

Čištění odpadních vod v krasových oblastech

Jan Foller, Marie Kotyzová

Krasové oblasti jsou velmi citlivé na znečištění, které se dostává do podzemních vod nejen přitékajícími povrchovými toky, ale také infiltrací z povrchu a drenáží z okolního nekrasového prostředí. Infiltraci znečištěných vod do krasového podzemí můžeme výrazně omezit zatravněním orné půdy, zejména nad jeskyněmi a kolem závrťů, kde hrozí největší nebezpečí průsaků vod obsahujících hnojiva a pesticidní látky. Kvalitu povrchových toků přitékajících na území chráněných krasových oblastí a čistotu vod, které se dostávají drenáží z okolního nekrasového prostředí, však můžeme ovlivnit při současném stavu legislativy

jen stěží. Chráněné krajinné oblasti nemají žádná ochranná pásma a jejich správy nejsou dotčeným orgánem za svými hranicemi. Je zjevné, že hranice mají svůj velký význam pro krajinu a biotu na povrchu, ale u vody bychom měli chránit nejen vodní ekosystémy v chráněných územích, ale i za hranicemi v celém dotačním zázemí. Jen tak můžeme zabránit znečištění krasových vod a ochránit toto unikátní prostředí. Tento příspěvek je zaměřený na problematiku čištění odpadních vod v krasových oblastech, na které by se měla vztahovat přísnější legislativa a s tím spojené limity pro vypouštění odpadních vod.

Ponor Sloupského potoka ve Starých skalách v Sloupsko-šošůvských jeskyních. Foto Kamila a Jiří Šírovi





Znečištěná voda v Amatérské jeskyni. Foto Kamila a Jiří Širovi

Zranitelnost krasového území

Krasové oblasti mají složitou hydrogeologii a jsou velmi citlivé na znečištění, protože se voda z povrchu rychle dostává do podzemí, kde jsou procesy samočištění omezené. Některé ponory se nachází přímo na okrajích obcí. Jakékoliv znečištění, které se dostává přes vápencové pukliny do podzemí, může mít velmi negativní dopad na kvalitu podzemních vod a také na organismy, které se zde vyskytují. Pronikající a hromadící se znečištění působí také významné změny krasového prostředí, mezi něž patří ulpívání nečistot na stěnách jeskyní, pěna nebo sedimentace kalů. Všechny tyto nežádoucí jevy doplňuje místy i výrazný fekální zápach. Krasové hydrogeologické systémy jsou extrémně zranitelné antropogenními zásahy. Z hlediska ochrany unikátního krasového prostředí a na něj vázaných významných zvodní je i riziko poměrně malého vnosu kontaminace do horninového prostředí nepřípustné. To je hlavní důvod, proč jsou některé způsoby čištění odpadních vod nevhodné pro krasové oblasti.

Pokyny pro ochranu jeskyní a krasů (IUCN)

Specifiky krasových území a jejich ochranou se zabývá příručka "Guidelines for Cave and Karst Protection", která byla vydána Mezinárodní unií ochrany přírody (IUCN). Česko je členem IUCN od roku 2000 a garantem je Ministerstvo životního prostředí. V praxi to představuje plnění

závazků vyplývajících z členství. Příručka formuluje základní pravidla pro ochranu a správu krasových oblastí. K zamyšlení stojí zejména doporučení týkající se ochrany nejen krasového území, ale i celého povodí.

