



**Studie zlepšení jakosti vod ve VD Vranov – Frainer Thaya
/ Vranovská Dyje**

JAKOSTNÍ MODEL

Únor, 2016

Stanislav Ryšavý



CÍLE STUDIE

- Zmapovat stav vod v povodí VD Vranov a ve vlastní nádrži
- Určit hlavní problémy stavu vod
- Identifikovat jednotlivé zdroje znečištění a určit jejich vliv na VD Vranov
- Vytvořit model jakosti vod
- Navrhnout nápravná opatření řešící zhoršení stavu jakosti vod
- Vyhledat nejefektivnější opatření

- Řešené ukazatele P_{celk} , N_{celk}
- Referenční období 2009 - 2013

ZPRACOVATELÉ

- **AQUATIS a.s. (Pöyry Environment a.s.)** – hlavní zpracovatel
- **Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M., v.v.i.** – odborný konzultant, vyhodnocení monitoringu
- **Ústav biologie obratlovců AV ČR, v.v.i.** – zpracovatel kapitol o rybářství
- **RNDr. Jindřich Duras, Ph.D.** – odborný konzultant, vyhodnocení nádrže
- **RNDr. Jakub Borovec, Ph.D.** – odborný konzultant, monitoring dnových sedimentů
- **Well Consulting, s.r.o.** – zpracovatel vlivu rekreace a dodavatel leteckého snímkování
- **AQ-Service, s.r.o.** – vyhodnocení pilotních opatření a ověření jejich účinnosti

VD VRANOV

- Víceúčelová vodní nádrž
- Zásobování pitnou vodou pro 65 tis. obyvatel
- Významné rekreační centrum
 - 1 850 chat
 - ubytovací kapacita 2 500 lůžek
- Výroba elektrické energie



HLAVNÍ PROBLÉMY V NÁDRŽI

- Eutrofizace nádrže a masivní rozvoj sinic v horní části VD Vranov
- Základním řešením je snížení zatížení přítoků (Dyje, Želetavka)
 $P_{\text{celk}} (P-PO_4)$



POVODÍ VD VRANOV

- Povodí Dyje nad VD Vranov:
 - plocha 2 217 km²
 - 1 070 km² na území Rakouska
 - cca 100 000 obyvatel
 - 47 tisíc v ČR
 - 194 sídelních útvarů v ČR



