



MONITORING A VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

**VZTAH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
K OCHRANĚ PŘÍRODY**

RNDr. Jindřich Duras, Ph.D.

Povodí Vltavy, státní podnik

SPECIFIKA MONITORINGU VODNÍHO PROSTŘEDÍ

Těsné sepjetí všech parametrů prostředí a vzájemná provázanost

Nejde se zabývat jen jednou složkou

Fyzikální: proudění vody (i spád koryta, abraze vlnami, unášení nerozpuštěných látek a jeho dynamika), hloubka, teplota, světlo (zastínění koryta, led se sněhem a jeho trvání, cirkulace vody ve vodním sloupci)

Chemické: živiny (P a N + složky jejich koloběhů = Fe, Al, O₂ a redox); toxické látky (kovy, detergenty, komplexony, pesticidy,); ostatní – vliv na vodivost/solnost (sírany, chloridy), tvrdost a pufrační kapacitu (uhličitany); huminové látky (světelné poměry, povrchové napětí...)

Biologické: trofické řetězce, patogeny včetně virů, parazitismus

Různá dynamika jednotlivých složek

Bio (silně) ovlivňuje ostatní parametry prostředí

SPECIFIKA MONITORINGU VODNÍHO PROSTŘEDÍ

Není možné podchytit všechny parametry => je třeba vybírat ty správné/hlavní/nejdůležitější

MONITORING NENÍ ŽÁDNÁ LEGRACE 😊

1. Odpovídá na nějakou otázku => tu je třeba dobře formulovat
2. Musí se dobře naplánovat: kdy, kde, kolikrát, které parametry
3. Musí se dobře provést: zkušenost, odbornost, poctivost, reference, certifikace: **ODBĚRY I ANALÝZY!!!**
4. Dobré je průběžně hodnotit a korigovat
5. Správně vyhodnotit (interpretovat výsledky)

ODBORNOST!

POZOR, JE TO DRAHÉ!

TYPY MONITORINGU

Plošný monitoring povrchových vod provádí státní podniky Povodí podle zvláštní legislativy („Monitorovací vyhláška“), každoročně se plánuje, data přístupná.

Situační:

Málo profilů (~20-30), široký rozsah parametrů, 12x ročně, dlouhodobé sledování, celoevropská síť

Provozní:

Většina profilů (~1000-1500 v ČR), „potřebný“ rozsah (podle relevantnosti jednotlivých látek), 12x ročně primárně pro hodnocení vodních útvarů (VÚ), v čase se vyvíjí

Průzkumný:

Stovky profilů: pátrání po zdroji látek, zjišťování vlivu nebo nápravného opatření, obvykle 12x ročně, ale často dle zaměření

Výzkumný: Vlastní specifikace, metodiky, období (granty)

SPECIFIKA STOJATÝCH VOD

REPREZENTATIVNOST ODBĚROVÉHO PROFILU

REPREZENTATIVNOST VZORKU

Hloubka, směsné vzorky (epilimnetický, eufotický, pevně daný, v příčném profilu)

ROZLOŽENÍ ODBĚRŮ V SEZÓNĚ ČI V ROCE?
IV.-IX.? IV.-X.? I.-XII.?

REPREZENTATIVNOST – musí se rozmyslet předem, hlavní problém, viz dále, protože variabilita v ploše, hloubce i v čase je velmi silná. Když se nepovede, utratí se bezvysledně spousta peněz.

HODNOCENÍ

Hydrodynamika, teplotní zvrstvení, hydrologické poměry, provázanost s povodím, vývoj počasí, biotická složka s rybami jako top články...

koncentrace
chlorofyl-a ($\mu\text{g/l}$)

17.8.2018

< 10

10 - 20

20 - 30 Erpužický p.

30 - 50

50 - 75

75 - 100

100 - 150

150 - 200

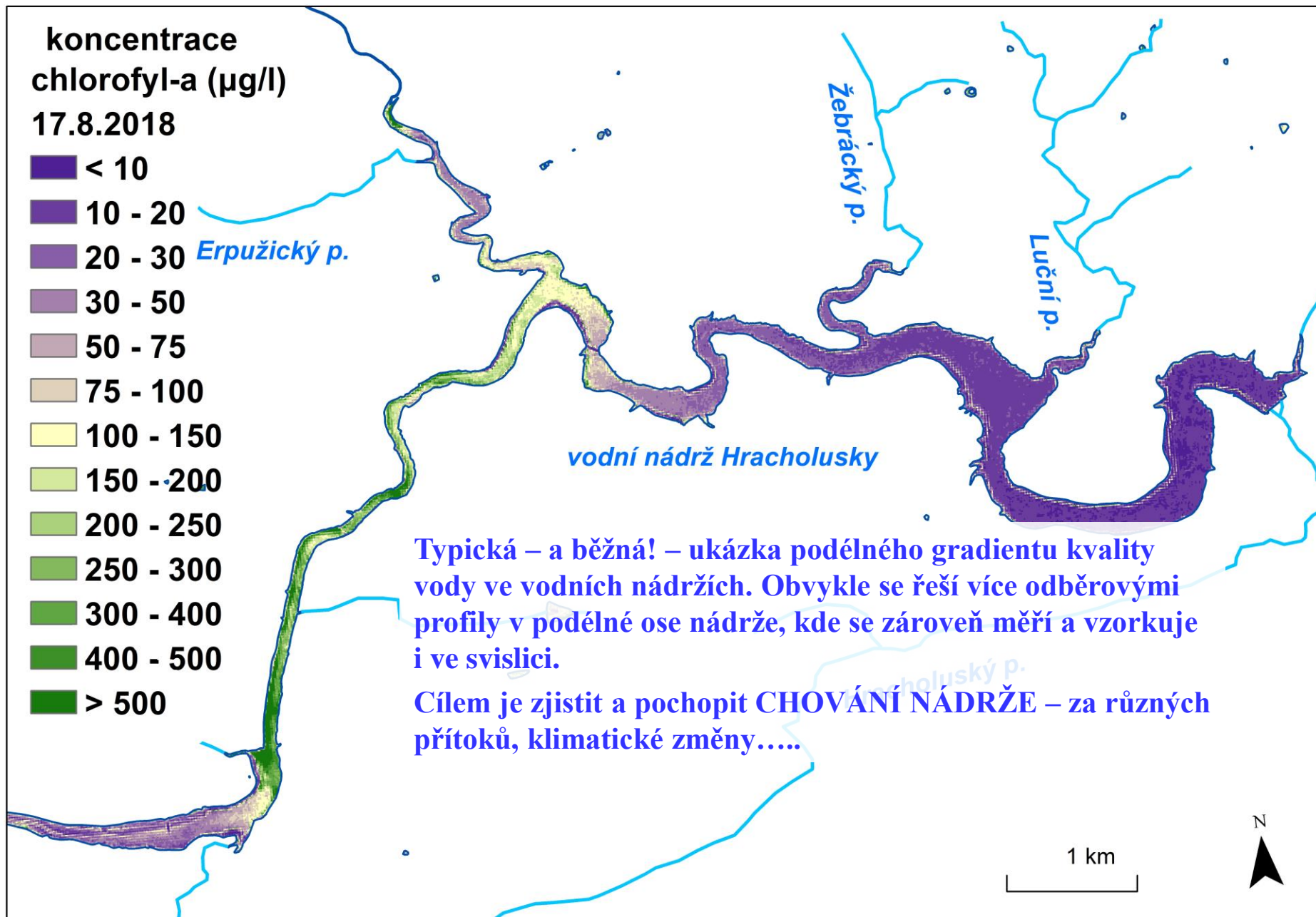
200 - 250

250 - 300

300 - 400

400 - 500

> 500

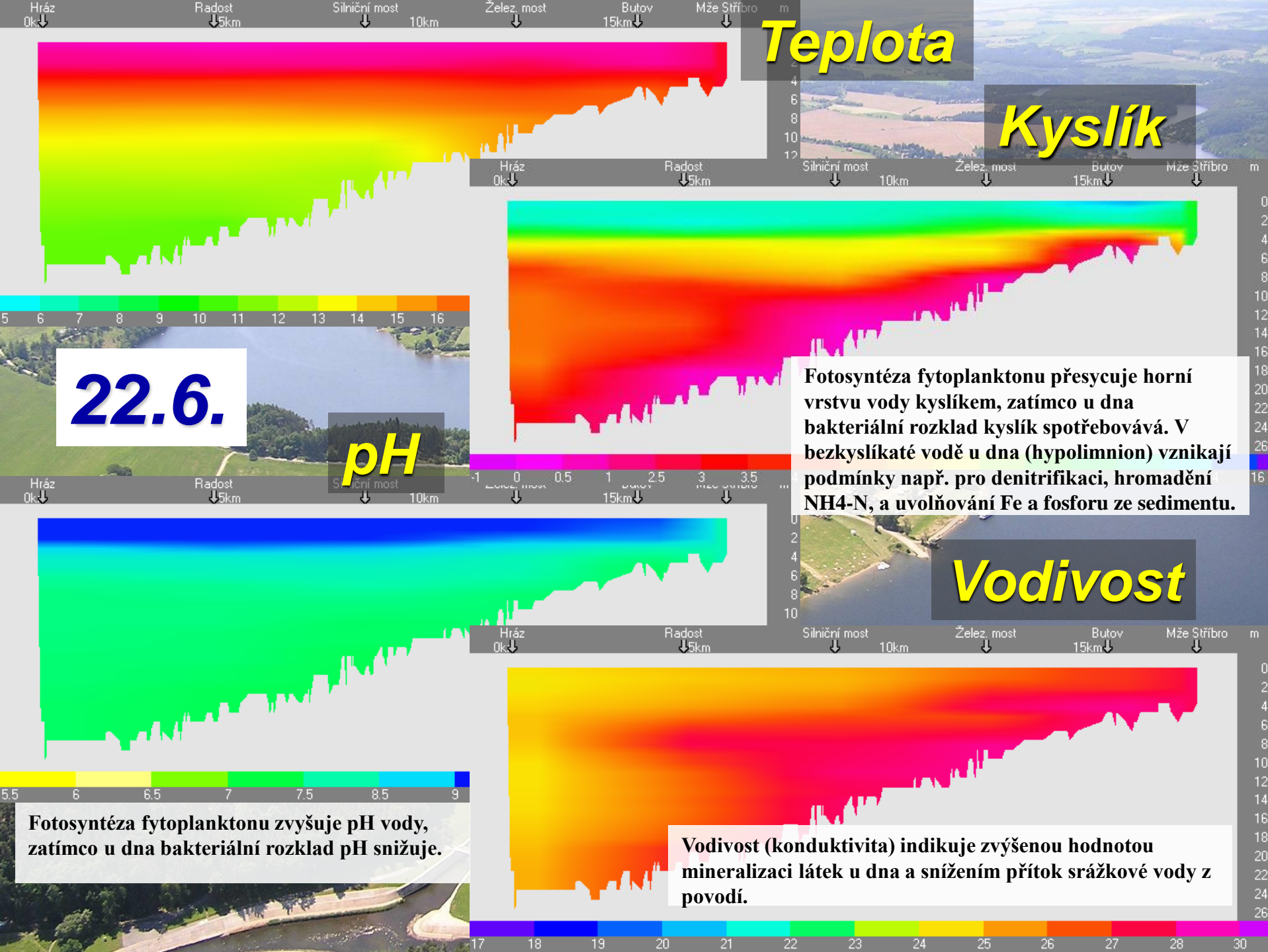


Typická – a běžná! – ukázka podélného gradientu kvality vody ve vodních nádržích. Obvykle se řeší více odběrovými profily v podélné ose nádrže, kde se zároveň měří a vzorkuje i ve svislici.

Cílem je zjistit a pochopit **CHOVÁNÍ NÁDRŽE** – za různých přítoků, klimatické změny.....

1 km





Teplota

Kyslík

22.6.

pH

Fotosyntéza fytoplanktonu přesycuje horní vrstvu vody kyslíkem, zatímco u dna bakteriální rozklad kyslík spotřebovává. V bezkyslíkaté vodě u dna (hypolimnion) vznikají podmínky např. pro denitrifikaci, hromadění NH₄-N, a uvolňování Fe a fosforu ze sedimentu.

Vodivost

Fotosyntéza fytoplanktonu zvyšuje pH vody, zatímco u dna bakteriální rozklad pH snižuje.

Vodivost (konduktivita) indikuje zvýšenou hodnotou mineralizaci látek u dna a snížením přítok srážkové vody z povodí.



Teplota

Kyslík

Povrch prohřátý, studená zimní voda opouští nádrž základovou výpustí

Kyslíkové deficity u dna se prohlubují, přesycení u hladiny se s rozvojem fytoplanktonu zvyrazňuje

18.7.

pH

Vodivost

pH u hladiny dosahuje 10 a více a jasně indikuje aktivitu řas a sinic

SITUACE PO POVODŇOVÉ VLŇĚ

Teplota

Kyslík

Přitékající voda vytlačila tu studenou, rozdíl teplot hladina-dno je malý

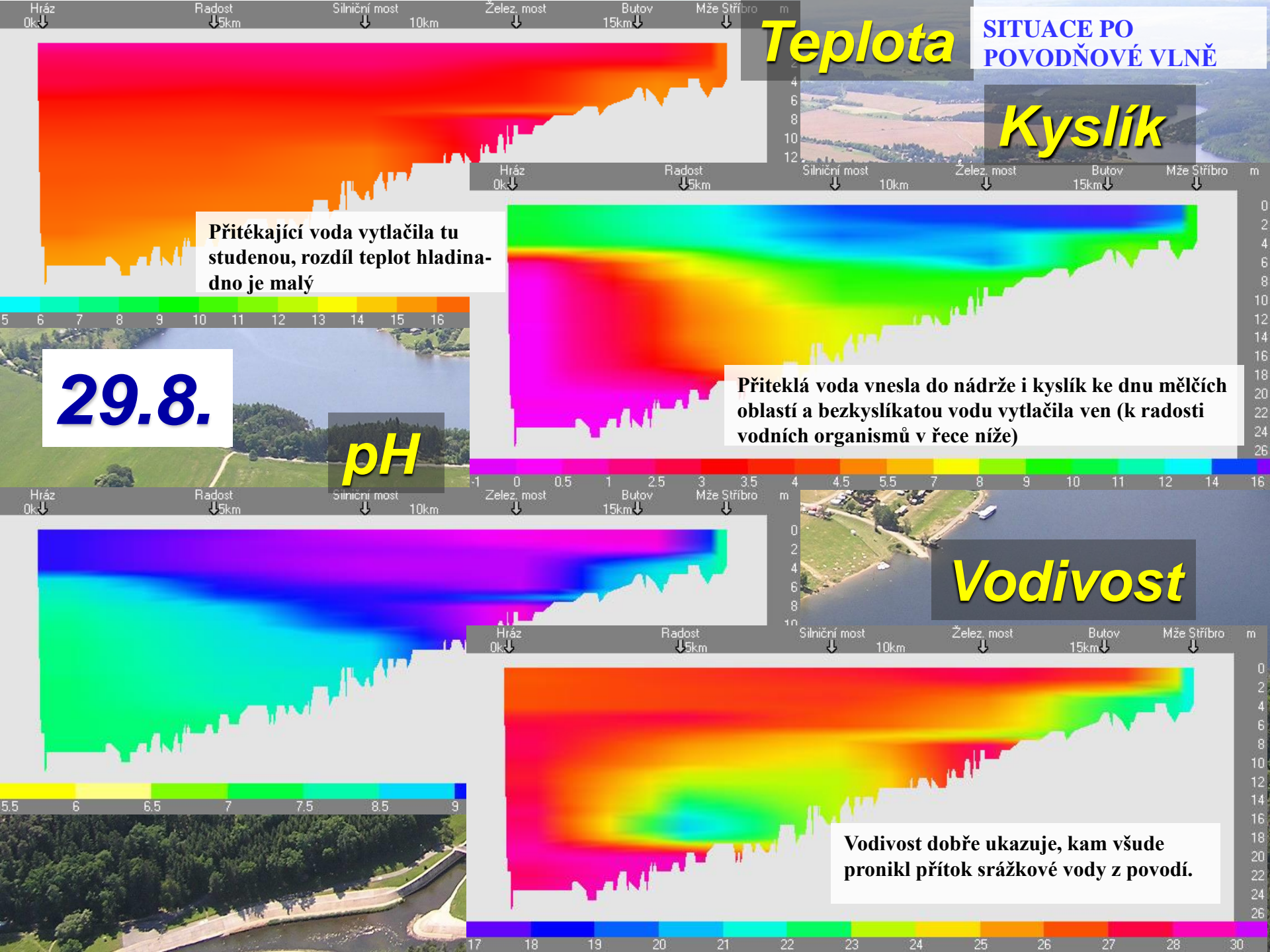
Přitéklá voda vnesla do nádrže i kyslík ke dnu mělčích oblastí a bezkyslíkatou vodu vytlačila ven (k radosti vodních organismů v řece níže)

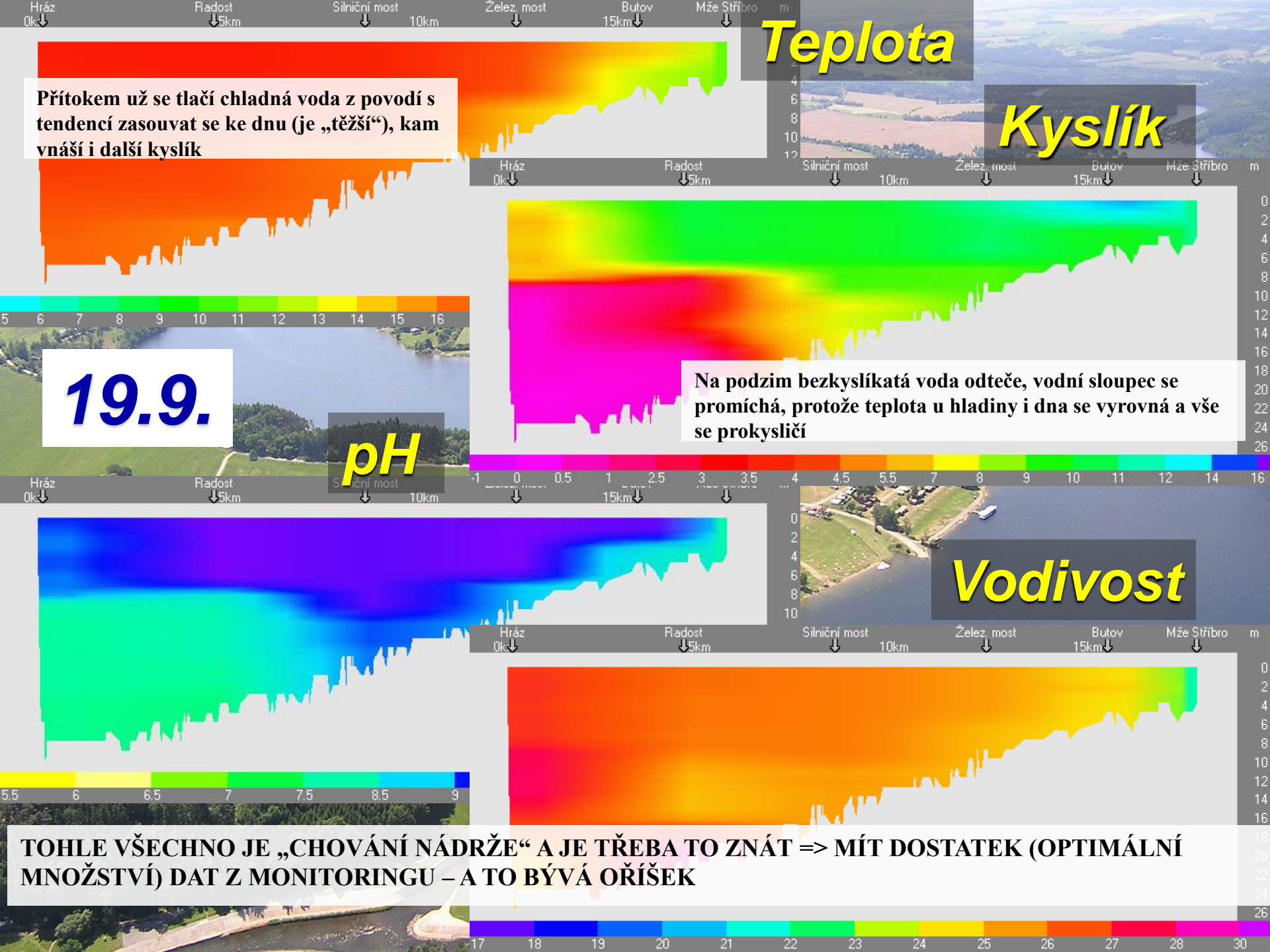
29.8.

pH

Vodivost

Vodivost dobře ukazuje, kam všude pronikl přítok srážkové vody z povodí.





