



**Studijní program**

Ochrana životního prostředí

**Akademický rok**

2021/2022

**Název práce:** Vedlejší produkty dezinfekce v bazénech a jejich vliv na lidské zdraví

**Řešitel:** Sofie Winterová

**Oponent:** RNDr. Magdalena Barešová, Ph.D.

Kritérium	zdůvodnění
Typ BP	Bakalářská práce je literární rešerší.
Vlastní přínos <sup>1</sup>	Problematika vedlejších produktů dezinfekce, zejména trihalogenmethanů (THM) a halogenderivátů kyseliny octové (HAA), související s hygienickým zabezpečením pitné vody chlorem a jeho sloučeninami je v úpravárenské praxi obecně známá. Ovšem přítomnosti těchto látek v bazénech není věnováno mnoho pozornosti u nás ani v zahraničí. Zatímco pro THM jsou limity pro pitnou vodu již standardně legislativně ukotveným kvalitativním parametrem a limity pro HAA jsou aktuálně převáděny z Evropské do české legislativy, podobné normy pro bazénovou vodu existují jen v několika málo zemích, v ČR nikoliv. Téma literární rešerše tak poukazuje na nezbytnost monitoringu těchto látek, optimalizaci dezinfekčních postupů a případné navržené legislativních opatření i v případě bazénové vody. Co se týče vlastního přínosu BP, autorka bohužel plně nevyužila potenciál všech relevantních citovaných prací pro tvorbu kritické diskuse a zejména nerozvinula stěžejní kapitoly BP: Kap. 6 Vliv vedlejších produktů dezinfekce na lidské zdraví a Kap. 7 Regulace vedlejších produktů dezinfekce. Práce tak působí nedotaženým dojmem.
Náročnost práce a formulace cílů <sup>1</sup>	Cílem BP bylo formou literární rešerše podat souhrn informací o významných skupinách vedlejších produktů dezinfekce v bazénech, popsat faktory ovlivňující jejich vznik a dále pak zhodnotit jejich škodlivý vliv na lidské zdraví. Náročnost předkládané práce hodnotím jako přiměřenou svému zadání. Formulaci cílů hodnotím spíše jako málo ambiciózní, nicméně vzhledem k problematice výskytu DBPs v pitné vodě je aktuálnost tématu výskytu DBPs ve vodě bazénové zřejmá. Autorka v práci upozorňuje na neexistující legislativní regulaci DBPs v bazénové vodě a na porovnání koncentrací DBPs v pitné a bazénové vodě poukazuje na nezbytnost monitoringu těchto látek v bazénech a zavedení příslušné legislativy. Přestože práce působí místy nedotaženým dojmem, autorka vytvořila rešeršní základ pro možné pokračování v tématu v rámci navazující diplomové práce.
Data a jejich zpracování	Seznam použité literatury čítá celkem 72 relevantních zdrojů, z toho 59 recenzovaných mezinárodních publikací, z nichž většina je registrovaná ve WoS. Pouze 3 publikace jsou psané v českém jazyce (2 knihy a Stanovisko SZÚ). Autorka tak splnila požadovaný počet literárních zdrojů nadstandardně.
Prezentace dat	Práce vzhledem k povaze BP nezahrnuje experimentální část. BP obsahuje tři převzaté a upravené obrázky, tři převzaté a upravené tabulky a jednu vlastní přehledovou tabulku. Obrázky i tabulky vhodně ilustrují danou problematiku a jsou správně citované. Nicméně Obr. 4 zobrazující nejběžnější haloctové kyseliny by bylo vhodnější umístit přímo do kapitoly 4.2 Haloctové kyseliny. Dále pak u Obr. 1 a 2 zvolit stejný rozměr grafu a font popisek. Tab. 1 a 2 působí zbytečně rozvolněně, bylo by vhodné zvolit kompaktnější formát tak, aby byly tabulky umístěny na jedné stránce včetně poznámek pod čarou u Tab. 2. U Tab. 2 by bylo dále vhodné sjednotit počet desetinných míst u jednotlivých citovaných hodnot. U Tab. 3 a 4 zvolit srozumitelnější popisky a u Tab. 4 doplnit vysvětlení dvou rozdílných hodnot u Dánska. Pro celkovou přehlednost bych doporučila doplnění dalších parametrů jako je např. druh aplikovaného desinfekčního činidla v Tab. 2.

