



## ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ – PROSTŘEDÍ PRO ŽIVOT – 2024

### ***Identifikace mikrobiálního zatížení povrchových vod odpadními vodami***

*RNDr. Hana Zvěřinová Mlejnková, Ph. D.; Mgr. Kateřina Sovová, Ph. D.,  
Mgr. Adam Šmída, Mgr. Štěpánka Šabacká*

*Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., Podbabská 30, Praha*

*Číslo a název projektu: SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH)*

*Prioritní téma programu: 2.A Kontaminace vodního prostředí*

*Klíčová slova: mikrobiální kontaminace vod – indikátory fekálního znečištění – ČOV -zatížení toků*

Mikrobiální zatížení povrchových vod z fekálních zdrojů je dlouhodobým problémem ve snaze o zlepšení jakosti vod recipientů odpadních vod z pohledu možných zdravotních rizik. Nejvýznamnějšími problémy jsou snížení využitelnosti povrchových vod, šíření patogenů a antibiotické rezistence vodním prostředím. Mezi největší zdroje mikrobiálního znečištění patří, i přes zavádění nejlepších dostupných technologií čištění odpadních vod, komunální čistírny odpadních vod (ČOV). Cca 80 % obyvatel ČR je napojeno na kanalizační systémy, které jsou zaústěny do ČOV, kde je odstraněno přes 99 % fekálních indikátorů mikrobiálního znečištění (*Escherichia coli*, enterokoky). Koncentrace fekálních indikátorů na nátocích do ČOV je však tak vysoká (až  $10^8$  KTJ/100 ml), že i přes vysokou účinnost čištění se do toků dostává velké množství bakterií. Velké komunální ČOV přináší denně do toků  $10^6$  až  $10^9$  KTJ fekálních indikátorů, střední ČOV cca  $10^6$  až  $10^7$  a malé ČOV cca  $10^6$ .

Kontaminace povrchových vod mikrobiálním znečištěním z odpadních vod z ČOV není v ČR standardně sledována. Provozovatelé ČOV nemají povinnost tento typ znečištění sledovat a státní ani provozní monitoring povrchových vod není kapacitně schopen problematiku zdrojů mikrobiální kontaminace systematicky sledovat. Naše studie z roku 2010 [1] potvrdila potenciál ohrožení jakosti vod mikrobiálním zatížením z čištěných odpadních vod. Ze 49 ČOV dosahovalo 33 % nadlimitních hodnot mikrobiálních indikátorů fekálního znečištění (hodnoceno podle návrhu emisních standardů mikrobiálních ukazatelů v ČOV dle Baudišové, 2003 (nepublikováno), tj. pro kategorii >100 000 ekvivalentních obyvatel pro termotolerantní fekální koliformní bakterie 20 000 KTJ/100 ml, enterokoky 10 000 KTJ/100 ml. Zjištěná masivní mikrobiální kontaminace ovlivnila jakost recipientů ve 13 tocích, z nichž v 54 % odpovídalo jejich mikrobiální znečištění 3. - 5. třídě jakosti dle ČSN 75 7221 (znečištěná až velmi silně znečištěná voda) [2].

Porovnání mikrobiálního zatížení Vltavy v období 2022-2023 s údaji z roku 1996 [3] a z roku 1931 [4] ukázalo nízké fekální znečištění nad zaústěním čištěných odpadních vod (cca  $10^2$  KTJ/100 ml). Fekální



## ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ – PROSTŘEDÍ PRO ŽIVOT – 2024

znečištění pod ústím ÚČOV bylo dle očekávání řádově vyšší. Porovnání hodnot z uvedených tří období však ukázalo pozitivní trend snižování mikrobiální kontaminace mezi roky 1931 (cca  $10^3$  KTJ/100 ml) a současným stavem ( $10^2$  KTJ/100 ml), přičemž v roce 1996 byl stav kritický  $10^4$  KTJ/100 ml.

Dalším významným nemonitorovaným zdrojem mikrobiální kontaminace povrchových vod jsou volné výusti a odlehčovací komory městských kanalizací, kterými se po velkých deštích do toků dostává 1 000 až 10 000 násobně vyšší množství fekálních bakterií. Toto znečištění recipientů není rovněž systematicky monitorováno ani zachyceno pravidelným monitoringem.

Poznání dynamiky mikrobiálního oživení vodního prostředí je nezbytné pro pochopení a určení významu probíhajících procesů, zejména v kontextu s probíhající klimatickou změnou. Od roku 2023 je za tímto účelem prováděn monitoring zaměřený na mikrobiální zatížení různě vodných toků s odlišným přísunem odpadních vod. Tento monitoring bude porovnán s údaji ze státního monitoringu v období 2019–2023 a v další etapě projektu vyhodnocen.

*Poděkování: Příspěvek vznikl za podpory projektu SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH) a institucionálních prostředků MŽP na rozvoj výzkumné organizace VÚV TGM, v. v. i.*

Použitá literatura:

[1] Mlejnková, H.; Petránová, A.; Slezáková, K. 2010: *Charakteristika hygienických rizik spojených s vypouštěním odpadních vod z komunálních ČOV do toků*. In. Sborník 25. kongresu Československé společnosti mikrobiologické. Bratislava-Praha, 2010, s. 238. ISBN 970-80-970477-8-8.

[2] ČSN 75 7221 Kvalita vod – Klasifikace kvality povrchových vod, listopad 2017, 17 stran.

[3] Baudišová D., Fuksa J. 1997: *Jakost vody v Labi a dolní Vltavě - mikrobiologické ukazatele*. Bulletin Projektu Labe 13/1997.

[4] Kredba M., Dvořák V. 1931: *Znečištění Vltavy v Praze – Bakteriologická studie*. Z „Časopisu lékařů českých“, Praha, č. 18, roč. 1931.