

SOVAK
ROČNÍK 18 • ČÍSLO 7–8 • 2009
OBSAH:

Jiří Hruška Hlavním problémem oboru vodovodů a kanalizací jsou finanční prostředky – rozhovor s ředitelkou společnosti VODAK Humpolec, s. r. o., Ing. Květuší Kučírkovou	1
Miroslav Kos Udržitelný rozvoj v oboru vodovodů a kanalizací	3
Vladimír Kočí, Nina Hnidáková, Tomáš Hloušek Hodnocení účinnosti čištění odpadních vod metodou posuzování životního cyklu – LCA	4
Pavel Punčochář V. Světové fórum o vodě – jaké bylo, 2. část	7
Istanbulské prohlášení ministrů („Ministerská deklarace“)	8
Jiří Hruška 15. mezinárodní vodohospodářská výstava VODOVODY–KANALIZACE 2009 proběhla v rámci veletrhu WATENVI	10
Jaroslav Šrail 10. ročník vodárenské soutěže zručenosti	12
Jan Plechatý Vyhlášení vítězných staveb soutěže „Vodohospodářská stavba roku 2008“	14
Zlatá medaile – soutěž o nejlepší exponát	17
AURA – cena za nejpůsobivější expozici	18
Vyhodnocení fotosoutěže VODA 2009	19
Ján Ilavský, Danka Barloková Nové sorpčné materiály v odstraňování kovů z vody	26
Zajišťování požární vody	30
Jana Řihová Ambrožová Systematické a cílené vzdělávání vodárenských pracovníků	32
Systémové skladovací kontejnery a zachytňné vany pro chemické látky	33
Dagmar Sirotková Legislativa odpadů, zejména biologicky rozložitelných	34
Martin Grygara Dopad legislativy BRO na zařízení pro zpracování odpadů provozovatelů vodovodů a kanalizací	38
Ivana Kabelková, Gabriela Štastná Výběr povodí pro ověřování zahraničních metod posuzování vlivu dešťových oddělovačů na recipienty	42
Jaroslav Kinkor Ústřední čistírna odpadních vod v Praze – významný zdroj zelené energie	48
Rekonstrukce vodojemu Frolovo ve Švýcarsku	51
Jaroslav Veselý, Michal Holák Jak jde čas s betonovou troubou	54
Vladimír Pytl Statistické údaje vodovodů a kanalizací v České republice za rok 2008	56
David Votava, Ondřej Beneš Zkušenosti s realizací nařízení vlády č. 61/2003 Sb. z pohledu provozovatele a majitele infrastruktury	58
Semináře ... školení ... kurzy ... výstavy	63



Titulní strana:
Vodojem Háj.
Provozovatel: VODAK
Humpolec, s. r. o.
Na spodním snímku
budova společnosti.

HLAVNÍM PROBLÉMEM OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ JSOU FINANČNÍ PROSTŘEDKY

Jiří Hruška

Ve vysokých manažerských funkcích jsme stále zvyklí vídat především muže. Že to však není pravidlem ani v odvětvích, v nichž pracuje obecně více mužů než žen, ukazuje náš seriál rozhovorů se ženami – manažerkami v oboru vodovodů a kanalizací.



Dnes odpovídá ŘEDITELKA SPOLEČNOSTI VODAK HUMPOLEC, S. R. O., ING. KVĚTUŠE KUČÍRKOVÁ.

Přiblížila byste nám historii vaší společnosti? Jak byste popsala období od Vašeho nástupu do funkce?

Před více než sedmnácti lety, 6. ledna 1992, mě oslovili představitelé Jihočeských vodovodů a kanalizací (JiVaK) České Budějovice, s. p., s nabídkou na vedení odštěpného závodu JiVaK OZ Pelhřimov se sídlem v Humpolci. V té době se již připravovala privatizace vodohospodářské infrastruktury. Vzhledem k tomu, že naše lokalita z vodohospodářského hlediska měla vazbu spíše na Želivku, rozhodli jsme se řešit problémy jinou cestou a proto v roce 1993 vznikla společnost VODAK Humpolec, s. r. o. Ta připravila konkurenční privatizační projekt, který řešil oddělení provozního majetku dané lokality a jeho převedení na novou společnost a předání infrastrukturního majetku obcím a městům. Od 1. 4. 1994 se již uzavíraly nové provozovatelské smlouvy a společnost VODAK Humpolec, s. r. o., začala pracovat naplno. Začátky nebyly jednoduché, měli jsme finanční problémy, protože společnost odcházela od státního podniku bez závazků a pohledávek, museli jsme za majetek zaplatit a banky nebyly vstřícné jako dnes. Pracovalo se hodně hodin a když se ohlédnou, tak opravdu za nemnoho peněz. Měla jsem ale kolem sebe partu dobrých, pracovitých a nadšených lidí, s jejichž pomocí se podařilo ustát prvotní velký nápor. Dnes provozujeme 89 vodovodů, 38 kanalizací a 25 čistíren odpadních vod, máme uzavřeno celkem 32 provozovatelských smluv. Působíme na okrese Pelhřimov a podél celé Želivky.



Ing. Květuše Kučírková

Za dobu Vašeho působení ve vedoucí funkci jste udělala kus práce. Můžete vyjmenovat některé počiny, na které jste právem hrdá? Které aktivity ve společnosti považujete z Vašeho pohledu za rozhodující?

Asi nejdůležitější je, že se mi podařilo vypracovat průhledné provozovatelské smlouvy, které přetrvávají dodnes. Starostové tak zcela přesně vědí, za jaké služby platí. Dále jsme celou dobu působení naší firmy úspěšně v získávání finančních dotací. Dalším mezníkem je i využívání techniky. Snažíme se všechny informace zpracovávat do elektronické podoby, podle určitého řádu a dochovat je i pro budoucnost. Informační technologie nám pomáhají v práci, zkvalitňují naše služby a i vlastníci mají dokonalé informace o svém majetku a výstupech z provozování. Je to ale běh na dlouhé trať.

Jaké vidíte hlavní problémy v oboru vodovodů a kanalizací?

Hlavním problémem jsou finanční prostředky. Při privatizaci neměli všichni stejnou startovní čáru. Některé obce dostaly nově vybudovanou vodohospodářskou infrastrukturu, jiné měly pouze plány bez peněz a jiné infrastrukturu převzaly s tím, že musí rekonstruovat z vlastních zdrojů. Na nové stavby je možné získat finanční podporu od státu, ale rekonstrukce

jdou velice pomalu. Jsme lokalita, kde vynaložené náklady není možné v plné míře přenést na odběratele formou vodného, stočného, vzhledem k tomu, že je máme rozloženy plošně a nikoli koncentrovaně třeba do výškových budov. Ale tam, kde na realizaci byly vynaloženy prostředky spolu s novými materiály a technologickými prvky, ubýlo v provozování množství problémů.

Vidíte rozdíly mezi manažerkou ženou a manažerem mužem?

Myslím si, že muži mají výhodu v tom, že se dokáží více soustředit pouze na danou práci, zatímco ženy neustále řeší miliony dalších věcí – rodinu, nákupy, co na sebe a co všechno ještě musí stihnout po práci. Muži podle mne mají na svou manažerskou práci „čistší“ hlavu. Na druhou stranu výhodou žen je, že dokáží řešit více situací najednou a dané problémy dořešit.

Ve vašem oboru je velká konkurence a převaha mužů. Jak tomu čelíte?

Dnešní muži jsou schopni a ochotni uznat, že žena dělá svou práci dobře. Ty časy, kdy to bylo společensky nedůstojné, už našťástí pominuly. Nemám pocit, že bych se musela bránit.

Jste přísná šéfová?

Nedá se to definovat jednoznačně, černé nebo bílé. Dokážu mít porozumění, umím podržet svoje lidi, ale když je potřeba, zaberu a vyžaduju to i od ostatních pracovníků.

Máte ráda kompromisy?

Asi odpovím stejně, není pouze světlo a tma. Snažím se řešit situace pokud možno dohodou. Ale lidé nejsou stejní, a tak v některých situacích dialog možný není. Potom postupuji i striktně.

Vysoká manažerská pozice znamená velkou odpovědnost a tlak. Jak je zvládáte jako křehká žena?

Po tolika letech už zdaleka křehká žena nejsem. Umím se silně koncentrovat a snažím se dotáhnout každý problém do konce. Pomáhá mi i fyzická relaxace, při které naberu sílu.

Cítíte někdy např. při vypjatých jednáních od svých protějšků, že se k vám jako ženě chovají jinak (ohleduplněji či naopak přezíravěji)?

Nemyslím si, že by se jednání vedla jinak, protože jsem žena, nebo to v zápalu projednávaného problému nevnímám. Občas jsem si naopak myslela, že ostatní opomínají, že žena jsem.

Položila jste si někdy otázku, jestli se věnovat profesnímu růstu nebo rodině?

Musím říci, že nikoliv. Mám ráda svoji práci, i když je jí někdy hodně. Vystudovala jsem na Vysoké škole chemicko-technologické (VŠCHT) vodu a životní prostředí a dodnes v tomto oboru pracuji, což se ne všem mým kolegům splnilo.

Jak si organizujete čas, aby se pracovní i rodinné povinnosti daly skloubit? Nosíte si svoji práci v přeneseném slova smyslu i domů?

Tomu, že si nosíte práci domů se v dnešní hektické době neubráníte. Dnes mám děti dospělé, samostatné a doba přinesla modernější techniku. Dříve to bylo jiné, odpoledne jsem přišla z práce a dělala mámu (vychovala děti, prala, vařila aj.), navíc jsem si musela odpočinout tím, že jsem myslela na jiné věci. Večer, když děti šly do postýlky, tak jsem často ještě odcházela do práce. Ale člověk byl mladý a nadšený pro novou práci, tak mu to tolik nevadilo. K zvládnutí celého období mi pomohla ochota a tolerance mého manžela.

Co je na Vaší práci pro Vás jako ženu nejtěžší?

Nemám ráda konflikty. Ale říkám, že pro dobrou věc je třeba se pohádat (samozřejmě v dobrém).

Máte svůj osvědčený recept na uvolnění od stresu?

No, sportu moc neholduji, takže spíše nějaká ta manuální práce nebo si dopřeji poznávací dovolenou.

Jak vidíte budoucnost Vaší společnosti a Vámi řízeného kolektivu?

Naděšení mi nechybí, tak věřím, že naše firma bude mít dlouhé trvání a bude úspěšná.

ATER

ATER, s. r. o.
Volyňská 446, 386 01 Strakonice, tel.: 383 321 109
Táborská 31, 140 43 Praha 4, tel.: 261 102 214
e-mail: ater@ater.cz

Stroje a zařízení pro vodní hospodářství

abs
ROBUSCHI
Teknofanghi

Široký sortiment čerpadel, horizontální a vertikální míchadla
Aerační systémy **NOPON**
Turbokompresory **HST-INTEGRAL**

Rotační objemová dmychadla **ROBOX**, vývěvy

Zařízení na odvodňování kalů

PÖYRY

INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Pöyry Environment a. s.

Botanická 834/56, 602 00 BRNO,
tel.: 541 554 111, fax: 541 211 205, e-mail: trade.wecz@poyry.com, www.poyry.com

Pobočky:	Praha, Bezová 1658, 147 14 Praha 4, tel.: 244 062 353
	Ostrava, Varenská 49, 701 00 Ostrava, tel.: 596 657 206
	Břeclav, Růžičkova 5, 690 39 Břeclav, tel.: 519 322 304
Organizační složka Trenčín,	Jesenského 3175, 911 01 Trenčín, tel.: +421 326 522 600

Přepavitelné úpravy pitné vody
Přepavitelné plnicí linky
Stacionární úpravy vody
Stacionární plnicí linky
Čistírny odpadních vod



Od návrhu řešení po realizaci

TESLA

Technologie úpravy vody
Poděbradská 186/56, Praha 9
tel.: 266 107 857

www.tesla.cz

viwa@tesla.cz

HUBER TECHNOLOGY

HUBER CS spol. s r. o.

Cihlářská 19, 602 00 Brno, tel.: 541 215 635, 602 711 963
fax: 541 216 835, e-mail: info@hubercs.cz

kancelář: Táborská 31, 140 00 Praha 4

tel.: 261 215 615, 602 340 142, 602 979 827
fax: 261 215 207, e-mail: praha@hubercs.cz

Dodávky technologických zařízení pro ČOV z nerezové oceli



DORG, spol. s r. o.

U zahradnictví 123, Česká Ves
Tel./Fax: 584 401 066, 584 411 203

➔ **Potrubi z tvárné litiny s polyuretanovou ochranou švýcarské firmy von Roll**

➔ **Rekonstrukce sítí bezvýkopovými technologiemi (berstlining, relining), protlaky**

UDRŽITELNÝ ROZVOJ V OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ

Miroslav Kos

Udržitelný rozvoj je aktuálním rámcem strategie civilizačního rozvoje. Vychází z klasické a široce přijaté definice Komise OSN pro životní prostředí a rozvoj z r. 1987, která považuje rozvoj za udržitelný tehdy, naplní-li potřeby současné generace, aniž by ohrozil možnosti naplnit potřeby generací příštích. Jeho obsah byl poté rozvíjen jednotlivými státy i v mezinárodním měřítku; postupně se však pojem začal rozvíjet samostatně v některých oborech ve formě dílčích metod hodnocení tak, aby obecně pojatá definice se zobrazila v uchopitelné formě. Světový summit o udržitelném rozvoji (WSSD, Johannesburg 2002) zdůraznil, že cílem je takový rozvoj, který zajistí rovnováhu mezi třemi základními pilíři: sociálním, ekonomickým a environmentálním.

Podstatou udržitelnosti je naplnění tří základních cílů:

- sociální rozvoj, který respektuje potřeby všech,
- účinná ochrana životního prostředí a šetrné využívání přírodních zdrojů a
- udržení vysoké a stabilní úrovně ekonomického růstu a zaměstnanosti.

V České republice byla usnesením vlády č. 1242 ze dne 8. prosince 2004 schválena Strategie udržitelného rozvoje České republiky. Její základní úlohou bylo především včas upozornit na existující a potenciální problémy, jež by mohly ohrozit přechod ČR k udržitelnému rozvoji, a iniciovat opatření, jak těmto hrozbám předejít nebo alespoň zmírnit jejich dopad. V roce 2007 přistoupila Rada vlády pro udržitelný rozvoj k aktualizaci Strategie udržitelného rozvoje ČR v souladu s usnesením vlády č. 1242 ze dne 8. prosince 2004. V současné době byla skončena veřejná diskuse materiálu „Aktualizace strategie udržitelného rozvoje ČR“, text je dále upravován tak, aby bylo možné jej předložit ke schválení vládě ČR v listopadu 2009. Informace o dosavadním průběhu zpracování aktualizace včetně souvisejících dokumentů jsou k dispozici na www.mzp.cz/sur.

Ekonomické nástroje politiky udržitelného rozvoje se dosud využívají v nedostatečné míře, externí náklady nejsou dosud ekonomicky dostatečně reflektovány a nejsou uplatňovány cesty k jejich zahrnutí do ceny výrobků a služeb. K tomu by mělo především přispívat uplatnění principu „uživatel platí“ nebo „znečišťovatel platí“, který však (navzdory doporučení OECD již ze začátku 70. let) stále ještě není plně respektován. Tyto skutečnosti spolu s neadekvátním ekonomickým oceněním poskytovaných služeb jsou příčinou toho, že ceny výrobku a služeb nereflakují environmentální realitu včetně externích ekonomických nákladů a přinášejí trhu falešné signály. Prakticky stejná situace je i v oboru vodovodů a kanalizací, kdy úroveň příspěvku k udržitelnému rozvoji není součástí nákladů a kalkulace ceny vody nebo služeb vynaložených na tržní realizaci vody.

Jeden z hlavních cílů je dosažení udržitelné spotřeby a výroby ve specifických podmínkách České republiky. K dosažení je navrhována celá řada opatření více méně již technického zaměření. K jejich prosazení do praxe je však nezbytné akceptovat metody řešení, které budou založeny na zdůraznění principů udržitelného rozvoje [1]. Tyto přístupy se označují jako „Sustainable engineering and design“, neboť v oblasti projektování, konstrukce, koncepčních řešení je jediné možné zakotvit základy budoucích realizovaných řešení. Jde o zásady založené na úspoře surovin, přednostním využívání obnovitelných přírodních zdrojů, materiálově a energeticky méně náročných technologií a dosahováním vyššího ekonomického efektu za současného snižování negativních dopadů na životní prostředí.