„Správci krajiny by měli vytyčit úplnou oblast povodí krasové oblasti a měli by vnímat potenciální dopady jakýchkoli činností v rámci území, i když se nenacházejí na samotném krasu. Pokud se posuzuje krasová oblast jako celek nebo jakákoli její část, zvolená strategie opatření by měla zajistit ochranu celého povodí, kdykoliv je to možné. Tam, kde to proveditelné není, by mělo být alespoň široké ochranné pásmo kolem klíčových prvků, které je třeba chránit. Pokud významná část povodí leží mimo hranice chráněného území, mělo by být k zajištění množství a kvality vnosů vody z těchto oblastí do krasového systému zváženo použití propracované environmentální kontroly podle vodohospodářských plánů nebo právních předpisů. V krasových oblastech musí být více než v jakékoli jiné krajině přijat úplný režim kontroly povodí. Činnosti prováděné na konkrétních místech mohou mít širší důsledky v oblasti kvůli snadné materiálové propustnosti krasu.“

Současná situace v CHKO Moravský kras

Moravský kras je nejdokonaleji vyvinuté krasové území České republiky s výskytem typických krasových jevů, které podmiňují specifické

hydrogeologické poměry celé oblasti, v níž v podstatě neexistuje povrchová říční síť. Nachází se zde nejen nejdelší jeskynní systém v České republice, ale i jediný mezinárodně chráněný podzemní mokřad v ČR – ramsarská lokalita Podzemní Punkva. Přímo do hlavních přítoků Punkvy přitékají vody z obcí, které nemají vyřešenou likvidaci odpadních vod. Problémem jsou nejen obce na území chráněné oblasti, ale i obce v povodí toků, jejichž vody tečou do tohoto území. Na území CHKO Moravský kras nemají vyřešené čištění odpadních vod 3 obce a jedna městská část Blanska, dále je nutné intenzifikovat ČOV u 4 obcí. S výjimkou městské části Blanska Lažánek, ostatní obce jsou v různé fázi přípravy mechanicko-biologické ČOV. Znečištěné toky, které často překračují limity pro přípustné znečištění povrchových toků (NV č. 401/2015 Sb.), zejména dusíkatými látkami a fosforem, jsou jedním z největších problémů na území CHKO Moravský kras. Jeskyně a krasové toky jsou přitom hlavním předmětem ochrany tohoto území.

Vzhledem k této závažné skutečnosti nechala Správa CHKO Moravský kras z dotačního programu MŽP (POPFK) zpracovat studii, která se



Propadání Bílé vody pouze kousek za obcí Holštejn, která nemá vyřešené čištění odpadních vod. Foto Kamila a Jiří Širovi



Výúst přečištěné odpadní vody z ČOV Sloup pouze pár metrů od propadání Sloupského potoka, který je přítokem Punkvy. Foto Kamila a Jiří Šírovi

touto problematikou zabývá. Studie „Porovnání dostupných možností řešení likvidace odpadních vod v krasových oblastech na příkladu obcí Holštejn a Lipovec“ byla zpracována kolektivem odborníků zaměřených na problematiku čištění odpadních vod sdružených v Asociaci pro vodu ČR, z.s. Studie ukazuje na příkladu malých obcí Holštejn a Lipovec způsoby vhodného odkanalizování a čištění odpadních vod. Zabývá se úskalími různých druhů čištění, včetně jejich technologií, a provádí nás jednotlivými stupni čištění, včetně likvidace kalů. Dotýká se také legislativy. Jedná se o zatím nejkomplexnější odbornou studii zabývající se touto problematikou.

Vhodné způsoby čištění odpadních vod

Jediný vhodný způsob likvidace odpadních vod z obcí v krasových oblastech a obcí, jejichž odpadní vody přitékají na tato území s výjimkou rozptýlené zástavby (kterou z technických a ekonomických důvodů nelze odkanalizovat), jsou mechanicko-biologické ČOV. Tyto čistírny jsou dlouhodobým řešením a zahrnují možnost napojení všech nemovitostí v obci včetně rekreačních