ZDROJE ZNEČIŠTĚNÍ

- **Bodové zdroje**

- Komunální zdroje
- Průmyslové zdroje
- Hospodaření na rybnících

- **Plošné zdroje**

- Orná půda
- Trvalé travní porosty (TTP)
- Lesní půda
- Atmosférická depozice



KOMUNÁLNÍ ZDROJE

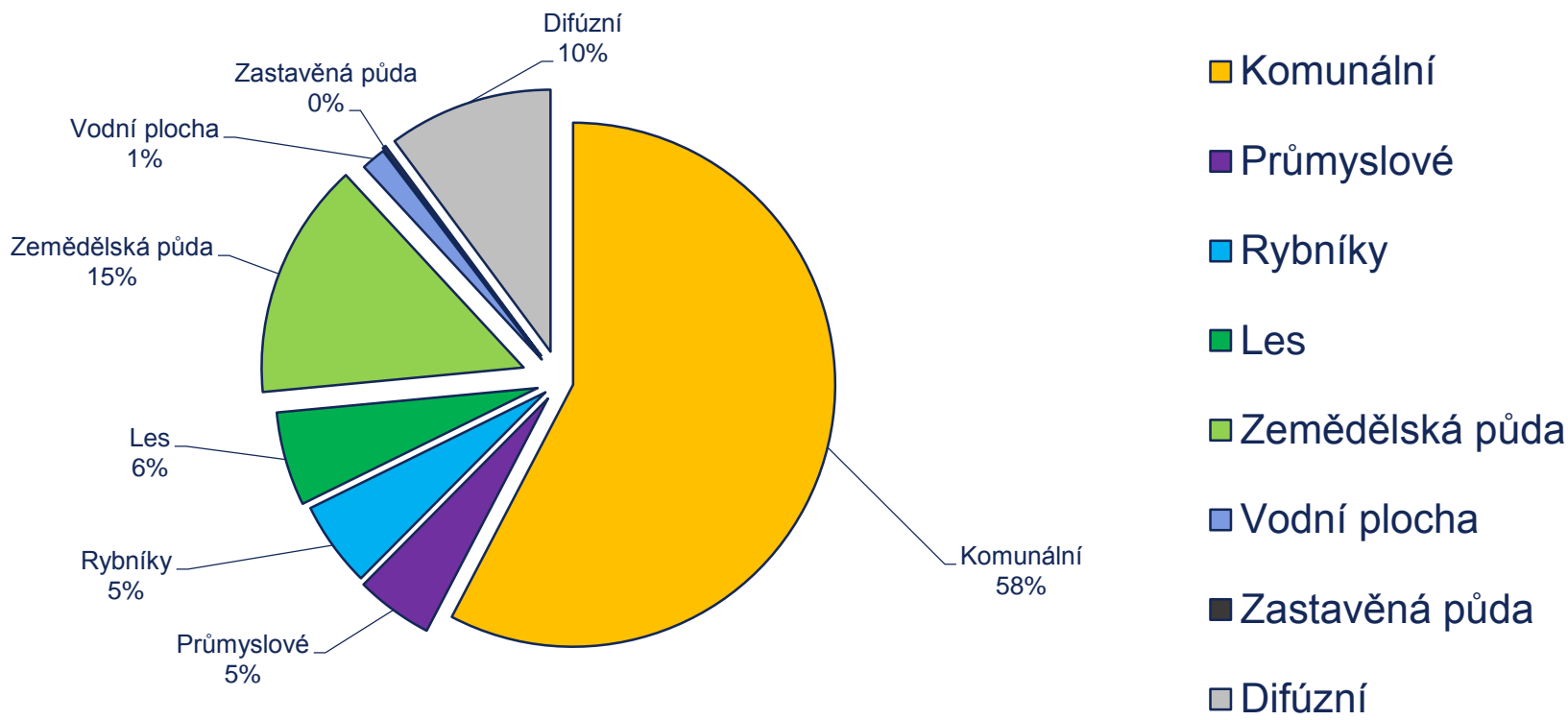
- Dotazníkové kampaně
- PRVK, VH bilance (EUVPovodí Moravy)
- Ostatní dostupné databáze

- **Monitorovací kampaň ČOV**
 - základní monitoring 7 ČOV – 5 měření
 - jednorázový monitoring 22 ČOV

- **Monitoring největších producentů OV v tocích nad a pod městem**
 - 6 obcí (Telč, Dačice, Slavonice, Jemnice, Krahulčí, Štítary)



