

Mikrobiální kontaminace sedimentů

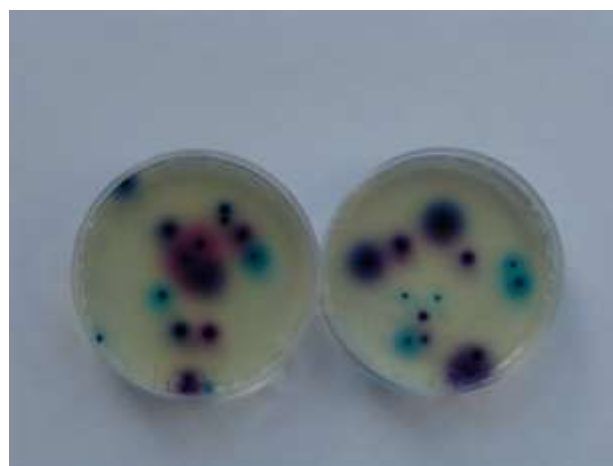
Dana Baudišová

Proč mikrobiologické analýzy sedimentů?

- Sedimenty významně přispívají ke mikrobiální kontaminaci toků v období zvýšených průtoků a na rozdíl od chemických ukazatelů, v literatuře bylo dosud objeveno jen velmi málo údajů o hygienicky významných mikroorganismech stanovených v této matrici. V České republice se analýzy sedimentů provádějí pouze v souvislosti s jejich využitím jako hnojiva (Vyhláška o používání sedimentů na zemědělské půdě 257/2009 Sb.). Výsledky se nepře počítávají na sušinu, ani na obsah celkového organického uhlíku (TOC), ale uvádějí se na gram mokré hmotnosti. Vyhláška neřeší ani velikost analyzovaných částic (jemné bahno versus štěrky).
- Z ukazatelů jsou ve vyhlášce uvedeny fekální koliformní bakterie, enterokoky a salmonely a metody jsou předepsány stejné jako pro čistírenské kaly. V tuto chvíli tedy platí pro analýzu sedimentů podle výše zmíněné vyhlášky metody dle AHEM.
- Sedimenty mohou být i významným zdrojem patogenních a potenciálně patogenních bakterií, především mikroaerofilních či anaerobních, jako jsou např. *Clostridium perfringens*, či *Campylobacter spp.*

Metody stanovení

- Vzhledem k tomu, že se jedná víceméně o pevnou matici, jsou kromě metod přímého výsevu vhodné metody MPN. Osvědčil se například test Colilert Quanti-Tray od firmy IDEXX, který stanovuje paralelně koliformní bakterie a *Escherichia coli* (během kultivace při 36 C), pro stanovení fekálních (termotolerantních) koliformních bakterií je nutné kultivační teplotu zvýšit na 42 - 44 C.

