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

JAKOSTNÍ MODEL

Ing. Stanislav Ryšavý

Cíle studie

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

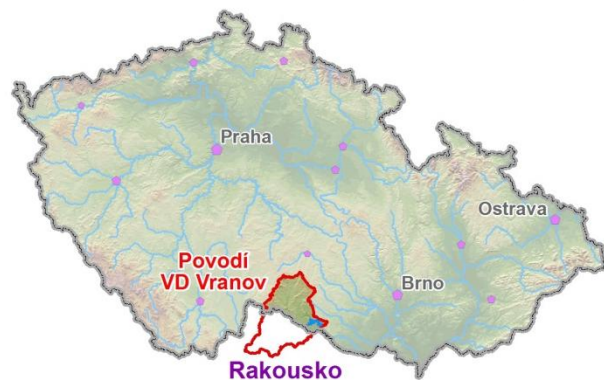
- Eutrofizace nádrže a masivní rozvoj sinic v horní části VD Vranov
- Základním řešením je snížení zatížení přítoků (Dyje, Želetavka) P_{celk} ($P\text{-PO}_4$)



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

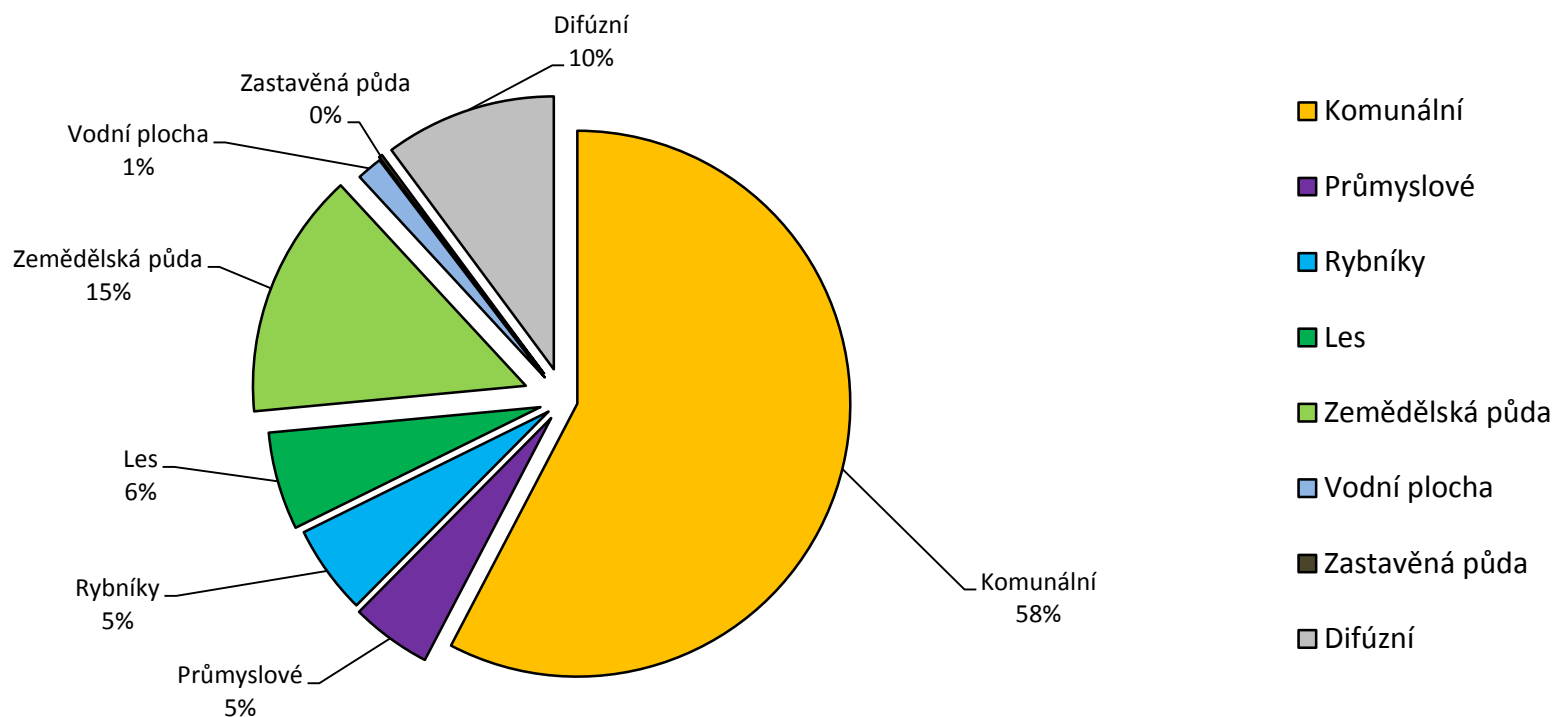


Komunální zdroje

- Dotazníkové kampaně
- PRVK, VH balance (EUV Povodí 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

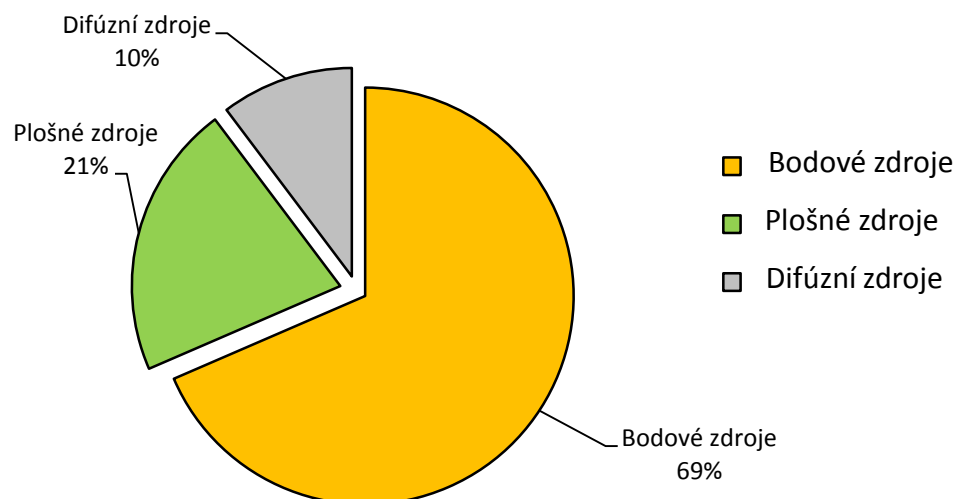


- Bodové zdroje 20 t/rok
- Plošné zdroje 6 t/rok
- Difúzní zdroje 3 t/rok

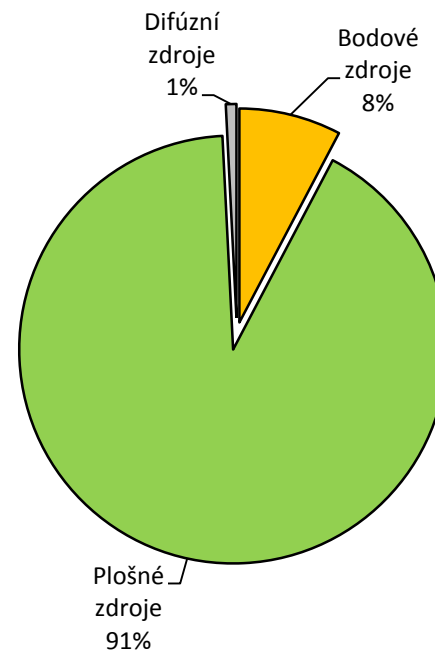
- Celkové zdroje P_{celk} v povodí 44 t/rok
- Přísun P_{celk} do VD Vranov 38 t/rok