Projektové normy, referenční řešení nebo výkonové standardy jsou běžně využívány v projektové praxi a při investiční činnosti pro vše, co je jimi definováno a popsáno. Přístupy, orientované na podporu udržitelnosti v oblasti přípravy investic, které se označují jako sustainable design (doporučují nepřekládat) a pokoušejí se o snížení dopadů na okolí a logicky musí spolupůsobit současně s klasickými normotvornými a kritériálními přístupy k řešení, se v současnosti teprve tvoří. Tento holistický způsob vyvolal vznik řady nových metodik, které jsou pochopitelně vždy účelově zaměřeny na určitý problém, nicméně se pokoušejí zahrnout udržitelnost rozvoje v co možná nejširší formě.

Jedna z velmi dobře známých metodik (doposud ne v ČR), které je známa pod zkratkou LEED (Leadership in Energy and Environment), je zaměřena na sustainable design budov a průmyslových staveb [2]. Používá různé skupiny ukazatelů, u kterých hodnotí jejich environmentální kvalitu a dopady na životní prostředí. Jde o klasickou holistickou metodu, které umožňuje vyjádřit ohodnocení úrovně udržitelnosti (sustainability) u jednotlivých projektů. Metoda původně vznikla v USA, avšak existuje celá řada národních modifikací a postupně se stává součástí širších požadavků na projektování a provoz budov.

Jedna z již více známých a mohutně popularizovaných metod je tzv. uhlíková stopa (Carbon Footprint). Na internetu je možné nalézt celou řadu kalkulaček na výpočet uhlíkové stopy jednotlivce, společnosti, poskytovaných služeb. Řada společností zahrnuje již do svého reportingu či výročních zpráv hodnocení velikosti své uhlíkové stopy a začala s vyhodnocováním vývoje. Pravděpodobně se tato minimalistická metoda začne stále více používat, už jen třeba k aktuálnímu závazku zemí G8 snížit do roku 2050 emise skleníkových plynů na polovinu a potřebě zahájit nějaké hodnocení. Předpokládám, že první přijdou s výpočtem projektové a inženýrské společnosti, následně by v tomto trendu neměly zaostat všechny organizace vodního hospodářství.

Komplexnější metodou než výše uvedené, je metoda posuzování životního cyklu (Life Cycle Assessment – dále jen LCA), což je metoda porovnávání environmentálních dopadů produktů, výrobků či služeb, s ohledem na celý jejich životní cyklus, tzv. od vzniku do zániku [3]. Uvažovány jsou emise do všech složek životního prostředí během výroby, užívání i odstraňování produktu. Zahrnovány jsou rovněž přírůstky procesů získávání surovin, výroby materiálů a energie, pomocných procesů, či subprocesů.

Metoda LCA má pevně danou strukturu a provádí se dle mezinárodních norem řady ISO 14040. Pro efektivní zpracovávání LCA studií se používají komerčně dostupné databáze procesů i materiálových a energetických toků. Metoda LCA je jedním z nejdůležitějších informačních nástrojů environmentálně orientované výrobní politiky. Ve smyslu ČSN EN ISO 14040 lze metodu LCA definovat jako shromažďování a vyhodnocování vstupů, výstupů a možných dopadů na životní prostředí výrobního systému během celého životního cyklu.

Metodu LCA lze uplatnit v následujících aplikacích:

- strategické plánování a rozhodování,
- vývoj produktů, projektů služeb,
- porovnávání alternativ za účelem rozhodování při investování,
- ekoznačení,
- politika a předpisy.

Následující článek popisuje ojedinělý pokus o uplatnění metodiky LCA na oblast čištění odpadních vod (bez kalového hospodářství). Jakkoli se může zdát, že metodika je komplikovaná a složitá pro běžné uplatnění, velmi pravděpodobně se stane v blízkém výhledu jednou z metod, které bude obor vodovodů a kanalizací zvažovat, aby ohodnotil a případně následně i ocenil tuto část služeb, které poskytuje. Neměli bychom v oboru vodovodů a kanalizací podcenit současné trendy, neboť udržitelnost rozvoje se stane postupně součástí našeho přístupu k životu.

Je logické, že nejprve se budou objevovat informace a články, zabývající se metodikami různých hodnocení, transformací či doplňování norem především oblastí projektové přípravy (sustainable design and engineering) a jednoduché příklady řešení z oblasti provozování (sustainable operation). Časopis SOVAK se chce této otázce postupně stále více věnovat, proto doufám, že článek autorů Kočí, Hnidáková, Hloušek „Hodnocení účinnosti čištění odpadních vod metodou posuzování životního cyklu – LCA“ nezůstane ojedinělým.

Literatura:

1. McLennan J.F. The Philosophy of Sustainable Design, 2004.
2. United States Green Building Council. Foundations of the Leadership in Energy and Environmental Design, Environmental Rating System, A Tool for Market Transformation [Policy Manual] 2006.
3. Online Life Cycle Assessment tool, www.greenflyonline.org

*Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA
Hydroprojekt CZ, a. s., Tábořská 31, 140 16 Praha 4
tel.: 261 740 279
e-mail: miroslav.kos@hydroprojekt.cz*

HODNOCENÍ ÚČINNOSTI ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD METODOU POSUZOVÁNÍ ŽIVOTNÍHO CYKLU – LCA

Vladimír Kočí, Nina Hnidáková, Tomáš Hloušek

Cílem čištění odpadních vod je snížit zátěž životního prostředí tím, že z odpadních vod odstraňujeme nežádoucí škodlivé látky. Každá technologie sama o sobě ovšem také představuje určitou zátěž prostředí a to nejen spotřebou provozních energií a paliv, ale i druhotnými emisemi škodlivých látek, jež vznikají při jejich výrobě či distribuci. Žádná technologie není bezodpadová, položíme si tedy otázku, zda lze porovnávat environmentální přínos získaný vyčištěním odpadních vod se zátěží prostředí, kterou proces čištění zákonitě vytváří. Cílem naší výzkumné práce bylo odzkoušet, zda můžeme hodnotit druhotné environmentální dopady čistírenských technologií a srovnávat je s žádoucími přínosy pomocí metody posuzování životního cyklu – Life Cycle Assessment (LCA).

Posuzování životního cyklu

Posuzování životního cyklu je analytická metoda hodnocení environmentálních dopadů (tj. dopadů na životní prostředí) výrobků, služeb a technologií, obecně lidských produktů. Metoda LCA přistupuje k hodnocení environmentálních dopadů produktů s ohledem na jejich celý životní cyklus, zahrnuje tedy environmentální dopady produktů již od stadia získávání a výroby výchozích materiálů, přes stadium výroby samotného produktu, stadium jeho užívání až po stadium jeho odstranění, opětovného užití či recyklaci v něm použitých materiálů. Environmentální dopady produktů jsou hodnoceny na základě posouzení vlivu materiálových a energetických toků, jež sledovaný systém vyměňuje se svým okolím, tedy s životním prostředím. Druhým významným přínosem metody LCA je převedení těchto emisních toků (tedy stovek až tisíců emisí konkrétních látek) na tak zvané kategorie dopadu jako je eutrofizace, acidifikace, ekotoxicita, globální oteplování a podobně. To se provádí tak, že se jasně definovaným postupem sečtou účinky látek podílejících se na jedné kategorii dopadu a vyjádří se soubornou hodnotou vyjadřující míru zasažení dané kategorie dopadu. Díky tomu je možné identifikovat toto tak zvané přenášení problému z místa na místo. V oblasti odstraňování škodlivých látek je tím míněno především:

- a) Přenášení napříč kategoriemi dopadu: vyčištění určité lokality či odpadního média (pokles koncentrace či množství škodlivé látky) je doprovázeno produkcí emisí jiných látek, jež mají nepříznivý dopad na jinou kategorii dopadu.
- b) Přenášení geografické: pro čistírenské technologie jsou často používány materiály či energie, jejichž výroba představuje zátěž pro životní prostředí v místě výroby. V místě aplikace, kterým může být i jiný stát, pak nemusí být tato environmentální zátěž započtena k negativům provozu dané technologie, a tudíž dochází k podhodnocování environmentálních dopadů technologie z regionálního či kontinentálního měřítká.

Aby bylo možné rozhodnout, která varianta je šetrnější k životnímu prostředí, je třeba provést porovnání různých toků emisí vzhledem k důležitosti environmentálního dopadu, jaký mohou způsobit. Hodnocení dopadů je srovnávání významnosti každého emisního toku vzhledem k celkovým známým dopadům lidské činnosti v dané kategorii. Výstupem je pak soubor tak zvaných normalizovaných výsledků indikátorů kategorií dopadu (Kočí 2009). Vzájemné porovnání různých environmentálních dopadů je umožněno rozvojem tzv. charakterizačních modelů a metodik LCIA, například CML (Heijungs, et al, 1992), EDIP 2003 (Hauschild,

Tabulka 1: Výsledky indikátorů kategorií dopadu metodiky LCIA CML 2001

Výsledek indikátoru kategorie dopadu	Odpadní voda	Provoz ČOV	Vyčištěná voda
Abiotické suroviny (ADP) [kg Sb – eq]	0	3 672	0
Acidifikace (AP) [kg SO ₂ – eq]	0	16 557	0
Eutrofizace (EP) [kg PO ₄ ³⁻ – eq]	106 363	242	6 702
Ekotoxicita sladkovodní (FAETP inf.) [kg DCB – eq]	0	903	3 210
Globální oteplování (GWP 100) [kg CO ₂ – eq]	0	709 439*	0
Humánní toxicita (HTP inf.) [kg DCB – eq]	0	62 219	2 666
Úbytek stratosférického ozónu (ODP inf.) [kg CFC11 – eq]	0	0,0912	0
Tvorba fotooxidantů (POCP) [kg C ₂ H ₄ – eq]	0	816	0
Ekotoxicita terestrická (TETP inf.) [kg DCB – eq]	0	1 638	1 739

Pozn.: * Hodnota je korigována o vstupy CO₂ – eq
DCB – 1,4 dichlorbenzen

Tabulka 2: Normalizované výsledky indikátorů kategorií dopadu metodiky LCIA CML 2001. Normalizace byla provedena pro členské země EU 25 + 3

Výsledek indikátoru kategorie dopadu	Odpadní voda	Provoz ČOV	Vyčištěná voda
Abiotické suroviny (ADP)	0	2,17E-07	0
Acidifikace (AP)	0	9,86E-07	0
Eutrofizace (EP)	5,75E-06	1,31E-08	3,62E-07
Ekotoxicita sladkovodní (FAETP inf.)	0	1,76E-09	6,27E-09
Globální oteplování (GWP 100)	0	1,36E-07 *	0
Humánní toxicita (HTP inf.)	0	6,16E-09	2,64E-10
Úbytek stratosférického ozónu (ODP inf.)	0	1,19E-08	0
Tvorba fotooxidantů (POCP)	0	3,07E-07	0
Ekotoxicita terestrická (TETP inf.)	0	1,41E-08	1,50E-08
Suma normalizovaných výsledků indikátorů kategorií dopadu	5,75E-06	1,69E-06	3,84E-07
% původních environmentálních dopadů	100	29	7
Účinnost snížení environmentálních dopadů odpadních vod se započtením provozu ČOV		64 %	
B/I		3,2	

Pozn.: * Hodnota je korigována o vstupy CO₂ – eq

Potting, 2004), TRACI (Bare, et al, 2003), IMPACT 2002+ (Jolliet, et al, 2003) z nichž zejména EDIP 2003 a IMPACT 2002+ poskytují i lokalizovaná data pro jednotlivé regiony Evropy.

Pomocí metody LCA lze rozpoznat environmentálně šetrnější variantu technologického uspořádání provozu či volbu samotné technologie a identifikovat případy, kdy by samotný čistírenský, ale i sanační, či dekontaminační proces představoval větší zátěž prostředí než původní znečištění. Výhodou metody LCA je schopnost identifikovat právě toto nežádoucí geografické přesouvání problému z místa na místo a přenesení problému z jedné kategorie do druhé. Metoda LCA je standardizována v normách ČSN EN ISO 14040 a ČSN EN ISO 14044.

Popis studovaného systému

Pro účely testování použitelnosti metody LCA pro účely hodnocení environmentálních přínosů a dopadů provozu čistíren odpadních vod byl sestaven databázový model ČOV Mělník. Jedná se o ČOV středně velkého města. Pro sestavení modelu byl použit LCA software GaBi umožňující definovat všechny relevantní elementární toky a zároveň poskytující charakterizační faktory většiny metodik hodnocení dopadů životního cyklu. Pro sestavení studie LCA byly použity následující předpoklady:

- Funkce systému: čištění splaškových vod – odstraňování nežádoucích látek na limitní hodnoty; funkční jednotka: vyčištění množství splaškových vod odpovídající ročnímu nátoku; referenční tok: 1 099 773 m³ splaškové vody.
- Hranice systému: přímé dopady splaškové odpadní vody a vyčištěné odpadní vody na recipienty; uvažovány jsou procesy výroby elektrické

energie a flokulantů spotřebovaných při provozu ČOV; není uvažován dopad stavby ČOV ani další provozní náklady.

c) Energetický a palivový mix České republiky.

Jelikož se jedná o první testování použitelnosti metody LCA pro čistírenské účely, byly pro zjednodušení sběru dat přijaty následující zjednodušení, mající vliv na omezení platnosti výstupů studie, nikoliv však k cíli práce – otestování použitelnosti metody jako takové:

- Výstupy jsou platné pouze pro ČOV Mělník provozovanou v roce 2008.
- Do výpočtu nebylo zahrnuto kalové hospodářství (po získání všech potřebných dat bude doplněno). K dispozici dosud nebyly podrobné rozborů složení kalu. Bude nutno vyřešit problematiku alokace environmentálních dopadů kalového hospodářství, jež zpracovává kal z více ČOV.
- Pro výpočet environmentálních dopadů na recipient byly použity pouze hodnoty sledovaných parametrů (Hg; Cd; RL; AOX; P_{celk.}; N_{celk.}; N-NH₄; N-NO₃; N-NO₂; N_{anorg.}; CHSK; BSK₅; NL). Pro podrobnější studie by bylo vhodné na výtok z ČOV zjistit i koncentrační data ostatních polutantů.
- Vzhledem k chybějícím hodnotám koncentrací kovů na nátok do ČOV, je hodnota účinnosti provozu nižší, než by byla se zahrnutím těchto hodnot do modelu. K dispozici byla tato koncentrační data: P_{celk.}; N_{celk.}; N-NH₄; N-NO₃; N-NO₂; N_{anorg.}; CHSK; BSK₅; NL. Tím, že ČOV nestanovuje koncentrace všech polutantů na nátok, je snížena možnost vyjádřit veškerý její environmentální přínos.
- Nebyla uvažována kategorie dopadu mořská ekotoxicita.

Tabulka 3: Výsledky indikátorů kategorií dopadu metodiky LCIA EDIP 2003

Výsledek indikátoru kategorie dopadu	Odpadní voda	Provoz ČOV	Vyčištěná voda
Acidifikace [m ² UES]	0	298 269	0
Eutrofizace akvatická [kg NO ₃ – eq]	521 312	766	63 289
Globální oteplování [kg CO ₂ – eq]	0	710 257*	0
Fotooxidanty – lidské zdraví a materiály [pers*ppm*hours]	0	0,249	0
Fotooxidanty – vegetace [m ² UES*ppm*hours]	0	3 636 983	0
Úbytek stratosférického ozónu [kg R11-Equiv.]	0	0,0913	0
Eutrofizace terestrická [m ² UES]	0	44 766	0

Pozn.: * Hodnota je korigována o vstupy CO₂ – eq
UES – Unprotected Ecosystem

Tabulka 4: Normalizované výsledky indikátorů kategorií dopadu metodiky LCIA EDIP 2003. Normalizace byla provedena pro členské země EU 25 + 3

Výsledek indikátoru kategorie dopadu	Odpadní voda	Provoz ČOV	Vyčištěná voda
Acidifikace	0	136	0
Eutrofizace akvatická	8 988	13	1 091
Globální oteplování	0	82 *	0
Fotooxidanty – lidské zdraví a materiály	0	0,025	0
Fotooxidanty – vegetace	0	26	0
Úbytek stratosférického ozónu	0	0,887	0
Eutrofizace terestrická	0	21	0
Suma normalizovaných výsledků	8 988	279	1 091
% původních environmentálních dopadů	100	3	12
Účinnost snížení environmentálních dopadů se započtením provozu ČOV		85 %	
B/I		28,3	

Pozn.: * Hodnota je korigována o vstupy CO₂ – eq

Tabulka 5: Výstup charakterizačního modelu UBP

Výsledek indikátoru kategorie dopadu	Odpadní voda	Provoz ČOV	Vyčištěná voda
UBP vstupy	0	11 189 871	0
UBP výstupy	36 363 628 743	1 110 500 004	3 015 293 172
Suma UBP	36 363 628 743	1 121 689 875	3 015 293 172
% původních environmentálních dopadů	100	3	8
Účinnost snížení environmentálních dopadů se započtením provozu ČOV		89 %	
B/I		29,7	

Výsledky studie

Vzhledem k velkému množství použitých dat, zde uvádíme pouze výsledky hodnocení dopadů životního cyklu (LCIA) pro zvolené charakterizační modely a to jmenovitě CML 2001, EDIP 2003 a Ecological Scarcity (UBP).