Teplota

Kyslík

Přítokem už se tlačí chladná voda z povodí s tendencí zasouvat se ke dnu (je „těžší“), kam vnáší i další kyslík

Na podzim bezkyslíkatá voda odteče, vodní sloupec se promíchá, protože teplota u hladiny i dna se vyrovná a vše se prokyslíčí

19.9.

pH

Vodivost

TOHLE VŠECHNO JE „CHOVÁNÍ NÁDRŽE“ A JE TŘEBA TO ZNÁT => MÍT DOSTATEK (OPTIMÁLNÍ MNOŽSTVÍ) DAT Z MONITORINGU – A TO BÝVÁ OŘÍŠEK

Chlorofyl a

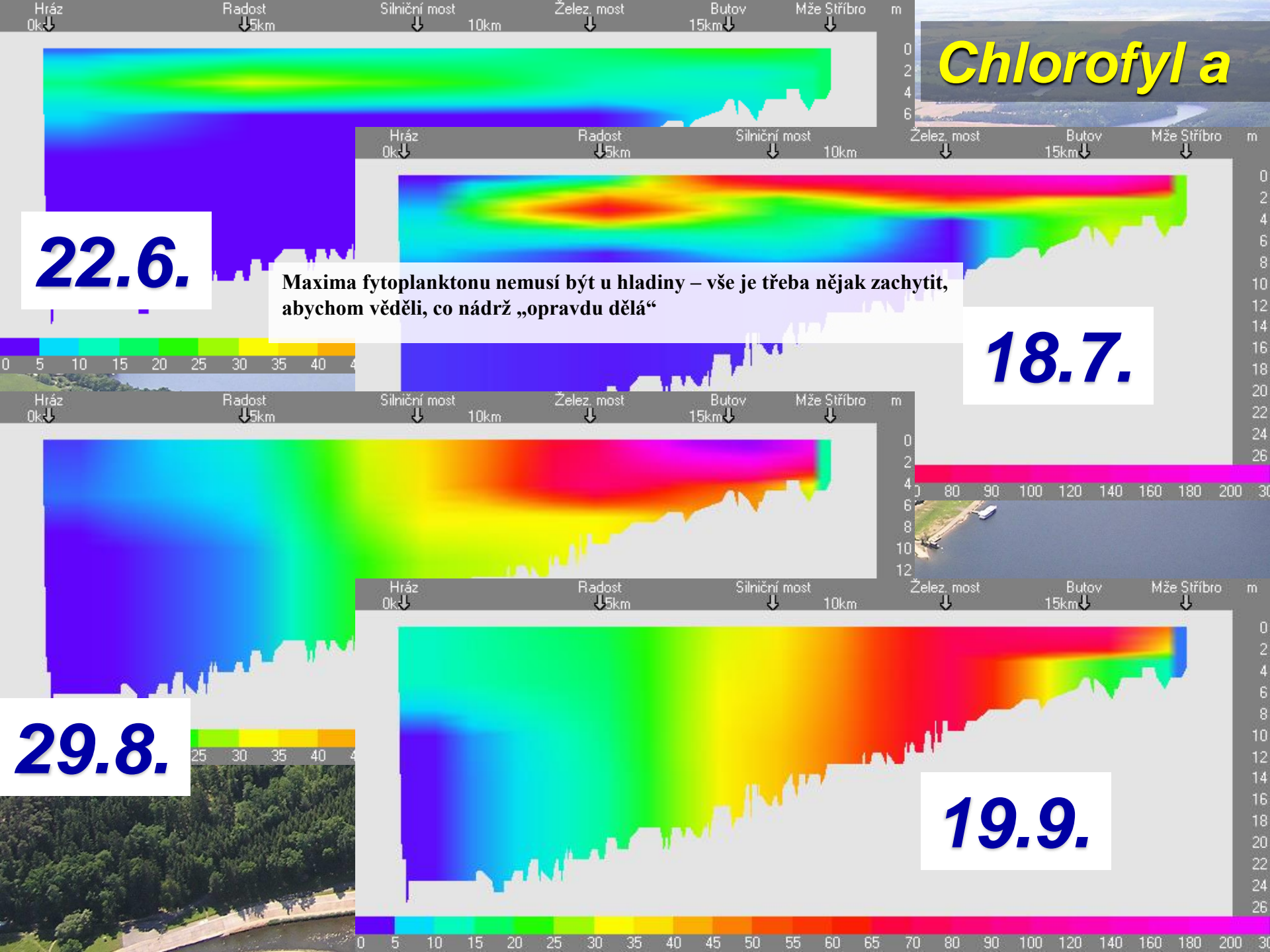
22.6.

Maxima fytoplanktonu nemusí být u hladiny – vše je třeba nějak zachytit, abychom věděli, co nádrž „opravdu dělá“

18.7.

29.8.

19.9.



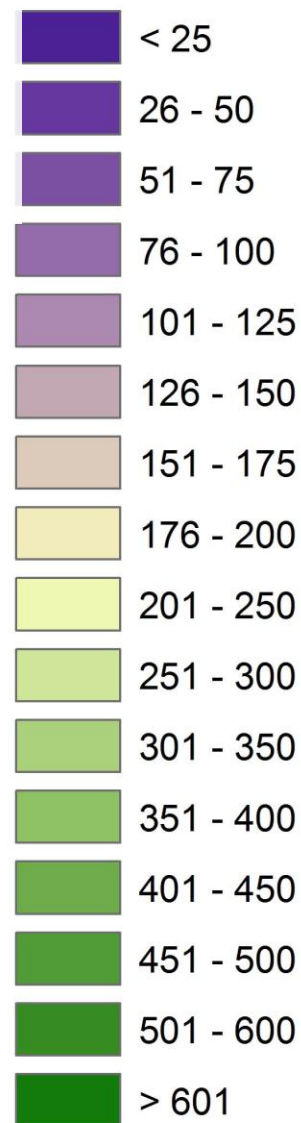
Využití DPZ + SW

Břilický ryb.

Možnosti využití družicových snímků jsou obrovské, zvláště když z multispektrálního snímkování vyhodnotíme koncentraci chlorofylu a, tady biomasu řas a sinic. Zde podle dat družice Sentinel 2. Snímky jsou zdarma, „jen“ je třeba zpracovat – a dobrý SW už je k dispozici. Možnost získat údaje o stovkách vodních nádrží najednou, a to i řadu let zpětně – vzorky vody už se zpětně odebrat nedají ☺.

Za max. přípustné ke koupání se považuje do 50 ug/l chlorofylu a...

koncentrace
chlorofyl-a ($\mu\text{g/l}$)



Svět

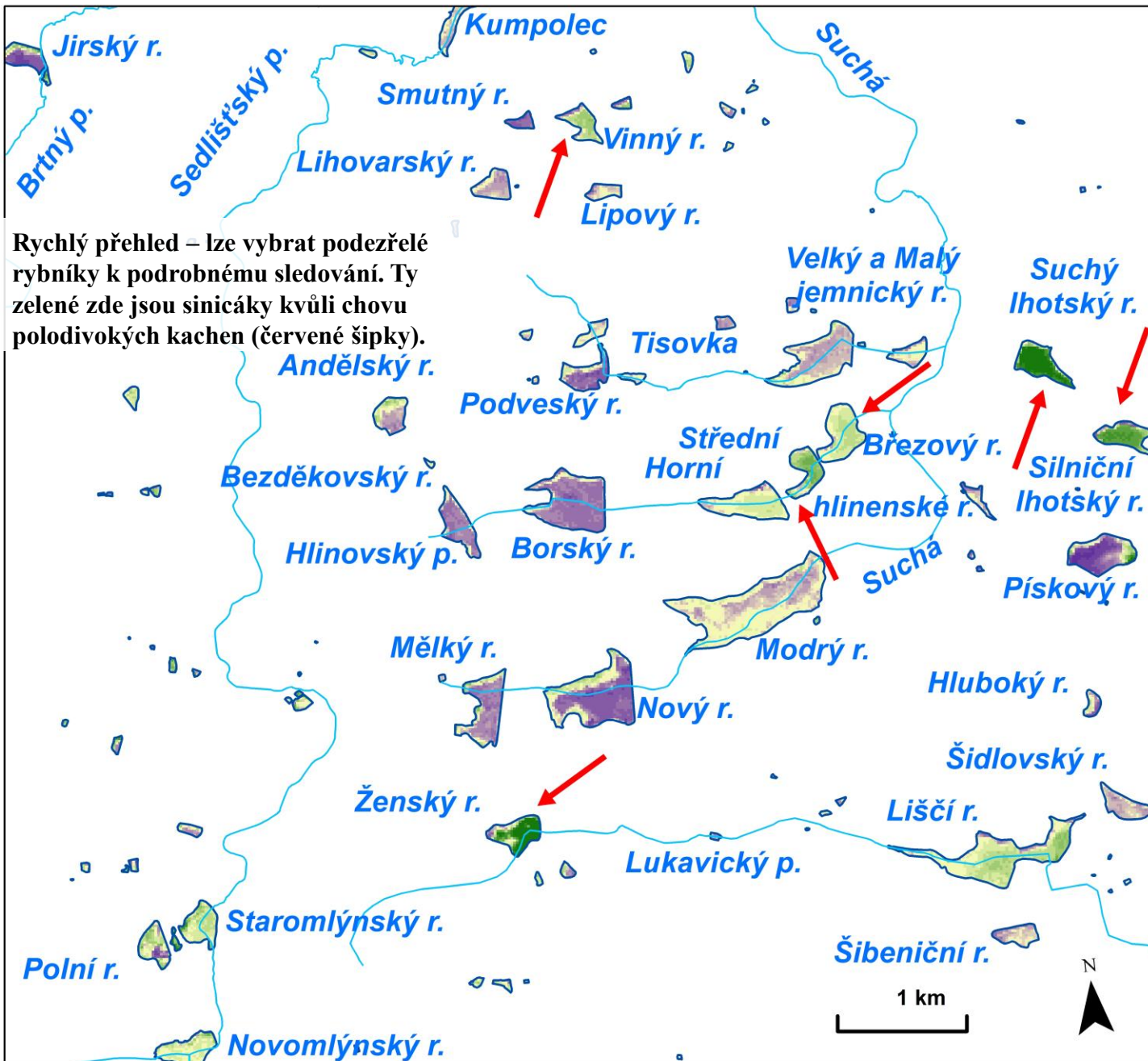
Opatovický ryb.

Církvičný ryb.

Zlatá stoka

N

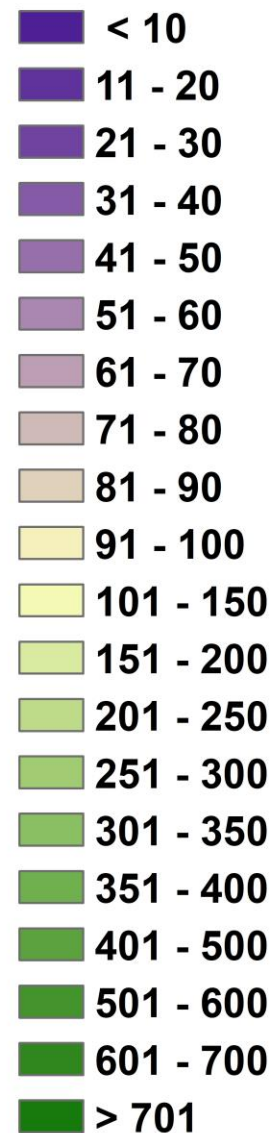
1 km

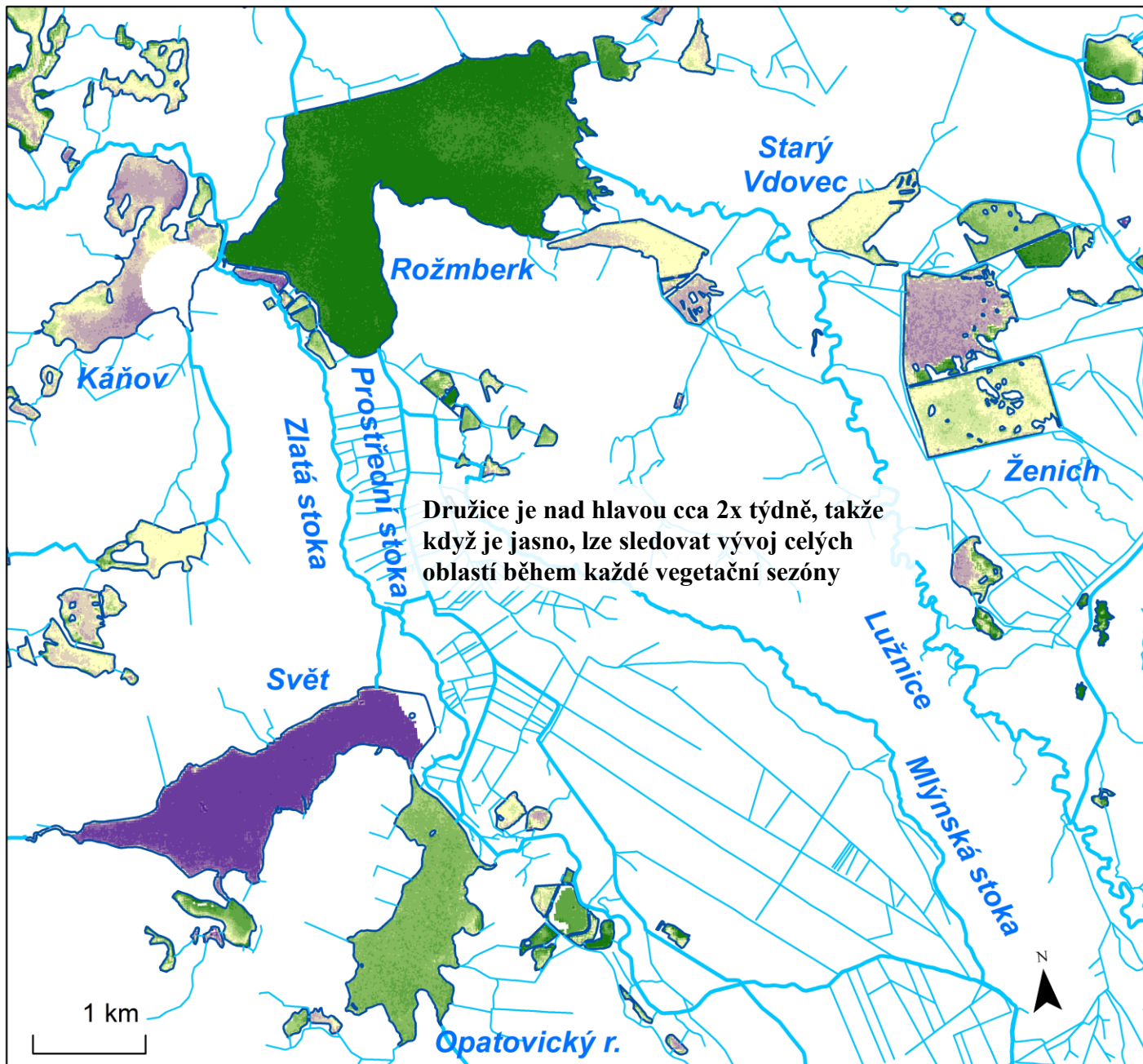


Rychlý přehled – lze vybrat podezřelé rybníky k podrobnému sledování. Ty zelené zde jsou sinicáky kvůli chovu polodivokých kachen (červené šipky).

koncentrace chlorofyl-a (µg/l)

17.8.2018

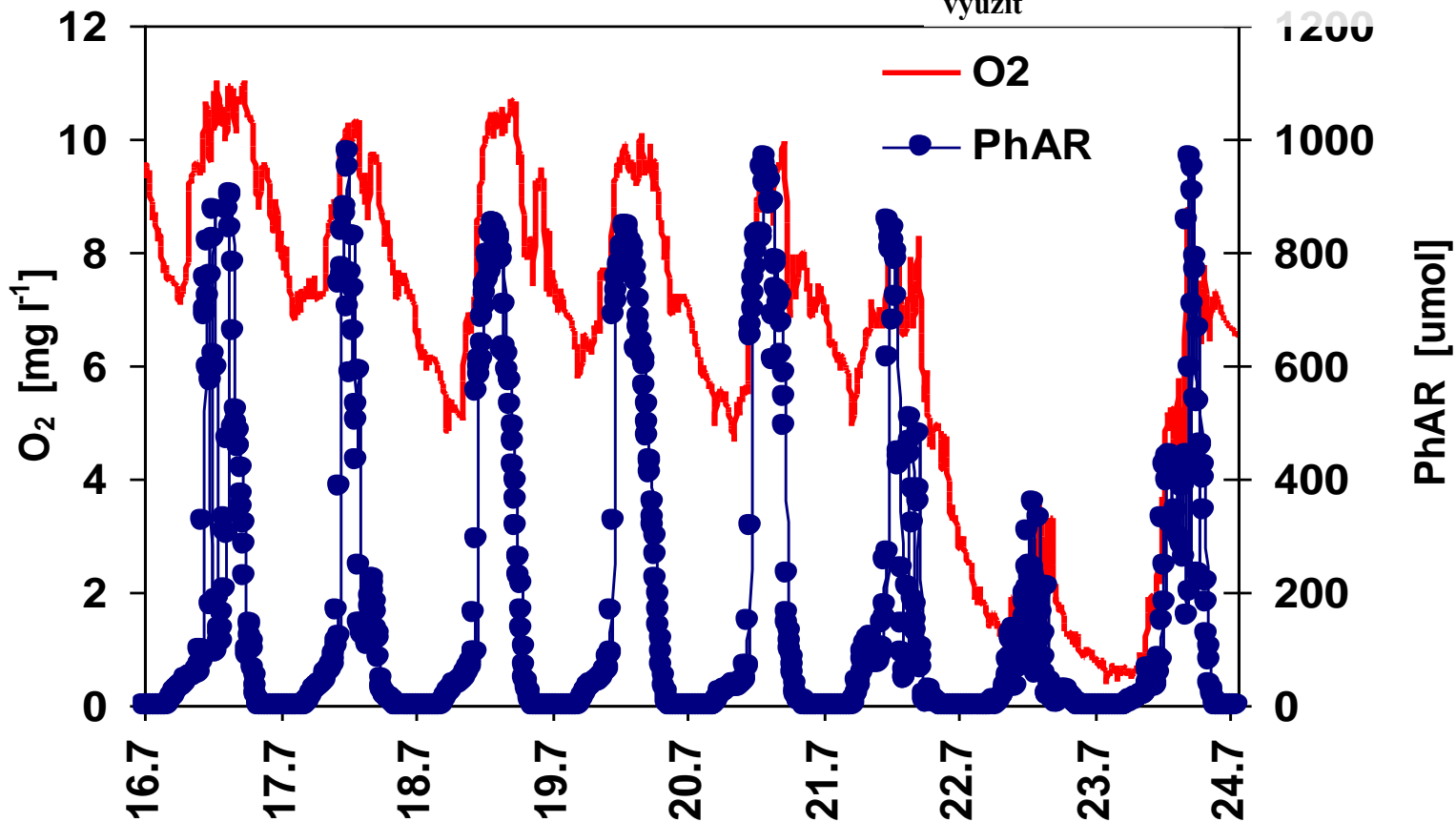




DIURNÁLNÍ RYTMUS

Dehtář hráz

PhAR = Fotosynteticky aktivní radiace, tedy záření, které je schopen fytoplankton využít



Při návrhu a vyhodnocování (interpretaci) dat = opět problém reprezentativnosti toho, co naměříme!!! – je třeba vědět, že zejména v úživných rybnících s dynamickými biologickými procesy se vlastnosti vody silně mění i během dne. Klíčem je příkon slunečního záření: ve dne fytoplankton produkuje prudce kyslík (a zvyšuje pH) a v noci bakteriální procesy (nikoli kapřiči ☺!) v teplé vodě spotřebovávají. Jakmile je ale zataženo, produkce O_2 klesne, zatímco spotřeba zůstává stejná => rychle zmizí kyslík z vody a život rybí obsádky je ohrožen. To je kouzlo hypertrofních přehnojených a překrmených rybníků...