Identifikace rozhodujících zdrojů znečištění

Podíly zdrojů P_{celk}



Podíly zdrojů N_{celk}

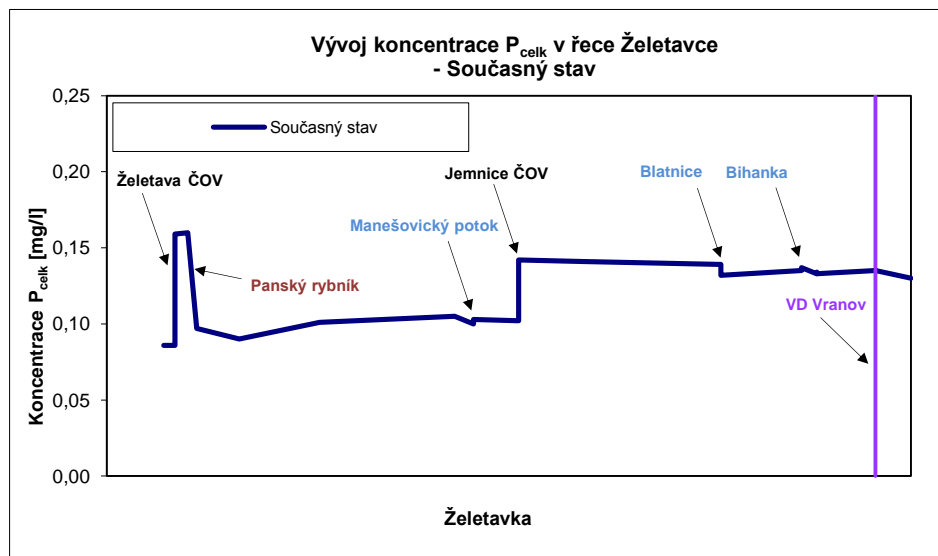
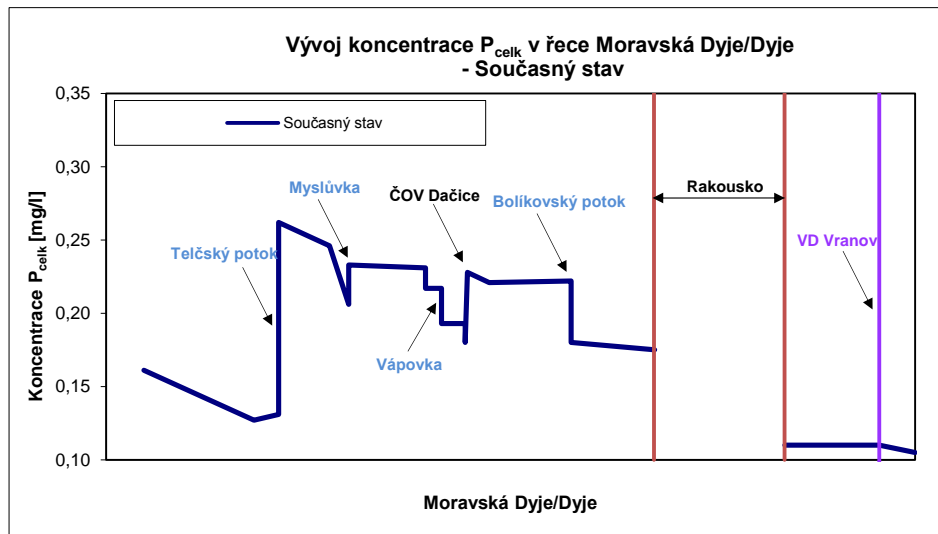


Monitorovací profily

- Hodnoty monitoringu převzaty z monitorovací sítě Povodí Moravy, s.p.
 - 18 vybraných kalibračních profilů
 - referenční období 2009 – 2013
 - kalibrační profily jsou základním pilířem modelu