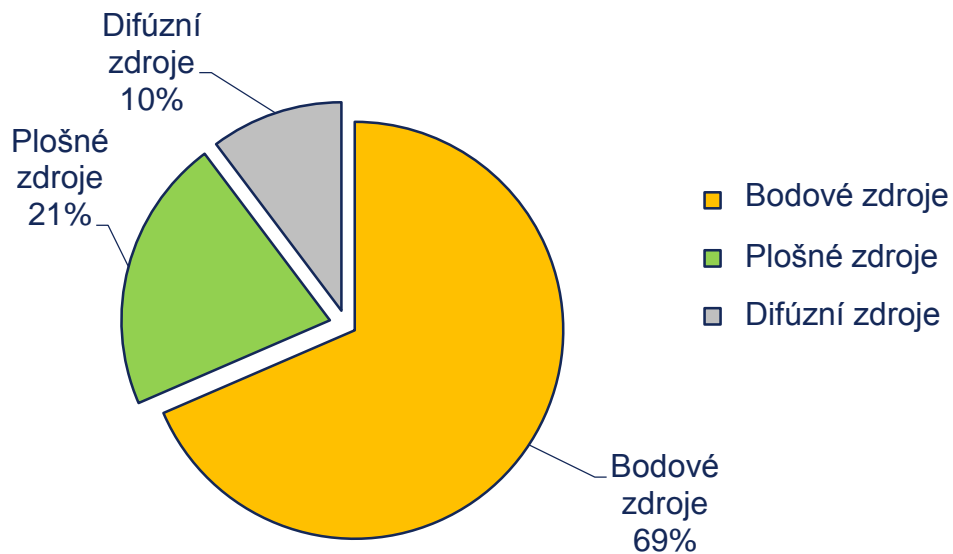
ZDROJE FOSFORU V POVODÍ



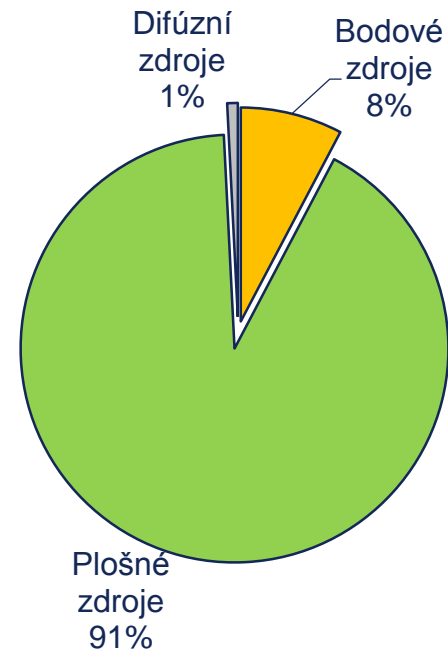
- Bodové zdroje 20 t/rok
- Plošné zdroje 6 t/rok
- Difúzní zdroje 3 t/rok
- Celkové zdroje P_{celk} v povodí 44 t/rok
- Přísun P_{celk} do VD Vranov 38 t/rok