Výúst jednotné kanalizace obce Lipovec, která nemá vyřešené čištění odpadních vod a jejíž vody tečou na území CHKO Moravský kras do systému Amatérské jeskyně. Foto Jan Foller

objektů. Jedná se o stabilní způsob čištění odpadních vod (pravidelná kontrola technického stavu a odběry vzorků) s vysokou účinností odstraňování fosforu a denitrifikačních procesů. Provozovatelem je jeden subjekt, který je zodpovědný i za vyústění kanalizace, a jsou zde dány přísnější limity pro vypouštění odpadních vod (kontrolováno více ukazatelů) v porovnání s malými domovními ČOV. Na těchto ČOV máme také záruku zákonné likvidace kalů, což je právě na území krasových oblastí velmi důležité. Obecná kritéria pro volbu technologie ČOV lze stanovit požadavkem na dodržení základních parametrů mechanického a biologického stupně ČOV již v zadávacích podmínkách pro návrh řešení projektové dokumentace. Pokud dodrží projektant předepsané hodnoty určených technologických kritérií, bude mít vybudovaná ČOV stabilní a vyrovnané výsledky na odtoku.

Při posuzování vhodnosti využití možných technologických koncepcí čištění komunálních odpadních vod v krasových oblastech je třeba zvážit více kritérií než při řešení ČOV pro běžná sídla. Pokud není při posuzování ceny investice hlavním srovnávacím kritériem cena vázaná na srovnatelnou užitnou hodnotu nabízených řešení, kterou však může posuzovat pouze nezávislý odborník v oboru čištění odpadních vod, hrozí situace, že realizovaná stavba spíše než chrání, tak škodí celému okolí. Větší čistírny odpadních vod situované v krasových oblastech musí být z důvodů většího provozního rizika v případě poruch řešeny vždy na základě individuální a komplexní analýzy situace v dané lokalitě se zahrnutím unikátních specifik.

K odvádění splaškových komunálních odpadních vod je nezbytné vyloučit jednotné kanalizace. Jediným vhodným řešením je oddílná splašková kanalizace. U jednotné kanalizace dochází při přívalových deštích k tzv. odlehčení, což znamená vypouštění zředěných splaškových vod přímo do toku, protože čistírna není schopna vyčistit najednou takové množství odpadní vody. Je důležité vyloučit veškerá řešení, která počítají s odlehčením odpadních vod do recipientu odvádějícího vody do krasových prostor. Zásadně je třeba odmítnout taková řešení, která připouštějí vznik „kombinovaných“ stokových sítí, například vlivem možné další občanské výstavby po účelových změnách územních plánů obcí.

Nevhodné způsoby čištění odpadních vod

Malé domovní čistírny odpadních vod

Dle zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu v posledním znění, není řešení odvádění odpadních vod s počtem trvale napojených fyzických osob menším než 50 a s nižší denní produkcí odpadních vod než 10 m³ kanalizací pro veřejnou potřebu. Pro takto malé ČOV tedy neplatí celá řada standardních legislativních požadavků na navrhování, výstavbu a provoz takových zařízení. Dále pak jiný legislativní předpis: zákon č. 254/2001 Sb. v posledním znění, o vodách, umožňuje u ČOV do 50 ekvivalentních obyvatel

speciální – zjednodušený – režim výstavby i kontroly ČOV v rámci ohlašování výrobku označeného CE. V praxi to logicky znamená u takových objektů nižší standard řešení a také jejich provedení a vybavení. Tomu následně odpovídají významně horší reálné výsledky a spolehlivost čištění odpadních vod. Vážným problémem pro zajištění trvale účinného a spolehlivého fungování čistícího procesu u domovních čistíren odpadních vod (DČOV) je už samotné kolísání znečištění na přítoku i hydraulického nátoku, dané režimem nakládání s vodami v jediné nemovitosti. Inhibiční nebo až toxický dopad na biocenózu v aktivační nádrži může mít použití některých prostředků běžné domácí hygienické nebo čistící chemie v poměrně „obvyklém“ množství. DČOV mají nízkou schopnost odstraňovat fosfor a velmi těžko dosažitelné podmínky pro denitrifikaci (ve vodě zůstávají po přeměně amoniaku dusičnany, které se již dále nerozkládají na dusík). Problémem jsou také tuky, které se musí pravidelně odstraňovat, jinak mohou způsobit nefunkčnost DČOV a kal, který se musí pravidelně odstraňovat a nesmí se ukládat na chráněných územích, ale zákonně likvidovat.

delně odstraňovat a nesmí se ukládat na chráněných územích, ale zákonně likvidovat.