Ze zjištěných dat lze vyčíst několik zajímavých informací. Zaměříme se nejprve na výstupy z midpointové metodiky CML, jejíž výsledky indikátorů kategorií dopadu jsou shrnuty v tabulce 1 a normalizované výsledky jsou v tabulce 2. Vzhledem ke skutečnosti, že nebyly dosud do studie zahrnuty jiné, než běžně monitorované látky obsažené ve splaškových vodách přitékajících na ČOV a ve vodách z ČOV vypouštěných, byla hlavním environmentálním dopadem přitékající vody pouze kategorie dopadu eutrofizace. Ve vypouštěné vodě z ČOV jsou stanovovány i další parametry (Hg, Cd, AOX), které mají vztah ke kategoriím dopadu ekotoxicita a humánní toxicita. Bylo tedy možné zahrnout i tyto kategorie dopadu do hodnocení. Ačkoli je tedy na vstupu do ČOV hodnocena pouze kategorie dopadu eutrofizace, lze na základě normalizovaných výsledků konstatovat, že ČOV snižuje environmentální dopad z původní hodnoty 100 % na hodnotu 7 %. Z tohoto pohledu (voda na vstupu – voda na výstupu) tedy účinnost čistírny ve snižování environmentálních dopadů byla 93%. Jestliže ovšem do výpočtu účinnosti ČOV zahrneme i její provozní náklady (emise spojené s výrobou elektrické energie a flokulantů) představující 29 % původních dopadů, získáme celkovou účinnost ČOV o hodnotě 64 %. Ačkoli tedy došlo k vyčištění splaškových vod na hodnoty odpovídající předepsaným limitům, dochází k zlepšení celkových environmentálních dopadů provozu ČOV o 64 %. Dalším zajímavým parametrem úspěšnosti provozu ČOV je poměr přínos/dopad B/I (benefit/impact), vyjadřující jak velký environmentální přínos provoz poskytuje ve srovnání s vlastními environmentálními dopady. Čím je hodnota B/I vyšší, tím účinněji ČOV snižuje reálné environmentální dopady.

Výsledky hodnocení dopadů metodikou EDIP 2003 (tabulka 3) jsou ve srovnání s CML zaměřeny více na konkrétní pozorované účinky emisí látek do prostředí. Jedná se o kombinovanou midpointovou i endpointovou metodiku. Metodika však nezahrnuje kategorie dopadu humánní toxicita a ekotoxicita látek vypouštěných do vod a půd. Uvedené výsledky tedy podhodnocují environmentální dopady v těchto oblastech, a tudíž zvyšují účinnost zlepšování environmentálních dopadů provozem ČOV. Účinnost odstraňování environmentálních dopadů, jak je uvedeno v tabulce 4, je tedy hodnocena pouze poklesem eutrofizace, to pak má hodnotu 88 %, nebo poklesem eutrofizace se započtením environmentálních dopadů výroby elektrické energie a flokulantů, to pak lze celkovou účinnost snížení environmentálních dopadů ČOV vyjádřit hodnotou 85 %.

Metodika UBP, tak zvaný Ekofaktor, je metodika vyjadřující environmentální dopady jako míru naplnění či nenaplnění legislativně přijatých limitů. Jedná se tedy o endpointovou metodiku zaměřenou na ekonomicko-hospodářskou formu environmentálních dopadů. Environmentální zátěž je zde vyjadřována jako body environmentálního zatížení (UBP). Výsledky indikátorů kategorie dopadu uvedené v tabulce 5 jsou tedy již normalizované a lze je počítat. Účinnost ČOV s ohledem na vstupy – výstupy je tedy hodnocena jako 92% a se započtením environmentálních dopadů provozu ČOV jako 89%.

Závěr

Námi získané účinnosti provozu ČOV jsou vzhledem k přijatým zjednodušením (neuvažujeme stavbu ČOV, nezahrnuté kalové hospodářství) vyšší, než by byly po rozšíření studie včetně těchto bodů, neboť všechny tyto další provozní již jen zvyšují zátěž prostředí, již můžeme přičíst na vrub provozu čištění odpadních vod. Získané hodnoty je třeba vnímat jako orientační. Důležité je zjištění, že se jedná o reálná a „rozumná“ čísla. Rozpracování studií LCA do větší podrobnosti bude v budoucnu naším cílem. Na základě těchto předběžných výsledků je však zřejmé, že tento přístup je smysluplný a může ukázat na místa, kde by bylo možné zvýšit environmentální přínosy ČOV.

Aplikace metody LCA v oblasti čištění odpadních vod nám může poskytnout následující poznatky. Účinnost čištění odpadních vod s ohledem na snižování environmentálních dopadů vypouštěných vod nemusí být sledována pouze s ohledem na rozdíl v koncentracích nežádoucích látek na vstupu a na výstupu z ČOV. I takové ČOV, které splňují limity koncentrací nežádoucích látek na výstupu, mohou mít různou (environmentální) účinnost provozu a jiný poměr B/I, jenž umožňuje vzájemně porovnávat i ČOV s různě nastavenými limity na vypouštěné látky. To dokládá různá hodnota účinnosti zvolených metodik LCIA. Metoda UBP zaměře-

ná na soulady s legislativními cílovými hodnotami vykazuje vyšší účinnost, než metoda CML založená na hodnocení přírodních zákonitostí. Není to poprvé a asi ani naposledy, kdy legislativní cílové limity nemusí důsledně odrážet potřeby životního prostředí. Na tomto místě je třeba upozornit na skutečnost, že námi prezentované výsledky jsou nezávislé na volbě limitních hodnot vypouštěných látek do recipientu. Naším konceptem je totiž hodnocení pouze environmentálního přínosu získaného odstraněním určitého množství škodlivých látek s environmentální zátěží, kterou proces čištění představuje svým provozem.

V pokračování práce na posuzování životního cyklu ČOV budou modelovány i další čistírny různého typu zatížení i ekvivalentních obyvatel a především bude do studií zahrnuto i kalové hospodářství. Studie týkající se ČOV Mělník je prvním tohoto typu v ČR a měla ukázat, zda vůbec má koncepce LCA pro čistírny odpadních vod smysl. Ukázalo se, že smysl má a může být nejen vhodným nástrojem volby optimalizace provozu ČOV či její uvažované technologické zlepšení, ale i jako doplňkový nástroj volby limitních hodnot látek vypouštěných do recipientu. Rozpracování LCA studií pro systémy čištění odpadních vod je metodicky k dispozici. Výsledky podrobněji zpracované studie připravíme k publikaci v časopise *Sovak*. LCA může být nástroj identifikace, zda přísnění určitého limitu (koncentrace látek ve vypouštěné vodě – např. fosforu), jež vyžaduje určitou změnu v technologii čištění vod (například zvýšení množství flokulantu k nadstechiometrickým poměrům) nevede v důsledku zásahu do jiných kategorií dopadu k horší situaci v životním prostředí (ne pouze v recipientu), než by byla při zachování vyšší limitní hodnoty.

Podrobnější rozpracování LCA studií pro systémy čištění odpadních vod je metodicky k dispozici. LCA zde může sloužit nejen jako nástroj snižování environmentálních dopadů, ale rovněž jako nástroj ekonomické rozvahy a porovnávání environmentálních a ekonomických aspektů provozu ČOV – metodika LCA se totiž používá i jako nástroj ekonomických toků, pak se označuje jako LCC – Life Cycle Costing. Za jakékoli podněty k další práci na problematice LCA a ČOV budeme vděční.

Poděkování

Práce vznikla s laskavou finanční podporou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy grantem MSM 6046137308 a dále díky podpoře z fondu NPVII MŠMT „Koncepty integrovaných systémů pro optimalizaci nakládání se směsnými komunálními odpady preferující moderní principy EU a jejich posouzení metodou LCA“.

Literatura:

- Bare JC, Norris GA, Pennington DW, McKone T. TRACI The Tool for the Reduction and Assessment of Chemical and Other Environmental Impacts. *Journal of Industrial Ecology*, 2003; Vol. 6: N 3–4.
- ČSN EN ISO 14040 Environmentální management – Posuzování životního cyklu – Zásady a osnova, ČNI 2006.
- ČSN EN ISO 14044 Environmentální management – Posuzování životního cyklu – Požadavky a směrnice, ČNI 2006.
- Hauschild M, Potting J. Spatial differentiation in life cycle impact assessment – the EDIP2003 methodology. Guidelines from the Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen, 2004.
- Heijungs R, Guinée JB, Huppes G, Lanckreijer RM, Udoede Haes HA, Wegener-Sleeswijk A. Environmental Life Cycle Assessment of Products, Guide and Backgrounds, CML, Leiden University, The Netherlands, 1992.
- Jolliet O, Margni M, Charles R, Humbert S, Payet J, Rebitzer G, Rosenbaum R. IMPACT 2002+: A New Life Cycle Impact Assessment Methodology. *Int J. of LCA*, 2003; 8 (6):324–330.
- Kočí V. Posuzování životního cyklu – LCA. *Ekomonitor*, Chrudim 2009, 225p.

Doc. Ing. Vladimír Kočí

Vysoká škola chemicko-technologická

Ústav chemie ochrany prostředí

Technická 5, 166 28 Praha 6

tel. + fax: 220 444 171, e-mail: vladimir.koci@vscht.cz

Bc. Nina Hnidáková

Vysoká škola chemicko-technologická

Ústav chemie ochrany prostředí

Technická 5, 166 28 Praha 6

tel. + fax: 220 444 171, e-mail: nina.hnidakova@vscht.cz

Ing. Tomáš Hloušek, Ph. D.

Středočeské vodárny, a. s.

U Vodojemu 3085, 272 80 Kladno

tel.: 312 812 261, fax: 312 267 508, e-mail: tomas.hlousek@svas.cz

V. SVĚTOVÉ FÓRUM O VODĚ – JAKÉ BYLO (2. ČÁST)

Pavel Punčochář

V minulém čísle časopisu SOVAK jsem stručně popsal obecný průběh Fóra v Istanbulu a informoval o aktivitách české delegace. Zmínil jsem problémy s finálním odsouhlasením tzv. Ministerské deklarace (Istanbul Ministerial Statement), jejíž úplný text (v neautorizovaném překladu) připojuji k tomuto článku. Problematická diskuse se týkala článku 16, v němž několik delegátů ze zemí Jižní Ameriky navrhovalo znění „... přístup k bezpečné pitné vodě a k sanitaci je základním lidským právem“. Toto znění nebylo odsouhlaseno na přípravných jednáních, které řídila zástupkyně Turecka, země EU reprezentovala ČR (pracovnice MŽP). Nicméně v Istanbulu se v debatě někteří zástupci zemí EU náhle ke změně připojili a probíhající několikahodinové diskuse zatěžovaly českou delegaci svoláváním koordinačních porad k finální pozici EU. Text nakonec změněn nebyl a vše se posunuje na půdu OSN k politickému projednávání. Nicméně nepřijemný pocit z nedodržení dohodnutého obsahu některými zeměmi EU zůstal.

Je zřejmé, že obsah Ministerské deklarace je orientován především na problematiku podpory zemím mimo Evropu, ve kterých je dostupnost vody a vodohospodářské infrastruktury problematická, zejména díky omezeným ekonomickým možnostem a zároveň omezenému rozsahu vodních zdrojů. Základní principy péče o vodní zdroje a jejich udržitelnost i využívání jsou obecně platné a odpovídají politice evropských zemí, které značnou část textu připravily.

Tuto druhou část informací o V. Světovém fóru o vodě zaměřím na jednání v programovém bloku „Regionální proces“, v tomto případě „Region Evropy“. Uspořádání a příprava bloku proběhla v gesci Evropského partnerství pro vodu (European Water Partnership – sídlo v Bruselu, informace na adrese www.ewp.eu) a účastníkům tohoto zasedání byla dostupná publikace obsahující nikoliv prezentace přednášejících a panelistů, nýbrž souhrn údajů a přehled situace evropského vodního hospodářství ve členění:

- Úvod (popis vzniku textu dokumentu);
- Regionální přehled (údaje o vodních zdrojích a jejich využití);
- Budoucnost vod v Evropě – Evropská vodní vize (viz dále);
- Změny klimatu a adaptace;
- Voda, energie a klima;
- Nedostatek vody a sucho;
- Sanitace – pokračující výzva v evropském regionu;
- Kooperace ve výzkumu vod: určení cílů sektoru;
- Financování a efektivní využívání vody;
- Management povodí a přeshraniční spolupráce.



Závěrečné shrnutí diskuse o změně klimatu a nutnosti adaptačních opatření

V přehledu o stavu využívání vodních zdrojů a jejich dostupnosti jsou velmi pozoruhodná srovnání: z údajů o „tlaku“ na vodní zdroje (vyjádřeném jako procento využívání dostupných vodních zdrojů) vyplývá, že se řadíme přibližně do středu rozmezí v přehledu 40 států (spolu s Nizozemím, Rumunskem a Řeckem). Výrazně větší tlak je ve Francii, Polsku, Německu, Turecku, Maltě, Anglii a Itálii. Nejhorší situace je na Kypru, napjatá také v Bulharsku, Španělsku a překvapivě i v Belgii. V přehledu objemu vodních zdrojů připadajících na 1 obyvatele se řadíme téměř na poslední místo ze 41 posuzovaných států (před Kypr!). Ale velmi podobný podíl mají také Polsko, Rumunsko, Belgie, Německo, Bulharsko, Španělsko, Velká Británie, Makedonie. Naopak největší množství vodních zdrojů na 1 obyvatele má Norsko, Ruská federace (Island nebyl v průzkumu zahrnut).

Pro čtenáře SOVAK je určitě pozoruhodný přehled plateb za vodné + stočné (v přehledu z hlavních měst 36 evropských států). Rozmezí



Polední přestávka na V. Světovém fóru o vodě v Kongresovém centru Sutluc

plateb za 1 m³ činí od 0,13 USD (Zagreb, Chorvatsko) – 8,69 USD (Kodaň, Dánsko), průměr z uvedeného počtu států je 2,43 USD. Praha, reprezentující ČR, má uvedeno 3,03 USD/1 m³, v Dublinu (jako v celém Irsku) se za vodohospodářské služby (vodné + stočné) vůbec neplatí a je otázka, jak tato členská země vyargumentuje požadavek Rámcové směrnice vodní politiky zajistit tzv. „ekonomickou analýzu“.

K tématu adaptačních opatření využilo projednávání i souhrn v textu brožury k následujícím principům:

- výzkum se musí orientovat na potřeby uživatelů a rozhodovacích článků (řízení vodohospodářské politiky),
- adaptační strategie musí být holistická – tedy orientovaná na všechny aspekty vodního cyklu a vzájemné vztahy dalších sektorů se záměrem vytvořit odolné společnosti, ekosystémy a ekonomiky,
- adaptační akce by měly směřovat k socio-ekonomickým dopadům na změny klimatu a rovněž k fyzikálním dopadům,
- adaptace a omezování klimatických změn by mělo být integrované k posílení synergie a k omezení negativních dopadů,



Architektura staveb proti Kongresovému centru je velmi rozmanitá, což je pro Istanbul charakteristické



Ministr životního prostředí Turecka při schválení Ministerské deklarace 22. 3. 2009

- adaptační opatření by měla být dostatečně flexibilní k zachycení budoucích změn, měla by se zabývat neurčitostí a neuzavírat možnosti budoucích adaptací,
- včasné adaptační akce omezí dlouhodobé náklady spojené se změnou klimatu.