IDENTIFIKACE ROZHODUJÍCÍCH ZDROJŮ ZNEČIŠTĚNÍ

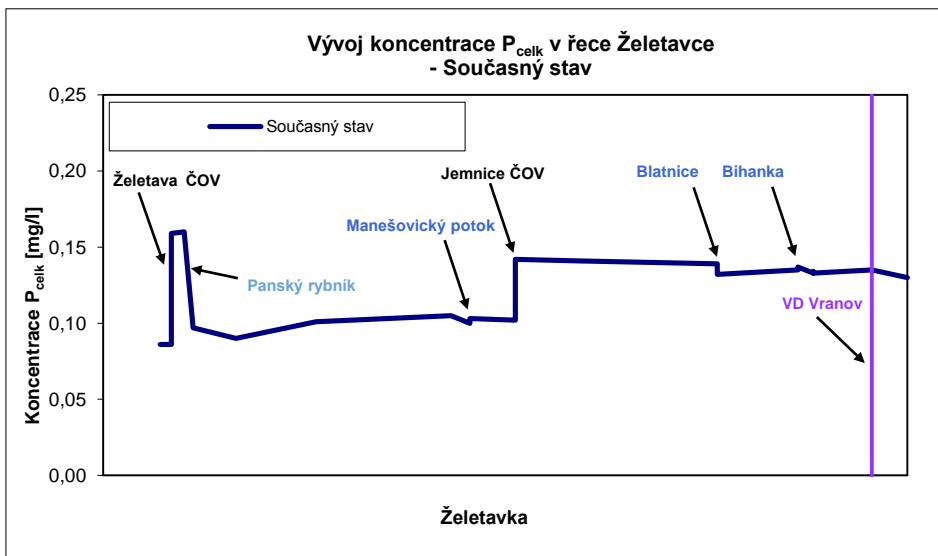
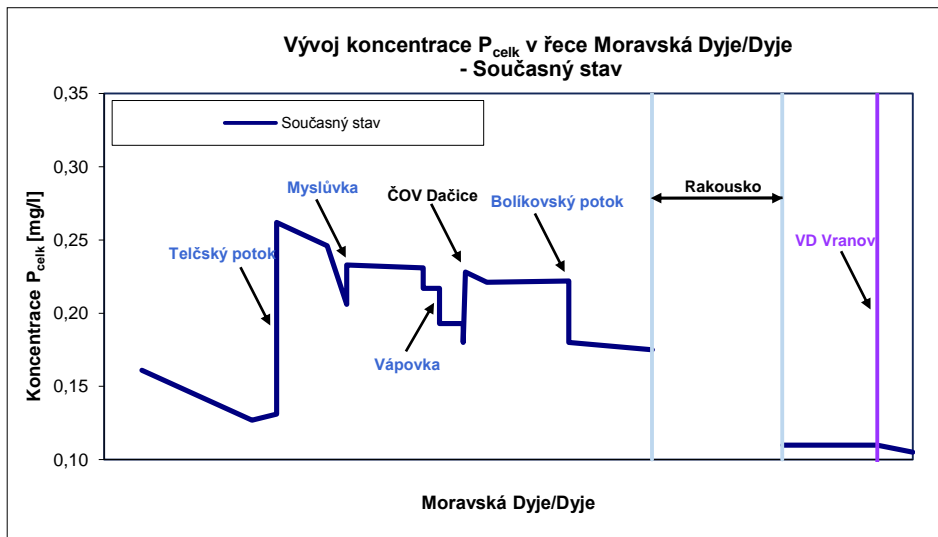
Podíly zdrojů P_{celk}



Podíly zdrojů N_{celk}



JAKOSTNÍ MODEL P_{CELK}



- Model je kalibrován na současný stav dle výsledků monitoringu
- Hydrologický model postaven na specifických odtocích dle ČHMÚ
- Je počítáno s retencí fosforu ve vodních nádržích
- Velké ČOV mají podstatný vliv na stav P_{celk}
- V Rakousku dochází k naředění vody v Dyji

PŘÍTOK P_{CELK} DO VD VRANOV

- Koncentrace P_{celk} v Dyji v ústí do VD Vranov 0,110 mg/l
- Koncentrace P_{celk} v Želetavce v ústí do VD Vranov 0,135 mg/l

- Látkový tok P_{celk} v Dyji v ústí do VD Vranov 31 t/rok
- Látkový tok P_{celk} v Želetavce v ústí do VD Vranov 5 t/rok