V některých případech je veřejností nebo obecními správami zvažována alternativní možnost nebo nabídka „snadnějšího“ vyřešení zpracování odpadních vod v menších obcích právě soustavou jednotlivých domovních ČOV namísto systematické kanalizace zakončené jednou obecní čistírnou odpadních vod. V každém případě se zde jedná o značný technický a ekologický kompromis, daný už samotným konceptem řešení většiny DČOV. Tyto jsou primárně určeny pro použití u obtížně dosažitelných samot, rekreačních nebo ubytovacích zařízení, případně malých skupin nemovitostí. Řešení osad a obcí s předpokládáním produkci znečištění o velikosti nad 50 EO způsobem „decentralizovaného“ čištění pomocí množství objektů typu DČOV je z pohledu ochrany citlivého území a hydrogeologického fondu nežádoucí. Zasakování není možné v tak hydrogeologicky citlivém prostředí, jako jsou krasy, kde recipienty končí v propadáních a kde může jít o přímý nátok do krasového podzemí.

Vegetační čistírny odpadních vod

Z technického pohledu se jedná o objekty s velmi omezenými možnostmi regulace a ovlivnění účinnosti procesu čištění. Účinnost čištění bývá dokládána většinou pouze výsledky stanovenými ze vzorků vyčištěné odpadní vody, které jsou často pouze bodové, a z dostupných dat většinou nelze sestavit vypovídající látkovou bilanci. Není jednoduše možné podchytit vazbu mezi hodnotou koncentrace znečištění právě přítékajících odpadních vod a aktuální hodnotou odtoku. Kořenové ČOV jsou, bez ohledu na koncepci řešení, metodou extenzivní, z hlediska využití plochy nevhodnou (8–10 m² plochy na 1 EO) a nejasná doba zdržení odpadních vod v kořenovém loži neumožňuje učinit přesnější technologickou analýzu procesu. S ohledem na proměnlivé vlastnosti a hustotu kořenového systému není v průběhu času zcela jisté shoda mezi geometrií a hydraulickým objemem biologického stupně čistírny daným výkresovou dokumentací při zahájení provozu a realitou po několika letech.



Bílá voda v Chodbě samoty v Amatérské jeskyni. Foto Kamila a Jiří Širovi



Kořenové pole vertikální kořenové ČOV zkolaudované v roce 2020. Foto Jan Foller

Nedostatečná účinnost při odstraňování dusíku je patrná hlavně u kořenových čistíren instalovaných na oddílné splaškové kanalizaci. Účinnost odstraňování fosforu (nelze z principu jednoduše aplikovat chemické srážení), je závislá především na chemických vlastnostech použitého kameniva v biologickém stupni. Účinnost zachycení fosforečnanů, uvolněných biochemickými procesy na použitých vápencích nebo dolomitech, postupem času klesá a skutečnost, že sledování odtokových koncentrací fosforu není u těchto objektů pod sankcí předepsaným parametrem, vede k tomu, že je k dispozici zatím poměrně málo relevantních informací.

Dalším problémem je kalové hospodářství. Kal z anaerobního předčištění na mechanickém stupni vegetačních ČOV je v současnosti možné zpracovat pouze na větších městských ČOV. Nejedná se totiž z pohledu legislativy o kal upravený a nelze ho aplikovat přímo na zemědělskou půdu. Toto je zatím prakticky u všech vegetačních čistíren opomíjeno. Specifickým odpadem z provozu vegetačních čistíren odpadních vod jsou tlející zbytky „zelené hmoty“ po skončení vegetačního období. Typická vlastnost hromadění těžkých kovů v tělech vodních rostlin, které je známým jevem, a zvyšování jejich koncentrace v této hmotě jsou zatím často podceňovaným problémem při