Následoval soubor doporučení, z nichž za zdůraznění stojí zejména potřeba prověřit legislativu ES z pohledu, jak reaguje na možné dopady změny klimatu a doporučit využívání akcí, které přinášejí obecný prospěch (tedy zavést aktivity „win-win“). A rovněž doporučení, že je třeba přehodnotit hydrologický monitoring v Evropě tak, aby pokryl podklady k indikaci změny klimatu – upřesněním scénářů a zúžit rozptyl jejich předpovědi.

(Poznámka autora článku: Zde se opravdu nabízí otázka – existuje v ČR lepší a méně nákladné adaptační opatření, než je hájení území k případné výstavbě dalších vodních nádrží v případě, že následkem vývoje klimatu stávající vodní zdroje nebudou dostatečné? Je evidentní, že jde o přístup „win-win“, neboť v území těchto lokalit nebude možné budovat nákladné investiční akce a tím se zjevně podpoří rozvoj přírodních ekosystémů. Otázkou, zda je realizace nádrží k akumulaci aktuální, již budou posuzovat další generace – a to podle svých aktuálních potřeb a nároků na vodní zdroje. Proto současný zásadní odpor k hájení jedinečných lokalit, který propagují nevládní sdružení a, bohužel, také stanoviska ministerstva životního prostředí, jsou v kontextu výstupů V. Fóra o vodě iracionální. Navíc jejich stanoviska vůbec nezohledňují možný dopad změn na celé ekosystémy a jejich biodiversitu, což je naprosto paradoxní přístup, neboť se výskyt různých druhů organismů bezpochyby bude rovněž měnit.)

V celém kontextu prezentovaných závěrů je velmi podstatná zmínka

o tom, že ES bere v úvahu potřebu výstavby další infrastruktury pro vodárenství (= rozšíření vodních zdrojů akumulací v nádržích) – nicméně prohlašuje potřebu nejprve investovat do úsilí k podpoře úsporného využívání vody a rozšiřování úsporných technologií. Teprve za poslední, jinak nenahraditelnou možnost berou výstavbu nových vodních zdrojů s akumulací v nádržích. Není pochyb o tom, že adaptační aktivity se musejí orientovat na management sucha a plánování příslušných opatření v rámci předběžné opatrnosti.

(Poznámka autora článku: Po výskytu extrémních povodní ve většině evropských států v posledních 16 letech o podpoře preventivních protipovodňových opatření nikdo nepochybuje, zatímco nedostatek vody cítí zatím pouze státy středomoří anebo dílčí regiony dalších zemí – u nás např. na Moravě nebo Rakovnicku.)

Zajímavé bylo vystoupení zástupkyně Evropské environmentální agentury, která zdůraznila, že žádný region Evropy není imunní k nedostatku vody a uvedla, že dosavadní způsob využití vodních zdrojů je neudržitelný, pokud nebude uplatněn systém vycházející z definovaných kvantifikovaných potřeb – prokazatelných požadavků. (Tedy přístup „supply-led“ nahradit „demand-led“.)

Španělská vystoupení se zabývala vazbou závlah a nedostatku vody ve vztahu k naplňování Rámcové směrnice vodní politiky (dále je WFD – Water Framework Directive). Je pozoruhodné, že Španěle stále prezentují význam a dodržení WFD, při čemž řada aktivit (např. převod vody do jiných povodí za účelem posílení nedostatku) je běžnou praxí vč. výstavby nezbytných akumulací. Zástupce Evropské komise Helmut Bloech seznámil účastníky se základními principy politiky EU a zdůraznil především nutnost ochrany vodních toků z hlediska stavu ekosystémového hodnocení a vyzdvihl problémy přetrvávající ve znečištění podzemních vod. Zástupce Evropské asociace pro vodu (European Water Association) Peter Cook shrnul hlavní současné potřeby managementu vodních zdrojů v Evropě – zejména omezení nepříznivých dopadů změn klimatu, vyrovnání se s pohybem populace a zlepšení vybavenosti vodohospodářské infrastruktury.

Tom Vereiken (Evropské partnerství pro vodu) v úvodním projevu zdůraznil, že cílem tohoto sdružení je přispět k rozvoji „Evropské vodní vize“ a vytvoření „Evropského domu pro vodu“ (European Water House) k přenosu znalostí v oblasti technologií a nejlepších dostupných praktik.

Součástí publikace prezentované účastníkům Fóra je text této Evropské vodní vize (Water Vision for Europe), která obsahuje 10 bodů a části jejího textu se staly také obsahem „Ministerské deklarace“. Velmi podstatný je zejména první odstavce, který zdůrazňuje specifickou jedinečnost vody pro udržení lidské společnosti. Její text i s komentářem přinese další pokračování informací o průběhu V. Světového fóra o vodě.

RNDr. Pavel Punčochář, CSc.

vrchní ředitel sekce vodního hospodářství, Ministerstvo zemědělství

tel.: 221 812 362, fax: 221 812 983

e-mail: puncochar@mze.cz

ISTANBULSKÉ PROHLÁŠENÍ MINISTRŮ („MINISTERSKÁ DEKLARACE“)

My, ministři a vedoucí delegací, kteří se sešli v Istanbulu (Turecko), ve dnech 20.–22. března 2009 u příležitosti konání V. Světového fóra o vodě, „Překlenování neshod kvůli vodě“, jsme odhodláni čelit globálním výzvám vztahujícím se k vodě v kontextu udržitelného rozvoje.

A proto:

Potvrzujeme původní závazky národních vlád k dosažení mezinárodně dohodnutých cílů v oblasti vody a sanitační¹⁾, včetně Agendy 21 a Johannesburského plánu realizace a bereme na vědomí rozhodnutí Komise OSN pro udržitelný rozvoj (UNCSD), vícestranné dohody týkající se vody, využívání vody, sanitační a zdraví.

Uznáváme potřebu dosažení bezpečnosti v oblasti vody. Z tohoto důvodu je nezbytné rozšířit adaptační opatření ve vodním hospodářství ke všem globálním změnám a zlepšit spolupráci na všech úrovních.

Uznáváme, že svět čelí rychlým a bezprecedentním globálním změnám, zahrnujícím nárůst populace, migraci, urbanizaci, klimatické změny, dezertifikaci, sucha, erozi a změny ve využití půdy, změny v ekonomice a ve stravovacích návycích.

Uznáváme zejména ty specifické výzvy, kterým čelí různé části světa, zejména Afrika, při plnění rozvojových cílů tisíciletí (MDG) a při dosahování uspokojivé úrovně zabezpečení vody pro socio-ekonomický rozvoj.

Proto my, ministři a vedoucí delegací, přítomní na Ministerské konferenci V. Světového fóra o vodě, sdílíme následující názor:

1. Zintenzivníme své snahy o dosažení mezinárodně dohodnutých cílů jako rozvojových cílů tisíciletí (MDG) a o zlepšení přístupu k zabezpečení čisté vody, sanitační a zdravým ekosystémům v co nejkratší možné době pomocí příslušných politik a odpovídajících finančních prostředků na všech úrovních.
2. Dále budeme podporovat zavedení integrované ochrany a využití vodních zdrojů (IWRM) na úrovni říčních koryt, povodí a podzemních systémů v každé zemi a tam, kde je to vhodné, pomocí mezinárodní spolupráce v zájmu plnění požadavků ekonomických, sociálních a požadavků z oblasti životního prostředí na spravedlivé bázi, mimo jiné v zájmu čelení dopadu globálních změn, přičemž vezmeme v úvahu zájmy akcionářů a budeme při přijímání rozhodnutí a plánování využívat participační proces a vytvářet lepší vazby mezi příslušnými sektory v zájmu dosažení řešení, která budou přínosná pro všechny strany.

¹⁾ Slovo „sanitační“ je užíváno v textu pro sběr, odvádění a likvidaci splaškových odpadních vod (včetně záchodů různého uspořádání).

3. Usilujeme o zlepšení správy poptávky po vodě, produktivity a efektivitu využívání vody v zemědělství, včetně výstavby zavlažovacích sítí a také zlepšení zemědělství využívajícího k zavlažování dešťové vody všude tam, kde je to možné, v zájmu zvýšení výnosů úrody a zachování vody s ohledem na dosahování udržitelné produkce dostatečného množství jídla pro rychle rostoucí populace a změny stravovacích návyků, zlepšování standardů bydlení, zejména ve venkovských oblastech, a skoncování s chudobou a hladem při dodržování mezinárodně dohodnutých rozvojových cílů a dalších příslušných mezinárodních závazků/dohod a v harmonii s nimi.
 4. Podporujeme rozvojové projekty vedené jednotlivými zeměmi v různých sektorech se vztahem k vodě, zejména s ohledem na energii a potravinovou bezpečnost a vymýcení chudoby. Budeme pracovat na stavbě nové a na udržování, posilování a zlepšování stávající infrastruktury pro různé použití včetně retence vody, zavlažování, výroby energie, plavby a předcházení katastrofám a připravenosti na to, aby byly ekonomicky silné, aby odpovídaly udržitelnosti prostředí a aby byly společensky vyrovnané.
 5. Budeme posilovat svoje porozumění dopadům globálních změn na vodní zdroje, přírodní hydrologické procesy a ekosystémy. Budeme pracovat na udržení přirozených poměrů v životním prostředí, na zvyšování odolnosti ničených ekosystémů a na jejich obnově, přičemž budeme využívat nové mechanismy, stejně jako partnerství s lesníky v zájmu posílení lesních služeb spojených s vodou.
 6. Budeme posilovat prevenci znečišťování povrchové i podzemní vody ze všech sektorů pomocí příslušného uplatňování plateb znečišťovatele a budeme posilovat také vývoj a zavádění sběru odpadní vody, jejího zpracování a opětovného využití.
 7. Zvážíme potřebu investic v oblastech s nedostatkem vody do odsolování a recyklace odpadní vody pro opětovné použití a poskytneme technologickou podporu a know-how, aby se tyto procesy staly udržitelnými a dosažitelnými.
 8. Budeme respektovat mezinárodní právo poskytující ochranu vodním zdrojům, vodní infrastrukturu a životnímu prostředí v dobách ozbrojeného konfliktu a dle potřeby spolupracovat na jeho dalším rozvoji.
 9. Jsme odhodláni rozvíjet, zavádět a dále posilovat nadnárodní, národní a/nebo sub-národní plány a programy pro předcházení dopadům globálních změn a členů těchto dopadům. V tomto kontextu jsou zásadní hodnocení měnících se hydrologických podmínek, extrémních vodních událostí a stavu a funkčnosti existující infrastruktury. Je třeba navýšit investiční snahy pro ustanovení potřebné infrastruktury, zejména pro zvýšení retenční a kanalizační kapacity, přičemž je nutno vzít v úvahu efektivitu vody.
 10. Jsme odhodláni pracovat na prevenci přírodních katastrof a katastrof vyvolaných člověkem a na reakci na tyto katastrofy, včetně povodní a sucha. Jsme odhodláni pokračovat tam, kde to bude možné, na úkolech od řešení krize až k připravenosti na katastrofy a na prevenci člověkem vyvolaných katastrof a na řešení rizik za pomoci vývoje systému včasného varování, na zavádění strukturálních a nestrukturálních prostředků jak pro vodní zdroje a přístup k vodě a k sanitaci, tak pro stavební kapacitu na všech úrovních. Jsme odhodláni také přijmout potřebná opatření ke zmírnění dopadu po katastrofě a pro obnovu pro postižené osoby a hydrologické systémy.
 11. Budeme usilovat o zlepšení monitorovacích systémů souvisejících s vodou a o zajištění toho, aby byly užitečné informace volně dostupné všem dotčeným populacím, včetně sousedních států.
 12. Na všech úrovních dle požadavků objasníme role, práva a zodpovědnost všech aktérů a budeme podporovat mezioborovou koordinaci a politiky, zejména v zájmu poskytnutí přístupu k vodě a sanitárnímu systému pro lidi, jako klíče k dosažení udržitelného rozvoje a zároveň budeme udržovat zodpovědnost v souladu se sociálními ohledy, s národními vládami a místními úřady a podporovat různé druhy partnerství.
 13. V zájmu zlepšení kontroly vodního sektoru na národní úrovni se budeme dle potřeby snažit:
 - a) propagovat institucionálně spravované vodní reformy,
 - b) posilovat zákony regulačního rámce z vodního sektoru, zvyšovat politickou a administrativní odpovědnost pro jejich zavádění a ubezpečovat se o jejich efektivní využívání,
 - c) předcházet korupci a zvyšovat jednotu v implementaci politik, plánů a metod vztahujících se k vodě,
 - d) zajistit transparentnost v procesech rozhodování,
 - e) posilovat veřejnou účast všech akcionářů ve vodním hospodářství.
 14. Budeme podporovat vědecký výzkum, vzdělávání, vývoj a přijímání nových technologií a rozšiřování technologických možností v oblasti vody a podporovat jejich využití směrem k udržitelnému rozvoji a spravování vodních zdrojů v zájmu zvýšení adaptabilní kapacity a přizpůsobivosti společnosti. Budeme aktivní v oblasti propagace mezinárodní spolupráce na rozvoji, aplikaci a rozšiřování a rozvíjení technologií, metod a procesů týkajících se otázek vody, stejně jako otázek vědeckého, technologického, socio-ekonomického a dalšího výzkumu, směrem ke zlepšení obecného přístupu k vodě a k sanitárním systémům.
 15. Bereme na vědomí debaty uvnitř OSN týkající se lidských práv a přístupu k bezpečné pitné vodě a sanitaci. Uznáváme, že přístup k bezpečné pitné vodě a k sanitaci je základní lidskou potřebou.
 16. Dle potřeby podnikneme konkrétní hmatatelné kroky ke zlepšení a k podpoře spolupráce udržitelného využívání a ochrany přeshraničních zdrojů vody pomocí koordinované akce pobřežních států, v souladu s existujícími dohodami a/nebo dalšími příslušnými dohodami, přičemž vezmeme v úvahu zájmy dotčených pobřežních států.
 17. Vyzýváme mezinárodní organizace a instituce, aby podporovaly mezinárodní snahy k posílení rozšiřování zkušeností a výměnu osvědčených postupů v oblasti obnovy, ochrany, zachování, správy a využití udržitelných vodních zdrojů.
 18. Usilujeme o zařazení vody a hygieny jako priority v národních rozvojových plánech a strategiích, o rozvíjení místních a národních/regionálních plánů vodohospodářství a poskytování hygienických služeb, vedení dárcovských koordinačních procesů a vytvoření příznivého prostředí pro investice v oblasti vody a sanitace. Usilujeme o mobilizaci prostředků ze všech zdrojů, včetně veřejného a soukromého sektoru.
 19. Budeme podporovat efektivní využití finančních prostředků ze všech zdrojů, včetně povzbuzování mezinárodních finančních institucí, developerů partnerů a zemí přijímajících pomoc, aby zvýšili podporu v oblasti vodohospodářství, dodávek vody a sanitace. Dále budeme řešit efektivnější a různorodější podporu snadno dostupných a přijatelných úvěrových systémů a systémů správy finančních prostředků.
 20. Uznáváme, že jsou potřebné nové a odpovídající prostředky v zájmu dosažení rozvojových cílů tisíciletí a vyzýváme mezinárodní společenství, developerké partnery a soukromé finanční zdroje, aby investovali prostředky v zájmu doplnění snah činných rozvíjejícími se státy a státy s probíhající transformací ekonomiky, aby vyvíjeli způsoby udržitelného vodního hospodářství s vodními zdroji a aby budovali infrastrukturní základ pro udržitelný socio-ekonomický růst, zejména v Africe a v méně rozvinutých zemích.
 21. Uznáváme potřebu spravedlivých, rovných a udržitelných strategií na obnovu nákladů, a budeme proto podporovat a zavádět realistické a udržitelné finanční strategie pro sektor vodohospodářství, zejména pro zajištění dodávek vody, dobrou kvalitu vody a oblast sanitace. Uznáváme, že výlučně ekonomické a nástrojové přístupy nemohou postihnout sociální aspekty a aspekty životního prostředí v oblasti obnovy nákladů.
 22. A konečně uznáváme, že voda je klíčovým problémem. Proto budeme komunikovat naši zprávu osobám mimo sektor vodohospodářství, včetně nejvyšších politických úrovní. Budeme se co nejlépe snažit sledovat tento problém, abychom vytvořili inovativní dozor, integrovanou správu vodohospodářské politiky, zákonných rámců, politik napříč jednotlivými sektory, finančních mechanismů a technologií v kombinaci s rozvojem kapacit.
- Proto my, ministři a vedoucí delegací, přítomní na Ministerské konferenci V. Světového fóra o vodě sdílíme názor na to, že je nutno:
- (A) **Převést** výsledky V. Světového fóra o vodě na odpovídající mezinárodní a regionální procesy.
 - (B) **Přijmout výzvu a vyzývat všechny akcionáře ke vzetí v úvahu** tohoto Ministerského prohlášení a jeho doporučení, která by měla být zapracována dle požadavků do našich národních politik vztahujících k hospodaření s vodními zdroji a službami a propojit tyto výsledky se VI. Světovým fórem o vodě a povšimnout si Istanbulského vodního průvodce a jeho doporučení.
 - (C) Pokračovat ve společné práci s parlamenty a místními úřady, řešit problémy z oblasti vodohospodářství a sanitace společnými silami.
- Závěrem by ministři a vedoucí delegací přítomní na Ministerské konferenci V. Světového fóra o vodě řádi:
- (D) Poděkovali turecké vládě, istanbulskému magistrátu a Světové radě pro vodu za organizaci Ministerské konference V. Světového fóra o vodě.
 - (E) **Pochvalně ohodnotili** účast národních vlád, regionální a mezinárodních organizací a skupin akcionářů na ministerských, regionálních a tematických procesech V. Světového fóra o vodě.
- Tento text byl schválen prohlášením ministra životního prostředí Turecka při závěrečném zasedání V. Světového fóra o vodě – ministerské konference dne 22. března 2009 v anglické verzi, uvedený překlad není autorizován.*

15. MEZINÁRODNÍ VODOHOSPODÁŘSKÁ VÝSTAVA VODOVODY–KANALIZACE 2009 PROBĚHLA V RÁMCI VELETRHU WATENVI

Jiří Hruška

V prostorách brněnského výstaviště proběhl od 26. do 28. května 2009 Mezinárodní vodohospodářský a ekologický veletrh WATENVI, který zahrnoval 15. mezinárodní vodohospodářskou výstavu VODOVODY–KANALIZACE, jejímž pořadatelem je Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR), a 15. mezinárodní veletrh techniky pro tvorbu a ochranu životního prostředí ENVIBRNO.