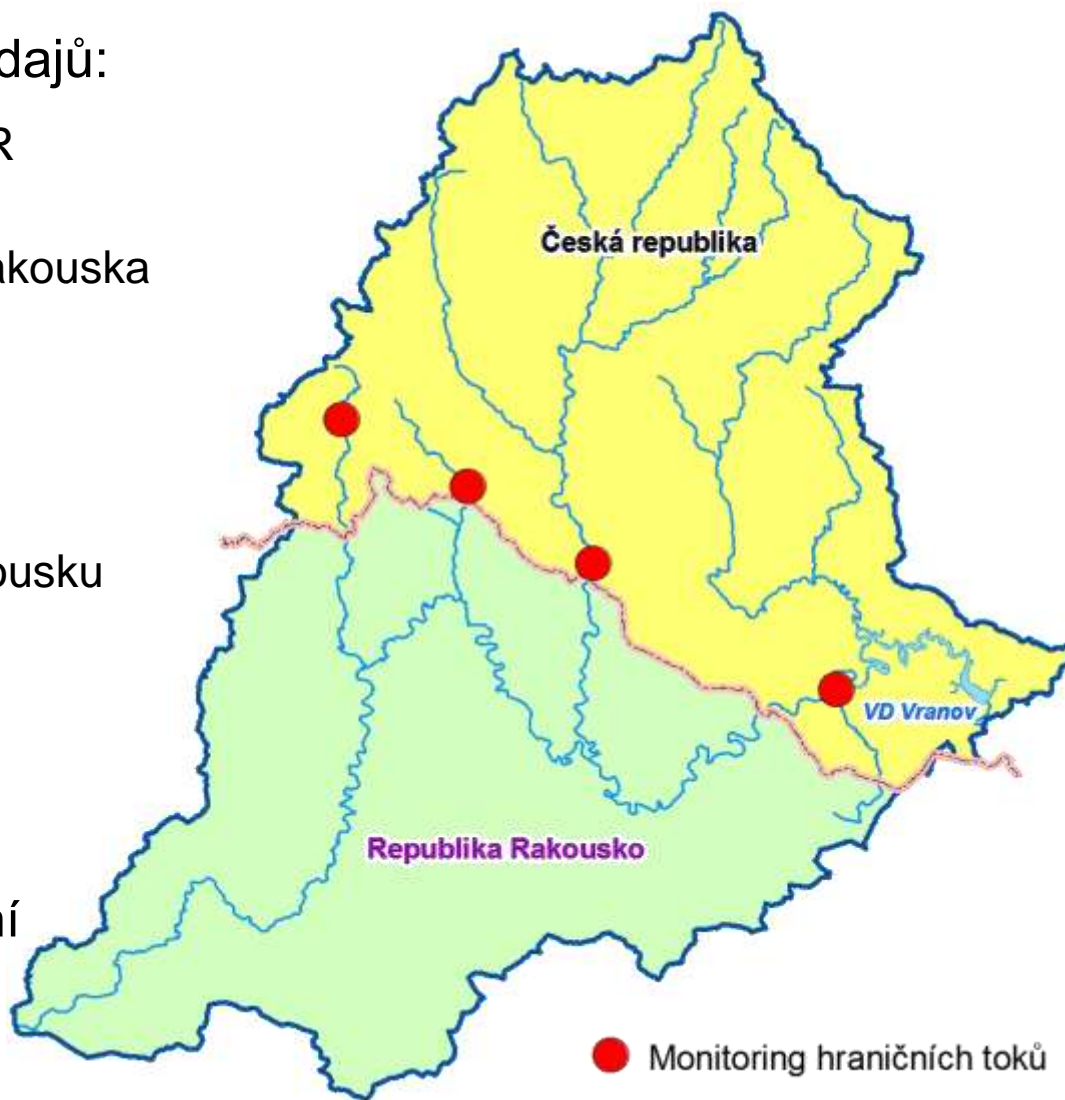
- Roční přísun P_{celk} do VD Vranov 38 t/rok

- Množství zdrojů v ČR 30 t/rok
- Retence na území ČR - 4,3 t/rok (14%)

- Látkový tok připadající na Rakousko 12 t/rok
- Zdroje v Rakousku při stejné úrovni retence 14 t/rok

ZDROJE P_{CELK} V RAKOUSKU

- Porovnání základních údajů:
 - 1 147 km² na území ČR
52%
 - 1 070 km² na území Rakouska
48%
 - 47 634 obyvatel v ČR
47%
 - 53 369 obyvatel v Rakousku
53%
- Velmi podobná struktura osídlení – drobné obce
- Údaje o látkovém zatížení z Rakouska pochází z monitoringu hraničních toků