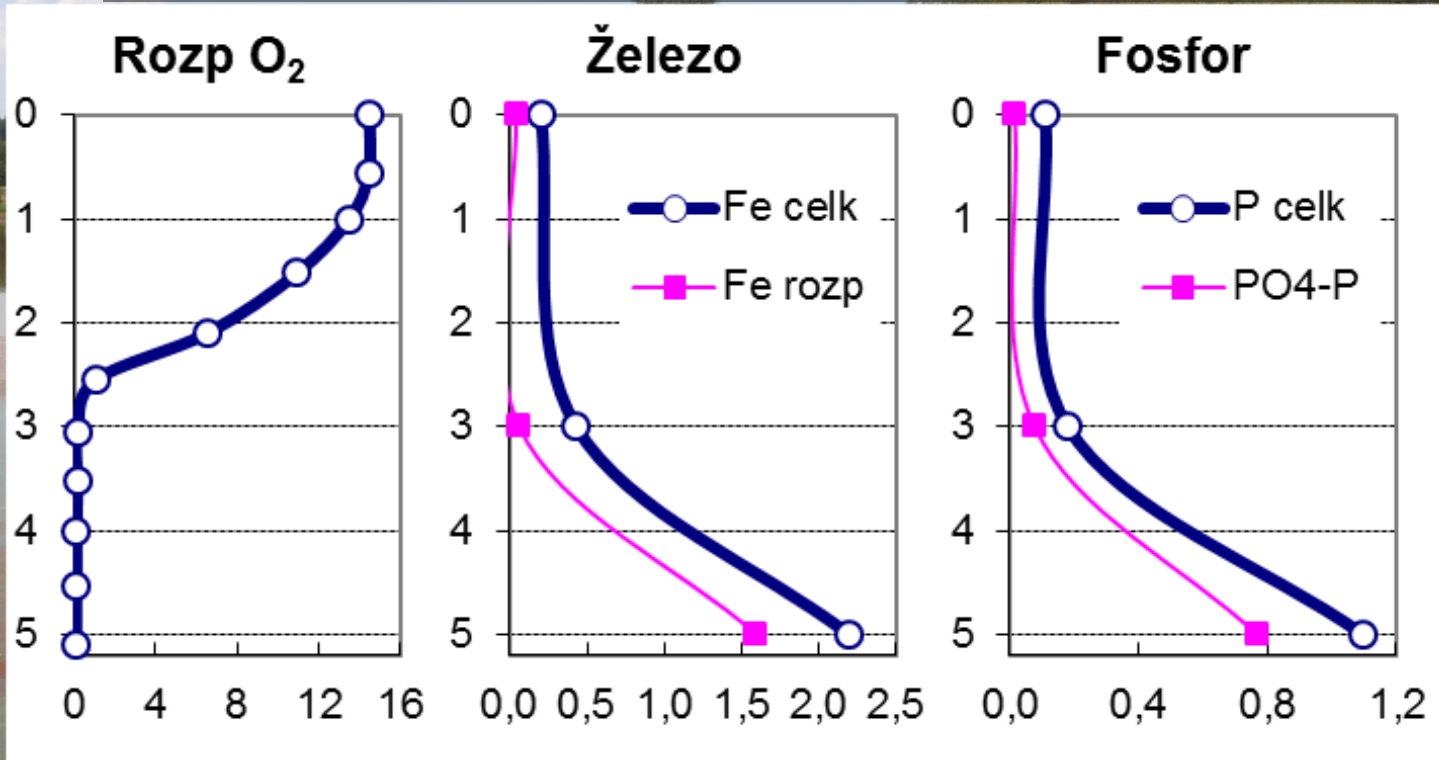
STRATIFIKACE



Zajímavá kombinace hustého sinicového vodního květu (*Microcystis*) a červeného povlaku krásnooček (*Euglena*). Jasná indikace přehnojeného hypertrofního rybníka – tento bez jakéhokoli zdroje znečištění ve svém povodí => vše jde na vrub neadekvátního - a také trestuhodného! - rybářského hospodaření. V důsledku pochopitelně neprosperuje nikdo – ani rybí obsádka, ani rybníkář...

STRATIFIKACE

☞ *spodní voda = ↓ retence P (~0 1/3!)*



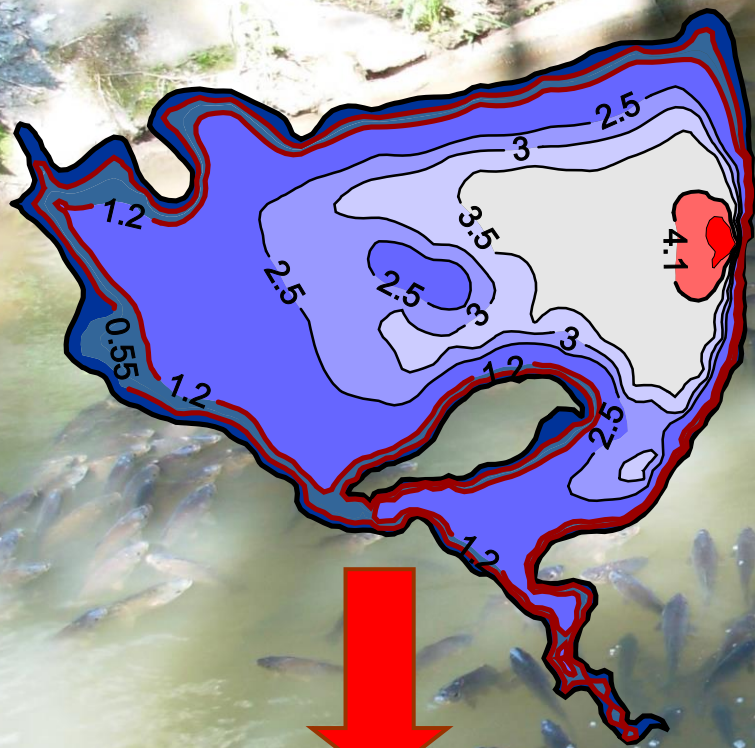
Rybníky ← klimatická změna

Teplotní stratifikace se – alespoň přechodně – vytváří i na rybnících, a to s důsledky pro např. koncentrace fosforu. U dna jsou koncentrace vysoké, když se ochladí a vítr vodu promíchá, vmíchá se P do celého vodního sloupce a fytoplankton má zase nadbytek. To ale znamená i zdánlivě nesmyslné rychlé kolísání koncentrací ve vzorcích odebíraných z povrchové vrstvy.

Riziko kyslíkových deficitů na rybníce Dehtář

I. Horko => nižší hladina vody

II. horko



**0,4% objemu vody
3% dna v anoxii**

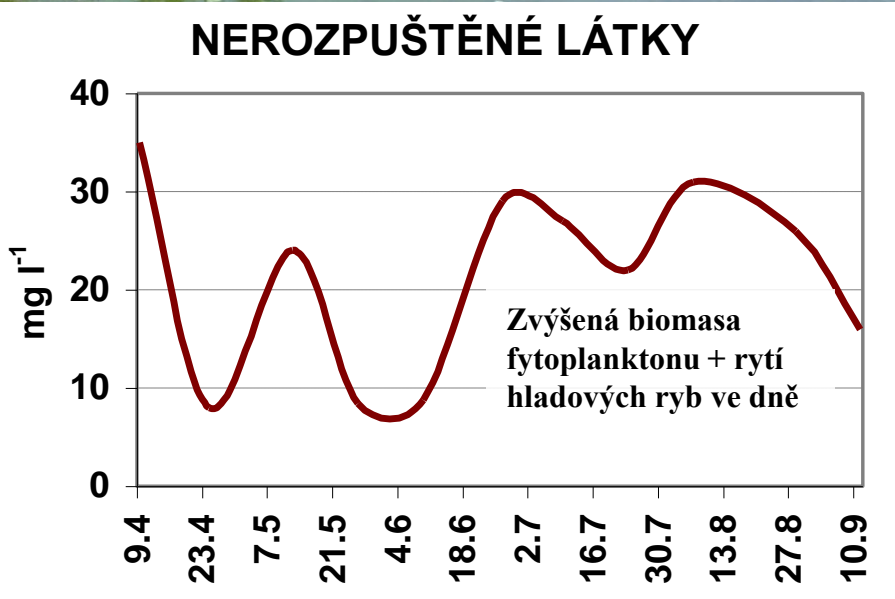
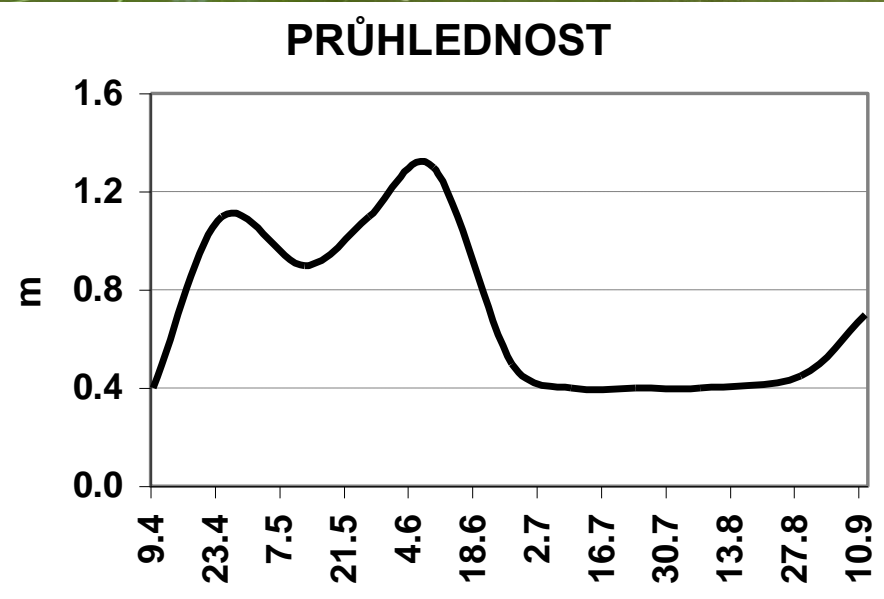
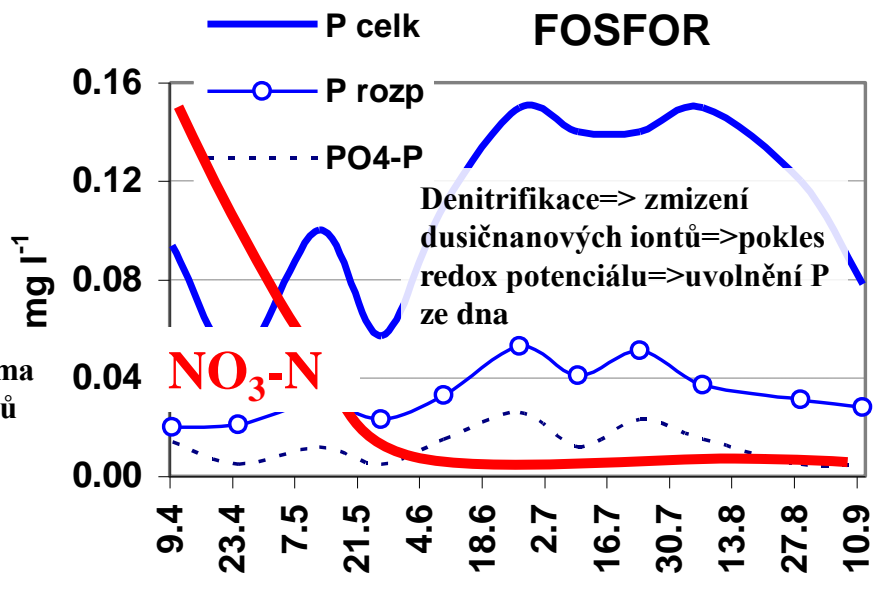
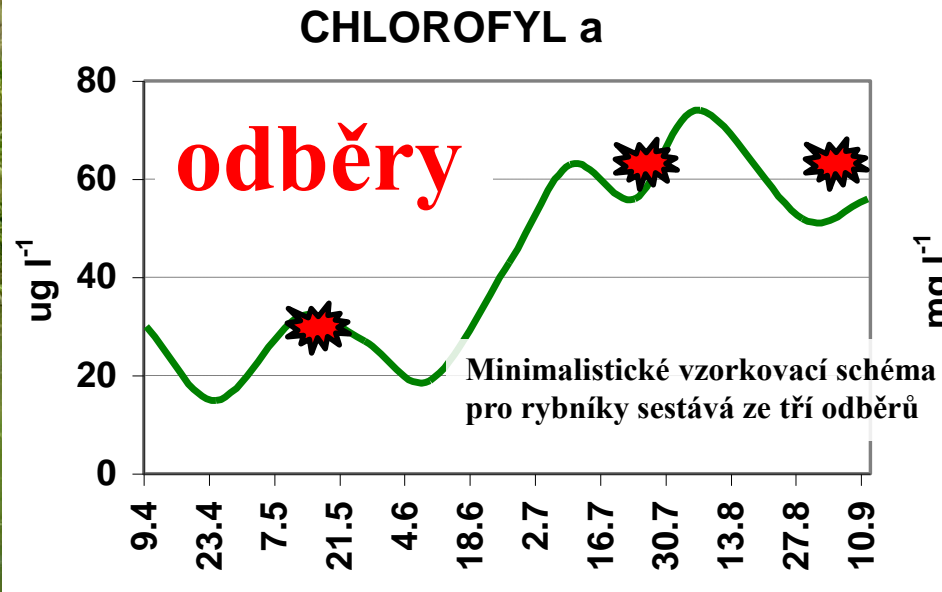


**18% objemu vody
50% dna v anoxii**

Zejména velké úživné rybníky se nechávají v prvním roce produkčního cyklu (první horko) s nižší hladinou, protože rybí obsádka je slabší (ryb dostatek, ale malé). Druhé horko je pak už na plné vodě. U hlubších rybníků to může znamenat výraznou změnu poměrů: velkou rozlohu anoxického a rybami nevyužitelného dna, uvolňování fosforu z bahna a jeho recyklace ve vodním sloupci => i jiný obraz rybníka při jednoletém monitoringu – a také jiný vliv rybníka na povodí níže.

SEZÓNŇÍ PRŮBĚH

Jak reprezentativně zachytit monitoringem vegetační sezóny?



