

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Farmaka v pražských potocích
Jméno autora:	Žaneta Bohatcová
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Katedra zdravotního a ekologického inženýrství
Oponent práce:	Ing. Andrea Benáková, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Fakulta technologie ochrany prostředí, Ústav technologie vody a prostředí

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání diplomové práce považuji za náročnější, neboť jedním z hlavních cílů práce bylo zavedení metodiky detekce vybraných farmak a jejich metabolitů ve vzorcích vody a sedimentu. Celkem bylo vybráno 10 účinných látek a 36 metabolitů. Vybraná metodika byla odzkoušena na 30 vzorcích vod a 30 vzorcích sedimentů. Zároveň byla vyhodnocena opakovatelnost měření. U vzorků sedimentů byl proveden rozbor zrnitosti a pro čtyři vybrané frakce stanovena ztráta žiháním. Získaná data byla zpracována do grafů a tabulek. Řešena byla rovněž otázka distribuce sledovaných látek mezi vodou a sedimentem. Výsledky byly diskutovány a porovnány s literaturou.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
V teoretické části se autorka nezaměřila pouze na problematiku farmak v přírodních vodách, jak je uvedeno v zadání práce, ale stručně se zmínila rovněž o výskytu farmak v půdách a sedimentech. Dále se soustředila na základní pojmy z oboru farmakologie, klasifikaci léčiv a jejich historii. Podrobně jsou popsány skupiny léčiv, pro které byla v rámci práce zaváděna metodika stanovení. Řešena je i otázka spotřeby léků v ČR a ve světě na základě statistických údajů. Jedna z kapitol je věnována evropské a české legislativě v oblasti prioritních nebezpečných látek. Důležitou součástí teoretické části je rešerše metod pro předúpravu vzorků a analýzu farmak. V této části bych doporučila zdůraznit, které metody bývají nejčastěji používány pro detekci farmak v přírodních vzorcích. Praktická část byla splněna zcela v souladu se zadáním diplomové práce. Byly odebrány vzorky vod a sedimentů na dvou drobných pražských tocích, podrobeny předúpravě a analyzovány dle stanoveného plánu. Získaná data byla vyhodnocena a porovnána s literárními údaji.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autorka podle mého názoru vybrala na základě literární rešerše vhodný postup odběru a předúpravy vzorků a vhodnou metodu analýzy souboru vybraných farmak a jejich metabolitů. V této části bych uvítala zdůvodnění výběru daných postupů. Výběr zájmových lokalit a odběrových profilů souvisí s dlouhodobým výzkumem katedry.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Teoretická část je zpracována čtivou formou a obsahuje informace důležité pro řešení práce. Nejpečlivěji je zpracována část týkající se popisu skupin léků, které jsou v práci analyzovány a část týkající se metodiky analýzy farmak, která je pro danou práci stěžejní. V praktické části předložené práce jsou uvedeny informace o zájmových lokalitách včetně podrobného popisu odběrových profilů a jejich fotografické dokumentace. Metodika je popsána dostatečně. Výsledky jsou zpracovány velmi pečlivě do grafů	

a tabulek. Autorka se nezabývá pouze koncentracemi sledovaných farmak a jejich metabolitů v daných profilech, ale hodnotí rovněž vztah mezi obsahem organické hmoty a zrnitostí sedimentu a dále distribuci farmak mezi vodou a sedimentem na základě hodnot rozdělovacího koeficientu. Zvýšené koncentrace farmak a metabolitů rovněž hodnotí s ohledem na možný zdroj znečištění.

Diskuze výsledků je srozumitelná, zabývá se mimo jiné porovnáním koncentrací jednotlivých analytů ve vodě a sedimentu a v obou sledovaných tocích. Dále se zabývá průměrným podílem organické hmoty v obou tocích a jeho vztahu k vazbě daných látek do sedimentu. Rovněž řeší, zda se daná látka vyskytuje ve větší míře v daném prostředí v účinné formě či ve formě metabolitu. Autorka porovnává získaná data s literárními údaji. Počet citací v této části je nižší, avšak autorka tento fakt vysvětluje tím, že je nesnadné nalézt studie se srovnatelnými údaji.

Závěry jsou formulovány jasně a přehledně a vystihují nejdůležitější poznatky získané při řešení vytyčených cílů. Autorka rovněž navrhuje postupy řešení dané problematiky do budoucna.

K praktické části mám následující připomínky:

V metodice bych doporučila u výpočtu relativní směrodatné odchylky uvést z kolika měření byla počítána.

U grafů uvádějících zjištěné koncentrace veškerých analytů ve všech sledovaných profilech jsou problematické vysoké hodnoty koncentrací, neboť jejich hodnota uvedená v grafu neodpovídá skutečnosti (např. 23 000 ng/l pro kys. acetylsalicylovou a její metabolity v grafu 4.1 na str. 68). Při daném rozsahu dat nejsou tyto sumární grafy vždy dobře přehledné. Naopak vítám tabulkové zpracování dat, které napomáhá orientaci ve výše zmíněných typech grafů.

Na str. 67 je uvedeno, že pro hodnocení vazby znečišťující látky do vody či sedimentu se používá logaritmická hodnota rozdělovacího koeficientu K_d . Ve výsledkové části na str. 77 a 91 se o logaritmické hodnotě již nemluví.

Z textu mi není zcela jasné, jakým způsobem bylo vyhodnoceno, zda se daná látka vyskytuje ve větší míře jako původní účinná látka či jako metabolit.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Předložená práce obsahuje všechny zvyklostně používané oddíly. Vzorce a jednotky jsou psány jednotným stylem běžným pro tento typ práce. Text práce je srozumitelný. Po typografické a jazykové stránce nemám závažných připomínek, v práci jsou pouze drobné chyby či překlepy. Doporučila bych autorce sjednotit psaní názvů některých farmak (diklofenac či diclofenac, karbamazepin či carbamazepin apod.) Velmi kladně hodnotím rozsah zpracování dat. Autorka zpracovala data do 54 grafů a 16 tabulek.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Autorka cituje 55 literárních zdrojů, které souvisejí s tématem předložené práce. Cituje odborné články, učebnicové texty vědecké práce, materiály legislativního charakteru a potřebné údaje týkající se statistiky léčiv z internetových stránek státních institucí. Využívá hojněji on-line zdroje. Z textu jasně vyplývá, které výsledky jsou autorčiny, a které jsou převzaté z literatury. Citační etika nebyla porušena. Citace však nejsou vždy úplné, např. u literárních zdrojů 1, 34 či 38 není jasné o jaký typ zdroje se jedná (disertační práce, odborný článek apod.).

Další komentáře a hodnocení

x

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Závěrem bych ráda konstatovala, že vytyčené cíle diplomové práce byly splněny. Bc. Žaneta Bohatcová prokázala schopnost samostatné odborné práce a samostatného uvažování v souvislostech. Perfektně zvládla náročnou metodu kapalinové chromatografie. Zavedla metodiku detekce 35 farmak a jejich metabolitů ve vzorcích vody a 29 farmak a jejich metabolitů ve vzorcích sedimentu a rozšířila soubor dat dlouhodobého výzkumu katedry.

Přes již zmíněné nedostatky považuji diplomovou práci Bc. Žanety Bohatcové „**Farmaka v pražských potocích**“ za velmi kvalitní.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Otázky k obhajobě:

Jaké vlastnosti prostředí mohou ovlivnit hodnoty rozdělovacího koeficientu? Je předpoklad, že se jeho hodnoty budou v průběhu roku významně měnit?

Datum: 28.1.2020

Podpis: *Andrea Benáková*