implementace WFD EC/2000/60

2003

Přijetí Rámcové směrnice do národních legislativ / Stanovení oblastí povodí, typologie vod.

2004

Analýza tlaků/dopadů na stav vod / Analýza užívání vody a ekonomiky.

2006

Programy pro sledování stavu vod.

2006–2009

Zpracování plánů povodí s účastí veřejnosti.

2009

Přijetí a zveřejnění prvních plánů povodí s příslušnými programy opatření.

2010

Uvedení cenové politiky do souladu s cíly.

2012

Zesplavnění Vltavy z Českých Budějovic...! ☹

2015

Dosažení požadovaného zlepšení stavu vod (tzv. "dobrý stav") /
Prosazování nesmyslé výstavby kanálu Dunaj–Odra–Labe ... ☹

2021

Naprosté popření environmentálních cílů určených druhými plány povodí!
Přijetí a zveřejnění třetích plánů povodí.





Šetřte vodou!

Děkuji za pozornost!

<https://www.facebook.com/stopdol>

