



ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ – PROSTŘEDÍ PRO ŽIVOT – 2025

Sledování antimikrobiální rezistence ve vodním prostředí: kombinace kultivačních metod a qPCR

*Mgr. Štěpánka Šabacká, Mgr. Kateřina Sovová, PhD., RNDr. Hana Zvěřinová
Mlejnková, PhD.*

Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, v.v.i

Číslo a název projektu: SS02030027 Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu (Centrum Voda)

Prioritní téma programu: voda a zdraví

Klíčová slova: antibiotická rezistence; kultivační metody; qPCR; odpadní vody; povrchové vody; geny rezistence

Antimikrobiální rezistence (AMR) představuje schopnost mikroorganismů, jako jsou bakterie, přežívat působení léčiv, která byla dříve účinná. Tento fenomén vzniká především v důsledku nadměrného a nevhodného užívání antibiotik u lidí a zvířat, což umožňuje bakteriím vyvinout obranné mechanismy a způsobit infekce, které jsou obtížně léčitelné. Rezistentní mikroorganismy se do vodního prostředí dostávají zejména prostřednictvím odpadních vod z domácností, zdravotnických zařízení a zemědělské výroby. Čistírny odpadních vod (ČOV) hrají zásadní roli při snižování tohoto typu znečištění, avšak zároveň mohou fungovat jako místa, kde se mohou rezistentní bakterie a geny rezistence koncentrovat a dále šířit, zejména pod selekčním tlakem zbytků farmak, těžkých kovů, dezinfekcí, mikroplastů atp. Jelikož současné technologie čištění nedokáží tyto mikroorganismy a jejich genetickou informaci zcela odstranit, dochází k jejich průniku do povrchových vod, což představuje riziko pro veřejné zdraví i ekosystémy.

V rámci nového výzkumného tématu Centra Voda „Voda a zdraví“ (WP8) sledujeme AMR v odpadních a povrchových vodách nad a pod velkými ČOV. Pomocí kultivačních metod izolujeme kmeny *Escherichia coli*, které testujeme na citlivost vůči sadě deseti vybraných antibiotik, a cíleně se zaměřujeme na izolaci kmenů produkujících širokospektré β -laktamázy (ESBL), které dosahují čím dál většího významu na poli veřejného zdraví. Kromě tradičních kultivačních metod izolujeme nukleové kyseliny přímo z filtrovaných vzorků vod. Molekulárně biologickou analýzou kvantitativní PCR (qPCR) následně detekujeme a kvantifikujeme vybrané geny rezistence, jako jsou např. *bla*CTX-M1 (rezistence k β -laktamům) a *bla*KPC (rezistence ke karbapenemům), stejně jako geny související s mobilními genetickými elementy (*int1*), které zvyšují potenciál genového přenosu rezistence. Kombinace fenotypových a genotypových přístupů umožňuje komplexní hodnocení rozšíření AMR, identifikaci rizikových lokalit a poskytuje data využitelná pro návrh preventivních opatření a integraci indikátorů AMR do monitorovacích programů kvality vod. Do budoucna budeme rozšiřovat portfolio kultivovaných druhů a zaměříme se i na kmeny rezistentní ke karbapenemům (např. *Klebsiella pneumoniae*), které slouží jako antibiotika poslední volby a mají tedy enormně důležitý klinický význam.