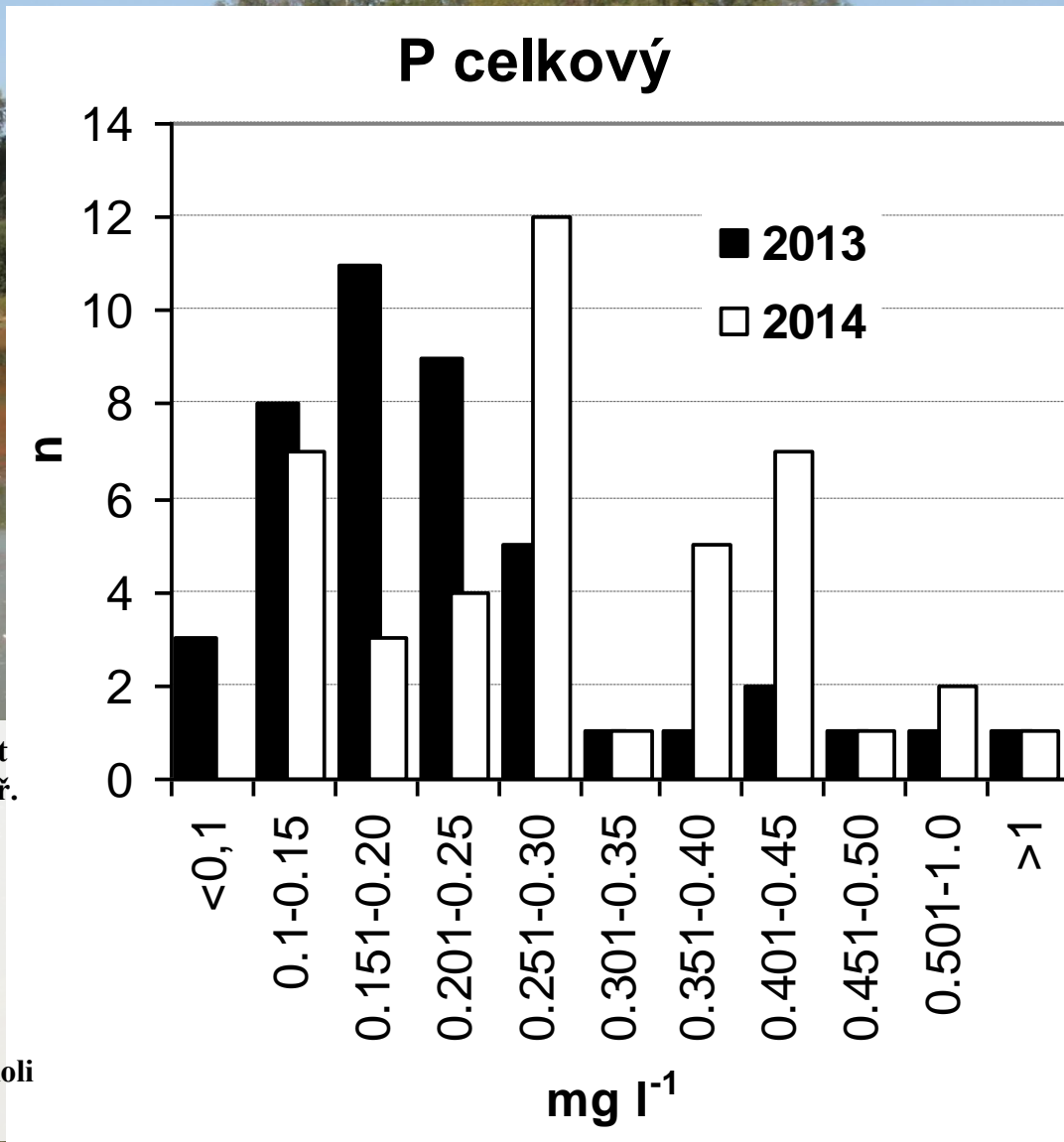
MEZIROČNÍ VARIABILITA



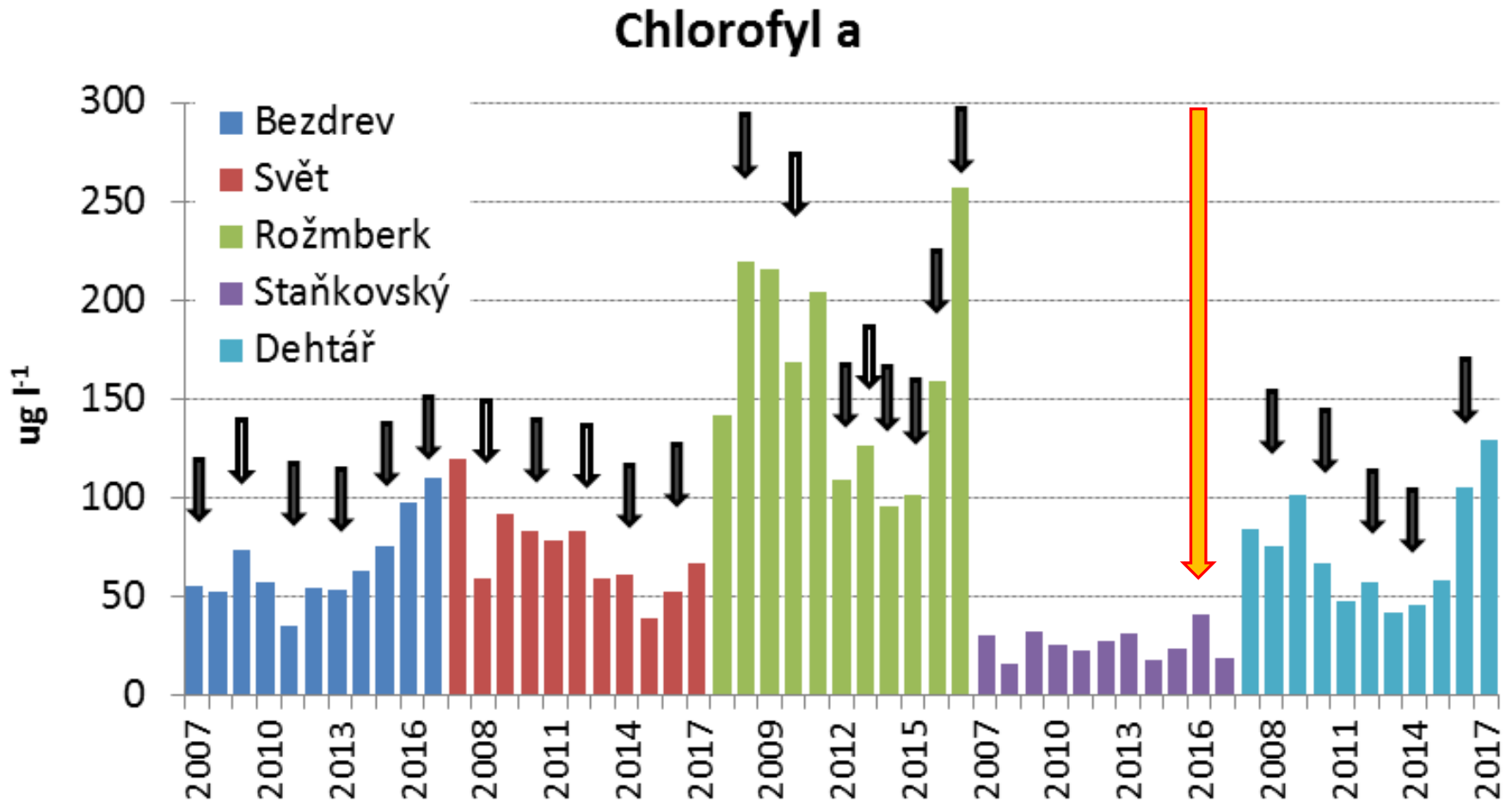
Při interpretaci výsledků je třeba počítat a nejlépe i znát meziroční variabilitu. Jednotlivé roky se liší obecně např. vodností či teplotou důležitých období, takže i např. rybníky mohou ve velkém regionu reagovat podobně, dokonce může tento vliv přebít i zásadní ovlivnění dvouletým produkčním cyklem...

Zde vodný rok 2013 kontra málo vodný rok 2014

Pohled na rybníky prostřednictvím jednoletého monitoringu obvykle přinese jen jeden úhel pohledu nikoli komplexní a dále využitelnou informaci



MEZIROČNÍ VARIABILITA x TRENDY



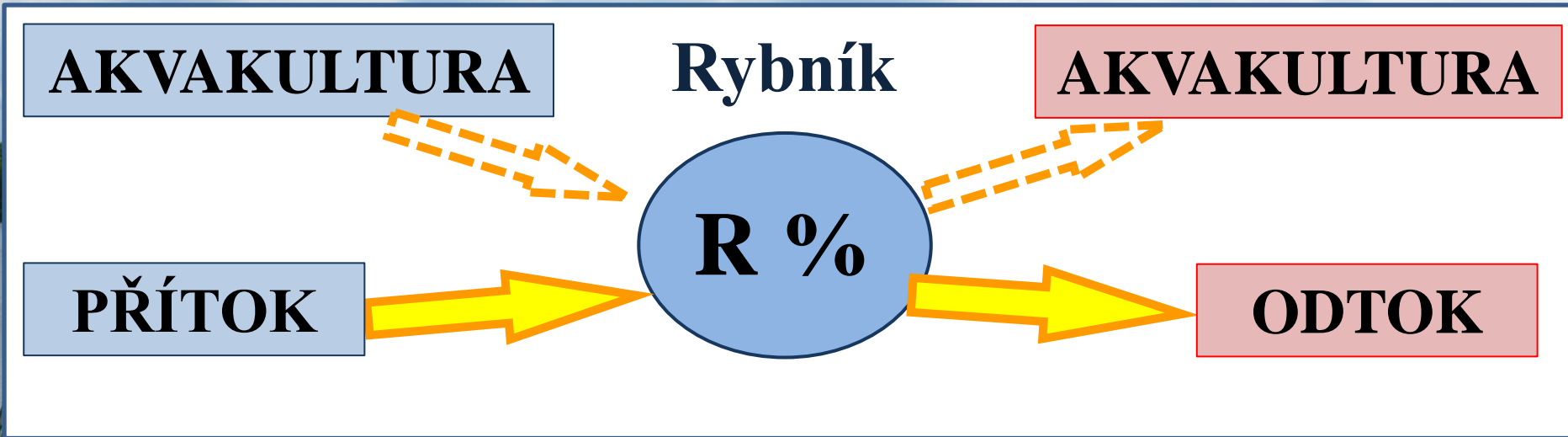
Průměrné hodnoty pro povrchovou vrstvu vody za vegetační sezónu (IV.-IX.). Čím eutrofnější = antropogenně narušenější ekosystém – zde rybník – tím větší rozkolísanost, tedy meziroční variabilita. Šipky jsou roky s výlovky.

Staňkovský rybník je pro sportovní rybolov, neloví se. Šipkou označeno zhoršení kvality vody, které lze spojit s komplexem procesů ovlivněných klimatickou změnou – nejen na rybníce, ale také v celém jeho povodí.

Jak hodnotit trendy vývoje jakosti vody? Jak dlouhá řada je potřeba? Odpověď zní: „Jak kdy a jak kde ☺.“

HODNOCENÍ LÁTKOVÉ BILANCE

Je pro hodnocení rybníčních ekosystémů vyšší level, ALE: vyžaduje i vyšší level monitoringu: sledovat alespoň nejdůležitější přítoky a odtoky chemicky i měřením průtoků, nejlépe včetně epizodických látkových vln, vstupy a výstupy z akvakultury... získáme ale nejobjektivnější pohled na chování rybníka a jeho vliv na povodí níže (export vs. retence živin atd.)



hodnotí se celý produkční cyklus

RYBNÍK MUSÍ FUNGOVAT!!!

**Nejlépe i s okolní krajinou a s celou hydrografickou sítí
(transformace látkových toků)
EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY**

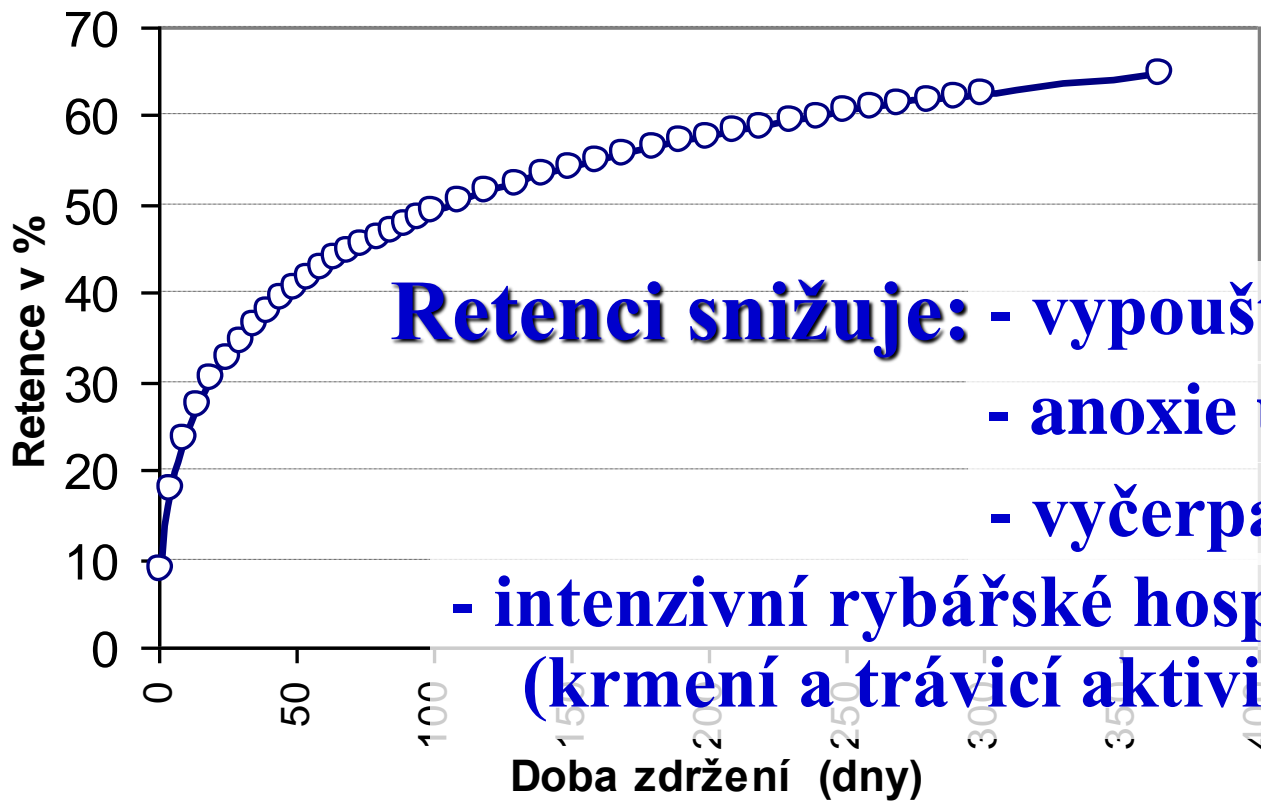
KAŽDÁ VODNÍ NÁDRŽ MÁ URČITOU SCHOPNOST ZADRŽOVAT FOSFOR

$$R = \frac{1,84 \sqrt{TRT}}{1 + 1,84 \sqrt{TRT}}$$

HEJZLAR et. al., 2006

Empirický vzorec odvozený podle vodních nádrží v Evropě a Severní Americe – ale překvapivě dobře funguje i na našich rybnících, pokud se nehnojí a $RKK < 2,0$ (=na 1 kg produkce kapra se spotřebuje max 2 kg zrní)

Retence P



Retenci snižuje:

- vypouštění ode dna
- anoxie u dna
- vyčerpání dusičnanů
- intenzivní rybářské hospodaření (krmení a trávící aktivita ryb, sinice..)

**VSTUP
KONTAMINANT
znehodnocení
sedimentu!**

RYBNÍKY a SEDIMENT

„Konečná“ je v rybníce města,
který se nevypouští
☞ zabahnění ☞ snížení retence P

ČOV



Postupné „normální“
posouvání sedimentu
v soustavě mezi
jednotlivými vlastníky

**RECYKLACE V
MIKROPOVODÍ**



HNOJENÍ



Jak vysvětlit, že to už není dobře?

**Rybníky, které podle rybářů „potřebují“ hnojit jsou ale ty biologicky, krajinářsky i z pohledu jakosti vody nejcennější
=> hnojení by na nich mělo být jasně zakázáno!**

Zemědělci bědují, že nemají dost hnoje kvůli EU, ale rybáři vědí, že hnůj se vždycky sežene. Hnůj jako nedostatkový faktor by měl být aplikován výhradně na pole a ne do rybníka!

SPECIFIKA TEKOUČÍ VODY

NELZE DVAKRÁT VSTOUPIT DO TÉŽE VODY

Běžné monitoringy = cca 10-15 min. na jednom profilu za měsíc!

Na co zrovna zapomenete, to už nikdy nenapravíte

PROBLÉM SOUVZTAŽNOSTI VZORKŮ

Je možné vzorky odebrané v podélném profilu řeky chápat jako vzájemně související?! – NE VŽDYCKY!

VODA PROPUSKÁ

Ale co zrovna s čím?!

PROBLÉM REPREZENTATIVNOSTI PROFILU

**Peřejnatý nebo tišina?! Zásadní pro bentos
Příčná disperze (např. po vstupu odpadní vody)**

EPIZODICKÉ LÁTKOVÉ VLNY



Ze zemědělské krajiny

Erozní materiál

Pesticidy

...ale i výlovy rybníků

Z urbanizované krajiny

Odlehčované odpadní vody
z jednotné stokové sítě

Havarijní znečištění

Močůvka, silážní šťávy už skoro ne
Průmyslově používané látky

HOLOSTŘEVY 2014

BLESKOVÉ POVODNĚ:

Názorná zážitková výuka, že v povodí blízko nad obcí (obvykle v jejím katastru, o kterém obec sama prostřednictvím územního plánu rozhoduje!) je něco fakt špatně



Bleskové povodně jsou krásným příkladem epizodických látkových toků. Extrémně špatně se monitorují, přestože data by byla velmi cenná – bleskové povodně jsou jedinečné školení na téma: Co jsme udělali v krajině špatně.

Foto: HZS Plzeňského kraje

HOLOSTŘEVY

**Velké pozemky a rozoraná údolnice či dráha
soustředěného odtoku – česká klasika**



Územně krajinářská studie ->

-> Územní plán krajiny

ZODPOVĚDNOST?!

...s podporou Kraje

Voda nezasákne, protože struktura půdy je špatná, krajinné prvky vodu nezadrží, protože neexistují, proto voda bleskem doteče do vsi, kde nechápu...



VYLEPŠÍME SITUACI RYBNÍKEM ČI MOKŘADEM?!

zrušená stružka,
nerespektovaná údolnice
(dříve s vegetačním doprovodem)


eroze a degradace půd, zanášení vodních nádrží,
chybí doprovodná vegetace => ↓ biodiverzity,
úpadek klimatizační funkce => vysychání
pozemků => ↓ úrody, ↓ ceny pozemku



NUTNÁ REVITALIZACE CELÉ KRAJINY

Největší riziko jsou obrovské pozemky...

Revitalizace kousku potoka je OK, ale její faktický přínos pro krajinný ekosystém je víceméně nula, protože její pozitiva bohatě vymažou negativa širokého okolí, např. erozní splachy, splachy dusičnanů, pesticidů... Voda prostě propojuje a krajinu je třeba **VŽDY** řešit jako celek => komplexně!



☞ v degradovaných oblastech klesla retenční kapacita půd pro vodu na 1/3!

Jenže to znamená desítky až malé stovky litrů na každý metr čtvereční!!!

Zde Moravské Toskánsko – fajn pro fotografy, ale ve skutečnosti obraz totální degradace a úpadku. Černé fleky je zbytek černozemě, světlá místa , kde už 50 cm černozemě bylo odplaveno. Proč už za to nikdo nesedí, ale vše zdárně pokračuje?!

Radek Severa

KROMĚ EROZE I PESTICIDY

An aerial photograph of a rural landscape. The foreground is dominated by a large field with distinct vertical tracks, likely from a combine harvester. The field is divided into two main color zones: a vibrant green on the left and a yellowish-green on the right. In the background, a small village with red-roofed houses is visible, nestled between rolling green hills. A road or path runs through the landscape, and a small cluster of buildings is visible on the right side.

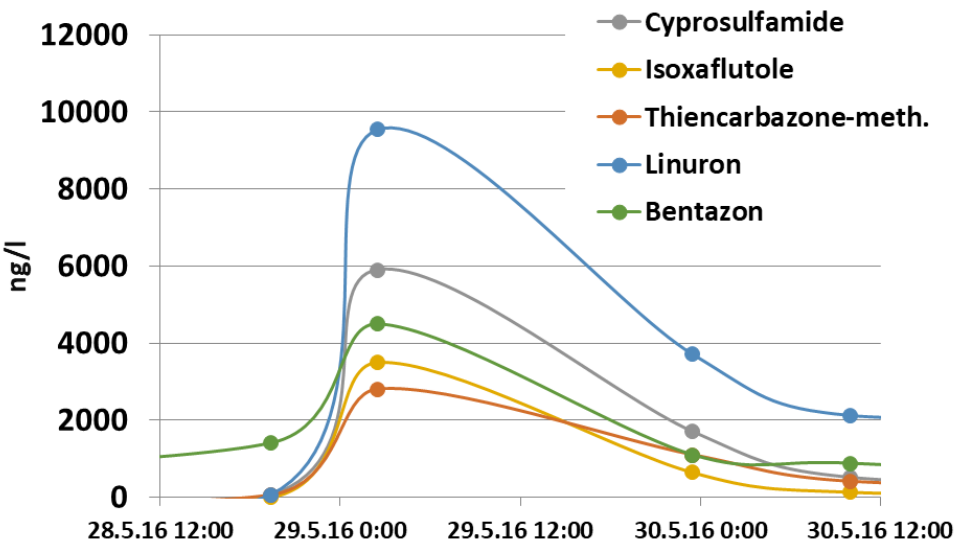
Dobře patrný kontrast pestré původní a monotónní průmyslově zemědělské současné krajiny, kterou si velkozemědělci tak pochvalují.