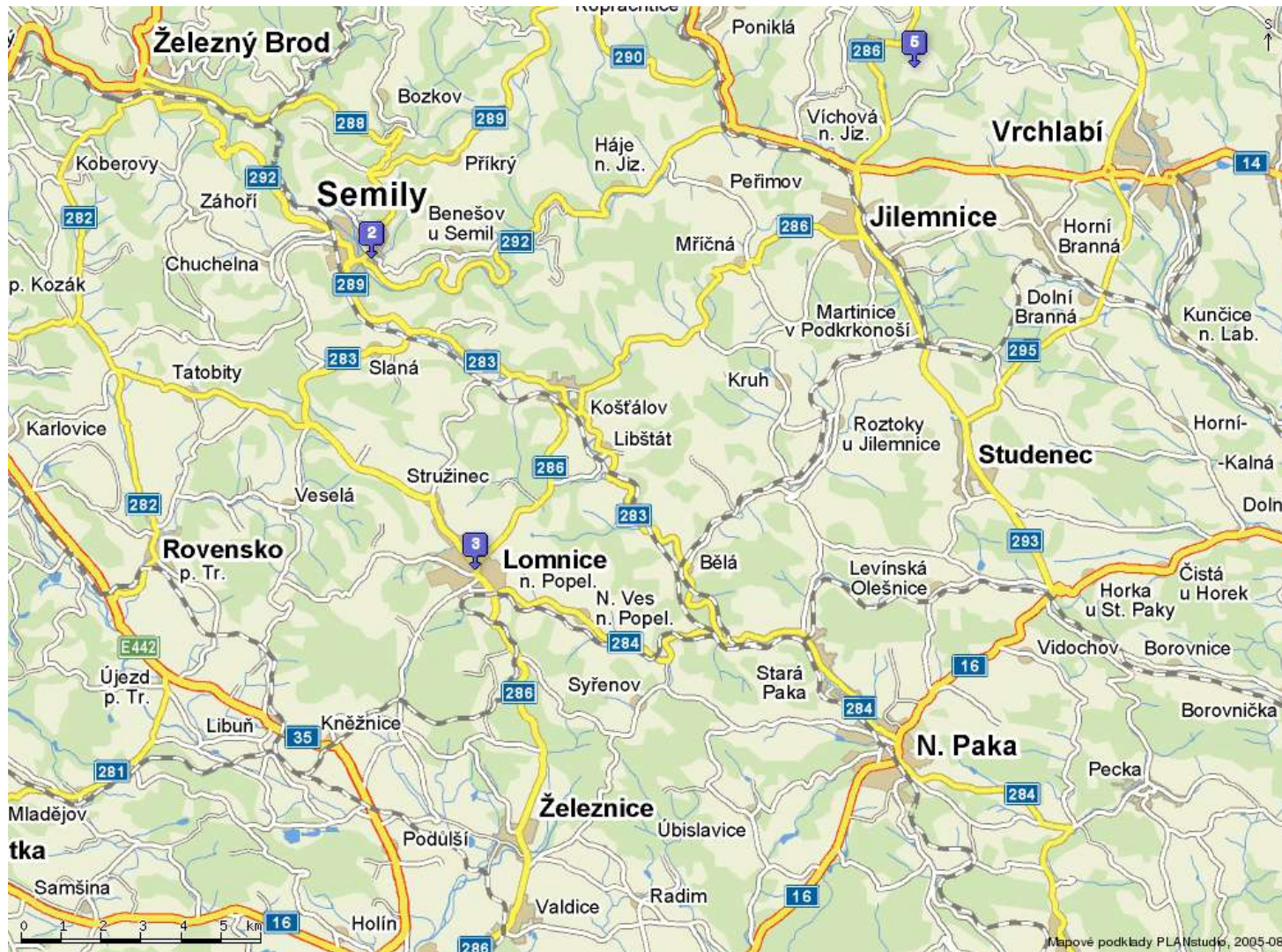


Vzorkování



- Naše výzkumné aktivity na analýzy sedimentů byly zaměřeny především metodicky, s očekávanými výsledky o rozptylu hodnot v sedimentech a jejich rozdílech ve významně odlišně zatížených profilech. Byly provedeny dva pilotní odběry v Olešce (nad a pod ČOV Stará a Nová Paka a v uzávěrovém profilu Bořkov).
- Oleška odvádí vodu z podhorské oblasti Krkonoš do Jizery. **Jedná se o menší tok**, v profilu Slaná-Bořkov je $Q_{355} = 0,177 \text{ m}^3/\text{s}$.
- První odběr (31.5. 2010) byl proveden v době mírného zvyšování průtoků, druhý (19.10.2010) za nízkého vodního stavu, zhruba 2,5 týdne po vrcholu průtokové vlny.
- Kromě fekálních koliformních bakterií a *E. coli* byla stanovena sušina a TOC (výsledky byly přepočítány na TOC v sušině).
- Výsledky byly srovnány s údaji ve velkých tocích (Labe a Vltava)

