

Abstrakt

Tato rešeršní bakalářská práce se zabývá drogami v odpadních vodách a jejich odstraňováním v čistírnách odpadních vod. Detailně se práce zaměřuje na čtyři psychoaktivní látky, kterými jsou tetrahydrokanabinol, extáze (MDMA), kokain a metamfetamin, a jejich nejběžněji sledované metabolity. Práce podává přehled o jejich přítomnosti ve vodním prostředí a v odpadních vodách na nátoku do čistíren odpadních vod. V povrchové vodě se látky nachází v jednotkách až stovkách nanogramů na litr. Koncentrace drog na nátoku do čistíren se běžně pohybují v hodnotách desítek až stovek nanogramů na litr, při jejich zvýšené konzumaci hodnoty dosahují několika tisíců nanogramů na litr. Práce se dále zabývá účinností odstraňování vybraných látek a jejich metabolitů v různých fázích čištění odpadních vod. Zjištění naznačují, že primární fáze je významná pro tetrahydrokanabinol, pro ostatní látky méně. Tetrahydrokanabinol a jeho metabolity jsou, na rozdíl od ostatních zkoumaných látek, lipofilní a dochází k jejich sorpci na pevnou fázi odpadní vody. Vysoké koncentrace kanabinoidů jsou vázány v čistírenském kalu, kde mohou přetrvávat v nižších koncentracích i po jeho zpracování v kalovém hospodářství. Může tak následným využitím zpracovaného kalu jako hnojiva docházet k průniku kanabinoidů do životního prostředí. Sekundární biologická fáze čištění je klíčová pro eliminaci všech zmíněných látek. Průměrná účinnost odstranění vybraných drog po sekundární fázi čištění dosahuje pro většinu látek, kromě MDMA, 75 % a více. Terciární fáze čištění zvyšuje účinnost odstranění všech látek na průměrnou hodnotu přesahující 85 %, s výjimkou MDMA. Nejvyšší účinnosti jsou pozorovány pro odstranění amfetaminu, o něco nižší hodnoty v případě metamfetaminu. Kokain je odstraňován s vyšší účinností než jeho hlavní metabolit benzoylekgonin. Benzoylekgonin se v odpadní vodě vyskytuje ve vyšších koncentracích než kokain a je stabilnější. Kokain se může na tento metabolit rozpadat i v průběhu čištění. Nejnižší účinnost odstranění ve všech fázích čištění je pozorována pro MDMA. Důvodem jeho nízké degradace a vysoké stability v odpadních vodách může být jeho chemická struktura. Studie zaměřující se na odůvodnění nízkého odstraňování MDMA v čistírně odpadních vod chybí. Další mezerou v poznání problematiky drog v odpadních vodách je nedostatek studií zaměřujících se na efektivitu konkrétních technologií terciárního stupně čištění. Studie také sledují pouze nízký počet látek a málokdy i společně s jejich příslušnými metabolity. Metody odběru vzorků i následný postup při jejich vyhodnocování se v jednotlivých studiích liší a výsledné hodnoty tak nemusí být dobře porovnatelné. Dále chybí studie popisující biodegradabilitu psychoaktivních látek, která by mohla být pro jejich chování v čistírnách odpadních vod zásadní.

Klíčová slova

nelegální drogy, odpadní voda, čistírna odpadních vod, metamfetamin, kokain, MDMA, konopné látky