

Use of Phosphorylated Cellulose for Selective Sorption of Lithium from Contaminated Waters

Bc. Adéla Vykydalová

Ročník studia: M3

Školitel: Ing. Lucie Pokorná, Ph.D.

This research focuses on the development and evaluation of modified cellulose for the selective removal of lithium from aqueous solutions. Lithium contamination has become a growing environmental concern due to increased battery production and improper waste management. Phosphorylation of cellulose introduces functional groups that enhance its affinity toward lithium ions, providing a sustainable and biodegradable adsorbent alternative to synthetic polymers. The study investigates the preparation and characterization of phosphorylated cellulose, followed by sorption experiments using model lithium-containing waters. Preliminary results indicate promising lithium uptake efficiency and potential for material regeneration and reuse. The project aims to contribute to the development of sorbent material suitable for resource recovery and circular water management applications.

Degradace vybraných genů antibiotické rezistence vysokoenergetickým gama zářením

Ing. Jakub Sochor

Ročník studia: M2

Školitel: Ing. Jana Bartáčková, Ph.D.

Popisovaná práce se věnuje výzkumu možnosti degradace vybraných genů antibiotické rezistence *ermB* a *acrD* nepřímo ionizujícím zářením γ o energii 1,17 a 1,33 MeV pocházejícím z radionuklidového zdroje Co-60. Vzorky pitné vody s přidaným kmenem *Escherichia coli* s výše uvedenými geny byly ozařovány se ziskem celkových dávek od 13 do 92 kGy (D' mezi 0,5 a 1,0 kGy/h). Následná analýza mikrobiologickými kultivacemi, cytometrem i metodami molekulární biologie (elektroforéza a qPCR) prokázala degradaci samotných bakterií i zájmových genů. Již při nejnižší dávce, 13 kGy, nebyl pozorován žádný bakteriální nárůst po vyjmutí z ozařovací polohy, a to ani v případě několikadenní pauzy mezi koncem ozařování a zahájením kultivace. qPCR analýzou byla pozorována abundance vybraných genů, kdy při nejvyšší dávce, 92 kGy, byl zjištěn pokles o cca 5 řádů. Tyto výsledky slouží jako základ pro další výzkumnou a optimalizační kampaň.

Prezentované výsledky byly získány v rámci projektu „PP1159 – Působení ionizujícího záření na geny antibiotické rezistence ve vodách – proof-of-concept“ s využitím infrastruktury CICRR, která je finančně podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy – projekt LM2023041. Výzkum byl finančně podpořen Účelovým stipendiem vypláceným Nadačním fondem ČVUT Stanislava Hanzla.

Osud PFAS na městské ČOV: více než biotransformace prekursorů?

Bc. Johana Kotková

Ročník studia: M1

Školitel: Ing. Vojtěch Kouba, Ph.D.

Per- a polyfluorované alkylové látky (PFAS) jsou kvůli své perzistenci v prostředí považovány za tzv. věčné chemikálie, a představují významnou ekologickou a zdravotní výzvu. Odpadní voda představuje hlavní vstupní bod těchto látek do povrchových vod. Proto je klíčové monitorovat nejen jejich koncentrace na odtoku z čistíren odpadních vod (ČOV), ale též mechanismy jejich osudu v procesech na ČOV. Cílem této studie bylo zmapování koncentrací širokého spektra perfluorokarboxylových kyselin (PFCA) a jejich hlavních prekursorů během sedmidenní vzorkovací kampaně na městské ČOV (35 000 EO). Na přítoku a odtoku byly denně odebrány 24-hodinové kompozitní vzorky. Detekce zmíněných látek PFAS byla provedena metodou HPLC-MS/MS. Současně byly stanoveny i konvenční parametry, jako je amoniakální dusík, dusičnany, CHSK a DOC. Získané výsledky ukazují nejprve biotransformaci 6:2 FTS (6:2 fluorotelomersulfonová kyselina) na PFCA s 5 a 6 atomy uhlíku (PFPeA a PFHxA). Ještě slibnějším výsledkem je zaznamenaná degradace PFCA s 9 a 10 atomy uhlíku (PFNA a PFDA), které jsou spojeny s vyššími riziky pro životní prostředí a lidské zdraví.

Impact of Combined Sewer Overflows on the Oxygen Regime of Receiving Streams

Lolla Stakhova

Ročník studia: B3

Školitel: Ing. Hana Kujalová, Ph.D.