Mapa povodí Olešky a okolí

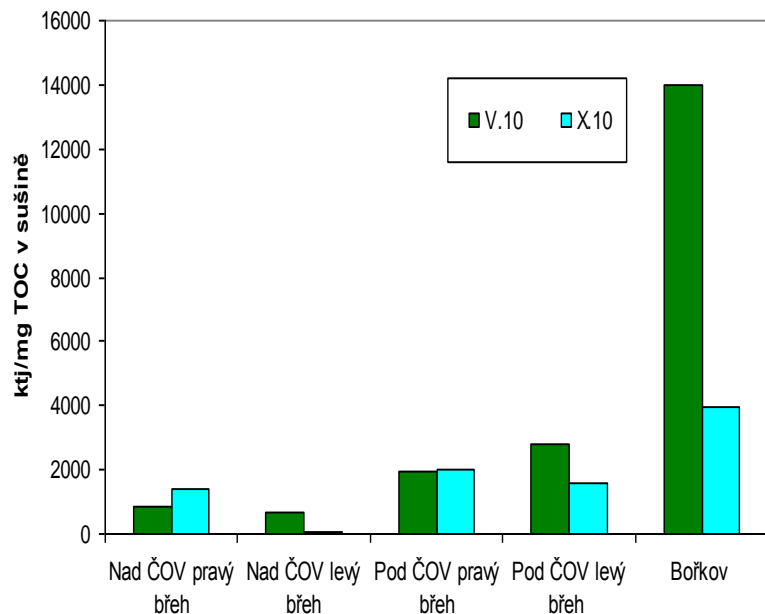




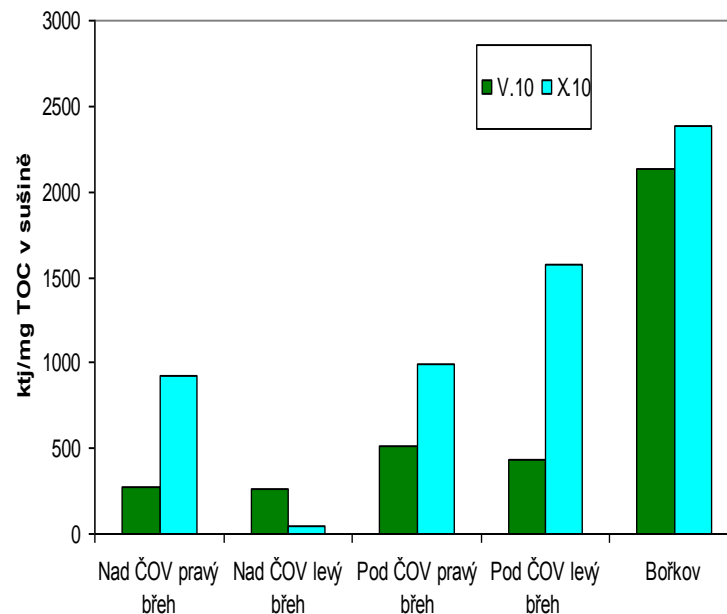
Výsledky 1

- Vzorky byly odebrány 25 metrů nad ČOV Stará a Nová Paka ve 3 paralelách z pravého a levého břehu a 150 m pod odtokem z ČOV Stará a Nová Paka ve 3 a 2 paralelách z pravého a levého břehu. Odtok z ČOV ústí do Olešky na levém břehu. Voda byla vzorkována pouze v jednou a to před vlastním odběrem sedimentů.
- Výsledky vykazují podobný průběh - rozdíl mezi sedimenty odebranými nad ČOV a pod ČOV jsou patrné, nicméně významně záleží na odběru vzorku, neboť se jednotlivé paralely liší. Nelze ani určit limit detekce, neboť závisí u každého vzorku zvláště na obsahu TOC v sušině.
- Největší počty hygienicky významných mikroorganismů v sedimentech byly zaznamenány v profilu Oleška- Bořkov, což více než vlastním znečištěním může souviset s unášecí schopností toku, sedimentací a resuspendací (kdy v dolním toku může být pomalejší proudění a lepší sedimentace, díky tvaru koryta).