Zároveň lze rozeznat i nerespektované dráhy soustředěného odtoku, které vedou k zastavěným oblastem...

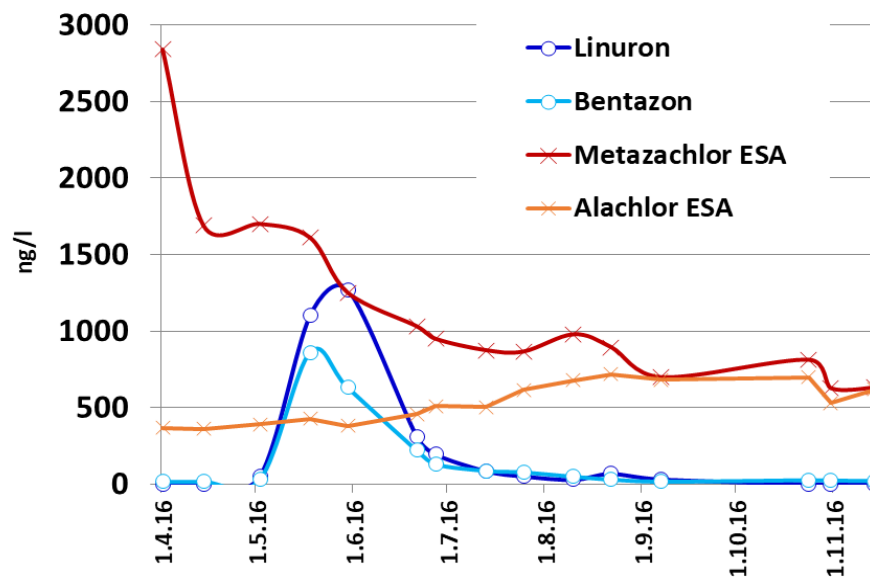
Petr Marada

KROMĚ EROZE I PESTICIDY

PESTICIDES vs. RAIN EVENT



PESTICIDES - SEASONAL CHANGES



Vysoké koncentrace tečou vysokými průtoky v krátkých epizodách => obrovské dávky do vod

Za „akceptovatelné“ jsou zatím považovány sumární koncentrace pesticidních látek v úrovni 400-500 ng/l (průměr za celý rok). Pokud nezachytíte látkové vlny, vyjde průměr vždycky celkem dobře a toto zjištění pak dělá všem radost 😊. Kromě těch, kteří se ve věci vyznají...

Jarní maxima souvisí s jarními aplikacemi, nejlíp když trochu zaprší

Látky s přídomkem „ESA“ jsou dceřinné (rozpadové) produkty látek mateřských, které se vyplavují z půd řadu let, zejména podle intenzity promývání půd srážkami (nejlépe v kombinaci s drenážemi!). Jejich účinky na vodní ekosystémy jsou většinou neznámé a zároveň je třeba tyto látky považovat za silně podezřelé. Každá mateřská látka má celou škálu rozpadových produktů...

MĚSTO...

Město je karikatura krajiny – a s vodou to ve městě neumíme také



Snaha rychle se zbavit vši srážkové vody = zásah do energetiky prostředí

☞ SUCHO + PŘEHŘÍVÁNÍ



Zrychlený odtok = příspěvek k povodni

... ODLEHČENÍ

Průměrně za rok spadne cca 550 l vody na každý metr čtvereční – to není málo a bédování nesvědčí o tom, že s tímto „darem z nebes“ dokážeme nakládat. 1 mm srážek je 1 l/m². Parkoviště supermarketu = 10-30 (50) tisíc m², střecha téhož také tak. Už srážka několika mm znamená velkou hydraulickou vlnu, která se do kanalizace nemůže vejít a čistírna na jejím konci nemá šanci ji zpracovat. Proto se v tzv. odlehčovací komoře část extrémně znečištěné směsi odpadní a dešťové vody tzv. odlehčí = bez čištění oddělí do řeky, potoka, rybníka.

ODLEHČENÍ KANALIZACE

Obrovské vstupy:

živin

organických látek, bakterií, virů

„moderních škodlivin“:

Domácí chemie a PCP: mošusy, desinfekce (triclosan), impregnace, zpomalovače hoření, ftaláty, ... detergenty

Zbytky léčiv: antibiotika, pain killers, proti hypertenzi, psychofarmaka, antidiabetika (metformin), hormony a endokrinní disruptory (=hormonální buldozery)

Další: kofein, umělá sladidla, ftaláty, PAU, DEET ...

ODLEHČENÍ A HRACHOLUSKY

STŘÍBRO ČOV 16.5.2018

Vstup FOSFORU do nádrže
se sinicovými vodními květy

cca 12 hodin mírné srážky: 12,4 mm odteklo tolik
fosforu jako za měsíc běžného provozu

**Odlehčení „pracuje“ už při srážce 1,5-2 mm => schopnost
města zadržet či zpomalit odtok dešťových vod je mizerná!**

=> spousta (nezachycených) epizod

výborná účinnost ČOV: 0,2-0,3 mg/l P

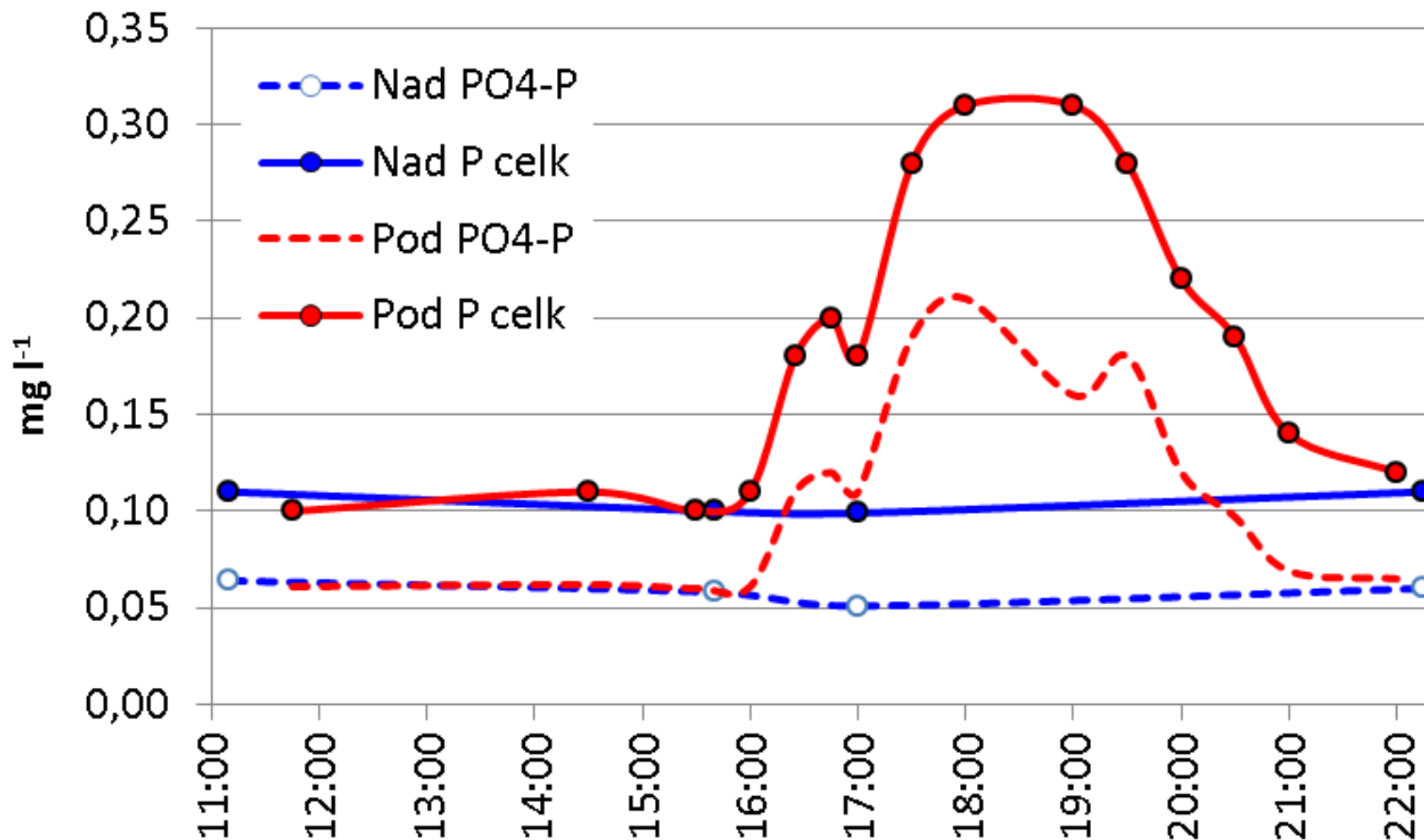
ALE za deště...až 21 mg/l P





Řeka Mže...jinak celkem čistá...ovšem koncentrační vlny za deště zničí hodně – společenstva organismů určují hlavně extrémny...

Stříbro 16.5.2018



Výsledek monitoringu nad městem Stříbro a pod ním. Všimněte si rozdílné hustoty odběru vzorků nad i pod. Monitoring je obtížné zrealizovat, ale zase poskytuje jedinečná a velmi potřebná data, o která lze pak opřít jednání o nápravných opatřeních.

STŘÍBRO

Park s vodopády....



Rozvěšené vlhčené ubrousky a podobný „materiál“ (infekční!!!) jsou neklamnou známkou, co se tu děje za deště, jakkoli to místní raději vědět nechtějí



PLANÁ u M. LÁZNÍ NAD



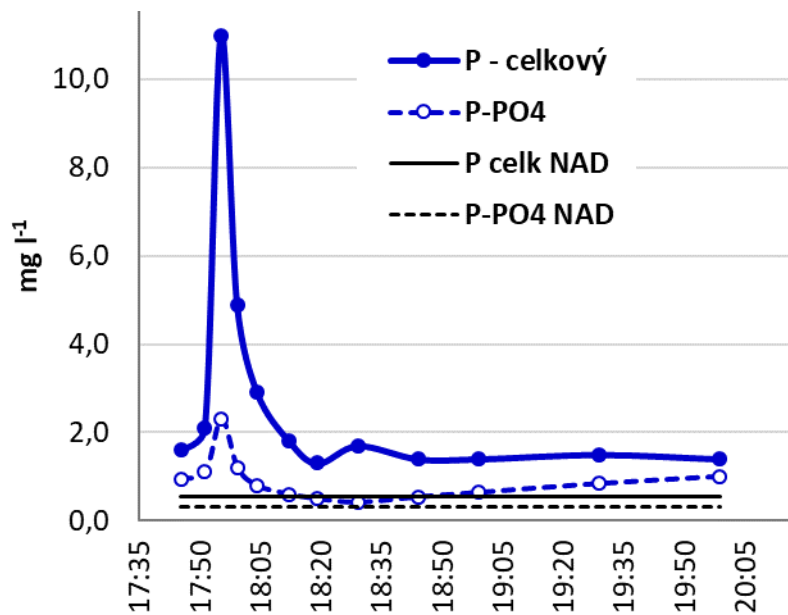
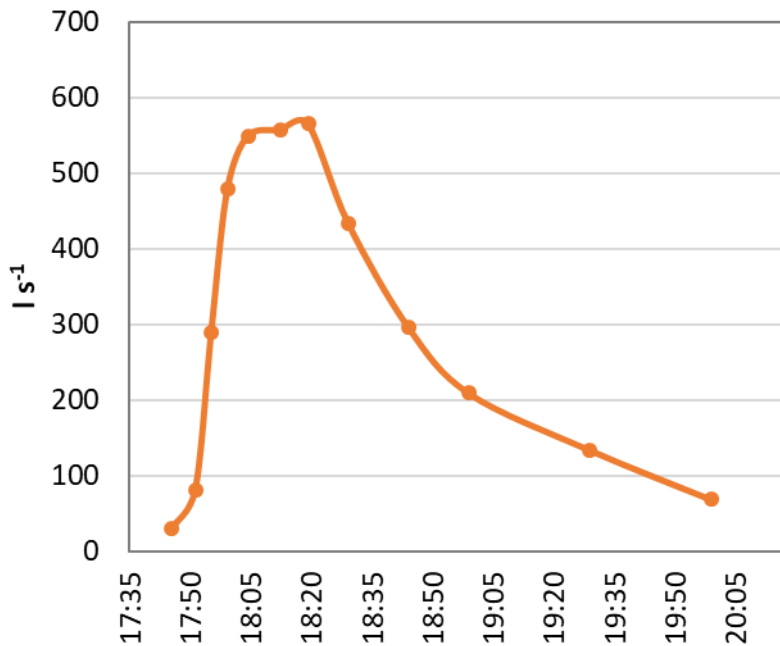
PLANÁ u M. LÁZNÍ POD

Velký průtok extrémně silně znečištěné odpadní vody, která nese kromě všeho ještě i úsady z kanalizačního řadu...

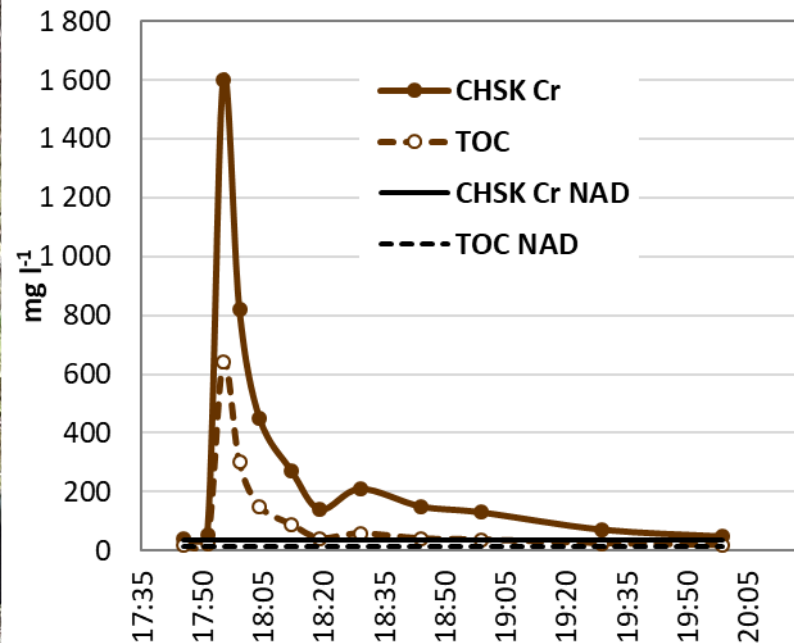


Ano, měl jsem mít gumové rukavice, ale naštěstí jsem to přežil ve zdraví. Teď už rukavice raději používáme.

28.8.2020 PRŮTOK



28.8.2020 CHSK_{Cr} a TOC



→ Pohroma pro vše živé: nedostatek kyslíku => špatný Ekologický stav!

→ Sinice v nádrži níže!

Všimněte si krátkých intervalů vzorkování a měření: vše bylo podřízeno tomu, aby se podařilo zachytit dobře celou koncentrační vlnu a z ní udělat co nejlepší propočít látkového množství, které profilem protéklo za srážkoodtokovou periodu

KLADRUBY

~1600 obyvatel, krásná nová ČOV s
výbornou účinností

~ **8 l/s** = bezdeštný stav,
odpadní voda celkem
dobře vyčištěná

~ **150 l/s** = za deště, silné znečištění

V říčce Úhlavce v suchém létě ~ 35 l/s
=> katastrofální dopad právě v suchých obdobích!



VN HRACHOLUSKY

Tady ta výše popsaná odlehčení odpadní vody končí, sinicím pro radost. Obtížné navrhovat nápravná opatření – je nutné právě mít ta „nepříjemná“ data => i důkladný monitoring, jinak nelze opatření správně zacílit

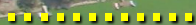
SINICOVÝ VODNÍ KVĚT!

Projekty:

Staňkovský rybník

ORLÍK

Vranov



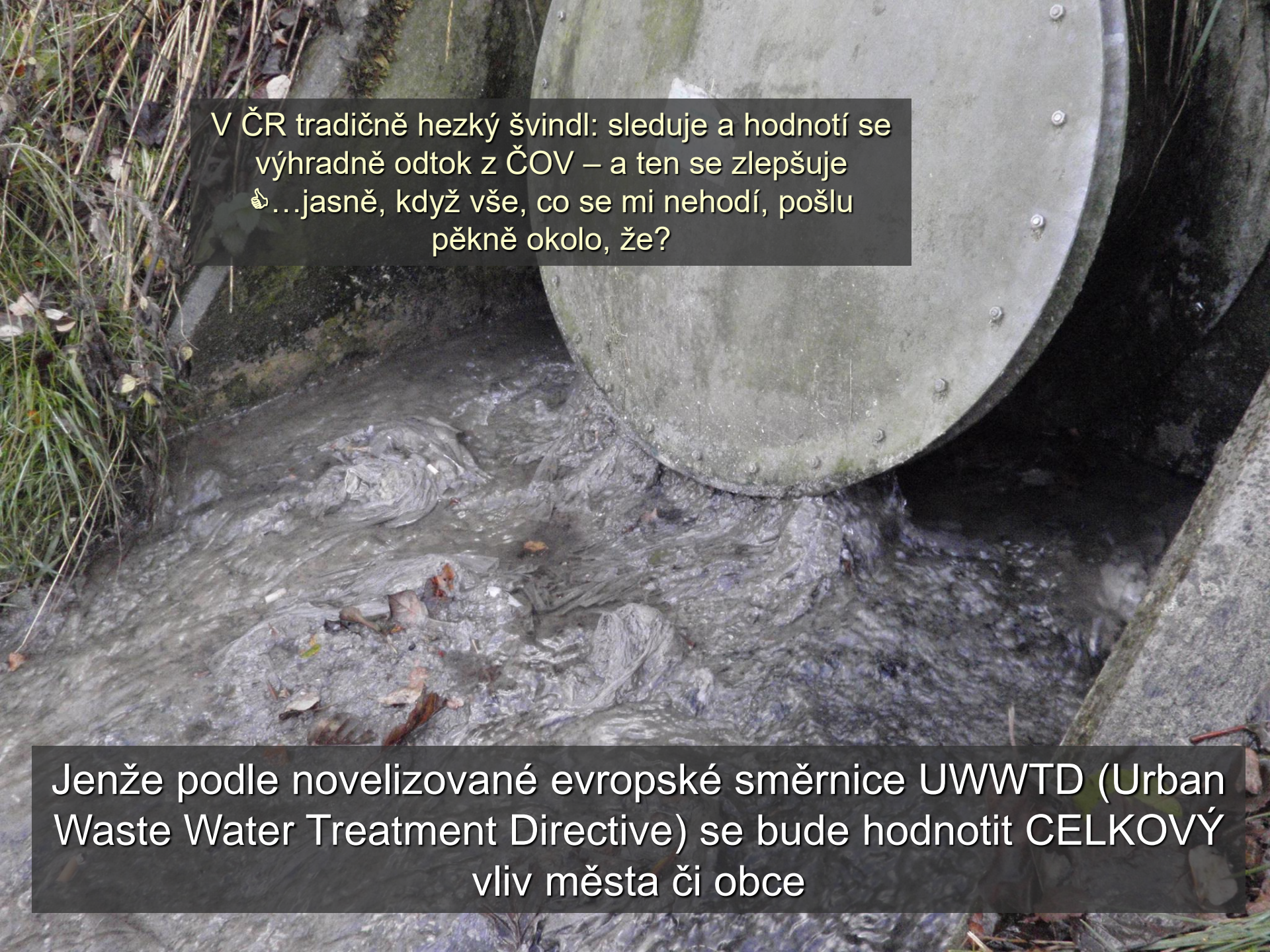
MALÉ VESNICE

ODLEHČENÍ
PŘED ČOV

ODTOK
ČOV

Obec Lesná v povodí
VN Lučina u Tachova





V ČR tradičně hezký švindl: sleduje a hodnotí se výhradně odtok z ČOV – a ten se zlepšuje
👉 ...jasně, když vše, co se mi nehodí, pošlu pěkně okolo, že?