Veletrh byl důležitým místem pro získání uceleného komplexu cených informací. Sešli se zde všechny zainteresované subjekty na jednom místě – výrobci, provozovatelé, stavební firmy i poskytovatelé dotací.

Vzhledem k současné celosvětové ekonomické krizi se letošní ročník uskutečnil v jiném ekonomickém prostředí, než tomu bylo v předchozích letech. Globální ekonomická krize se odrazila i v absenci zejména některých velkých nadnárodních společností, které doposud patřily mezi tradiční účastníky výstavy. Naopak se prezentovalo 44 nových vystavovatelů, přijela také řada obchodních delegací ze zahraničí, zejména ze střední a východní Evropy.

Odborné doprovodné programy

Doprovodný program letošního veletrhu WATENVI byl připraven ve spolupráci s ministerstvy zemědělství, životního prostředí, průmyslu a obchodu, Sdružením oboru vodovodů a kanalizací ČR a dalšími oborovými institucemi.

Doprovodný program opět obsahoval bohatou nabídku, z níž si každý mohl vybrat dle svého zájmu a zaměření. Detailní přehled odborného doprovodného programu přineslo mimořádné číslo časopisu SOVAK vydané k výstavě. V rámci tohoto článku uvádíme pouze několik vybraných akcí.

Semináře a přednášky byly věnovány novinkám v oblasti financování a legislativy v oborech vodního a odpadového hospodářství. Semináře byly určeny nejen pro odborníky, ale též pro představitele měst a obcí. Zaměřeny byly mj. také na dotační politiku a na legislativu v oblasti vodního hospodářství a aktuální otázky týkající se problematiky čištění odpadních vod.

V rámci předsednictví České republiky Evropské unii se při WATENVI uskutečnilo **setkání vodních ředitelů evropských států** s cílem společné politiky v oblasti ochrany vod. Jednalo se o neformální schůzku všech vrcholných úředníků zodpovědných za vodní hospodářství a vodu ve svých zemích. Grémium vodních ředitelů je nejvyšším rozhodujícím orgánem v oblasti VODA, a svolává jej země, která právě předsedá Evropské unii. ČR je v tomto grémiu zastoupena představiteli obou ústředních vodoprávních úřadů (MZE a MŽP).

Grémium schvaluje jednotlivé dokumenty a kontroluje proces implementace Rámcové směrnice v členských zemích. Vstupem do společenství se Česká republika mimo jiné zavázala implementovat Rámcovou směrnici o vodní politice do národní legislativy. Tato směrnice nově zavádí integrovanou vodní politiku a podporuje spolupráci členských států v oblasti zachování a zlepšení stavu vod a jejich jakosti. Rámcová směrnice vznikala v průběhu 90. let a zahrnuje péči o vodu ve všech je-



Náměstek ministra zemědělství pro úsek vodního hospodářství Ing. Karel Tureček při slavnostním zahájení veletrhu

jich formách. V současnosti představuje nejvýznamnější legislativní nástroj v celoevropském procesu ochrany vod až do roku 2027.

V loňském roce byla přijata další významná směrnice pro oblast povodňové ochrany, která si klade za cíl vyhodnotit povodňovou rizika v členských zemích a přijmout potřebná opatření. Tato problematika se již v souvislosti s výskytem katastrofálních povodní dostala do centra pozornosti řady mezinárodních aktivit v různých povodích evropských řek včetně Labe, Odry a Dunaje.

Pro vodní ředitele je důležité zejména propojení plánů, týkajících se zlepšení sladkovodních ekosystémů, s plány tzv. protipovodňové směrnice.

Pod záštitou SOVAK ČR proběhlo v rámci výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2009 **zasedání komise EUREAU pro ekonomiku a legislativu**. Tato komise tvoří společně s komisí pro pitnou vodu a komisí pro odpadní vodu základnu expertů v oblasti vodního hospodářství, jejími členy jsou vybraní zástupci jednotlivých národních asociací sdružených v EUREAU. Cílem komise pro ekonomiku a legislativu je věnovat se aktuálním legislativním a ekonomickým otázkám, reagovat na změny v této oblasti a výsledky své činnosti předkládat prostřednictvím EUREAU Evropské komisi.

Členové komise na zasedání v Brně tematicky navázali na předchozí zasedání, které proběhlo v únoru v Římě. Projednávány byly Plány oblastí povodí, chystaná novelizace systému směrnic IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) a také globální problém nedostatku vody.

Úspěšný byl na letošním ročníku výstavy nový **projekt Business Point**. Jeho základem byly předem rezervované a dohodnuté schůzky, jež sloužily k výměně zkušeností i k navázání nových obchodních kontaktů mezi vystavovateli a zahraničními delegacemi ze zemí, které jsou potenciálním trhem pro tuzemské firmy. Jednalo se především o představitele vodohospodářských oborů a státní správy, kteří zodpovídají za ekologii, vodohospodářství a protipovodňovou ochranu. Účastnily se jej delegace z Francie, Španělska, Itálie, Bulharska, Rumunska a Chorvatska. Právě z Chorvatska přijela nejpobornější delegace, která hledala další české firmy pro spolupráci, neboť tato země pokračuje v realizaci Projektu Jadran, který zahrnuje výstavbu čistíren odpadních vod, pod-





mořských výpusť a kanalizačních soustav ve více než desítkách měst na pobřeží Jadrana. V letech 2009 až 2012 Chorvatsko předpokládá, že do infrastrukturálních staveb bude proinvestováno 120 milionů eur.

Ministerstvo zemědělství se prezentovalo ve společné expozici se státními podniky Povodí.

Společnou expozici mělo tradičně Ministerstvo životního prostředí ČR a Státní fond životního prostředí ČR, zde zájemci mohli získat informace o dotacích z Operačního programu Životního prostředí na jednotlivé vodohospodářské projekty.

Zaujaly též tradiční ukázky ochrany proti velké vodě ve speciálním bazénu před pavilonem Z. Nikdo ještě netušil, že zanedlouho zasáhnou řadu regionů skutečné povodně.

V rámci veletrhu proběhl i 12. ročník soutěže žáků středních odborných škol a učilišť oboru instalatér.

V pavilonu C byly vystaveny nejlepší fotografie z fotosoutěže VODA 2009. Byly zde také instalovány panely s projekty soutěže Vodohospodářská stavba roku 2008.

Na volné ploše mezi pavilony B a C proběhl 10. ročník Vodárenské soutěže zručnosti.

Účastníci veletrhu WATENVI žili také společenským životem. Vedle samostatných neformálních akcí řady vystavovatelů to byl oficiální golfový turnaj VOD-CUP na golfovém hřišti v Jinačovicích a slavnostní gala večer ve středu 27. 5., na němž byly vyhlášeny výsledky soutěží a předány ceny. Večer vyvrcholil rautem.

Podrobnější informace o Vodárenské soutěži zručnosti, o soutěži Vodohospodářská stavba roku 2008, o oceněních v soutěžích Zlatá medaile – o nejlepší exponát a AURA – o nejpůsobivější expozici a vyhlášení výsledků fotografické soutěže VODA 2009 spolu s oceněnými a dalšími vybranými snímky přinášíme na následujících stranách tohoto čísla časopisu SOVAK.

Statistika

Stejně jako v loňském roce byly expozice Mezinárodního vodohospodářského a ekologického veletrhu WATENVI instalovány ve třech výstavních pavilonech – B, C a D. Řada dalších firem své výrobky a služby prezentovala na venkovní ploše.

Podle závěrečných údajů BVV proběhl WATENVI na 9 927 m² celkové čisté plochy, z toho výstava VODOVODY–KANALIZACE na celkové čisté ploše 6 315 m². Celého veletrhu se zúčastnilo 241 vystavovatelů z 9 zemí (VODOVODY–KANALIZACE 180 vy-

stavovatelů, z toho 16 zahraničních, dalších 8 firem, z toho 2 zahraniční, bylo zastoupeno jiným způsobem).

Celý veletrh WATENVI navštívilo 8 849 návštěvníků, z toho 509 zahraničních z 37 zemí světa.

S WATENVI podle průzkumu vyjádřilo celkovou spokojenost 73 % vystavovatelů, neutrální postoj zaujalo 17 % vystavovatelů a 10 % bylo nespokojených. Příštího ročníku se určitě zúčastní 76 % letošních vystavovatelů, 19 % neví, spíše ne 4 % a určitě se neúčastní 1 %.

Konečná závěrečná zpráva s auditovanými údaji je k dispozici na internetových stránkách akciové společnosti Veletrhy Brno: www.bvv.cz/ekologickeveletrhybrno

Závěrem, aneb Řekli o WATENVI:

Ing. František Barák, předseda představenstva SOVAK ČR:

Naše sdružení je hrdé na to, že již po patnácté je hlavním organizátorem výstavy VODOVODY–KANALIZACE. Jsem rád, že se na výstavišti prezentují zástupci našich vodárenských společností, dodavatelé i projektanti. Výstava přispěje ke zlepšení životního prostředí v celém našem regionu i v oblasti celé střední Evropy.

Ing. Miroslav Nováček, 1. místopředseda představenstva SOVAK ČR:

Setkali jsme se opět v Brně a já jsem rád, že tento projekt našel svoje místo v kalendáři významných evropských výstavních akcí a že se nám dílo daří. Jsem přesvědčen o tom, že na všechny otázky vodohospodářů, kteří se spojili i s reprezentanty velké vody, protipovodňové ochrany, získali na výstavišti spoustu podnětů. Tyto poznatky využijeme při své další práci.

Ing. Cornel Constantin Ionica, náměstek primátora města Pitesci a zástupce regionu Arges, Rumunsko:

Hledali jsme na veletrhu nové technologie v oblasti čištění odpadních vod. Na tuto činnost osmdesát až devadesát procent investic hodláme získat z prostředků EU. Naše účast v Brně splnila očekávání, načerpali jsme řadu zkušeností a nových kontaktů, zejména v rámci projektu Business Point.

Ing. Mítka Keranov, ředitel firmy Simex Plovdiv, Bulharsko:

Dlouhodobě spolupracujeme s českými podniky a Česko se může pochlubit technologiemi na vysoké úrovni za přijatelnou cenu, což bylo důvodem mojí návštěvy na veletrhu Watenvi. České firmy mají u nás velkou tradici a dáváme jim přednost před jinými zahraničními subjekty. Zajímaly mě především technologie na obnovu vodohospodářské infrastruktury, která je v Bulharsku zanedbaná.

(V článku byly použity podklady a materiály BVV, Veletrhy Brno.)



10. ROČNÍK VODÁRENSKÉ SOUTĚŽE ZRUČNOSTI

Jaroslav Šrail

Ve dnech 26. a 27. května při příležitosti mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2009 v Brně proběhl již 10. ročník vodárenské soutěže zručnosti montérů.



Soutěže se zúčastnilo 16 dvojčlenných družstev z ČR. Jejich úkolem bylo provedení kompletního zřízení a sestavení dvou 1" domovních přípojek podle daného schématu. Přípojky se prováděly na litinovém potrubí a na plastovém PE potrubí. Na každé přípojce muselo družstvo provést:

- nasazení navrtávacích pasů na potrubí,
- montáž domovních šoupátek na navrtávací pasy,
- provedení navrtávky potrubí pod tlakem,
- přesné sestavení přípojky podle schématu,
- montáž vodoměrů,
- natlakování přípojky s následným proplachem.

Vždy spolu soupeřila dvě družstva z různých společností. Každému družstvu se měřil čas od odstartování až do okamžiku nahlášení ukončení práce. To byl základní čas. Následně provedli rozhodčí kontrolu provedené práce (těsnost spojů, správné namontování armatur atd.), přeměření délek jednotlivých částí přípojky (přesnost práce) a stanovili případný trestný čas. Po ukončení soutěžního dne se provedla demontáž navrtávacích pasů a rozhodčí vyhodnotili, zda došlo k správnému provr-

tání potrubí. V případě, že nebylo dovtváno nebo otvor byl malý, bylo družstvo diskvalifikováno pro nesplnění úkolu zhotovit funkční přípojku. V letošním ročníku soutěže byla za nesplnění úkolu diskvalifikována dvě družstva. V praxi se opět ukázalo, že dosažený základní čas ještě nebyl tím rozhodujícím v umístění družstva, ale rozhodovala hlavně kvalita provedené práce. Tento fakt některá družstva opět podcenila a i s dosaženým dobrým základním časem v závěrečném zhodnocení skončila hluboko v poli poražených.

V letošním 10. ročníku soutěže se podle dosažených časů jednoznačně ukázalo, že přípravě a na tuto soutěž se začíná věnovat větší pozornost ze strany vodárenských společností, které se soutěže pravidelně účastní. Společnosti vysílají vybrané a osvědčené montéry, kteří věnují před soutěží pozornost přípravě a na soutěž průběžně trénují. Doufáme, že tento trend vydrží i do dalších

ročníků. Soutěžící družstva podávala velmi kvalitní a vyrovnané výkony.

Za velké pozornosti veřejnosti se jako první umístilo II. družstvo Ostravských vodáren a kanalizací, a.s., ve složení Marcel Vantuch, Martin Braních, v celkovém čase 5:03. Druhé místo obsadilo družstvo Brněnských vodáren a kanalizací, a.s., ve složení Milan Mareš a Jan Mičánek, v celkovém čase 6:26. Třetí místo obsadilo I. družstvo Ostravských vodáren a kanalizací, a.s., ve složení Dušan Martínek a Pavel Reif, v celkovém čase 8:18.

Vítězům blahopřejeme a ostatním děkujeme za účast a věříme, že se opět potkáme příští rok na již 11. ročníku soutěže.

Za odvedenou nelehkou práci při hodnocení jednotlivých výkonů soutěžících je třeba poděkovat komisi rozhodčích ve složení: Ing. Josef Novák (hlavní rozhodčí), Bedřich Tomiček, Bohuslav Lux, Ing. František Pekař, Jaroslav Ješuta a Ing. Jaroslav Šrail.

10. ročník vodárenské soutěže ukázal, že se již stala každoroční nedílnou součástí mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE pořádané Sdružením oboru vodovodů a kanalizací ČR. Samozřejmým zájmem členských společností SOVAK ČR by mělo



být z kvalitnější a hlavně atraktivnější budoucích ročníků soutěže zručnosti. Myslím tím zejména, aby i společnosti, které ještě v historii soutěže neměly zastoupení, v následujících ročnících ukázaly, že i ony mají dobré a kvalitní montéry schopné reprezentovat je na celorepublikové akci. Je žádoucí přijít i s novými nápady a podněty na z kvalitnější soutěže jak v její propagaci, tak samotné realizaci a hodnocení. Jen tak se

může do budoucna vodárenská soutěž zručnosti montérů dále atraktivnit.