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

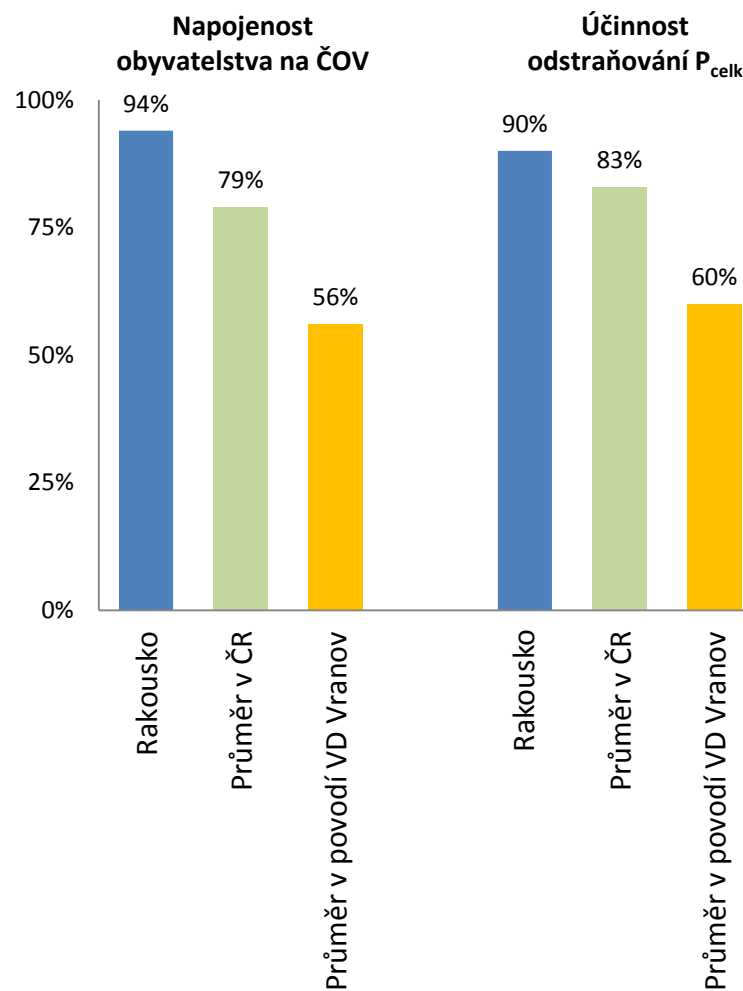
- Koncentrace P_{celk} v Dyji v ústí do VD Vranov 0,110 mg/l
- Koncentrace P_{celk} v Želetavce v ústí do VD Vranov 0,135 mg/l
- Látkový tok P_{celk} v Dyji v ústí do VD Vranov 31 t/rok
- Látkový tok P_{celk} v Želetavce v ústí do VD Vranov 5 t/rok
- Roční přísun P_{celk} do VD Vranov 38 t/rok
- Množství 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

