

Rubrika: K diskusi

Epidemie (z) šedé vody

Outbreak of (from) greywater

František Kožíšek

Pokud někdo čte časopisy *Sovak* i *Vodní hospodářství* a prolistoval-li únorová čísla obou těchto časopisů, musel mít nutně dojem, že nás postihla nějaká epidemie šedých vod. Dohromady zde vyšlo sedm článků věnovaných tomuto tématu! Co se to děje? Jsme s vodou „v úzkých“? Nebo jaké jsou vlastně příčiny tohoto boomu?

Jaké jsou důvody zájmu o šedou vodu?

Nedostatek vody se v našich podmínkách, kdy během 20 let poklesla výroba pitné vody na polovinu a úpravní vodovod většinou pracují jen na část své kapacity, zdá být tou nejméně pravděpodobnou příčinou. Bude-li se voda v budovách zčásti „točit stále dokola“ a spotřeba distribuované vody dále poklesne, ještě více se pak bude prodlužovat stagnace vody v potrubí, což může mít konečně za následek zhoršení kvality dodávané pitné vody – vedle toho, že i kvalita vody pro některé nepitné účely bude nižší. A to může vést ke snížení kvality životních podmínek.

Jistě, relativní nadbytek vody u nás neplatí plošně a jsou obce a území, které se s nedostatkem vody potýkají dlouhodobě. Nejsm si ale jist, zda recyklace šedé vody je pro ně řešením a zda by případná investice (pokud už by na ni sehnali peníze – což je pro ně často prvořadý problém) neměla spíše směřovat do posílení základního zdroje (pitné) vody. Nelze také vyloučit, že další vývoj středoevropského klimatu povede za pár desítek let k rozšíření „vodního stresu“ na významnou část území ČR a opatření výrazně šetřící spotřebu vody se stanou nutností – podobně jako je tomu např. v Austrálii. Nicméně aktuální potřeba na komunální úrovni je zde nízká.

Alternativní způsoby nakládání s vodou mohou být však už dnes zajímavé pro obytné budovy nebo menší průmyslové provozy, které stojí stranou veřejného zásobování (a odkanalizování) a nemají vhodný zdroj pitné vody nebo prostor pro vybudování domovní ČOV. Zde může mít alternativa např. podobu kompostovacích toalet (např. klasických *clivus multrum* nebo moderních s elektrickým příkonem) a jednoduché úpravy šedých vod a jejich využití na zalévání nebo bezpečné vsakování.

Jaký je tedy hlavní motor současného tuzemského zájmu? Mým tipem je akademický výzkum, který vyžaduje publikace a potřebuje aspoň trochu přitáhnout zájem odborné veřejnosti. Nebo jde o lobbování výrobců či dodavatelů úpravárenských technologií a potrubí, jak tvrdí někteří kolegové, se kterými jsem mohl o tématu hovořit? Zatím okrajovým motivem je snaha majitelů některých domů (např. hotelů) vypadat „zeleně“, resp. získat jakýsi environmentální certifikát, který má deklarovat udržitelný způsob bydlení. K této otázce velmi trefně poznamenává EUREAU ve svém stanovisku [1], že je zde nezbytný integrovaný přístup: „*Měl by se posuzovat celý vodní cyklus, zejména v urbanizovaných oblastech. Takový integrovaný přístup by měl vyhodnotit, zda z hlediska celkové uhlíkové stopy a s ohledem na ekonomický a ekologický dopad systému (včetně duálních trubních systémů) může být recyklace vody vhodnou protívahou tradičnímu systému distribuce pitné vody. Výhody mohou být nepatrné nebo dopad dokonce negativní.*“ Když si člověk vypočte jednotkové náklady na kubík recyklované vody, kam zahrne všechny náklady investiční a provozní (a jejich „uhlíkové dopady“), nezdá se mně moc reálné, že by uhlíková stopa mohla být nižší než při použití vody z veřejného zásobování.