Jenže podle novelizované evropské směrnice UWWTD (Urban Waste Water Treatment Directive) se bude hodnotit CELKOVÝ vliv města či obce

VELKÁ MĚSTA - PLZEŇ

odlehčení u pivovaru
> 100 000 m³ ročně

Plzeň má vodu z Úhlavy
=> odlehčení z xy lokalit
v povodí

CO KDYŽ JE TO ŽALOVATELNÉ?!

Plzeň sice svými odlehčeními kazí kvalitu vody v celé Berounce, kde se lidé i koupají a vodáci a tak, ale Plzeňané berou vodu z Úhlavy, která protéká několika většími sídly (Klatovy, Přeštice...), kde pouštějí do řeky totéž. Dává vám to smysl?!

BEROUNKA POD PLZNÍ:

1998 uhynula asi 1 tuna ryb

1999 uhynuly asi 3 tuny ryb

30.7.2013 – asi 3 tuny ryb

5.7.2018 – 3 až 5 tun ryb!



KLATOVY + DRNOVÝ POTOK => hlavní zdroj znečištění pro VODÁRENSKÝ tok Úhlovu

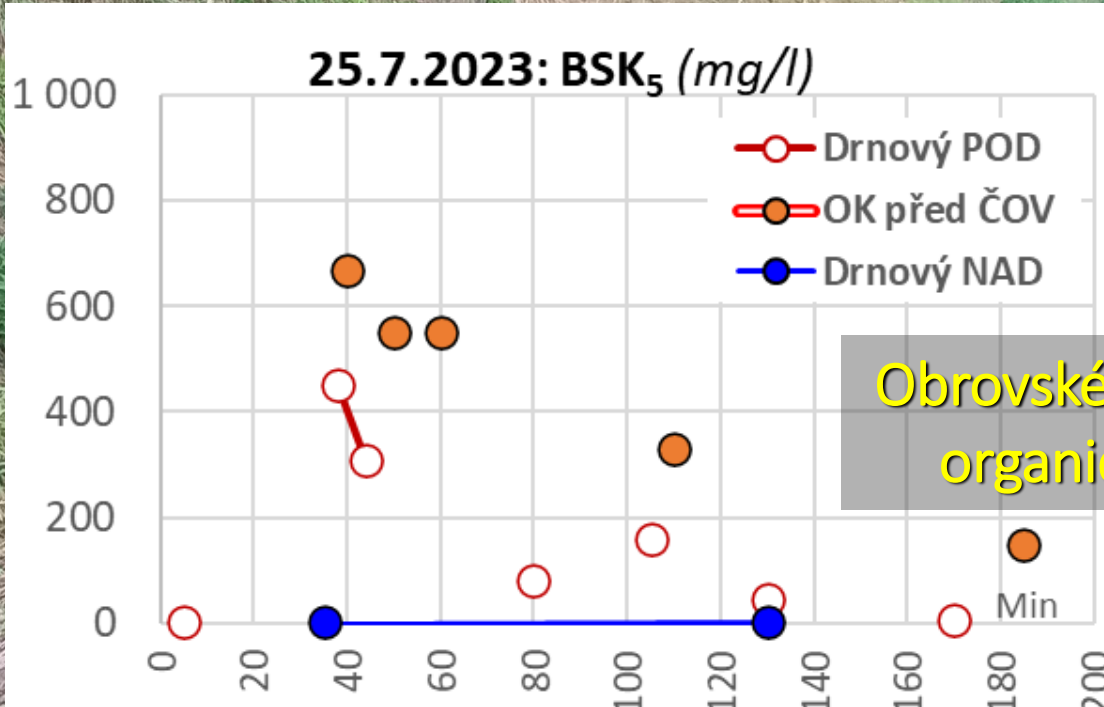
Několik mm deště...



KLATOVY + DRNOVÝ POTOK



KLATOVY + DRNOVÝ POTOK



Obrovské vstupy lehce rozložitelných organických (=hnilobných) látek

Kyslíkové deficity -> úplné vyčerpání kyslíku
=> úhyny ryb a dalších vodních organismů

(může za to déšť!)

PLASTY=> MIKROPLASTY

...řešit brčka v cukrárně,
to by nám šlo...

Vlhčené ubrousky a spol.

CO S TÍM?!

1. Oddílná kanalizace

o tu vodu ale přijdu + kupa dalších problémů (hydrologické pulzy, nutná degradace hydromorfologie...)

2. Retenční nádrže na jednotné kanalizaci

řeší až problém se „zahazovanou“ vodou, drahé, nikdy nestačí...

3. Zlepšení zadržetí vody ve městě či obci

nepustit vodu do kanálu, ale využít pro **ZMI** = i pro klimatizaci

zelené střechy

zasakování (infiltrace)

zelené fasády

jezírka, dešťové zahrádky,
propustné povrchy, ...

podzemní nádrže

VHODNÝ MIX PRO KAŽDOU LOKALITU

CO S TÍM?!

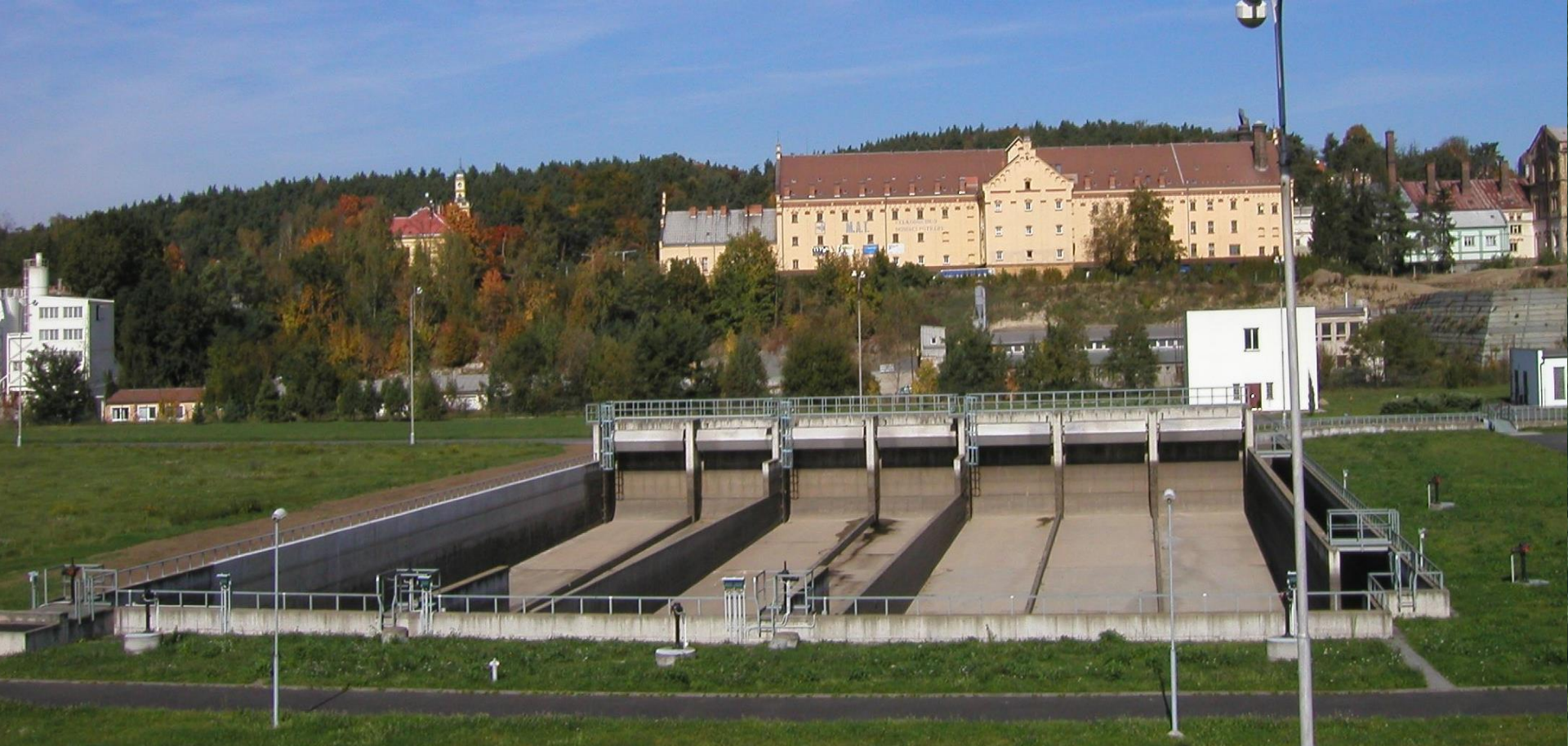
1. Oddílná kanalizace

hydromorfologie.....

totální degradace => úpadek: samočištění,
biodiverzity, komunikace s nivou + eliminace
retence vody v nivě: naopak drenáž,

Ztráta potenciálně atraktivního území

Aby potok ten rychlý a silný hydraulický náraz pojal, musíme ho
nejprve „zkapacitnit“, tedy totálně zničit. Opravdu se oddílná
kanalizace vyplácí? NE, ale může někde trochu pomoci.



Retenční nádrže na ČOV Plzeň, které zachycují část toho prvního nejznečištěnějšího podílu. Zadržaná odpadní voda se pak postupně přečerpává na ČOV a čistí. Potíž je, že tyhle nádrže bez důkladné pomoci zadržováním vody v celé ploše města, nemohou stačit.

řeší problém draho a jen částečně: odlehčení je ~80!



ZELEŇÉ STŘECHY



zatím v plenkách

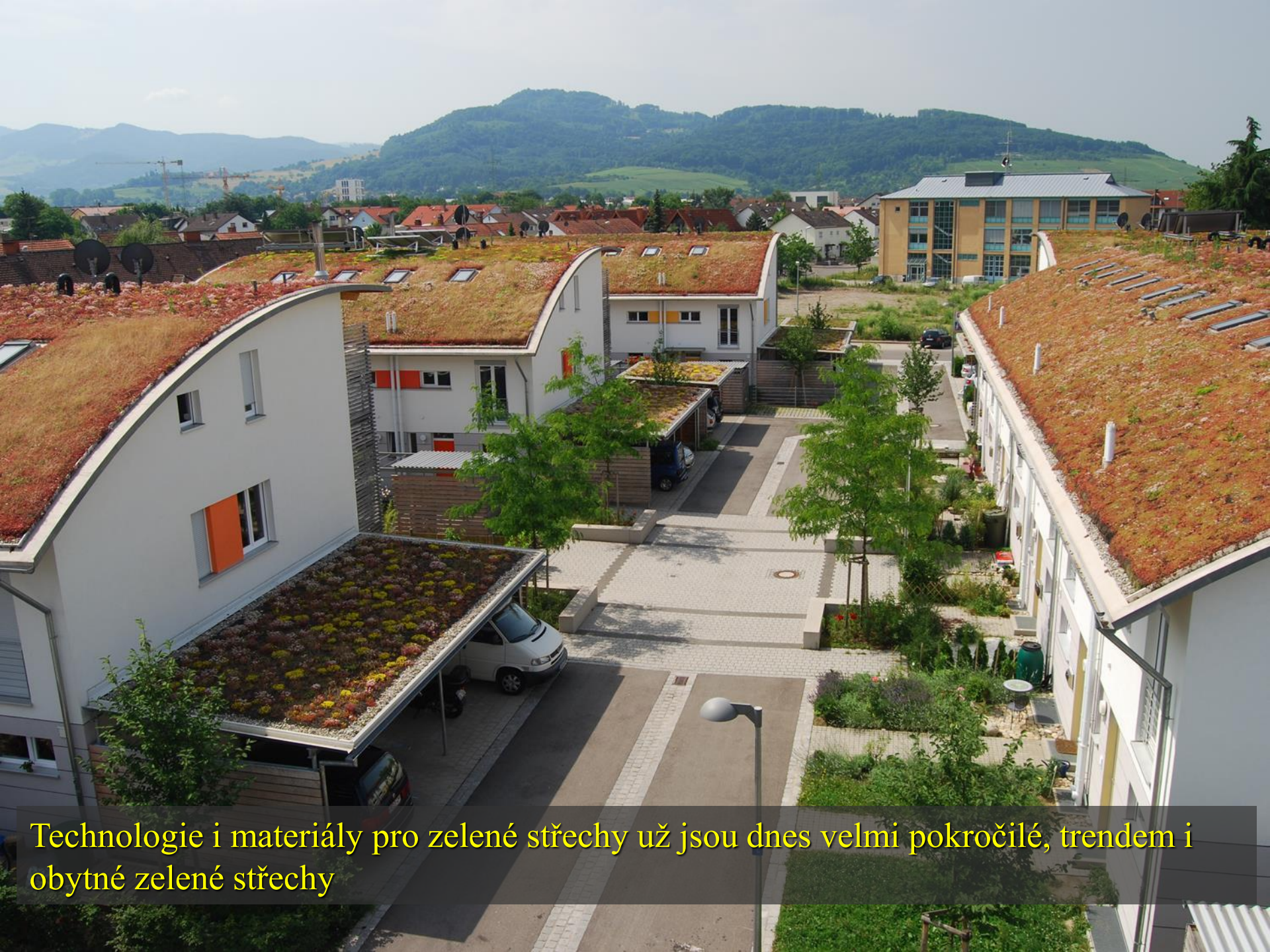
Už ta nejobyčejnější zadrží cca 20 mm deště, celoročně pak kolem 60% všech srážek. Zachycená voda se během suchého období odpařuje = klimatizuje město.



Z
E
L
E
N
É

F
A
S
Á
D
Y

Humboldtova Univerzita v Berlíně



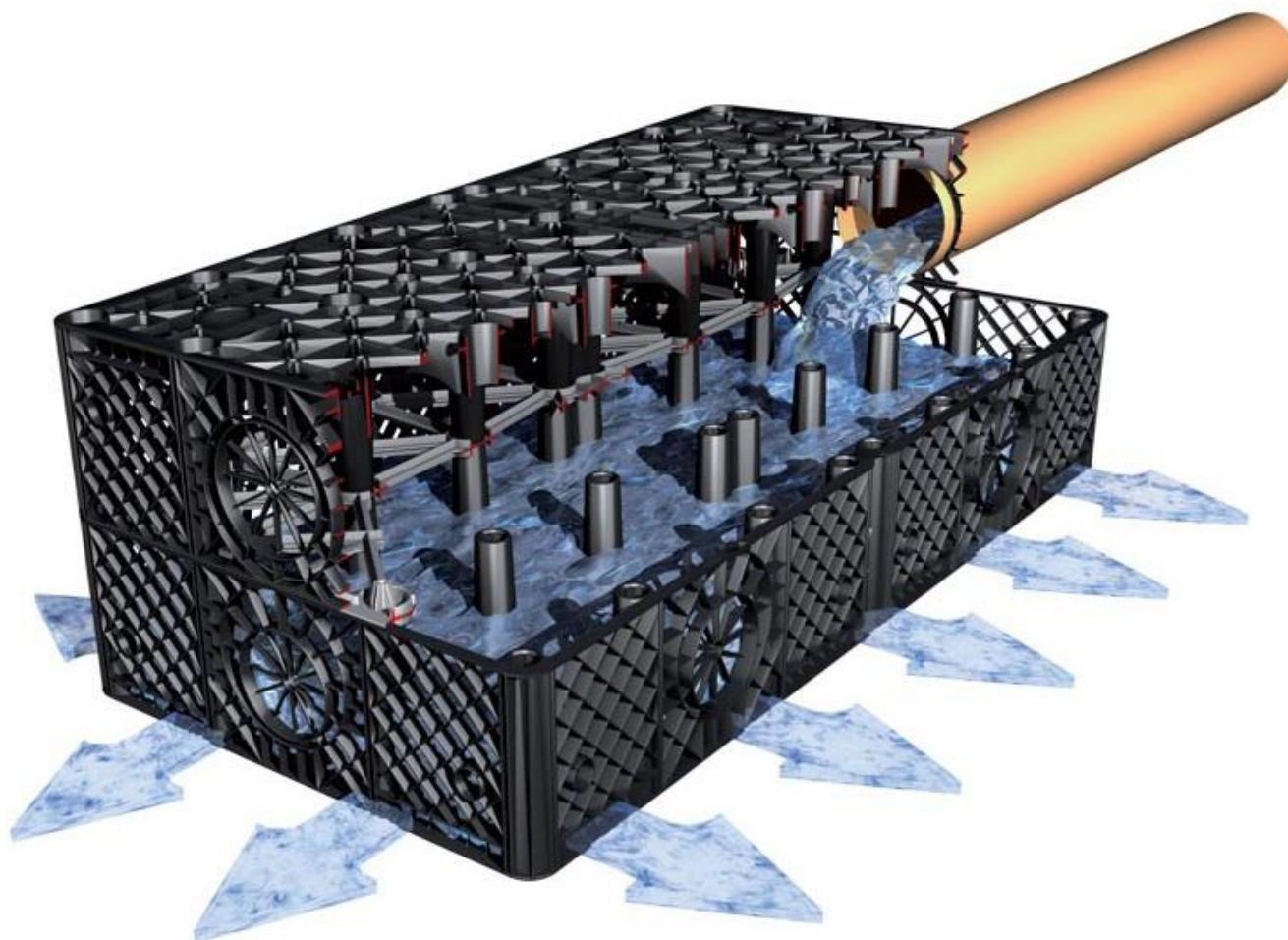
Technologie i materiály pro zelené střechy už jsou dnes velmi pokročilé, trendem i obytné zelené střechy

Pozor na solení!!!

