

OPONENTSKÝ POSUDEK

na disertační práci

Nekonvenční postupy odstraňování problematických polutantů z vod a tuhých odpadů

Autorka: Ing. Barbora KAMENICKÁ

Předložená disertační práce Ing. Barbory Kamenické se zabývá odstraňováním některých méně běžných organických polutantů z vod pomocí inovativních postupů či materiálů. Jde vesměs o látky, které nelze dostatečně účinně odstraňovat běžnými biologickými postupy, jako např. léčiva, některé typy pesticidů či syntetická barviva. K jejich odstraňování jsou v předložené práci použity metody fyzikální (adsorpce) i chemické (zejména reduktivní hydrodehalogenace). Jde tedy o pestrou paletu řešených problémů i použitých postupů, práce však přesto nepůsobí roztráštěným dojmem; použité metody se podařilo navzájem propojit do uzavřených cyklů – viz např. regenerace či recyklace použitých materiálů a činidel. Zde je vidět, že myšlenky oběhového hospodářství jsou environmentálním chemikům v podstatě vrozené.

Práce jako celek má obvyklé uspořádání, obsahuje tedy úvodní literární část, metodickou či experimentální část, část výsledkovou (spojenou s diskusí) a závěr. V práci není samostatně uvedena kapitola, kde by byly formulovány cíle práce, ty se však dají vydedukovat z úvodní části práce.

Úvodní části práce shrnující literární poznatky k jednotlivým tématům (ať už jde o kontaminanty, nebo dostupné techniky pro jejich odstranění) jsou dosti stručné, což považuji za rozumné; jakýkoliv pokus o úplné shrnutí rapidně rostoucího počtu publikací v dané oblasti by byl téměř nemožný a hlavně samoúčelný. Autorka místo toho prezentuje stručný a s přehledem napsaný přehled nejdůležitějších poznatků, který umožňuje dostatečně posoudit stav poznání a motivaci pro její výzkum. V některých případech (viz reduktivní chemické metody) bych se přimlouval za to, aby byla věnována poněkud větší pozornost metodám, jež jsou u nás s úspěchem testovány na několika pracovištích (viz použití nulmocného (nano)železa).

Experimentální část je naopak poměrně rozsáhlá (skoro 30 stránek). Obsahuje vše potřebné včetně metodik vyhodnocování a výpočtů, nicméně čtenář může mít potíže, pokud potřebuje najít podrobnosti nějakého postupu (otázkou je, zda jsou podrobné postupy v tomto typu práce nezbytné, nebo zda se nedají přesunout do přílohy). Rovněž určité sjednocení by stálo za zvážení.

V kapitole 4 je věnován největší prostor aplikaci dnes populárního sorbentu biochar k sorpci léčiv, a zejména využití reduktivních chemických postupů.

Ke zlepšení účinnosti sorpce na uhlíkaté sorbenty bylo využito iontových kapalin a tvorby iontových párů (autorka používá souhrnně název „impregnace“). Je dost možné, že se autorka (či její školitel) inspirovali použitím podobných činidel v analytické chemii (viz např. práce prof. Jandery o chromatografii azobarviv). Je popsána a graficky dokumentována řada vsádkových sorpčních experimentů jak kinetických, tak rovnovážných. Prezentované obrázky jsou vcelku výmluvné a umožňují posoudit výhody či nevýhody jednotlivých sorbentů. K vyhodnocení kinetických závislostí byly použity modely pseudo-prvního a pseudo-druhého řádu (Tabulka 24), bez hlubší diskuse vhodnosti použití či oblasti použití uvedených modelů.

Rovnovážné závislosti byly vyhodnoceny pomocí Freundlichovy a Langmuirovy izotermy, není mi však jasné, který model byl použit k „fitování“ experimentálních dat (např. obr. 10).

Chemické postupy odstraňování kontaminantů jsou v předložené práci zastoupeny reduktivními postupy, jmenovitě pak využitím kovových slitin k dehalogenaci vybraných kontaminantů. Tato část práce má patrně nejvíce inovativní charakter.

Po technické a jazykové stránce nemám k práci závažnější připomínky, ovšem způsob označování obrázků a zejména odkazování na ně mi připadá poněkud nezvyklý – viz věta „... Jak je na Obrázek 16 vidět ...“.


Výsledky výzkumných aktivit, jež jsou shrnuty v předložené práci, byly publikovány v sedmi impaktovaných časopisech a prezentovány na řadě konferencí, a lze tedy konstatovat, že jejich kvalita dosahuje v daném oboru světové úrovně.

Jako náměty k diskusi během obhajoby předkládám následující dotazy:

- 1) Mohla by autorka uvést některé příklady (pracoviště, lokality) použití tzv. nulmocného nanoželeza v České republice?
- 2) Který z kinetických modelů (pseudo-prvního či druhého řádu) považuje autorka za „rigoróznější“ (správnější, vhodnější) pro popis sorpce organických kontaminantů na daných sorbentech (např. biochar či impregnovaný biochar)?
- 3) Který model byl použit pro „fitování“ izoterem a proč?
- 4) Mohla by se autorka pokusit o srovnání, které z technik (oxidační -- viz AOP, vs. v její práci navržené reduktivní postupy) mají větší naději na praktické využití při odstraňování určité třídy kontaminantů (barviv, léčiv) z vod?

Na základě předložené disertační práce prohlašuji, že Ing. Barbora Kamenická prokázala tvůrčí schopnosti a její práce splňuje požadavky kladené na disertační práce v oboru Environmentální inženýrství, a proto ji doporučuji k obhajobě.

V Ústí nad Labem dne 8. srpna 2022


prof. Ing. Pavel Janoš, CSc.
Fakulta životního prostředí
Univerzita Jana Evangelisty Purkyně