jejich případném přidávání do kompostů nebo spalování. Při dlouhodobém výhledu se na stávajících zařízeních ukazuje jako problém obnova „kořenového“ lože a způsob likvidace a nakládání s vytěženým použitým kamenivem. V oblastech, jako je CHKO Moravský kras nebo podobných, není možné řešit tento především logistický problém improvizacemi podle aktuálních okolností, ale na vegetační ČOV by mělo být počítáno minimálně s prostorem na regeneraci kameniva pro případnou recyklaci. Praxe zatím ukazuje, že k potřebě řešit obnovu kameniva dochází u látkově málo zatížených objektů za 15–20 let, u vegetačních ČOV na oddílné splaškové kanalizaci nejsou relevantní data k dispozici.

Legislativa

Legislativa ochrany povrchových a podzemních vod v krasových oblastech je nedostatečná, přestože se ČR připojila k řadě mezinárodních aktivit a úmluv v této oblasti. Ani jedna ze současných legislativních norem nám nedává dostatek argumentů k obhajobě objektivně vyšších, ale nezbytných nákladů na technická řešení, které je nutné předpokládat, než jsou náklady běžné při realizaci obdobných staveb v méně citlivých územích a lokalitách. Za jedinou výjimku platnou pro CHKO v souvislosti s čištěním a odváděním odpadních vod lze uvést omezení

aplikace upravených čistírenských kalů na zemědělskou půdu v těchto oblastech. Z tohoto důvodu je možné doporučovat nebo předepisovat pouze takové hodnocení, které ze současné české a implementované evropské legislativy vychází. V souladu s mezinárodně uznávanými doporučeními pro ochranu krasových útvarů a jeskynních systémů je nezbytné sledovat všechny důležité složky znečištění v rozsahu, který je využíván pro velké ČOV. Po dodavateli ČOV by potom měly být v garancích projektů požadovány limity vycházející ze současných nejmodernějších technologií, standardně dosahované bez ohledu na velikost ČOV. Z tohoto pohledu je třeba opustit využívání limitů dle „BAT“, jak jsou uváděny v NV č. 401/2015 v posledním znění.

Závěr

Hlavním předmětem ochrany v krasových oblastech jsou povrchové a podzemní krasové jevy a krasové toky. Vzhledem ke zranitelnosti krasového území na znečištění by pro tyto oblasti měly platit přísnější limity. V krasových oblastech jsou škody způsobené absencí ČOV mnohem vyšší než v jiných, méně citlivých územích. Specifické podmínky také zvyšují náklady na projektové a realizační práce. Správa CHKO Moravský kras dlouhodobě usilovala o dotační program určený právě pro krasová území. Díky paní senátorce Jaromíře Vítkové a bývalé ministryni životního prostředí Anně Hubáčkové se podařilo zvýhodnit malé obce v CHKO pro získání dotací ze SFŽP na výstavbu a intenzifikaci mechanicko-biologických ČOV. Zvýhodnění v rámci první výzvy spočívalo ve zvýšení dotace o 10 % pro obce do 2000 obyvatel, jejichž odpadní vody mají vliv na předměty ochrany CHKO a v možnosti získání nízkouročené půjčky na ostatní náklady spojené s výstavbou a intenzifikací ČOV. Tyto zvýhodněné podmínky nastartovaly zájem obcí řešit problematiku čištění odpadních vod. Jedna žádost o dotace již byla podána a chystá se dalších 5 žádostí o výstavbu či intenzifikaci mechanicko-biologických ČOV na území CHKO Moravský kras a v blízkosti tohoto chráněného území. Správa CHKO Moravský kras děkuje všem, kteří se snaží zodpovědně přistupovat k problematice čištění odpadních vod. ■

Seznam literatury najdete na
www.casopis.ochranaprirody.cz