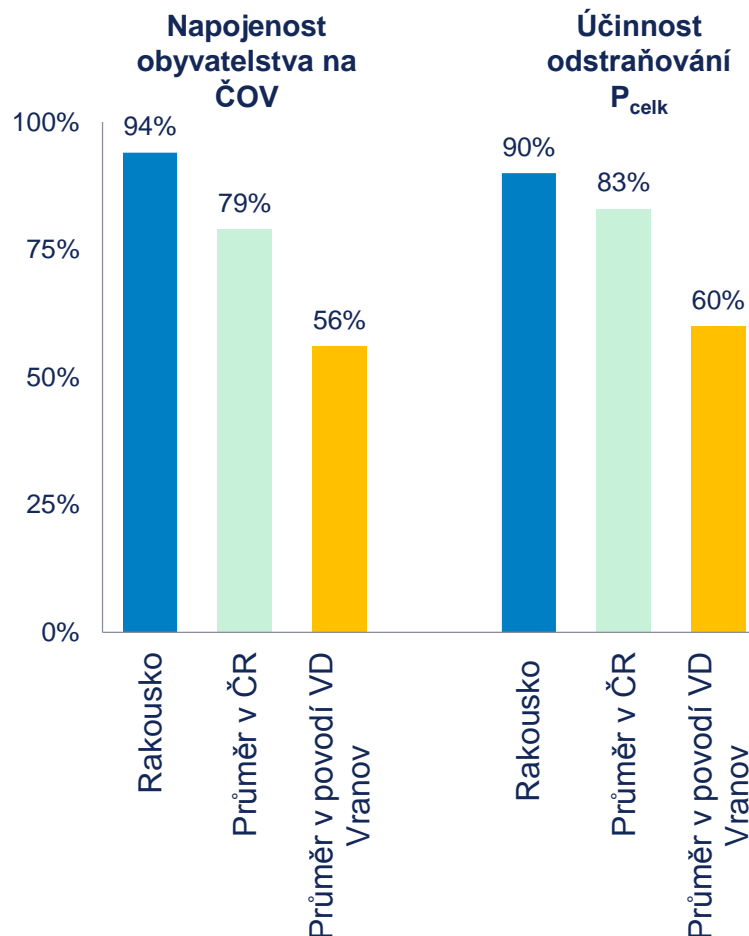


ZDROJE P_{CELK} V RAKOUSKU

- Odhadované celkové zdroje fosforu v Rakousku 14 t/rok
- Obdobné množství plošných zdrojů jako v ČR 6 t/rok
- Bodové zdroje pouhých 8 t/rok (v ČR 20 t/rok)

Příčiny:

- Vysoká napojenost obyvatelstva na ČOV 94% (v ČR 56% / 79%)
- Vysoká účinnost čištění P_{celk} 90% (v ČR 60% / 83%)



ZDROJE P_{CELK} V RAKOUSKU

Opora v legislativě:

- Povinnost odstraňovat fosfor u obcí nad 1 000 EO
- Přísnější limity vypouštění koncentrací fosforu

Kategorie ČOV (EO)	P průměr	P max.
I. (50 – 500)	-	-
II: (500 – 1000)	-	-
II: (1000 – 5000)	2	4
III. (5000 - 50 000)	1	2
IV. (50 000 a větší)	1	2

- Vyšší četnost kontrol i vyšší četnost odebíraných vzorků

Kategorie ČOV (EO)	Počet vzorků P _{celk} ročně
I. (50 – 500)	-
II: (500 – 1000)	-
II: (1000 – 5000)	52
III. (5000 - 50 000)	104
IV. (50 000 a větší)	260

NÁVRHY OPATŘENÍ

- **Cílem bylo snížení P_{celk} – návrhy opatření na bodových zdrojích**
- **Jsou brány na zřetel plánované akce**
- **Návrhy jdou za hranice požadavků současné legislativy**
- **Rozdělení scénářů dle časové posloupnosti a dle efektivity opatření**
- **Modelem byl simulován dopad scénářů na VD Vranov**