Ing. Jaroslav Šrail
AVK VOD-KA, a. s., Litoměřice
tel.: 416 734 980–82, e-mail: j.srail@vodka.cz



Výsledková listina 10. vodárenské soutěže zručnosti konané 26.–27. 5. 2009

Pořadí	Společnost	Soutěžící	Základní čas	Trestný čas	Celkový čas	Start. číslo	Diskvalifikace
1.	Ostravské vodárny a kanalizace, a. s., II	Marcel Vantuch, Martin Braních	5:03	0:00	5:03	9	
2.	Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.	Milan Mareš, Jan Mičánek	5:26	1:00	6:26	12	
3.	Ostravské vodárny a kanalizace, a. s., I	Dušan Martínek, Pavel Reif	6:48	1:30	8:18	7	
4.	Vodárenská akciová spol., a. s., divize Žďár n.Sázavou	Jan Lindl, Marian Řádek	7:32	1:00	8:32	11	
5.	Vodárenská akciová spol., a. s., divize Boskovice	Petr Novotný, Milan Dosedla	8:34	1:00	9:34	1	
6.	Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a. s.	Petr Benda, Marek Uhlíř	8:27	2:00	10:27	16	
7.	Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.	Roman Velek, Martin Kratochvíl	6:10	4:30	10:40	10	
8.	Šumperská provozní vodohospodářská spol., a. s.	Jiří Půta, Jaroslav Skoumal	6:12	6:30	12:42	15	
9.	Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s.	Radek Kučera, Libor Janoušek	7:50	5:30	13:20	3	
10.	Pražské vodovody a kanalizace, a. s.	David Hesoun, Ivan Virák	10:32	3:30	14:02	6	
11.	1. Středočeské vodárny, a. s.	Luděk Berka, Ladislav Vašíček	12:30	2:00	14:30	8	
12.	Moravská vodárenská, a. s.	Tomáš Brychta, Milan Vybíhal	13:04	1:30	14:34	2	
13.	Vodárenská akciová spol., a. s., divize Jihlava	Jan Šíma, Zdeněk Budín	12:15	3:00	15:15	4	
14.	Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s.	Miroslav Vrba, Waller Romuald	10:52	7:30	18:22	5	
15.	Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.	Martin Finfera, Jan Pavlíček	5:53			14	•
16.	Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava, a. s.	Miroslav Gregořica, Milan Malček	5:58			13	•

VYHLÁŠENÍ VÍTEŽNÝCH STAVEB SOUTĚŽE „VODOHOSPODÁŘSKÁ STAVBA ROKU 2008“

Ing. Jan Plechatý, Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s.

Svaz vodního hospodářství ČR spolu se Sdružením oboru vodovodů a kanalizací ČR vyhlásil v listopadu 2008 soutěž „Vodohospodářská stavba roku 2008“. Nad soutěží přijali garanci, jako v předchozích letech, ministr zemědělství a ministr životního prostředí.

Soutěž byla vypsaná se záměrem seznámit odbornou i širokou veřejnost s úrovní vodohospodářských projektů realizovaných v České republice.

Do soutěže se mohly přihlásit vodohospodářské stavby ve 2 základních kategoriích, a to:

- I. – stavby pro zásobování pitnou vodou, odvádění a čištění odpadních vod,
 - II. – stavby sloužící k umělému vzdouvání, zadržování a usměrňování povrchových vod, ochraně před škodlivými účinky vod, úpravě vodních poměrů nebo jiným účelům sledovaným zákonem o vodách.
- V každé této kategorii se samostatně hodnotily stavby ve dvou velikostních podkategoriích, a to o investičních nákladech nad 50 mil. Kč a pod 50 mil. Kč.

Hodnotící kritéria se orientovala na:

- koncepční, konstrukční a architektonické řešení,
- vodohospodářské účinky a technické a ekonomické parametry,
- účinky pro ochranu životního prostředí,
- funkčnost a spolehlivost provozu,
- využití nových technologií a postupů, zejména v oblasti ochrany životního prostředí a úspory energií,
- estetické a sociální účinky.

Do soutěže mohly být přihlášeny stavby dokončené v ČR, u kterých byl oznámen záměr o užívání dokončené stavby, nebo u kterých byl vydán kolaudační souhlas, a to v období od 1. 1. 2008 do 31. 12. 2008. Oznámení záměru o užívání dokončené stavby podle § 120 stavebního zákona bylo nutné doložit vyjádřením příslušného úřadu, že užívání stavby nezakázal. Přihlašovatelem mohl být investor, zhotovitel stavebních, případně technologických prací, zhotovitel projektových prací a firma pověřená inženýrskou činností.

Představenstvo Svazu vodního hospodářství ČR schválilo při svém jednání dne 15. dubna 2009 udělení ocenění v soutěži „Vodohospodářská stavba roku 2008“ následujícím stavbám:

Kategorie I – podkategorie nad 50 mil. Kč

Rekonstrukce vápenného hospodářství, II. etapa (úpravna vody Želivka, Hulice),
Úpravna vody Kouty nad Desnou, rekonstrukce úpravny vody.

Kategorie I – podkategorie pod 50 mil. Kč

Dubí, Cínovec – zdroj vody, modernizace

Kategorie II – podkategorie nad 50 mil. Kč

Rekonstrukce Novořecké hráze

Kategorie II – podkategorie pod 50 mil. Kč

Ludina,
Vodní nádrž a mokřad Nikolčice.

Zvláštní ocenění v kategorii I získala dále stavba

Doplnění vodohospodářské infrastruktury města Plzně

Vítězné stavby byly vyhlášeny a ceny jejich navrhovatelům předány na slavnostním večeru vystavovatelů výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2009 v Rotundě brněnského výstaviště dne 27. května 2008. Vedle předsedy Svazu vodního hospodářství ČR Ing. Miroslava Nováčka a předsedy SOVAK ČR Ing. Františka Baráka se slavnostního předání ocenění zúčastnili za garanty soutěže vrchní ředitel sekce vodního hospodářství Ministerstva zemědělství RNDr. Pavel Punčochář, CSc., a za Ministerstvo životního prostředí náměstek ministra Ing. Karel Bláha, CSc.

Oceněné stavby v kategorii **Stavby pro zásobování pitnou vodou, odvádění a čištění odpadních vod**

Rekonstrukce vápenného hospodářství, II. etapa (úpravna vody Želivka, Hulice)

Podkategorie: nad 50 mil. Kč

Navrhovatelé:

Investor: Úpravna vody Želivka, a. s.

Projektant: Hydroprojekt CZ, a. s.

Spolupráce na projektu: Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Inženýrská činnost: Pražská vodohospodářská společnost, a. s.

Zhotovitel: ARKO TECHNOLOGY, a. s.



Cílem rekonstrukce bylo zajistit stabilizaci vyráběné pitné vody pro maximální výkon úpravny vody Želivka (6 900 l/s). Dalším cílem bylo vyřešit problémy spojené s odkalováním vápenného hospodářství a se zákalem vápenné vody.

V současné době jsou na úpravně vody umístěny dvě nezávislé linky výroby vápenného mléka, která každá pokryje maximální spotřebu vápna. Obě nové linky jsou tvořeny lamelovými sytiči a navazujícím technologickým zařízením.

Výroba vápenné vody je zajištěna čtyřmi sytiči vápenné vody. Všechny čtyři sytiče mohou pracovat současně.



Úpravna vody Kouty nad Desnou, rekonstrukce úpravny vody

Podkategorie: nad 50 mil. Kč

Navrhovatelé:

Investor: Vodohospodářská zařízení Šumperk, a. s.

Projektant: Voding Hranice, spol. s r. o.

Zhotovitel stavebních prací: IMOS Brno, a. s.

Zhotovitel technologických prací: FEMAX-ENGINEERING, s. r. o.



Úpravna vody Kouty nad Desnou byla rekonstruována v části technologické i stavební, a to včetně všech vedlejších stavebních objektů v areálu úpravny vody i mimo něj (jímnání surové vody z řeky, vodojem prací vody).

Cílem rekonstrukce úpravny vody bylo zabezpečit úpravu vody v každém ročním období, tj. i v případě nástupu silně znečištěných okalových vod v období letních bouřek a dešťových průtržů. Vzhledem k tomu, že se úpravna vody nachází v CHKO Jeseníky, byly veškeré zásahy do stavebních objektů dohodnuty se Správou CHKO. Objekt je velmi citlivě zasazen do svého okolí a svým estetickým pojetím se zcela vymyká běžným objektům podobné funkce a významu.



Dubí, Cínovec – zdroj vody, modernizace

Podkategorie: pod 50 mil. Kč

Navrhovatelé:

Investor: Severočeská vodárenská společnost, a. s.

Projektant, inženýrská činnost: Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.



Kvalita vody ve zdroji Cínovec nevyhovovala požadavkům na kvalitu pitné vody v ukazatelích Be, Al, pH, Mn, Rn a bylo tak ohroženo zásobování veřejného vodovodu v obci Cínovec. Vlastní zdroj nebylo možné nahradit pitnou vodou z jiných zdrojů, a bylo proto rozhodnuto o výstavbě nové úpravny vod s max. kapacitou 2,5 l/s.

Katastrální území celé obce Cínovec se nachází v CHOPAV – Krušné hory a zasahuje do chráněné krajinné oblasti Přírodní park Krušné hory – východ. Stavba objektu úpravny vody se stala integrální součástí horského charakteru okolní zástavby.

Úpravna vody Cínovec je vybavena špičkovou technologií, jedná se o několikastupňovou úpravnu, která pracuje v automatickém režimu. Upravená pitná voda vyhovuje ve všech předepsaných parametrech platné legislativy pro pitnou vodu.



Doplnění vodohospodářské infrastruktury města Plzně

Podkategorie: nad 50 mil. Kč

Navrhovatelé:

Investor: Plzeň – statutární město

Projektant: Hydroprojekt CZ, a. s., vedoucí účastník sdružení „H+B“

Zhotovitel: Hochtief CZ, a. s., vedoucí sdružení dodavatelských firem



Cílem této dosud největší vodohospodářské investice města Plzně bylo jak zlepšení podmínek odkanalizování, tak i zásobování města pitnou vodou. Realizací stavby byly též odstraněny problémy se znečišťováním podzemních vod a Lučního potoka a došlo i ke snížení vnosu znečištění do rekreační vodní nádrže České údolí.

Do soutěže byly přihlášeny dílčí části této integrované investice, a to:

- Vodárenský soubor Lobzy,
- Retenční nádrže Bolevec a Gera a
- Odkanalizování Valchy.

Oceněné stavby v kategorii **Stavby sloužící k umělému vzdouvání, zadržování a usměrňování povrchových vod, ochraně před škodlivými účinky vod, úpravě vodních poměrů nebo jiným účelům sledovaným zákonem o vodách**

Rekonstrukce Novořecké hráze

Podkategorie: nad 50 mil. Kč

Navrhovatelé:

Investor: Povodí Vltavy, státní podnik

Projektant: FG CONSULT, s. r. o.



Od svého zřízení byly Novořecké hráze několikrát protřeny, opraveny a zvyšovány. Při povodni v roce 2006 se objevila porucha v dosud nerekonstruovaném úseku hráze. I když se podařilo zabránit protřetí hráze, bylo nutné stabilizovat a zvýšit hráz v délce 2,73 km.

Stavba leží na jednom z nejpřísněji chráněných území České republiky. Nachází se v 1. zóně CHKO Třeboňsko a z převážné části na hranici nebo uvnitř národní přírodní rezervace Stará řeka. Zároveň leží na chráněném území soustavy Natura 2000. Průběh stavby prokázal, že lze i v takto exponované oblasti úspěšně stavět a velice úspěšně spolupracovat s pracovníky CHKO Třeboňsko.



Ludina

Podkategorie: pod 50 mil. Kč

Navrhovatel:

Investor: ČR Zemědělská vodohospodářská správa – Oblast

povodí Moravy a Dyje

Projektant: AGROPROJEKT Olomouc, projektové a inženýrské sdružení – Ing. Vaculín

Zhotovitel: Zvánovec, a. s.

Účelem stavby bylo odstranění havarijního stavu opevnění koryta vodního toku Ludina a současně mírné zvýšení jeho kapacity na Q_{20} .

Stavba byla realizována tak, že se nedotýkala vymezených prvků ekologické stability. Čištěním koryta a výstavbou nebyly dotčeny ani vysázené stromy na pravém břehu. Vývěškové bylo pod stupněm doplněno těžkým kamenným záhozem a po dokončení stavby slouží jako rybí úkryt.

V intravilánu města Hranice došlo po dokončení stavby k významnému zlepšení estetických parametrů. Snížila se pravděpodobnost povodňových situací i rozsahu záplav a zvýšil se též pocit bezpečí povodněmi ohrožených obyvatel města.



Vodní nádrž a mokřad Nikolčice

Podkategorie: pod 50 mil. Kč

Navrhovatelé:

Investor: ČR Zemědělská vodohospodářská správa – Oblast povodí Moravy a Dyje

Projektant: Pöry Environment, a. s.



Cílem stavby bylo vybudovat v zemědělské krajině, která je téměř zcela zorněna, biocentrum mokřadního typu, sloužící jednak pro rozvoj fauny a flóry vázané na mokřadní a vodní prostředí, ale i jako refugium pro ostatní živočichy pohybující se v zemědělské krajině. Účelem stavby bylo rovněž zvýšení ochrany území před povodněmi.

Vzniklé biocentrum bude sloužit i pro suchozemské druhy živočichů, kteří v krajině mají nedostatek možností k úkrytu. Území nádrže a mokřadních ploch se stane mimořádně významnou zoologickou lokalitou celého regionu. V této lokalitě navíc vznikne významný krajinnotvorný prvek, který přispěje jednak k zadržování vody v krajině a dále k vytvoření další významné odpočinkové zóny s možnými dalšími aktivitami ze strany obce, např. pro budoucí vedení cyklostezek a naučné stezky.

ZLATÁ MEDAILE – SOUTĚŽ O NEJLEPŠÍ EXPONÁT

Zlatou medaili za nejlepší exponát si z výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2009 letos odvezly dvě společnosti.



hawle

Exponát: **Tvarovka VARIO**
 Výrobce: **E. Hawle Armaturenwerke GmbH**
 Vystavovatel: **Hawle armatury, spol. s r. o.**

Světová novinka ve spojování potrubí – flexibilní tvarovka VARIO, která díky integrovanému kloubu a teleskopické trubce nabízí úhlové vychýlení až 10° a proměnnou stavební délku v jediném výrobku. Montáž svorníků zaručuje jistění tahových sil. Tvarovka VARIO splňuje veškeré normy požadované na tvarovky. Tvarovka je opatřena uvnitř i vně epoxidovou ochrannou vrstvou dle GSK, spojovací materiál je z nerezové oceli, pryž je atestována pro styk s pitnou vodou.



Fontana®

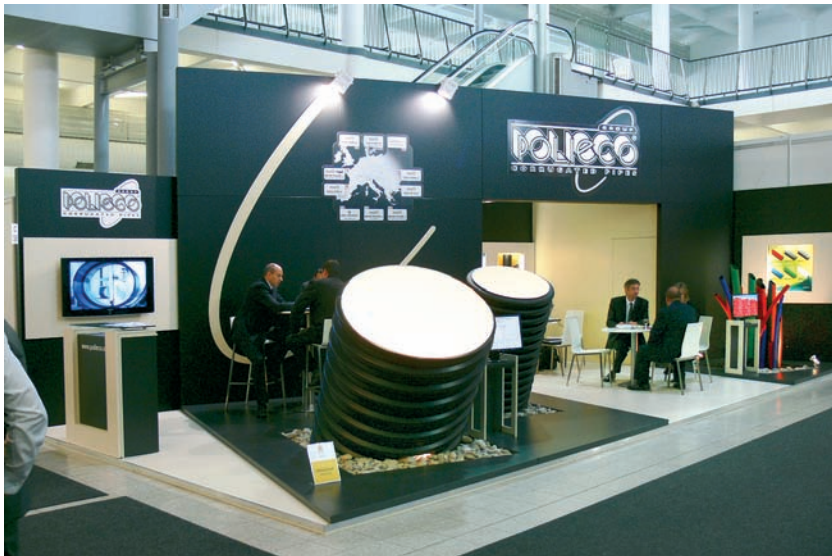
Exponát: **Samočisticí česle hrubé**
 (typ: **SČC-HVM 800X2800/1300X40/75**)
 Výrobce: **Fontana R, s. r. o.**
 Vystavovatel: **Fontana R, s. r. o.**

Česle jsou určeny pro zachycování a vynášení hrubých shrabků z odpadních vod přítokových kanálů ČOV. Skladba kontinuálního těžcího filtračního pásu z plastových dílů využívá samočisticího efektu. Jeho elektropohon umožňuje změnu rychlosti pásu v závislosti na průtoku. Výhodou tohoto typu je velmi vysoký výkon, který není srovnatelný se žádným jiným typem hrubých česlí, který je v současné době na trhu. Systém tzv. protiproudého pohybu jednotlivých zubů se vyznačuje vysokou spolehlivostí, neboť vylučuje zaseknutí filtračního pásu. SČC-H umožňuje instalaci do jímek, studní a otevřených kanálů o šířce 400 až 2000 mm, hloubce do 10 m, s průtoky až 5 m³/s.