Případ Leidsche Rijn (Nizozemsko)

Environmentální důvody resp. snaha o udržitelný rozvoj bydlení byly také na počátku projektu využití šedých vod, o kterém zde chci referovat. Případ Leidsche Rijn je zajímavý nejen z technického a hygienického hlediska, ale především z hlediska organizačně-

legislativního. A to tím, jak na dlouhou dobu ovlivnil další rozvoj této oblasti v jedné zemi. A pod slovem „ovlivnil“ zde rozumějte: zcela zastavil.

Na počátku 90. let se nizozemská vláda rozhodla iniciovat několik projektů, které by pomohly řešit některé problémy hospodaření s vodou. Jedním z problémů bylo i postupné snižování hladiny podzemních vod a vysychání půdy v oblastech, kde jsou k výrobě pitné vody používány podzemní zdroje, např. v oblasti Utrechtu. Řešením mělo být vybudování dalšího rozvodu vody nižší kvality, která by se využívala k nepitným účelům a byla by získávána z povrchového zdroje. Ministerstvo bydlení, územního plánování a životního prostředí (VROM) vytypovalo šest lokalit, kde by se provedly pilotní projekty. V jejich rámci bylo dvojitým rozvodem vody vybaveno více než 4 000 objektů. Zdůrazňuji, že nešlo o úpravu a recyklaci v rámci jednotlivých budov, ale o centrální rozvod „užitkové“ vody, který provozovala vodárenská společnost.

Sídliště Leidsche Rijn jižně od Utrechtu bylo vybráno proto, že se jednalo o nově budovanou rezidenční čtvrť, kde nebylo tak problematické vybudovat dvojitý rozvod, a protože v okolí je k dispozici dostatek povrchových zdrojů vody. Výhledově zde mělo být dvojitým rozvodem vody zásobeno až 30 tisíc domů. Dvojitý rozvod spočíval v klasickém rozvodu pitné vody a paralelním rozvodu „užitkové“ nepitné vody, která byla podle ministerského nařízení povolena výhradně pro splachování toalet, praní a zalévání. Obě potrubí byla barevně odlišena a kohoutky užitkové vody byly vybrány takové, aby na ně nešla připojit zařízení určená jen pro pitnou vodu.

Zdrojem užitkové vody byl kanál Lek, kde se již dlouho odebírá voda, která se jednostupňově upravuje a potrubím je vedena na duny v Severním Holandsku, kde se pak po několikátýdenní pasáži v podzemí odebírá k výrobě pitné vody. Protože potrubí jednostupňově upravené vody vede okolo Leidsche Rijn, udělala se zde odbočka k napojení systému užitkové vody. Voda v kanále Lek svou kvalitou vyhovuje požadavkům na koupání ve volné přírodě, po úpravě se kvalita ještě zvýší, ale nedosahuje kvality pitné vody.

Nejednalo se zde tedy o šedou vodu ve smyslu (přímo) recyklované vody z koupelen a kuchyní, ale o jednoduše upravenou povrchovou vodu zatíženou čistěnými odpadními vodami. Z hygienického hlediska jde však o obdobnou problematiku tzv. užitkových vod.

Po schválení projektu ministerstvem si město Utrecht nechalo udělat studii finanční proveditelnosti, která dopadla příznivě; dopad na životní prostředí nebylo možné předem přesně zhodnotit. Protože pro kontrolu kvality distribuované užitkové vody neexistovala žádná pravidla, připravil v r. 1998 inspekční orgán VROM ve spolupráci s vodárenskou společností pravidla kontroly. Poté (1999) vydal souhlas s provozem. V roce 2000 byl provoz dvojitého zásobování pro asi 3 tisíce domů v Leidsche Rijn zahájen. Provozovatelem obou rozvodů byla místní vodárenská společnost.