Jak už několikrát uvedeno, voda propojuje a starat se o ni má smysl pouze komplexně => např. nesolit komunikace, ze kterých chci vodu poskytovat vegetaci

04.24.2013 08:19

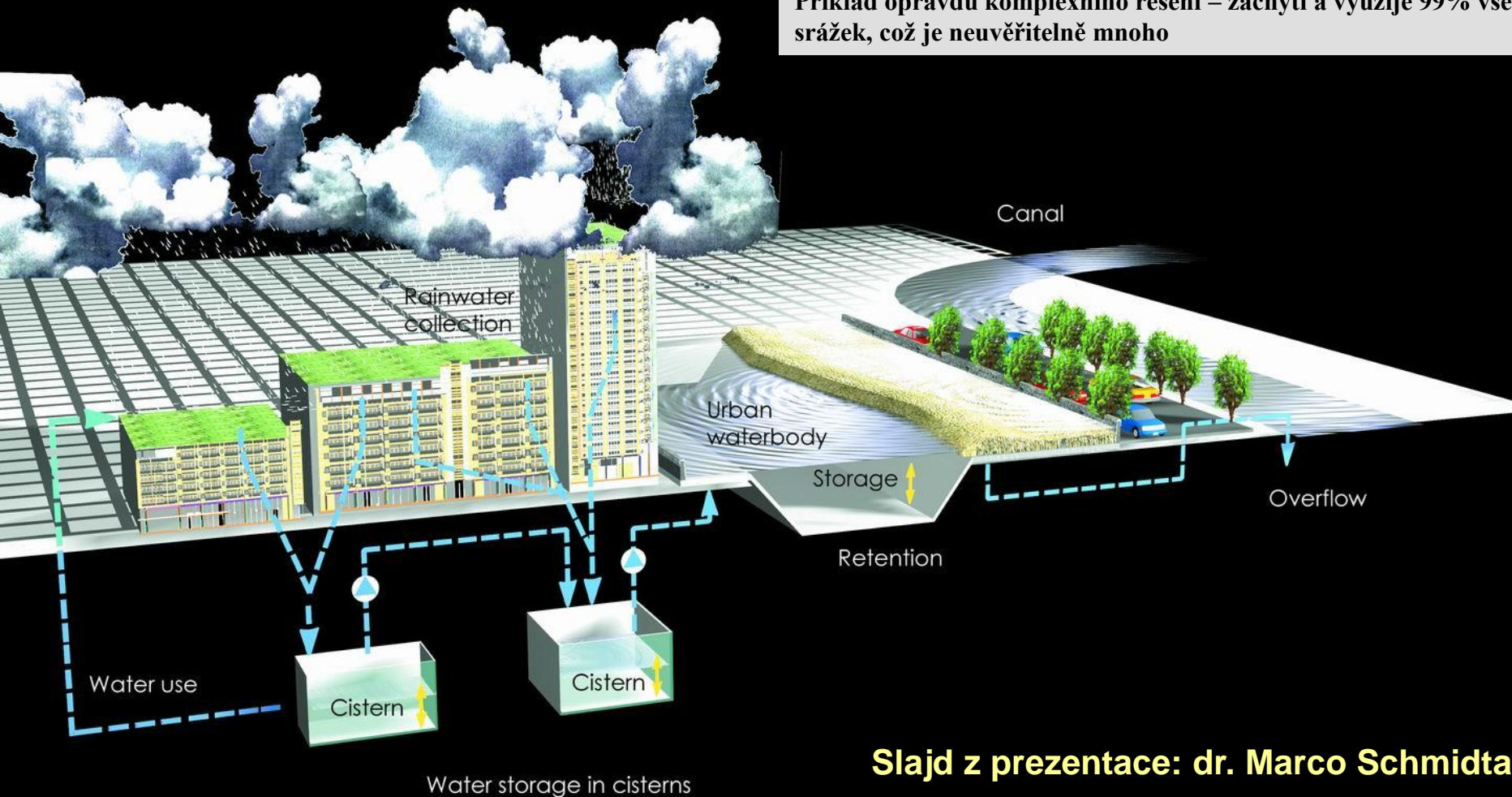
Zasakovací systémy



DEŠŤOVÁ ZAHRADA (Rain garden)



Příklad opravdu komplexního řešení – zachytí a využije 99% všech srážek, což je neuvěřitelně mnoho



Slajd z prezentace: dr. Marco Schmidta

Architekten: Renzo Piano, Kohlbecker u.a.
Landschaftsarchitektur: Krüger/ Möhrle, Daniel Roehr, Berlin
Urbanes Gewässer: Atelier Dreiseitl, Überlingen

„Havárie“ může postihnout i stojaté vody:
např. kolaps sinicového vodního květu



BEČVA



TRESTUHODNÉ ZANEDBÁNÍ MONITORINGU!

Když se neodeberou vzorky, nejsou pak data, která nejde nahradit...a logicky pak ani nejde nikoho odsoudit. V případě Bečvy je mé osobní přesvědčení, že monitoring byl zanedbán úmyslně, a to z obavy, že problém pochází z Babišovy DEZy. U soudu by tedy, myslím, měli stát ti, kteří to celé zazdili hned na začátku

Pro srovnání je zde v několika slajdech uveden případ havárie, kterou jsme řešili tady v Plzni. Díky včasnému zásahu = díky tomu, že jsme nepřemýšleli, jestli podle legislativy skutečně musíme, se podařilo udržet i plzeňskou vodárnu a další odběry níže v povodí.

Oznámení havárie, první reakce PVL

Prezentace kolegů (Mgr. Milan Koželuh a kol.)

Zásah jednotek
HZS na jezu na
Drnovém potoce,
8.10.2019



Areál pily společnosti Holz Schiller s.r.o. v Lubech.
Kontaminace Drnového potoka v noci z pondělí 7. 10.
na úterý 8. 10. 2019.
Únik přípravku na impregnaci dřeva (Impralit-BSK effect)
- látka úplně mísitelná s vodou.

8. 10. 2019 V 18:00 POVODÍ VLTAVY ZAHÁJIL
HAVARIJNÍ MONITORING KVALITY VODY!



Uniklá kontaminující látka
Impralit - BSK- effect

Směs 9 látek:

- Polymer na bázi mastného alkoholu
- 2-butoxyethoxyethanol
- benzyl-C12-16-alkyl-dimethyl chlorid
- Dusitan sodný
- 3-iodoprop-2-yn-1-yl-Nbutylkarbamát
- Propiconazol
- Didecylpolyoxethylammoniumborate
- Okthilionon
- cyprokonazol

ODDÍL 1: Identifikace látky/směsi a společnosti/podniku

- **1.1 Identifikátor výrobku**
- **Obchodní označení:** impralit-BSK effect
- **Číslo artiklu:** W767401
- **1.2 Příslušná určená použití látky nebo směsi a nedoporučená použití**
Další relevantní informace nejsou k dispozici.
- **Použití látky / přípravku** Přípravek na ochranu dřeva
- **1.3 Podrobné údaje o dodavateli bezpečnostního listu**
- **Identifikace výrobce/dovozce:**
RÜTGERS Organics GmbH
Oppauer Straße 43
D-68305 Mannheim
Tel.: **49-621-7654-247
Fax : **49-621-7654-456
e-mail: SDB.rog@ruetgers-organics.de
- **Obor poskytující informace:** viz Kapitola 16 (Poradce)
- **1.4 Telefonní číslo pro naléhavé situace:**
TIS Praha, tel.: +420 224 919 293, +420 224 915 402
e-mail: tis@vfn.cz
Toxikologické informační středisko v Praze (TIS), Na Bojišti 1, 120 00 Praha 2
Nepřetržitá lékařská informační služba pro případy akutních otrav lidí a zvířat.

ODDÍL 2: Identifikace nebezpečnosti

- **2.1 Klasifikace látky nebo směsi**
- **Klasifikace v souladu s nařízením (ES) č. 1272/2008**



GHS08 nebezpečnost pro zdraví

STOT RE 2

H373 Může způsobit poškození hrtanu při prodloužené nebo opakované expozici.



GHS05 korozivita

Skin Corr. 1B
Eye Dam. 1

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.
H318 Způsobuje vážné poškození očí.



GHS09 životní prostředí

Aquatic Acute 1

H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.

Aquatic Chronic 2

H411 Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.



GHS07

Acute Tox. 4
Skin Sens. 1

H302 Zdraví škodlivý při požití.
H317 Může vyvolat alergickou kožní reakci.

• **Prevence:**

- P101 Je-li nutná lékařská pomoc, mějte po ruce obal nebo štítek výrobku.
- P102 Uchovávejte mimo dosah dětí.
- P103 Před použitím si přečtěte údaje na štítku.

• **2.2 Prvky označení**

- **Označování v souladu s nařízením (ES) č. 1272/2008**
Produkt je klasifikován a označen podle nařízení CLP.

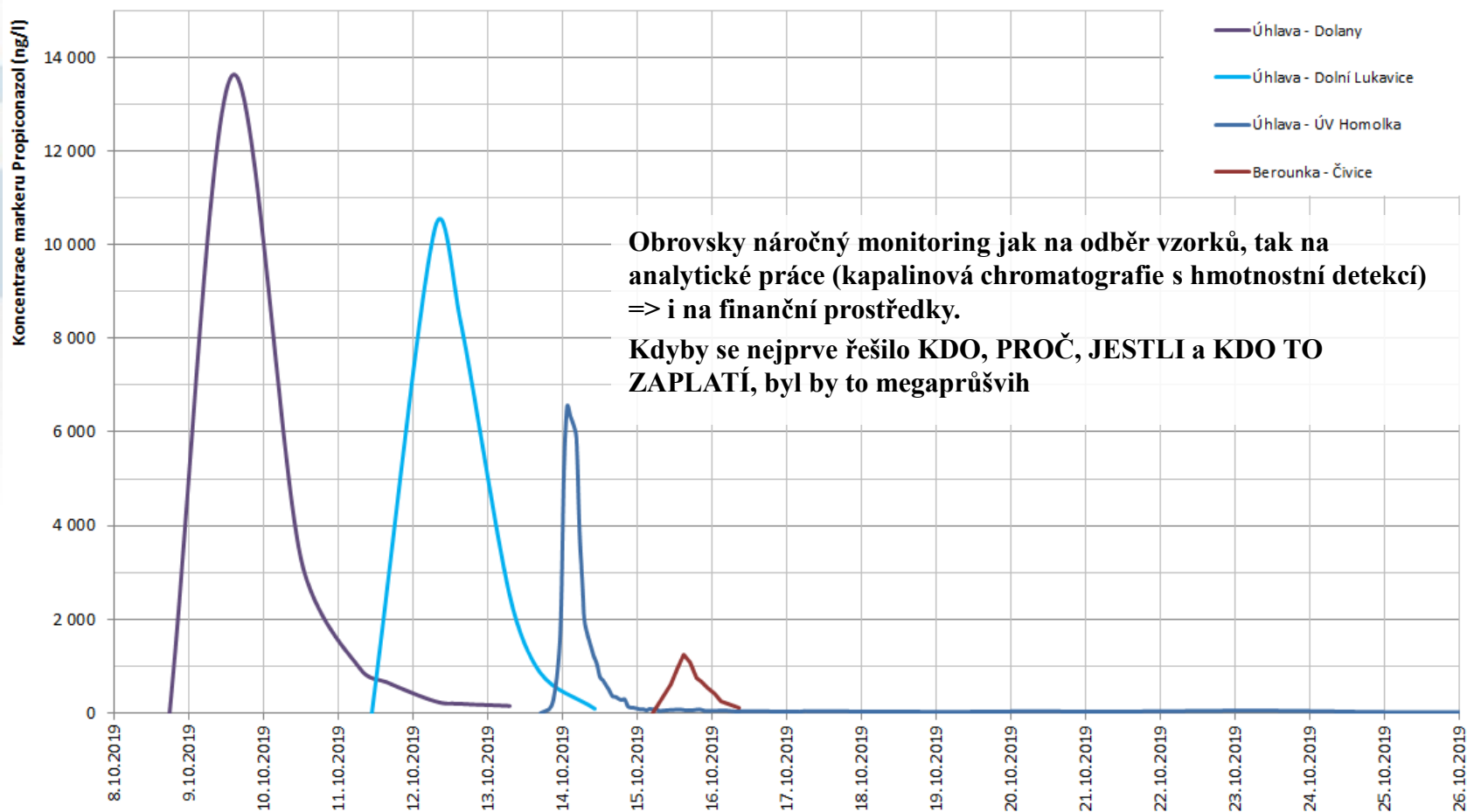
Pohyb "mraku" povodím Úhlavy k Plzni

- 9.10. (14:15) - Drnový potok (52 800 ng/l)
(14:00) - Úhlava Dolany (13 600 ng/l)
- 11.10. (15:35) - Úhlava Lužany (13 300 ng/l)
- 12.10. (8:10) - Úhlava Dolní Lukavice (10 300 ng/l)
- 13.10. (8:30) - Úhlava Štěnovice (10 900 ng/l)
- 14.10. (10:30) - Úhlava ÚV (1 430 ng/l)



Monitoring pohybu kontaminantu

HAVÁRIE NA DRNOVÉM POTOKU ZE DNE 7.10.2019
Koncentrace markeru Propiconazol v profilech na Úhlavě a v profilu Berounka - Čivice



Obrovsky náročný monitoring jak na odběr vzorků, tak na analytické práce (kapalinová chromatografie s hmotnostní detekcí) => i na finanční prostředky.

Kdyby se nejprve řešilo KDO, PROČ, JESTLI a KDO TO ZAPLATÍ, byl by to megaprůvih

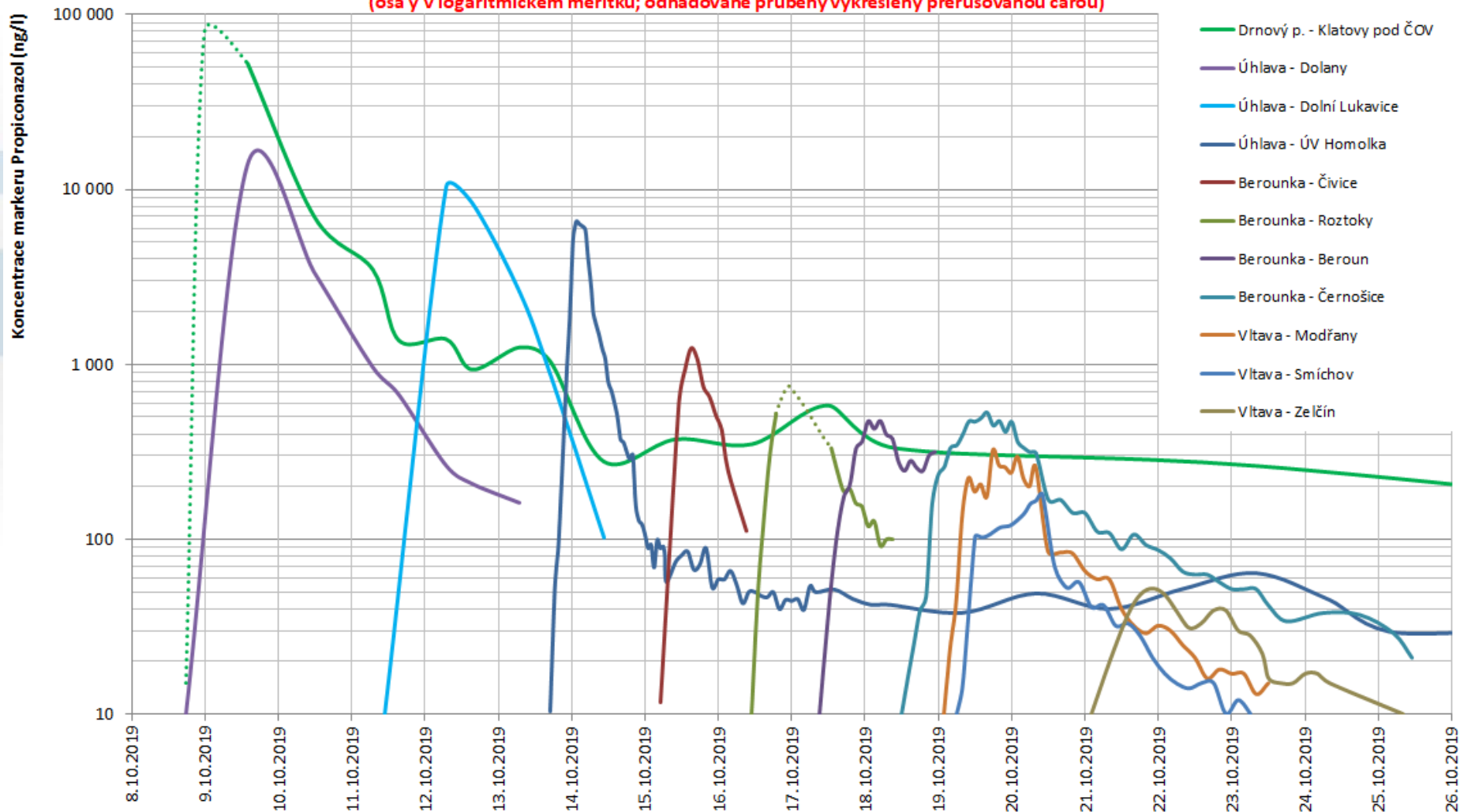


Monitoring pohybu kontaminantu

HAVÁRIE NA DRNOVÉM POTOKU ZE DNE 7.10.2019

Koncentrace markeru Propiconazol v profilech havarijního monitoringu

(osa y v logaritmickém měřítku; odhadované průběhy vykresleny přerušovanou čarou)

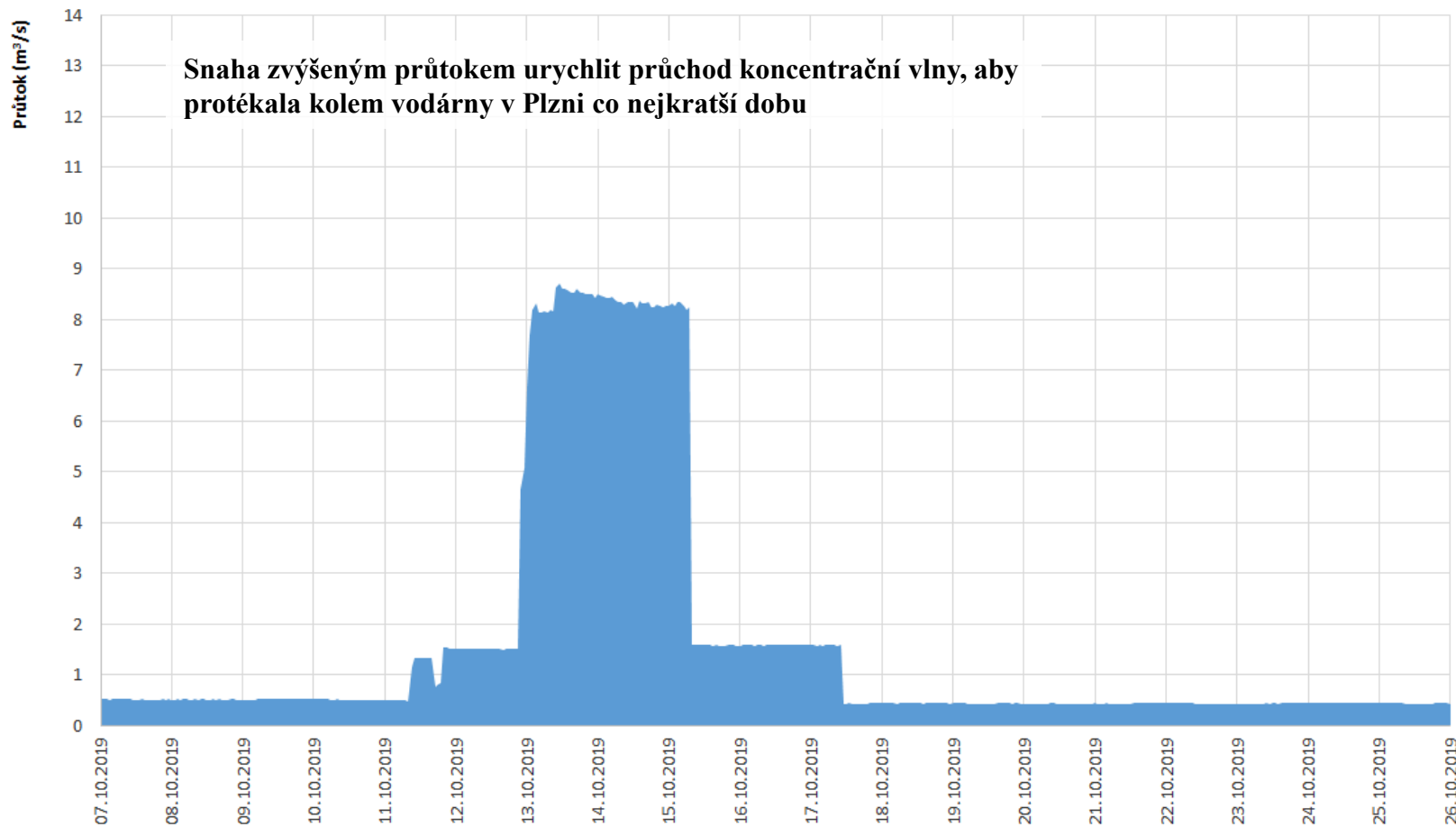


KAPALINOVÁ CHROMATOGRRAFIE S HMOTNOSTNÍM DETEKTOREM



Manipulace na vodních dílech v povodí Berounky

HAVÁRIE NA DRNOVÉM POTOKU ZE DNE 7.10.2019
Odtok z vodního díla Nýrsko na Úhlavě (m³/s)