AURA – CENA ZA NEJPŮSOBIVĚJŠÍ EXPOZICI

Do soutěže se mohl přihlásit každý subjekt zainteresovaný na realizaci expozice. Mohl to být například vystavovatel, architekt, realizátor expozice, komunikační agentura apod. K přihlášce bylo nutné doložit příslušnou dokumentaci.

V soutěži AURA při Mezinárodním vodohospodářském a ekologickém veletrhu WATENVI 2009 byly vyhlášeny vítězné expozice ve třech kategoriích:



Vítěz kategorie: I. – do 50 m²

expozice: **Polieco**
realizátor: **GAD Studio**
architekt: **Modularit, s. r. o., Itálie**

Vítěz kategorie: II. – 51–100 m²

expozice: **Ondeo**
realizátor: **Funexpress**
architekt: **Ing. arch. Natálie Baierová**



Vítěz kategorie: III. – 101–300 m²

expozice: **Veolia Voda**
realizátor: **Corpus, spol. s r. o.**
architekt: **Ing. Karel Soukup**



VYHODNOCENÍ FOTOSOUTĚŽE VODA 2009

Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR) ve spolupráci se společností VOD-KA, a. s., vyhlásilo při příležitosti konání 15. mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2009 fotosoutěž VODA 2009. Soutěž byla určena pouze pro digitální (případně digitalizované) barevné i černobílé fotografie. Tématem letošního ročníku fotosoutěže byla „Voda v technologickém procesu“.

Hodnoceno bylo celkem 55 snímků od 14 autorů, které splnily zadání fotosoutěže.

Tyto fotografie posoudila pětičlenná odborná porota. Každý z porotců samostatně vyhodnotil fotografie bez uvedení jména autora, určil své pořadí prvních patnácti snímků a přidělil jim body (1. místo – 15 bodů, 2. místo – 14 bodů atd.). Nejvyšší součty bodů od všech porotců pak určily vítěze:

1. místo a cena 10 000,- Kč:

Petr Kavalír – ČOV Třemošnice

2. místo a cena 7 500,- Kč:

Zdeněk Prokop – ČOV Brno-Modřice 1

3. místo a cena 5 000,- Kč:

Jiří Ježek – Návrat do přírody (ČOV Piešťany)

Na 4.–20 místě se umístili:

4. Luděk Míka – Víření 5
5. Patrik Demko – ČOV Karviná 1
6. Jiří Novák – ČOV Kaplice
7. Jaroslav Kopecký – Modré kameny – jímky 4
8. Zdeněk Prokop – ČOV Brno – Modřice 3
9. Zdeněk Prokop – ČOV Brno – Modřice 2
10. Zdeněk Prokop – ČOV Brno – Modřice 6

11. Jiří Novák – ČOV Písek 1
12. Luděk Míka – Fontána 1
13. Jiří Durdík – Elektrárna
14. Marta Černická – Dosazovací nádrž – přelivné hrany 1
15. Lucie Černá – Hlavně když teče
16. Jiří Durdík – Přečerpávačka 1
17. Marta Černická – Laboratoř PV č. 2
18. Zdeněk Prokop – ČOV Brno – Modřice 7
19. Luděk Míka – Mišeni 3
20. Alois Štverák – Filtrát z kalolisu

Všech dvacet vyhodnocených fotografií bylo vystaveno v rámci doprovodného programu výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2009, která se konala ve dnech 26.–28. 5. na výstavišti v Brně.

Vítězné fotografie spolu s několika dalšími přinášíme na následujících stránkách časopisu SOVAK. Některé vybrané fotografie uveřejníme příležitostně v příštích číslech.

Všechny snímky, které byly do soutěže přihlášeny, můžete shlédnout v internetové galerii, na kterou je odkaz na stránkách www.sovak.cz nebo www.vodka.cz.

*Mgr. Jiří Hruška,
šéfredaktor časopisu SOVAK
předseda odborné poroty*



1. místo: Petr Kavalír – ČOV Třemošnice



2. místo: Zdeněk Prokop – ČOV Brno-Modřice 1



Jiří Durdík – Přečerpávačka 1



Jiří Novák – ČOV Kaplice



3. místo: Jiří Ježek – Návrat do přírody (ČOV Piešťany)



Jaroslav Kopecký – Modré kameny – jímky 4



Luděk Mika – Víření 5



Patrik Demko – ČOV Karviná 1

VODOVODY-KANALIZACE 2009

MEZINÁRODNÍ VODOHOSPODÁŘSKÁ VÝSTAVA VODOVODY-KANALIZACE 2009



Při slavnostním zahájení veletrhu promluvili také předseda představenstva SOVAK ČR Ing. František Barák ...



... a hejtman Jihomoravského kraje Mgr. Michal Hašek



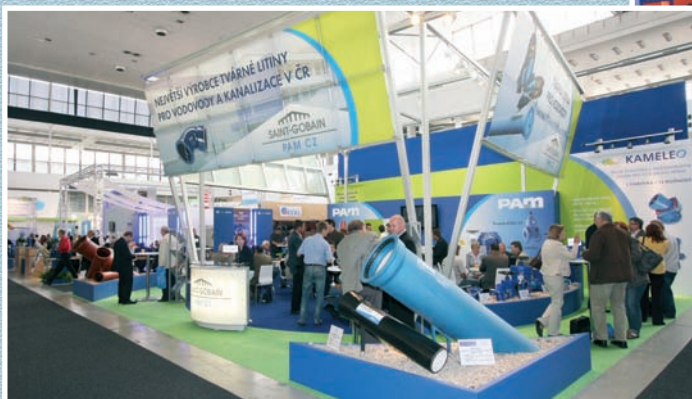
Přednášky a semináře proběhly v rámci doprovodného programu







Výstava snímků z fotosoutěže VODA 2009



VODOVODY-KANALIZACE 2009

MEZINÁRODNÍ VODOHOSPODÁŘSKÁ VÝSTAVA VODOVODY-KANALIZACE 2009



Golfový turnaj VOD-CUP



Společenský večer s kulturním programem



Fotografie: BVV, a. s., Fučík, Hruška a archiv

NOVÉ SORPČNÉ MATERIÁLY V ODSTRAŇOVANÍ KOVŮ Z VODY

Ján Ilavský, Danka Barloková

Abstract:

Increased pollution of water resources leads to deterioration of surface water and groundwater quality and it initiates application of various methods for water treatment. Passing the Slovak Technical Standard 75 7111 Drinking water in 1998 have resulted in reduction of heavy metal concentrations or for the first time in defining the limit concentrations for some heavy metals (As, Sb), respectively. Based on this fact some water resources in Slovakia became unsuitable for further use and they require appropriate treatment. The objective of the study was to verify sorption properties of some new sorption materials for removal of arsenic (Bayoxide E33, Kemira CFH12) from selected water resource and compare their efficiency.

Keywords: drinking water, arsenic removal, sorption materials, filtration, water analysis

Abstrakt:

Narastanie znečistenia vodných zdrojov má za následok zhoršovanie kvality povrchových a podzemných vôd a vyvoláva potrebu uplatňovať rôzne spôsoby úpravy vody. Zmenou normy STN 75 7111 „Pitná voda“ v roku 1998 sa znížili, resp. po prvýkrát stanovili limitné koncentrácie niektorých ťažkých kovov (napr. As, Sb), čo spôsobilo, že niektoré slovenské vodné zdroje sa stali nevyhovujúce a pre ďalšie využívanie si vyžadujú vhodnú úpravu. Cieľom práce bolo na vybranom vodnom zdroji overiť sorpčné vlastnosti niektorých nových sorpčných materiálov (Bayoxide E33, Kemira CFH12) pri odstraňovaní arzénu z vody a porovnať ich účinnosť.

Kľúčové slová: pitná voda, odstraňovanie arzénu, sorpčné materiály, filtrácia, analýza vody

Úvod

Jedným z najnebezpečnejších kontaminantov vodných zdrojov sú ťažké kovy, ktoré sa môžu pomerne ľahko dostať do podzemných vôd. Nebezpečenstvo ťažkých kovov spočíva hlavne v tom, že majú tendenciu akumulovať sa v tkanivách rastlín a živočíchov. Niektoré kovy sú pomerne rovnomerne zastúpené v zemskej kôre odkiaľ sa tiež môžu dostať do podzemných vôd a znamenajú také isté riziká ako kontaminanty z priemyslu alebo z poľnohospodárstva. Niektoré z nich ako arzén, olovo a kadmium sú kancerogénne. Mnohé anorganické látky sú v nízkych dávkach esenciálnou zložkou výživy ľudí, pri vysokých dávkach však môžu vyvolávať nepriaznivé zdravotné účinky [1].

Názov arzén sa odvodzuje od gréckeho slova „arsenicum“ čo znamená mocný, silný, účinný. V elementárnej forme ho pripravil v polovici 13. storočia Albert Magnus z arzeniku, jedného z najznámejších jedov v tej dobe (okolo roku 1250). K poznaniu jedovatosti As už v dávnych dobách prispelo používanie jeho sulfidov – realgáru As_2S_2 a auripigmentu As_2S_3 na liečbu vredov Hippokratom takmer pred 2,5 tisícmi rokmi.

Neskoršie tieto siričky odporúčali ako účinné liečivá najčastejšie vo forme mastí Aristoteles, Plínius starší a Paracelsus. Posledný z menovaných opísal klinický obraz otravy As a jej liečenie. V súčasnosti sú akútne otravy pomerne vzácné, ale predmetom intenzívneho záujmu sú účinky expozície As, najmä jeho karcinogénne účinky [2].

Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 354/2006 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu stanovuje limitnú koncentráciu As v pitnej vode 0,01 mg.l⁻¹ (najvyššia medzná hodnota), čo je v súlade so Smernicami Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) z roku 1993, ktorá klasifikuje arzén ako ľudský karcinogén a stanovila pre pitnú vodu rovnakú odporúčanú hodnotu 0,01 mg.l⁻¹. Taktiež Smernica Rady 98/83/EÚ z 3. 11. 1998 o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu stanovila limitnú hodnotu pre obsah As na rovnakej úrovni 0,01 mg.l⁻¹ [3].

Výskyt arzénu vo vodách

Arzén sa môže vyskytovať vo vode v rozpustenej forme ako As(III) v anaeróbných (anoxických) systémoch alebo ako As(V) v aeróbných systémoch. V pitných vodách, ktorých pH je v rozmedzí 6–9, sa nachádza arzén hlavne vo forme arzeničnanu (ako anión $H_2AsO_4^-$ a $HAsO_4^{2-}$), obzvlášť vo vodách s vyšším obsahom kyslíka, alebo môže byť prítomný tiež vo forme arzenitanu (H_3AsO_3). Organická forma výskytu arzénu je zriedkavá, zvlášť v pitných vodách [4].

Vzhľadom na rozdielnosť náboja arzenitanu a arzeničnanu, neutrálne nabitý arzenitan (H_3AsO_3) sa oveľa ťažšie odstraňuje z vody (pri pH 6 až 9) v porovnaní s dvojmocným $HAsO_4^{2-}$, resp. jednomocným oxoaniónom $H_2AsO_4^-$. Z toho dôvodu je arzenitan potrebné oxidovať na arzeničnan.

Metódy odstraňovania ťažkých kovov z vody

Existuje viacero technologických postupov na odstraňovanie ťažkých kovov pri úprave vôd: zrážanie (čistenie), iónová výmena, membránové, adsorpčné, elektrochemické procesy a v poslednom období sa začínajú uplatňovať aj biologické metódy [5,6,7,8].

Súčasný výskum odstraňovania ťažkých kovov je orientovaný na aplikáciu prírodných materiálov, ako aj odpadov z priemyslu a poľnohospodárstva, ktoré môžu predstavovať cenovo prístupné sorbenty [9].

Medzi najviac testované sorbenty ťažkých kovov patria: zeolity, karbonáty, íly, rašelina, oxidy a oxihydroxidy železa (prírodné, resp. synteticky pripravené), aktivovaná alumina s alebo bez modifikovaného povrchu oxidmi železa, hydroxidom železa obalený piesok, aktívne uhlie, média s vrstvou TiO_2 a pod.

V súčasnosti adsorpcia oxidmi železa a oxihydroxidmi železa predstavuje efektívnu a ekonomicky prijateľnú metódu pre odstraňovanie ťažkých kovov z vôd. Veľké množstvo experimentov, ako aj modelových štúdií adsorpcie ťažkých kovov na uvedené materiály, je popísané

Tabuľka 1: Fyzikálne a chemické vlastnosti adsorpčných materiálov

Parameter	Bayoxide E33	CFH 12
Základný materiál/aktívna zložka	syntetický oxid železitý s obsahom $Fe_2O_3 > 70\%$ 90,1 % α – FeOOH	Hydroxid oxid železitý FeOOH > 50 % s obsahom 42 % Fe^{3+}
Popis	suchý zrnitý materiál	suchý zrnitý materiál
Farba	jantárová	hnedá až červenohnedá
Sypná (objemová) hmotnosť	0,45 [g . cm ⁻³]	1,123 [g . cm ⁻³]
Špecifický adsorpčný povrch	120–200 [m ² . g ⁻¹]	120 [m ² . g ⁻¹]
Veľkosť zrna	0,5–2 [mm]	1–2 [mm]
Pórovitosť zrn	85 [%]	72–80 [%]
Rozpustnosť vo vode	1 [%]	4 [%]
Vlhkosť	5,8 [%]	16 [%]
Pracovná oblasť pH	6,0–8,0	6,5–7,5
Regenerácia	nie	nie

v publikáciách [10–20]. Tieto štúdie popisujú sorpčné procesy pri rôznom pH, počiatočnej koncentrácii iónov ťažkých kovov v roztokoch, pomere pevná látka a kvapalina, veľkosti častíc, teplote a zložení upravovanej vody.

Odstraňovanie arzénu z vody ovplyvňujú pH, ORP (pomer As^{III}/As^V), kremík, fosfor, fluoridy, chloridy, vanád, celkové rozpustené látky, železo a mangán. Tieto parametre ovplyvňujú účinnosť odstraňovania arzénu a môžu byť prekážkou pri adsorpcii [21]. Obsah kremíka vyšší ako $20 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ a fluoridu viac ako $2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ vplyvajú na adsorpčný proces pri použití sorpčných médií založených na železom aktivovanej alumine (Fe-AA), pH väčšie ako 8 a hodnoty fosforu vyššie ako $0,2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ vplyvajú na adsorpciu pri použití granulovaných železitých médií. Podobne množstvo síranov nad $50 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ vplyva na výmenu iónov.

Vlastnosti sorpčných materiálov – CFH 12, Bayoxide E33

Cieľom tejto práce bolo na vybranom vodnom zdroji overiť sorpčné vlastnosti niektorých nových sorpčných materiálov – Bayoxide E33, materiál, ktorý sa vo svete s úspechom využíva hlavne pri odstraňovaní arzénu z vody a novovyvinutý materiál – Kemira CFH 12, adsorbent pre odstraňovanie nečistôt z vody, zvlášť arzénu z pitnej vody. Ich základné fyzikálne a chemické vlastnosti sú uvedené v tab. 1.