V prosinci 2001 si začali obyvatelé stěžovat na divnou chuť (pitné) vody. Vodárenská společnost při šetření stížnosti zjistila, že pitná voda v asi tisíci budovách byla kontaminována bakterií *Escherichia coli* a to nejméně několik dní. Hned vydala příkaz převařovat vodu a potrubí propláchna a vyčistila. Zároveň ve spolupráci s firmou, která rozvody instalovala, provedla tlakovou zkoušku obou rozvodů a zjistila, že oba rozvody vod byly propojeny hadicí, která sloužila k úvodnímu proplachu rozvodu užitkové vody pitnou vodou a která měla být poté odstraněna – leč nebyla. Po odpojení byl příkaz nutnosti převařovat vodu odvolán.

Nicméně už v lednu 2002 následovala další stížnost na chuť vody v jednom domě a při tomto šetření se zjistilo, že v tomto objektu byly na přípojce již od počátku propojeny oba trubní systémy a docházelo zde k míchání obou vod (s převahou užitkové vody), takže obyvatelé domu pili po 17 měsících víceméně užitkovou vodu. Po tomto zjištění přestala vodárna po konzultaci s inspekcí VROM okamžitě dodávat užitkovou vodu a oba rozvody nadále napájela jen pitnou vodu. Šetření zdravotních orgánů prokázalo, že v důsledku prosincové kontaminace onemocnělo asi 200 osob (zvracení, průjem) a že obyvatelé onoho domu s propojeným rozvodem navštěvovali během uplynulého roku opakovaně lékaře s různými zdravotními problémy, které se u nich dříve nevyskytovaly. Je zajímavé, že v celé poválečné historii Nizozemska to byla teprve třetí epidemie z pitné vody: k první došlo v r. 1962 v Amsterdamu – 5 případů tyfu – když došlo zřejmě ke kontaminaci pitné vody odpadní

vodou; ke druhé v r. 1981 v Rotterdamu – 609 případů průjmových onemocnění různé etiologie – když odpadní voda z námořní lodi byla omylem napumpována do přípojky pitné vody v přístavu místo do kanalizačního systému [2].

V květnu 2002 provedla vodárenská společnost test s rozvodem užitkové vody (do vody přidala sůl, aby se odhalilo, zda existuje propojení obou systémů v ostatních domech) a zjistila propojení obou rozvodů v dalších čtyřech objektech. Takto je to aspoň uvedeno v oficiální zprávě [3], ale od bývalého ředitele amsterdamských vodáren jsem slyšel, že počet chybně udělaných přípojek byl mnohem vyšší [4].

Jaká měla tato událost následky? V srpnu 2003 nizozemská vláda zakázala budování a provozování dvojitých rozvodů (nepitné užitkové vody), protože zdravotní riziko neúmyslného napití se nepitné vody se ukázalo být nepříjemně vysokým a přínos pro životní prostředí nevýznamným (hodnotící studie LCA založená nejen na zkušenosti z Leidsche Rijn, ale i ostatních míst, konstatovala, že roční přínos pro jednu domácnost je srovnatelný s jízdou autem 80 km). Pokud to bylo možné, rozdělané projekty (druhého rozvodu) se zastavily, a již dokončené druhé rozvody (nepitné vody) se od té doby zásobují rovněž pitnou vodou. Jediné, co je dovoleno, je využití dešťové vody nebo podzemní vody z vlastní studny ke splachování toalet v malém měřítku (v podstatě v jednom objektu).

Závěr

Jaké je z případu Leidsche Rijn poučení? Předně si musíme uvědomit, že nešlo o žádný živelný a poloamatérský projekt! Naopak – jednalo se o projekt předem pečlivě promyšlený, naplánovaný, realizovaný profesionály, provozovaný velkou a zkušenou vodárenskou společností. A přesto selhal. Proč?