NÁVRHY OPATŘENÍ

- **Simulace dopadů opatření, které se v současnosti realizují, případně čekají na schválení dotací**
 - častokrát velmi malé obce
 - velká část akcí má nízký potenciál pro zlepšení
- **Zvýšení účinnosti současných ČOV**
 - doplnění srážení tam, kde chybí
 - maximalizace využití možností současných ČOV
 - rekonstrukce kanalizačních sítí
- **Maximalizace účinnosti odstraňování fosforu na ČOV**
 - zvýšení účinnosti na 90%
 - na současných ČOV zvýšení provozních nákladů o cca 400 tis. Kč ročně
 - u budoucích ČOV cca 800 tis. Kč ročně
 - navýšení stočného na osobu cca 30,- Kč ročně

NÁVRHY OPATŘENÍ

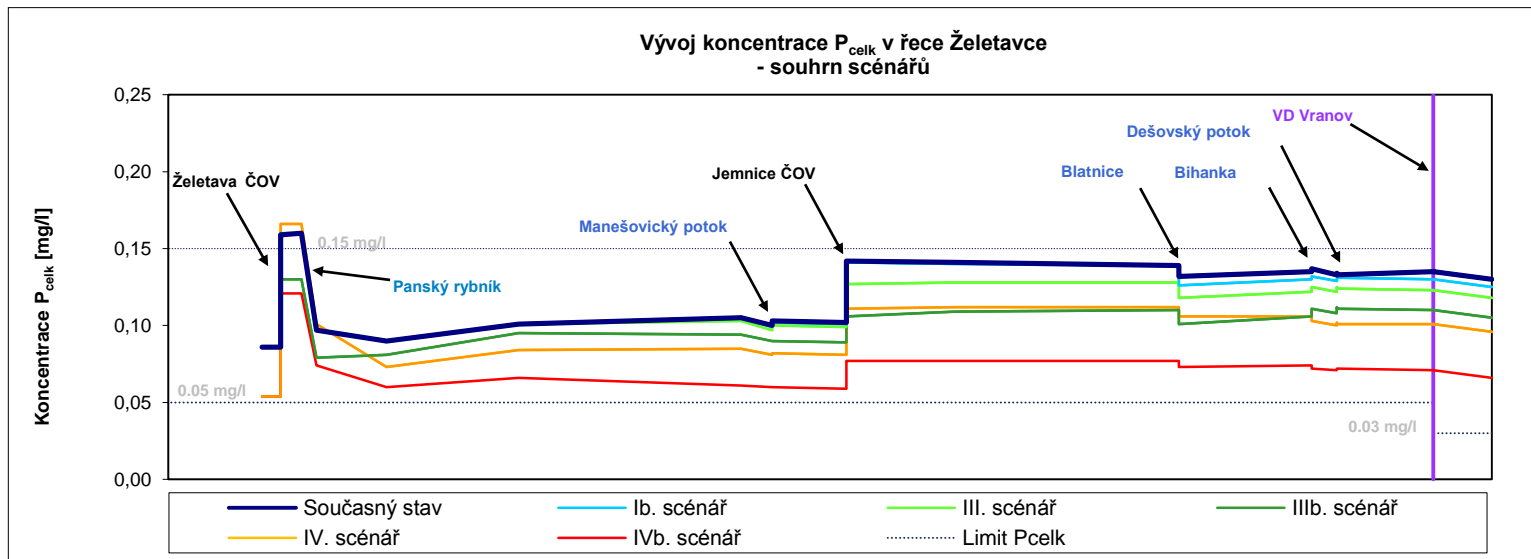
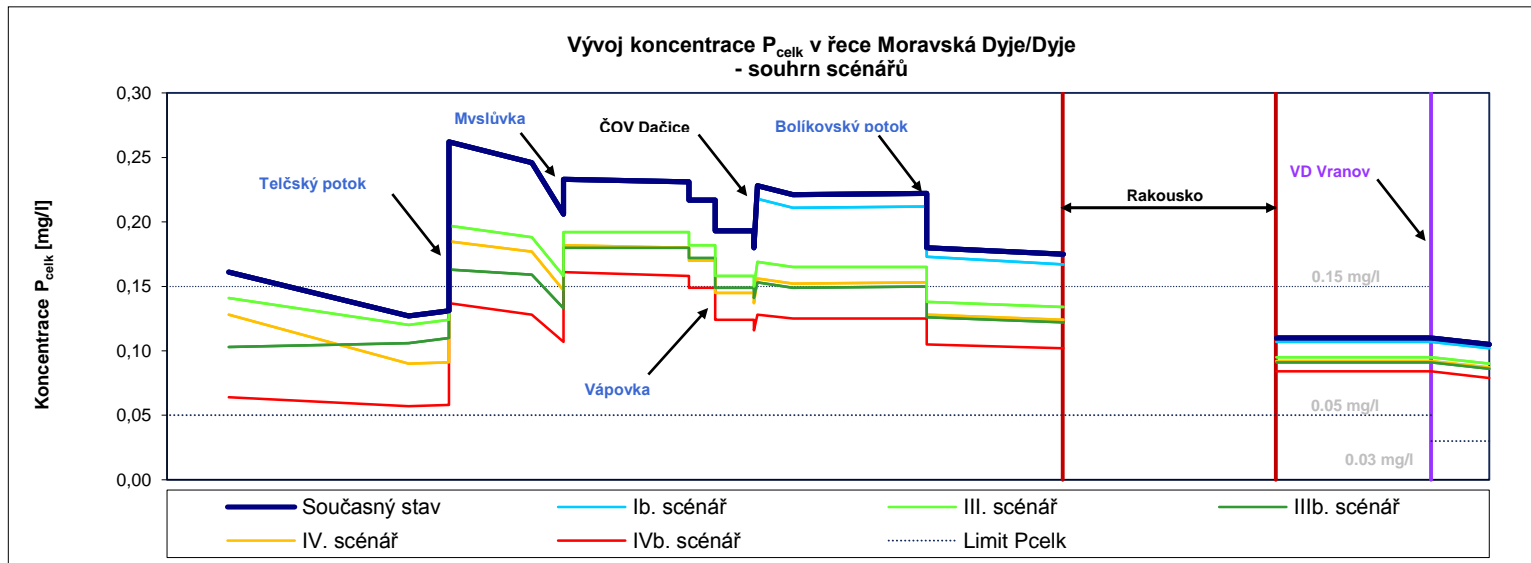
- **Rekonstrukce současných ČOV**
- **Změna typu ČOV**
 - u větších obcí zrušení biologických rybníků
 - výstavba mechanicko-biologické ČOV
- **Výstavba nových ČOV**
 - rozdělení do etap dle efektivnosti
 - v posledním scénáři je pamatováno na veškeré odpadní vody