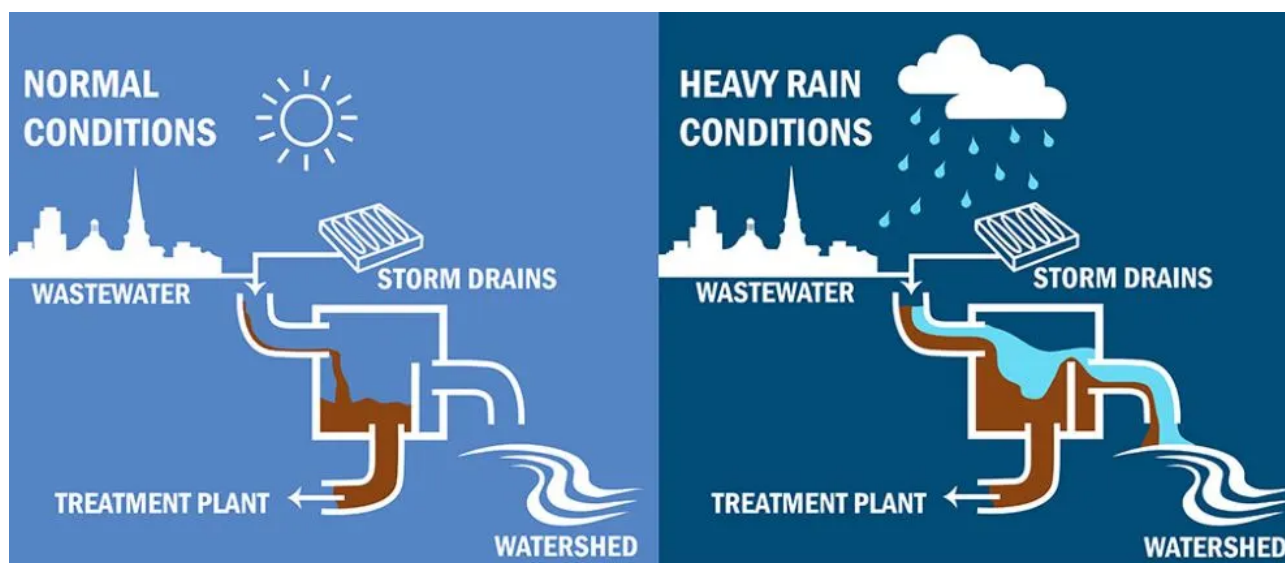
Combined sewer overflows (CSOs) are an important source of episodic pollution in surface waters. Today, these systems experience increasing hydraulic stress due to urbanization, climate change, and more frequent rainfall events. When capacity is exceeded, wastewater mixed with stormwater is discharged directly into receiving streams, altering their hydraulic and oxygen conditions and increasing pollutant concentrations.

The main purpose of this study is to evaluate the impact of CSO discharges on the oxygen regime in recipients by monitoring key oxygen-related parameters, such as dissolved oxygen (DO), biochemical oxygen demand (BOD₅), and chemical oxygen demand (COD).

Sampling is being carried out at selected locations, where the receiving waters are expected to be especially affected by the CSO discharge. The collected data is processed to estimate organic and nutrient load from the CSO discharge, as well as to detect a potential risk of oxygen depletion in the recipients.

The outcome of this research will provide valuable insight into the long-term impact of CSO discharges on recipient water quality and is key in the assessment of the organic pollution and nutrient load. Additionally, the monitoring results will contribute to an indication of possible changes in the oxygen balance in small streams.

(Photo courtesy: City of Lynchburg)



Výskyt a eliminace virových původců gastroenteritidy v procesech úpravy pitné vody

Bc. Margita Řezáčová

Ročník studia: M1

Školitel: Ing. Vojtěch Kouba, Ph.D.; konzultantka: Ing. Anna Košinová

Kontaminace zdrojů pitné vody virovými původci gastroenteritidy představuje výzvu pro vodní hospodářství. Enterické viry pronikají se se stolicí infikovaných jedinců do odpadních vod. Při konvenčním mechanicko-biologickém čištění odpadních vod jsou odstraňovány jen částečně a společně s odlehčenými odpadními vodami pronikají až do zdrojů surové vody pro úpravny vod. Rizika spojená s výskytem těchto virů by proto neměla být ve vodním hospodářství opomíjena.

Součástí této práce je sběr dat z pravidelného monitoringu surové vody na dvou úpravnách vody v České republice. Virové částice jsou ze vzorků surové vody zakoncentrovány metodou kombinující precipitaci (polyethylenglykol + NaCl) a separaci iontovou výměnou. Detekce nukleových kyselin je následně prováděna metodou RT-qPCR.

Dalším cílem je sledovat výskyt virových původců gastroenteritidy v období zvýšených srážek a porovnat jej s obdobím sucha. Výsledky přispějí k optimalizaci technologie úpraven vody a pomohou zredukovat potenciální rizika ohrožení veřejného zdraví v důsledku virové kontaminace.