MONITORING BEROUNKY AŽ DO PRAHY = 130 km



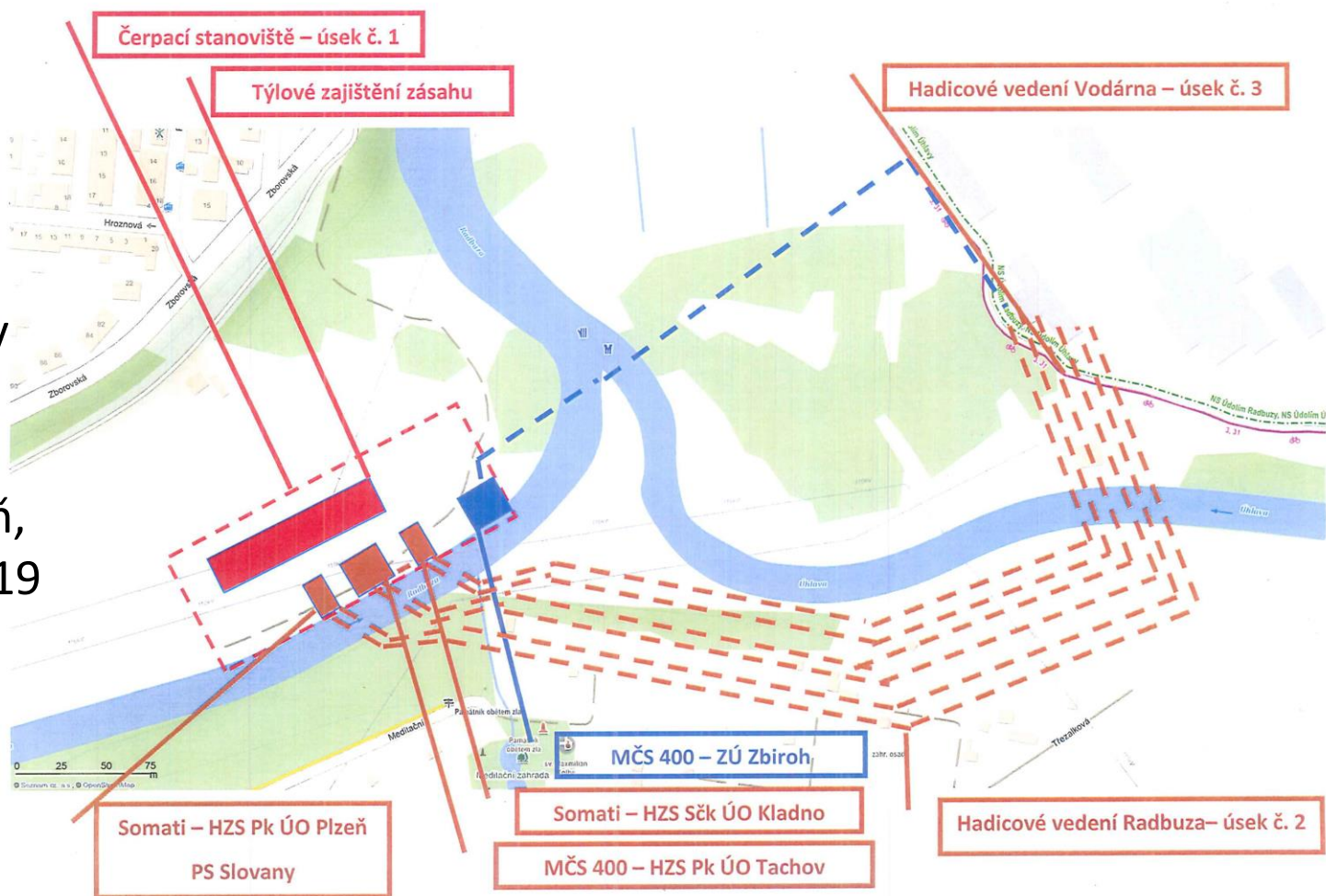
Automatické vzorkovače



Bylo nutné využít sadu automatických odběrových zařízení

SCHÉMA ČERPÁNÍ POVRCHOVÉ VODY Z RADBUZY DO ÚV HOMOLKA V PLZNI
(zdroj: Hasičský záchranný sbor Plzeňského kraje)

Čerpání vody
z Radbuzy
do objektu
Vodárny Plzeň,
14. - 15.10.2019



Osvědčili se hasiči – bylo třeba pumpovat do vodárny 400-450 l/s, což není jenom tak. V řece Radbuze je sice voda horší kvality, ale vše se podařilo zvládnout úpravou technologie



HODNOCENÍ

NV 401/2015 Sb.

NV = nařízení vlády – upravuje přípustné znečištění odpadních vod, ale také vod povrchových, aktuálně je silně benevolentní a zastaralé

Přežívající hodnocení typu pro každého stejný metr

Rámcová směrnice

„Tailor made“ přístup = „na míru“

Hodnocení pro jiné účely

Tailor made – aby pro horskou bystřinu neplatila stejná kritéria jako pro Labe ve Hřensku – to je v našem myšlení velký pokrok – bohužel ještě ne zcela akceptovaný...

„EKOLOGICKÝ STAV“

NEJPOKROČILEJŠÍ DEFINICE POJMU „ČISTÁ VODA“

Pokud se ve vodě budou nacházet „ty správné“ organismy, bude ta voda dobrá i jako zdroj pitné, pro rekreaci i průmysl či závlahu.

„Ty správné“ = ty které by se v daném vodním toku či nádrži nacházely, pokud by ovlivnění člověkem nebylo žádné nebo jen málo významné

pojem ekologický stav zaveden

RÁMCOVOU SMĚRNICÍ O VODÁCH (RSV, WFD)

**SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2000/60/ES
ze dne 23. října 2000,
kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti
vodní politiky**

RÁMCOVÁ SMĚRNICE

Definice:

„**útvár povrchové vody**“ (WB = Water Body) = samostatný a významný prvek povrchové vody, jako jsou jezero, nádrž, tok, řeka nebo kanál,...

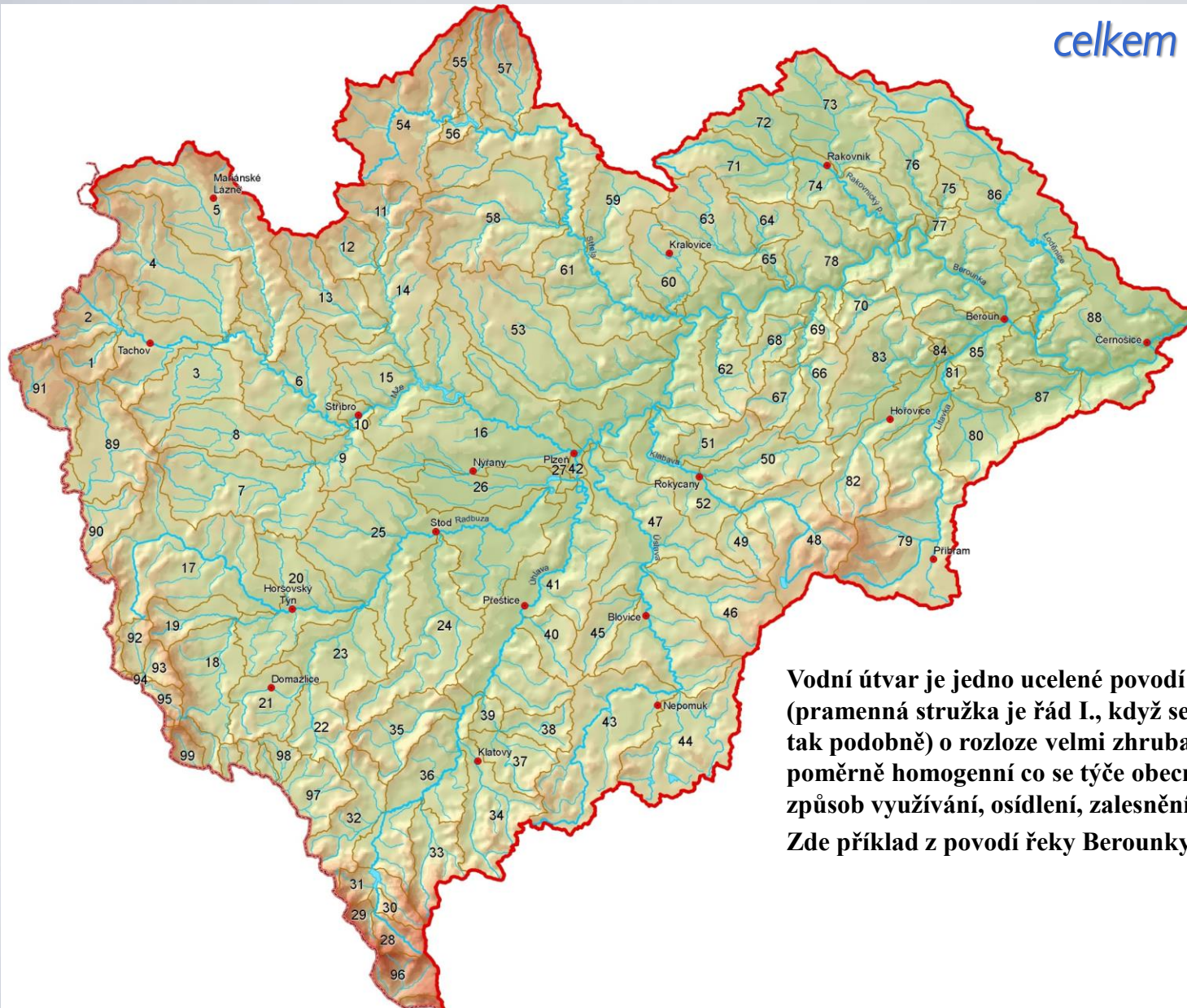
„**útvár podzemních vod**“ = příslušný objem podzemních vod ve zvodnělé vrstvě nebo vrstvách;

„**umělý vodní útvar**“ (AWB = Artificial Water Body) = útvar povrchové vody vytvořený lidskou činností – u nás zejména důlní jámy (Barbora)

„**silně ovlivněný vodní útvar**“ (HMWB = Heavily Modified Water Body) = útvar povrchové vody, který má v důsledku fyzických změn způsobených lidskou činností podstatně změněný charakter – u nás přehradní nádrže, rybníky, plavební kanály, nebo třeba i Zlatá stoka

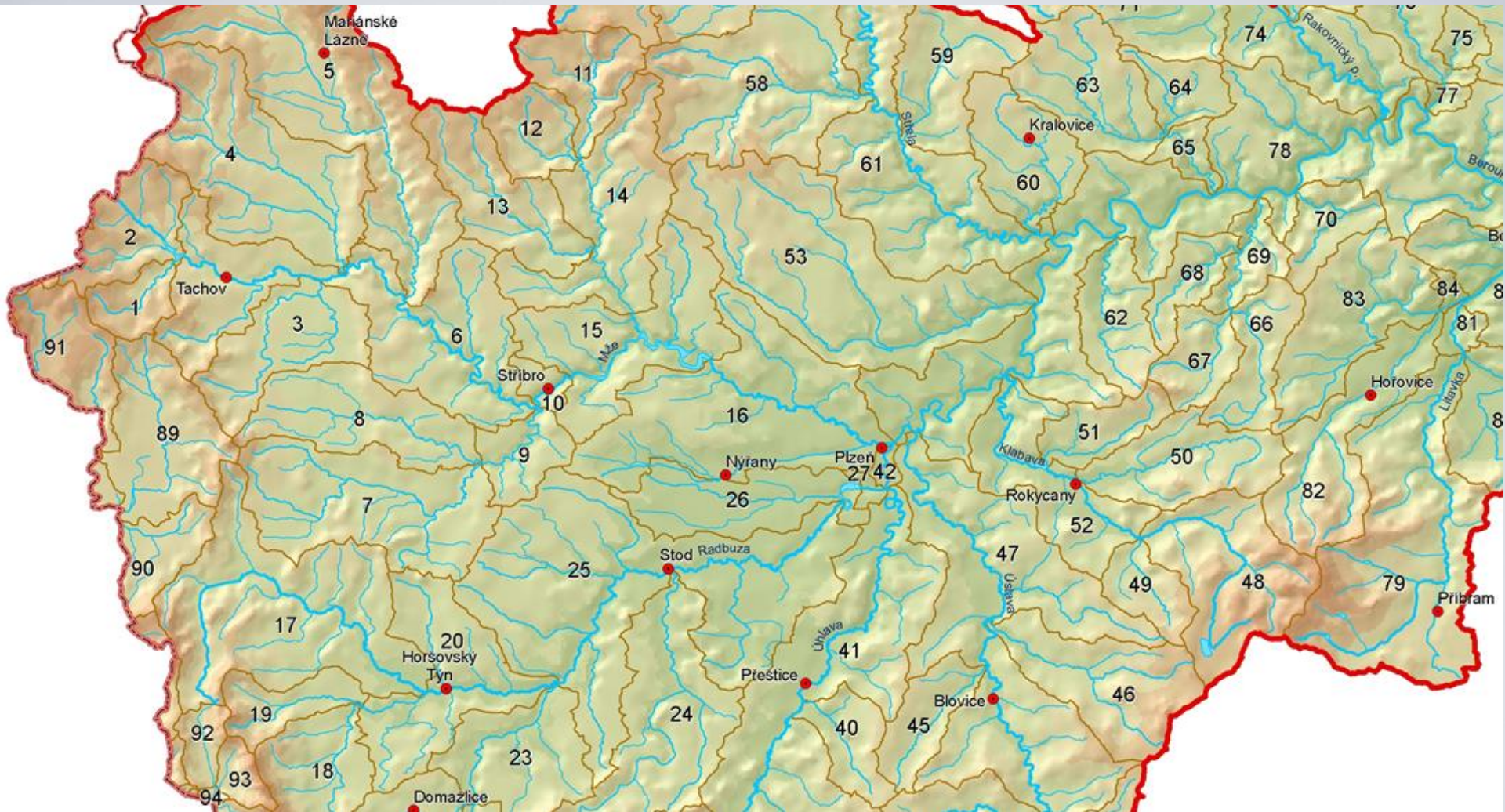
VODNÍ ÚTVARY POVRCHOVÝCH VOD

celkem v ČR ~1250



Vodní útvar je jedno ucelené povodí toku IV.řádu dle Strahlera (pramenná stružka je řád I., když se stečou dvě stružky je to II. a tak podobně) o rozloze velmi zhruba kolem 50 km² a mělo by být poměrně homogenní co se týče obecných podmínek (horniny, způsob využívání, osídlení, zalesnění...)
Zde příklad z povodí řeky Berounky

VODNÍ ÚTVARY POVRCHOVÝCH VOD



IV. řád Strahlera, zhruba 50 km², důraz na homogenitu

RSV

HODNOCENÍ VODNÍCH ÚTVARŮ TEKOUCÍCH VOD

Biologické složky:

Makrofyta, fytobentos, makrozoobentos, ryby

Hydromorfologické složky podporující biologické složky:

Hydrologický režim (i propojení na podzemní vody), kontinuita toku, morfologické poměry (koryto i příbřeží)

Chemické a fyzikálně chemické složky podporující biol. sl.:

Všeobecné: Teplotní a kyslíkový režim, slanost (chloridy, sírany, konduktivita), acidobazický stav - pH, nutrienty (P, N)

Specifické znečišťující látky: Prioritní látky, jiné znečišťující látky

JEZERA – navíc i fytoplankton

RSV

HODNOCENÍ EKOLOGICKÉHO STAVU

Konkrétní kritéria hodnocení si nastavují jednotlivé státy samy pro každý z typů vodních útvarů, které jsou pro ně relevantní (podle typologie, co si samy vytvořily pro své vody)

Nejprve se hledají tzv. typově specifické podmínky (= nenarušené vody) pro každý z typů, např. pro:

horskou bystřinu v krystaliniku nebo pro

pomalu tekoucí velkou nížinnou řeku tekoucí vápencovým podložím

Pak se monitorují všechny složky a porovnávají se s různě narušenými podmínkami, hledají se vztahy a souvislosti

NĚKDY JE TO VELMI KOMPLIKOVANÉ: MULTIFAKTORIÁLNÍ VLIVY

RSV

RSV je sice poměrně složitá kvůli terminologii, zahrnutí všech typů vod a kvůli komplexitě hodnocení (včetně hydromorfologie), ale velmi nekompromisně tlačí členské státy k účelným a smysluplným opatřením, omezuje prostor pro výmluvy a odklady – musí se provádět tzv. „REPORTING“, tedy zprávy, jak se daří vše zlepšovat => problémy 😊

Předepisuje hlavně metody, jak k hodnocení přistupovat. Konkrétní kritéria hodnocení stavu vod si mají (pochtivě!) odvodit jednotlivé státy samy, což se velmi průhledně šidí prostřednictvím metody „expert judgement“ (Polsko, Maďarsko, Rumunsko, Slovensko – a také ČR!

Cílů vytčených pro zlepšení stavu vod má být dosaženo prostřednictvím Plánů oblastí povodí, resp. opatření v nich navržených

 **LEPŠÍ NÁSTROJ NEŽ RSV HNED TAK MÍT NEBUDEME!**

HYDROMORFOLOGIE



I tyto charakteristiky je třeba monitorovat...

HODNOTÍ SE:

Koryto

1. Upravenost trasy toku
2. Variabilita šířky koryta
3. Variabilita zahloubení v podélném profilu
4. Variabilita hloubek v příčném profilu
5. Dnový substrát
6. Upravenost dna
7. Mrtvé dřevo v korytě
8. Struktury dna
9. Charakter proudění
10. Ovlivnění hydrologického režimu
11. Podélná průchodnost koryta – i konektivita, tedy napojení bočních přítoků

Říční břehy/příbřežní zóna

12. Upravenost břehu
13. Břehová vegetace
14. Využití příbřežní zóny

Inundační území

15. Využití údolní nivy
16. Průchodnost inundačního území
17. Stabilita břehu a boční migrace koryta

původní vs. upravené koryto toku



děkuji za pozornost