 - je počítáno se svozem odpadních vod u nejmenších obcí

NÁVRHY OPATŘENÍ

- **Maximální varianta**

- veškeré odpadní vody jsou čištěné na ČOV
- účinnost odstraňování P_{celk} na všech ČOV je nastavena na 90%
- koncentrace P_{celk} v ústí Dyje klesne na 0,084 mg/l (0,110 mg/l)
- koncentrace P_{celk} v ústí Želetavky klesne na 0,071 mg/l (0,134 mg/l)
- nedostatečné pro zamezení eutrofizace nádrže
- razantní pokles koncentrace P-PO₄
- sinice budou značně omezeny (pozdější nástup, kratší doba působení, menší rozsah)
- celkové zdroje P_{celk} v české části zájmového území klesnou na 17 t/rok (30 t/rok)
- bodové zdroje klesnou na 7,5 t/rok (20 t/rok)
- tento scénář odpovídá současnému stavu čištění OV v Rakousku
- jedná se o REÁLNÝ SCÉNÁŘ a měla by být vyvinuta snaha o jeho naplnění

NÁVRHY OPATŘENÍ



DĚKUJI ZA POZORNOST!



Jméno: Stanislav Ryšavý

Email: stanislav.rysavy@aquatis.cz

Telefon: +420 541 554 233