Na vině nebyl ani špatný projekt, ani neselhala technika, ale nepodařilo se uhlídat „lidský faktor“. Přesto, že k instalaci potrubí byla přizvána certifikovaná firma (která však neměla s instalací rozvodů nepitné vody žádné zkušenosti) a že obě potrubí byla barevně odlišena, došlo k porušení základní zásady, se kterou celý projekt využití šedých vod stojí a padá – potrubí pro rozvod užitkové nepitné vod se nesmí propojit s potrubím pitné vody. „Cross connection“ je prostě tabu. A protože nizozemská vláda neviděla dostatečné záruky, že se toto nemůže opakovat, raději celou akci dvojitých rozvodů legislativně zastavila.

Že by se u nás něco takového stát nemohlo? Ať mi to, prosím, zastánci využití šedých vod dokáží! O pochybné kvalitě instalovaných vnitřních vodovodů si u nás „cvrlikají vrabci na střeše“. Velké problémy Masarykovy univerzity s novým kampusem jsou dostatečně mediálně známy – hlavní dodavatel stavebních prací a všichni jeho subdodavatelé udělali všechno správně (?), ale voda zapáchá tak, že se nedá pít [5]. A mohl bych uvést další podobné případy, ale zakončím to českou statistikou epidemií z pitné vody.

V období let 1995 – 2005 bylo v ČR evidováno celkem 27 epidemií, u kterých byla jako cesta přenosu označena závadná pitná voda. Struktura těchto zdrojů pitné vody byla následující: veřejný vodovod (4), vnitřní vodovod nebo podnikový vodovod (4), komerční studna (10) a domovní studna (9). V případě vnitřních a podnikových vodovodů bylo hlavním důvodem selhání právě propojení pitné a technologické či jiné než pitné vody. Dohromady asi 600 případů onemocnění [6].

Literatura

- [1] Souhrnné stanovisko EUREAU k použití recyklované šedé vody a využití alternativních zdrojů vody v domácnosti. *SOVAK – Časopis oboru vodovodů a kanalizací*, 21(2): 48-49; 2012.
- [2] Smeets PWMH, Medema GJ, van Dijk JC. The Dutch secret: how to provide safe drinking water without chlorine in the Netherlands. *Drink. Water Eng. Sci.*, 2: 1-14; 2009.
- [3] O případu vznikla podrobná zpráva vyšetřovací komise, která je ale dostupná jen v holandštině: Raad voor de Transportveiligheid: Contamination of drinking water in Leidsche Rijn (v originále: Verontreiniging drinkwater Leidsche Rijn), Raad voor de Transportveiligheid, The Hague, 2003. Technické podrobnosti pro tento článek byly čerpány z diplomové práce, která se o uvedenou zprávu opírala: Rijke J. Mainstreaming

Kožíšek F. (2012). Epidemie (z) šedé vody. *SOVAK – Časopis oboru vodovodů a kanalizací*, 21(6): 193-194.

innovations in urban water management – Case studies in Melbourne and the Netherlands. MSc thesis. Water Resources Management, Civil Engineering, Delft University of Technology, 2007. Práce je volně dostupná na internetu.

[4] Gaast M, osobní sdělení 31.3.2012.

[5] Valášek L. Kampus za pět miliard. Ale voda se tu pít nedá. MF DNES (regionální příloha Brno) 12.4.2012, sešit B, str. 1. On-line verze: http://brno.idnes.cz/voda-v-brnenskem-kampusu-se-porad-neda-pit-na-vine-jsou-zrejme-trubky-1ji-/brno-zpravy.aspx?c=A120412_1762396_brno-zpravy_bor.

[6] Kožíšek F, Jeligová H, Dvořáková A. Epidemický výskyt vodou přenosných chorob v České republice za období 1995 až 2005. *Epidemiol. Mikrobiol. Imunol.*, 58(3): 124-131; 2009.

MUDr. František Kožíšek, CSc.

Státní zdravotní ústav,

Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta, Ústav obecné hygieny

e-mail: voda@szu.cz