**Logika textu a formální úprava**

Po formální a jazykové stránce práce působí zdařilým dojmem, text práce je logicky strukturovaný a práce je celkově srozumitelná. Díky minimu jazykových či mluvnických nepřesností se čtenář v práci až na výjimky jednoduše orientuje, nicméně doporučuji zapracovat na logičtějším propojení jednotlivých odstavců a kapitol BP. Reference jsou uváděny jednotně a převzaté a upravené tabulky i obrázky vhodně doplňují vlastní text práce. Co se týče grafické stránky, jde o průměrnou práci.

Konkrétní komentáře k textu: V Seznamu zkratk doporučuji jednotit formát pomlček - / -, v Obsahu zarovnat číslování stránek a odsazení podkapitol. Doplnit odsazení prvního řádku jednotlivých odstavců v celé práci. Převzaté informace a úvahy řádně citovat již v Úvodu BP. Do závěrečného úvodního odstavce doplnit informaci, že legislativa regulující HAA v pitné vodě se připravuje a uvést odkazy na konkrétní předpisy. Úvodní vyjádření: „V mé práci se snažím o ...“ a „V konečné části mé bakalářské práce navrhuji ...“ nahradit vhodnějšími formulacemi např. „Cílem práce je ...“ a „Práce předkládá návrh ...“. Podobně v kapitole 3.1. nahradit formulaci „k zabránění střetnutí s různými patogenními organismy“ vhodnějším vyjádřením. Některé pasáže textu by si zasloužily odbornější interpretaci, např. první odstavec kapitoly 3.2.1 Chlor, a vhodnější výrazy – druhý odstavec kap. 3.2.1: následně místo následovně, čtvrtý odstavec stejné kapitoly: „Plynný chlor ve vodě převládá při pH menším než 4.“ místo „Plynný chlor se ve vodě vyskytuje pouze při pH menším než 4.“ šestý odstavec tentýž kapitoly chybí předložka „v“ před „bazénech“. V sedmém odstavci této kapitoly dovysvětlit chlorační, dezinfekční a oxidační účinky. V posledním odstavci kap. 3.2.1 nahradit „Tyto produkty fungují ...“ formulací „Tyto sloučeniny ...“ nebo „Tato činidla ...“. Pokusit se doplnit distribuci forem v závislosti na pH i pro další dezinfekční činidla kromě Cl<sub>2</sub>. Kap. 3.2.2 Ozon – v prvním odstavci lze místo předpokladu poklesu vzniku DBPs odcitovat konkrétní práce a jejich závěry. Ve stejném odstavci dovysvětlit aplikaci ozonu do bočního filtračního proudu. Kap. 3.2.3 UV záření – doplnit citaci na závěr odstavce. Kap. 3.2.4 EGMO – Kapitulu by bylo vhodné rozvinout z rozsahu jedné věty a zasadit kusé informace do kontextu. Mimo to, volty jsou jednotkou el. napětí, nikoliv el. proudu. Za vzniku jakých konkrétních oxidantů? Kap. 3.3 – doporučovala bych celkově obsahově rozvést tuto kapitolu. Zároveň upozorňuji na chybějící citace na konci druhého a třetího odstavce. Et místo el na začátku pátého odstavce. V posledním odstavci této kapitoly by bylo vhodné vysvětlit, jakým způsobem Simard et al. (2013) dokládají, že rozdíl TOC ve venkovním a vnitřním bazénech je daný pouze napadanou hmotou, jak toto zdokumentovali? Kromě toho, poslední věta z tohoto odstavce je vytržená z kontextu a bylo by vhodné danou informaci rozvést. Kap. 3.4 – v rámci této a navazujících kapitol autorka často nazývá vedlejší produkty dezinfekce jako „vedlejší produkty“ nebo dokonce pouze jako „produkty“, pro srozumitelnost textu je nutné uvádět celý název, tj. vedlejší produkty dezinfekce, nebo lépe zkratku DBPs pro přehlednost textu. Na konci prvního odstavce autorka cituje informaci, že od 70. let bylo v pitné vodě nalezeno více než 600 DBPs, v abstraktu stejný počet DBPs uvádí pro bazénovou vodu. Která informace je správná? Pokud obě, mělo by to být uvedeno i ve vlastním textu BP, nejen v abstraktu. Třetí odstavec – doporučuji nahradit formulaci „nezačíná na nule“ a vyjádření „... s mikrobiálním rizikem přítomným v nedezinfikované vodě.“ Nahradit „... mikrobiálním rizikem v případě nedezinfikované vody.“. Kap. 4.1 – sjednotit použití -methan a -metan. Třetí odstavec – průměrné koncentrace všech nebo jednotlivých THM, kterých konkrétně? Stejně tak druhá věta daného odstavce – o jaký případ se v citované práci jednalo – jaký bazén, podmínky dezinfekce atd., stejně tak doporučuji doplnit další sledované parametry výzkumu i v dalších citovaných pracích. Ve čtvrtém odstavci upravit exponenty u jednotek. Dále u tvrzení „Toxicita je při inhalaci vyšší než při požití nebo absorpci pokožkou.“ chybí citace a zároveň je tato teze zavádějící, vyšší je pravděpodobně míra přechodu THM do krve plavců, nikoliv vlastní toxicita THM? Doporučuji poupravit formulaci „Významnou cestou do těla je také inhalace aerosolu obsahující tyto látky.“ A několik nesprávných pádů, viz „...Strähle et al. (2000), kteří...“ místo „... který ...“. Kap. 4.2 Haloctové kyseliny – druhý odstavec „... Mezi halogenderiváty kyseliny octové, vznikající...“ místo „... vznikají...“. Doplnit citaci legislativy týkající se kontrolovaných HAA. V třetím odstavci by bylo vhodné obsahově rozvést toxikologické testy. Ve třetím odstavci pak uvést, jakých HAA se výčet hodnot týká – HAA5 nebo HAA9? Opět by bylo na místě citované hodnoty doplnit o parametry měření – dezinfekční činidlo, typ bazénu atd. Kap. 4.3 Dusíkaté DBPs – zde je první zmínka o uhlíkatých DBPs – bylo by vhodné pro jasnost textu uvést, že uhlíkatými DBPs má autora na mysli THM a HAA. Kap. 4.3.1 Halogenacetonitryly – tato kapitola je velmi detailní, bylo by vhodné stejně přistupovat i k sekcím týkajícím se