- 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

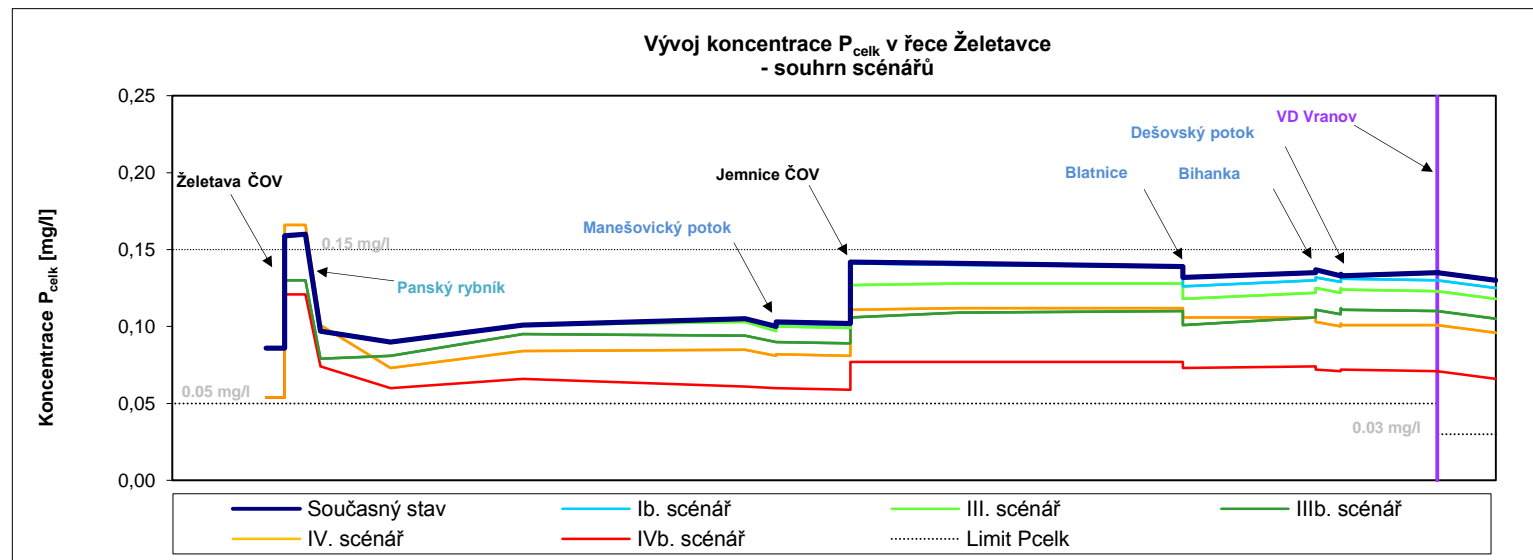
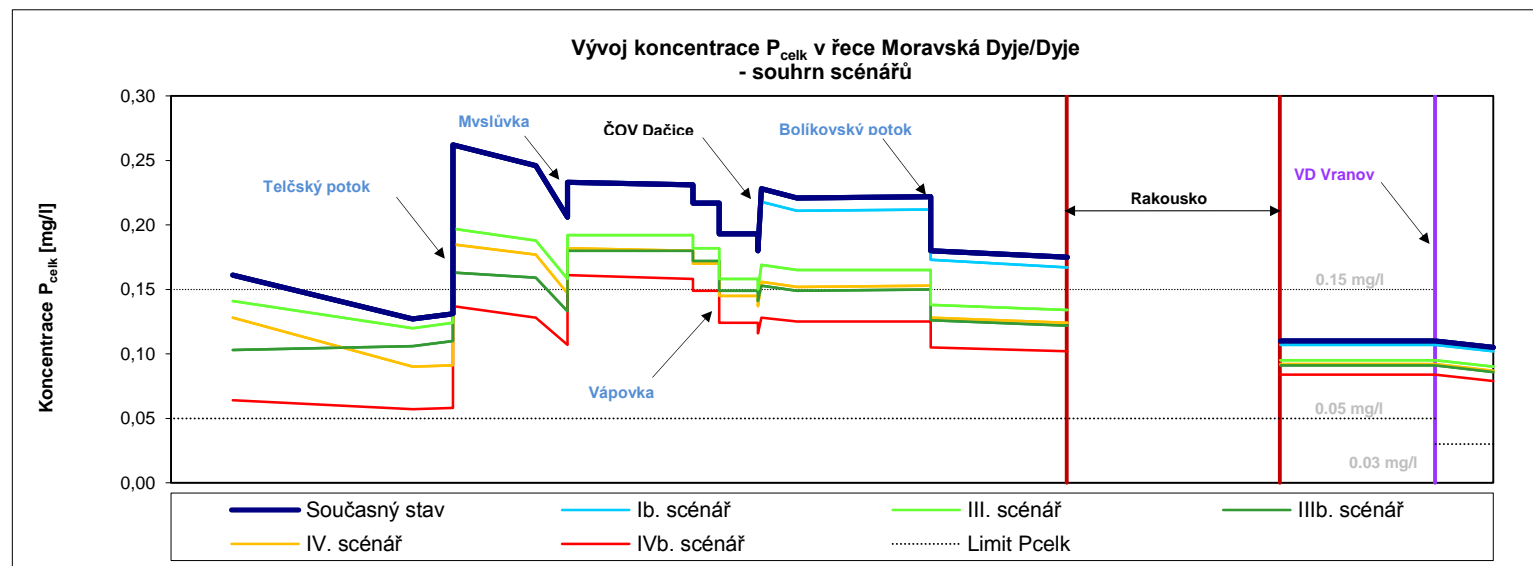
- **Rekonstrukce současných ČOV**
- **Změna typu ČOV**
 - u větších obcí zrušení biologických rybníků
 - výstavba mechanicko-biologické ČOV
- **Výstavba nových ČOV**
 - rozdělení do etap dle efektivnosti
 - v posledním scénáři je pamatováno na veškeré odpadní vody
 - je počítáno se svozem odpadních vod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

Kontakt:

Jméno: Ing. Stanislav Ryšavý
e-mail: stanislav.rysavy@aquatis.cz
tel: 541 554 233