Fekální koliformní bakterie v sedimentech - Oleška



E. coli v sedimentech - Oleška



Variační koeficienty – profil FC/E.coli

Nad ČOV pravý 51, 10/ 58, 57 %, levý 44/ 77 %

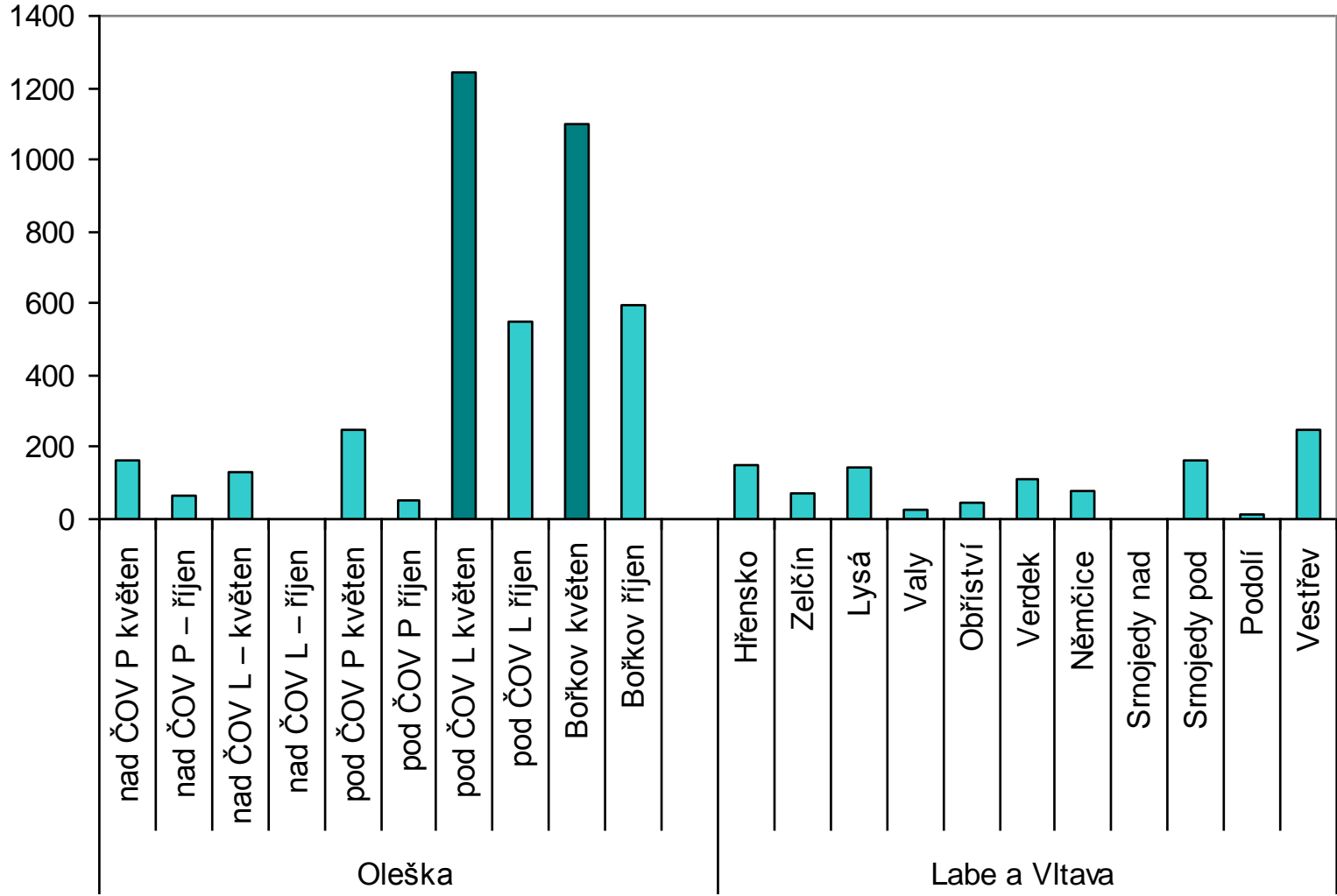
Pod ČOV pravý 63, 75/ 97 %

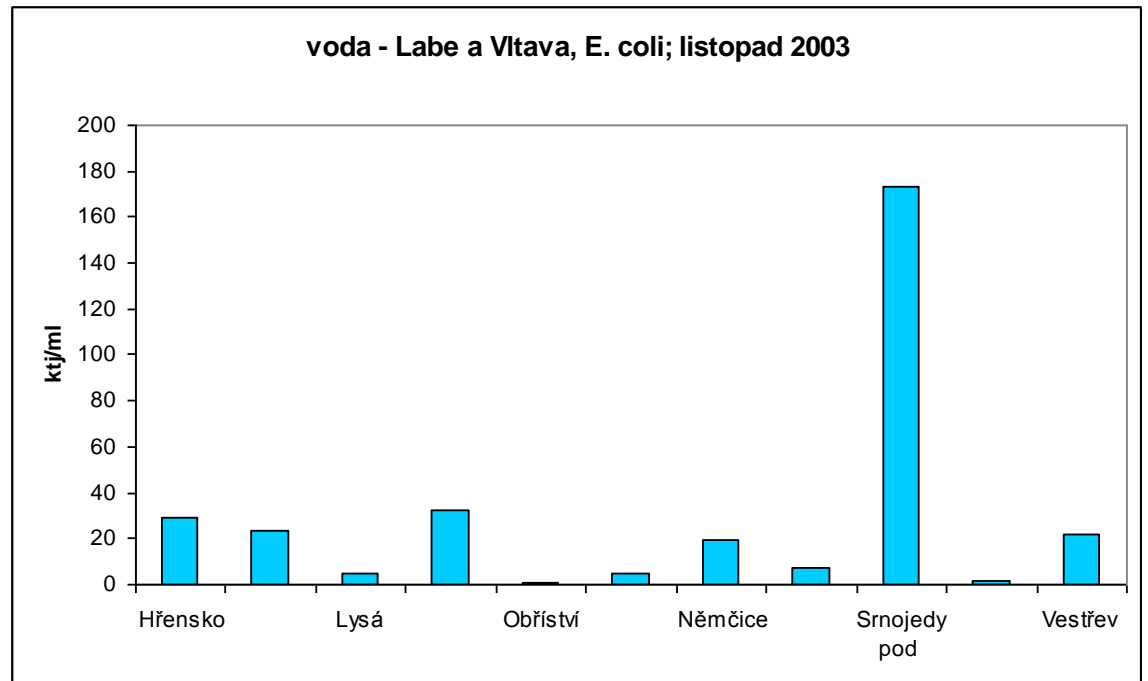
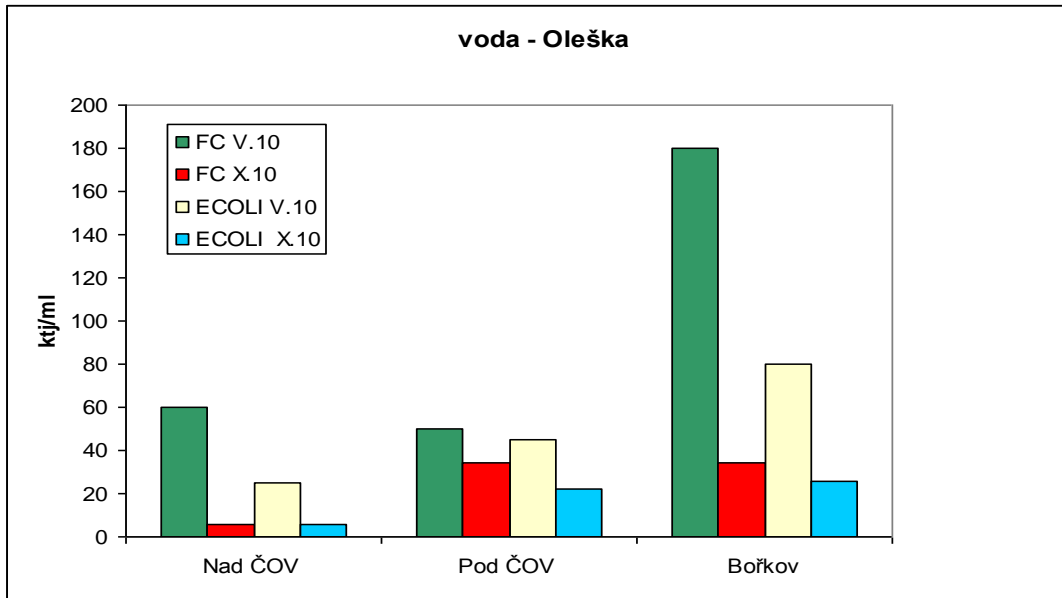
Bořkov 14/ 40 %

Výsledky 2

- Vztažené na 1 g mokré hmotnosti.
- Kromě výsledků z Olešky uvádíme starší výsledky z velkých toků Labe a Vltavy, získané v roce 2003 v rámci Projektu Labe IV díky Dr. Fuksovi.
- Tučně vyznačené údaje u fekálních koliformních bakterií představují více než 103 ktj/g , kurzívou vyznačené údaje jsou méně než 50 ktj/g, což jsou limity dle vyhlášky 257/2009 Sb (podle přílohy 4, musejí být z 5 vzorků 3 méně než 50 ktj/g a 2 méně než 103).

ECOLI ktj/g (resp. MPN/g)





Závěry

- Pro hodnocení jakosti vody/ znečištění toku není stanovení indikátorů v sedimentech zcela vhodné. Výsledky z velkých toků Labe a Vltavy dosahovaly lepších výsledků než z malého toku Oleška.
- Na druhé straně jsou sedimenty zcela určitě zdrojem potenciálně anaerobních bakterií – tuto skutečnost chceme zařadit do našeho dalšího výzkumu (např. koupací vody)
- Mikrobiologické metody na analýzy kalů a tím pádem i sedimentů se nyní v EU vyvíjejí.

Příspěvek byl připraven v rámci projektu SP/2E7/229/07