	<p>ostatních skupin DBPs. Konec prvního odstavce – „..., zatímco DBAN převládá v chlorované slané vodě, která obsahuje vyšší koncentrace bromidů.“ – tato teze je platná i pro statní bromované DBPs, tuto informaci by tedy bylo vhodné uvést v textu výrazně dříve. Poslední odstavec zmiňuje koncentrace DCAN v pitných vodách, logické by bylo doplnit hodnoty v bazénové vodě. Kap. 4.4 Chloraminy – ve čtvrtém odstavci schází citace. Seznam použité literatury zarovnat do bloku. Dále sjednotit formát názvu časopisů – velká písmena pouze na začátku názvu časopisu nebo u všech slov názvu časopisu (kromě členů, předložek a spojek). U převzatých chemických rovnic je vhodné doplnit citace. U některých rovnic pak doporučuji tyto symboly <math>\rightarrow/\leftarrow</math> nahradit symboly šipek <math>\rightarrow/\leftrightarrow</math>. A několik dalších jazykových drobností: „... se našla spojitost ...“ nahradit „byla nalezena spojitost“, „12ti týdenní trénink“ nahradit „12týdenní trénink“ apod.</p>
<b>Výsledné hodnocení</b>	

<sup>1</sup> práce, jejichž vlastní přínos a náročnost nelze hodnotit jako výborné, nemohou být hodnoceny jako výborné.

**Datum: 29.08.2022**

**Podpis**