Bayoxide E33 je granulované médium na báze oxidu železa. Bolo vyvinuté spoločnosťou Severn Trent v spolupráci so spoločnosťou Bayer AG za účelom odstraňovania arzénu a iných kontaminantov z vody. Systém arzénovej adsorpcie bol nazvaný SORB 33. Medzi výhody tohto systému patrí schopnosť odstraňovať spolu s $As(III)$ a $As(V)$ aj železo a mangán. Údava sa schopnosť média upravovať vody s obsahom arzénu $11 \div 5000 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ a s obsahom železa $50 \div 10\,000 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$.

Kemira CFH 12 je rovnako granulované médium na báze oxihydroxidov železa. Bolo vyvinuté spoločnosťou Kemira Fínsko ako účinný produkt na odstraňovanie arzénu a ďalších nečistôt z vody adsorpciou. Výhodou použitia tohto materiálu je v porovnaní s inými adsorbentami vysoká adsorpčná kapacita ($4,9 \text{ g } As^V$ na 1 kg CFH 12), vyššia účinnosť pri nižších nákladoch, za predpokladu využitia celej adsorpčnej kapacity (optimálne nastavenie filtrácie, prania a pH).

Experimentálna časť

Technologické skúšky sa uskutočnili v laboratóriu na Katedre zdravotného a environmentálneho inžinierstva v Bratislave, ako zdroj vody bola použitá studňa HVS-9 v lokalite Santovka, s obsahom arzénu okolo $18 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$. Do surovej vody bol pridávaný arzén (použitím certifikovaného referenčného štandardu) tak, aby výsledná koncentrácia bola okolo $50 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$.

Modelové zariadenie

Na overenie účinnosti eliminácie arzénu boli použité dve adsorpčné kolóny naplnené sorpčným materiálom Bayoxide E33 a CFH 12. Modelové zariadenie bolo vyrobené zo skla, pričom pozostávalo z dvoch častí, vnútorná kolóna s priemerom 2,8 cm bola naplnená adsorpčným materiálom. Adsorpčná kolóna bola z vonkajšej strany chladená pitnou vodou na zabezpečenie stabilnej teploty kolóny $8\text{--}10 \text{ } ^\circ\text{C}$ (vonkajšia kolóna slúžila ako chladič). Cele modelové zariadenie bolo vysoké 76 cm, výška náplne 58 cm, čo predstavovalo plochu kolóny $6,1575 \text{ cm}^2$ a objem kolóny $357,1 \text{ cm}^3$. Prietok vody do kolóny (v smere zhora nadol) bol meraný priebežne, filtračná rýchlosť dosahovala cca $5,6 \text{ m} \cdot \text{h}^{-1}$. Podmienky filtrácie (priemerné hodnoty) sú uvedené v tab. 2.

Chemický rozbor surovej vody

Na základe rozborov modelovej vody uskutočnených v priebehu týchto skúšok (v čase od 16. 4. do 3. 12. 2008) sa koncentrácie arzénu v „surovej vode“ pohybovali v rozmedzí $46,52\text{--}63,10 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ (priemer $52,96 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$). Vo vode sa nevyskytovali iné ťažké kovy (tab. 3).

Tabuľka 2: Podmienky filtrácie

Parameter	Bayoxide E33	CFH 12
Zrnitosť [mm]	0,5–2	1–2
Výška náplne [cm]	58	58
Objem náplne [cm^3]	357,1	357,1
Hmotnosť náplne [g]	370	378
Priem. prietok kolónou [$\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}$]	57,66	57,36
Priem. filtračná rýchlosť [$\text{m} \cdot \text{hod}^{-1}$]	5,62	5,59
Doba zdržania v kolóne [min]	6,19	6,22
Celkový čas filtrácie [hod]	3 578	3 578
Celkový prefiltrovaný objem [m^3]	12,213	12,201

Výsledky a diskusia

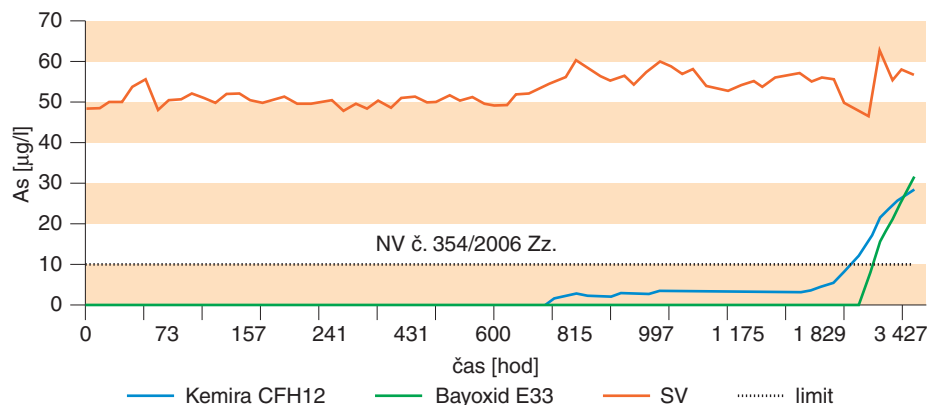
Na základe výsledkov experimentálnych prác, ktoré boli doposiaľ uskutočnené [22,23] a ktoré poukázali na možné využitie sorpčných materiálov Bayoxide E33 a CFH 12 pri úprave vody bol na modelovom zariadení použitý technologický postup úpravy vody:

surová voda → filtrácia / adsorpcia (bez prania a regenerácie)

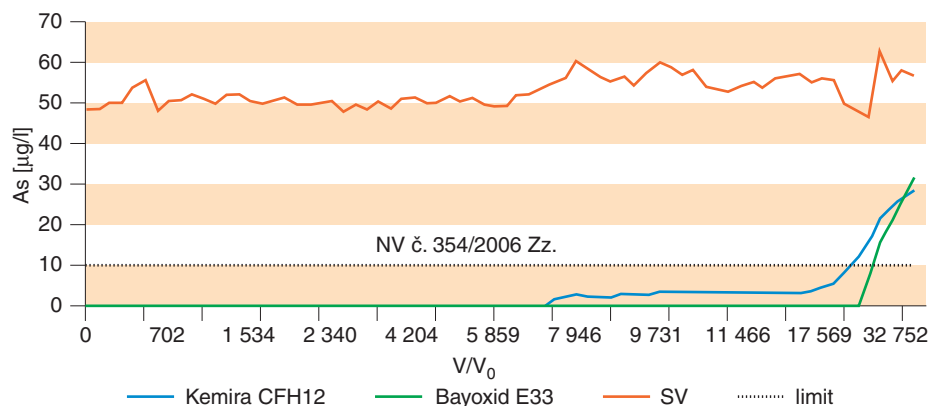
Výsledky experimentov najlepšie dokumentuje obr. 1 a 2, na ktorých sú uvedené koncentrácie arzénu v surovej vode a hodnoty namerané po prechode cez sledované filtračné materiály, na obrázku je zároveň ukázaná limitná hodnota arzénu ($10 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$) v pitnej vode daná Nariadením vlády č. 354/2006 Zb.z.

Na základe dosiahnutých výsledkov je možné konštatovať, že obidva použité materiály sú vhodné na odstraňovanie arzénu z vody. Účinnosť odstraňovania AS vyjadruje tab. 4.

V prípade sorpčného materiálu CFH12 (Kemira) bola prekročená limitná hodnota $10 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ As po 2 505 hodinách prevádzky filtračného



Obr. 1: Odstraňovanie arzénu z vody adsorpciou v závislosti od času filtrácie



Obr. 2: Odstraňovanie arzénu z vody adsorpciou v závislosti od pomeru V/V_0 (V – objemu upravovanej vody, V_0 – objemu filtračnej náplne)

Tabuľka 3: Výsledky rozboru vody zo studne HVS-9 v Santovke

Ukazovateľ	Jednotka	HVS-9	Ukazovateľ	Jednotka	HVS-9
pH		7,76	As	µg.l ⁻¹	18,2
Vodivosť	mg.l ⁻¹	81,9	Fe celk.	mg.l ⁻¹	< 0,03
Teplota	°C	8,3	Mn	mg.l ⁻¹	< 0,03
Farba	mg.l ⁻¹ Pt	3,9	Cl ⁻	mg.l ⁻¹	15,6
Zákal	ZF	0,66	NO ₃ ⁻	mg.l ⁻¹	4,98
KNK _{4,5}	mmol.l ⁻¹	7,2	SO ₄ ²⁻	mg.l ⁻¹	90,2
Ca + Mg	mmol.l ⁻¹	4,28	F ⁻	mg.l ⁻¹	< 0,1
RL (105 °C)	mg.l ⁻¹	584	CHSK _{Mn}	mg.l ⁻¹	0,95

Tabuľka 4: Účinnosť odstraňovania arzénu z vody počas filtrácie – adsorpcie

Parameter	Bayoxide E33	CFH12
Celkový čas filtrácie [hod]	3 578	3 578
Čas filtrácie [hod] po prekročení limitu 10 µg.l ⁻¹	2 989	2 505
Celkové množstvo pretečenej vody [m ³]	12,213	12,201
Množstvo pretečenej vody [m ³] po limit 10 µg.l ⁻¹	10,222	8,588
Pomer objemu upravovanej vody k objemu kolóny (po limit 10 µg.l ⁻¹)	28 623	24 048

zariadenia. Množstvo vody, ktoré pretieklo týmto filtračným zariadením za toto obdobie predstavuje 8,588 m³, t.j. 24 048 násobok objemu náplne, pričom kapacita adsorpčnej náplne nebola úplne vyčerpaná ani po pretečení 12,201 m³ vody, t.j. 34 167 násobku objemu náplne.

Pri daných prevádzkových podmienkach (priemerná koncentrácia arzénu v surovej vode 52,96 µg.l⁻¹, priemerná filtračná rýchlosť 5,59 m.h⁻¹, prefiltrovaný objem 8,588 m³) bolo v náplni CFH12 o hmotnosti 378 g adsorbovaných 454,9 mg arzénu. Z týchto výsledkov vyplýva, že adsorpčná kapacita filtračného materiálu CFH12 je 1 203 µg.l⁻¹.

V prípade sorpčného materiálu Bayoxide E33 bola prekročená limitná hodnota 10 µg.l⁻¹ As po 2 989 hodinách prevádzky filtračného zariadenia. Množstvo vody, ktoré pretieklo filtračným zariadením za toto časové obdobie predstavuje 10,222 m³, t.j. 28 623 násobok objemu filtračnej náplne, pričom kapacita adsorpčnej náplne nebola úplne vyčerpaná ani po pretečení 12,213 m³ vody, t.j. 34 200 násobku objemu náplne.

Pri daných prevádzkových podmienkach (priemerná koncentrácia arzénu v surovej vode 52,96 µg.l⁻¹, priemerná filtračná rýchlosť 5,62 m.h⁻¹, prefiltrovaný objem 10,222 m³) bolo v náplni Bayoxide E33 o hmotnosti 370 g adsorbovaných 541,4 mg As. Z toho vyplýva, že adsorpčná kapacita filtračného materiálu Bayoxide E33 je 1 463 µg.l⁻¹.

Záver

Vykonané technologické skúšky preukázali, že pomocou nových sorpčných materiálov CFH12 a Bayoxide E33 je možné znížiť obsah arzénu vo vode na hodnoty, ktoré limituje Nariadenie vlády č. 354/2006 pre pitnú vodu. Výsledky potvrdili vysokú účinnosť (sorpčnú kapacitu) týchto materiálov pri odstraňovaní arzénu z vody.

Tento spôsob úpravy vody je vhodný hlavne v lokalitách, kde sa na úpravu vody nepoužíva koagulácia, sedimentácia a filtrácia, ako aj v prípadoch riešenia havarijného stavu. Výhodou tejto technológie je absolútna spoľahlivosť, rýchlosť a nenáročnosť z hľadiska prevádzky.

Nevýhodou môže byť cena sorpčných materiálov (8 až 15 €/kg), pH vody, prítomnosť solí a iných ťažkých kovov v upravovanej vode, vyššie koncentrácie kovov, prítomnosť organických látok a koloidných častíc v upravovanej vode, nutnosť zneškodňovania použitého sorbentu po vyčerpaní jeho sorpčnej kapacity na skládke nebezpečného odpadu (legislatíva umožňuje zneškodňovanie použitého sorbentu na bežnej skládke do koncentrácie 5 gramov As na kg sušiny), a pod.

Technologické skúšky boli urobené v rámci riešenia grantovej úlohy VEGA 1/4208/07, za finančnej podpory projektu APVV-0379-07.

Literatúra:

1. Munka K. Odstraňovanie arzénu a antimónu z pitnej vody. In: Zborník z konferencie „Pitná voda 2000“. Trenčianske Teplice, október 2000, s. 25–29.

2. Ďurža O, Khun M. Environmentálna geochemia niektorých ťažkých kovov, PRIF UK, Vysokoškolské skriptá, Bratislava 2002, 116 s. ISBN 80-223-1657-1.

3. Koppová K, Drímal M. Poznatky a skúsenosti z prvého roku plnenia projektu EÚ – Hodnotenie rizika arzénu a molekularna epidemiológia. In: Zborník z konferencie „Pitná voda“. Trenčianske Teplice 2003, s. 134–139.

4. Petruševski B, Sharma S, Schippers JC, Shordt K. Arsenic in drinking water. Thematic Overview Paper 17, IRC, March 2007.

5. Slávik A. Odstraňovanie ťažkých kovov z vody. Diplomová práca, STU Bratislava, 2001.

6. Bellack E. Arsenic removal from potable water. JAWWA, 62, 7, 1994, pp. 64.

7. Mohan D, Pittman ChU, Jr. Arsenic removal from water/wastewater using adsorbents – A critical review. Journal of Hazardous Materials, Volume 142, Issues 1–2, April 2007, pp. 1–53.

8. Arsenic Treatment Technology Evaluation Handbook for Small Systems, US EPA, Office of Water (4606M), EPA 816-R-03-014, July 2003.

9. Bailey SE, et al. A review of potentially low – cost sorbents for heavy metals. Wat. Res. 33, No. 11, 1999, pp. 2469–2479.

10. EPA/600/R-07/081 by Cumming LJ, Wang L, Chen ASC. Arsenic and Antimony Removal from Drinking Water by Adsorptive Media, EPA Demonstration Project at South Truckee Meadows General Improvement District (STM-GID), in Washoe County, NV Interim Evaluation Report, 2007.

11. Backman B, Kettunen V, Ruskeeniemi T, Luoma S, Karttunen V. Arsenic removal from groundwater and surface water – Field tests in the Pirkanmaa Region, Geological Survey of Finland, Kemira Kemwater, ESPOO 2007.

12. Banerjee K et al. Optimization of Process Parameters for Arsenic Treatment with Granular Ferric Hydroxide, IDS Water-White paper, US Filter Company, 2002.

13. Driehaus W, Jekel M, Hildebrandt U. “Granular Ferric Hydroxide – A New Adsorbent for the Removal of Arsenic from Natural Water.” J. Water Supply Res. and Technol.-Aqua 47, 1998, pp. 30–35.

14. Severn Trent Services: DWI Statement of Qualifications – SORB 33™ Arsenic Removal and Bayoxide® E33 media. Brochure.

15. EPA/600/R-05/159 by Wang L, et al. Arsenic Removal from Drinking Water by Adsorptive Media. Six-Month Evaluation Report Project at Rimrock, 2005.

16. EPA/600/R-07/081 by Cumming LJ, Wang L, Chen AJC. Arsenic and Antimony Removal from Drinking Water by Adsorption Media. EPA Demonstration Project 2007, Battelle, Columbus, OH 43201-2693.

17. Malcolm S, et al. Development and Evaluation of Innovative Arsenic Adsorption Technologies for Drinking Water by the Arsenic Water Technology Partnership (SAND2006-0113C), Presentation at the 2006 NGWA Naturally Occurring Contaminants Conference Albuquerque, NM, February 6–7, 2007.

18. Khandaker NR, Krumhansl J, Neidel L, Siegel M. Ferric Coated Activated Alumina and Granular Ferric Hydroxide (GFH) for Arsenic Removal in the Presence of Competitive Ions in an Active Well. SANDIA Report, SAND2005-7693, January 2006.

19. Thirunavukkarasu OS, Viraraghavan T, Subramanian V. Arsenic removal from drinking water using granular ferric hydroxide. ISSN 0378-4738, Water SA Vol. 29 No. 2, April 2003, 161–170.

20. Aragon M et al. Arsenic Pilot Plant Operation and Results- Anthony, New Mexico, SANDIA Report, SAND2007-6059, Printed September 2007.

21. Arora M, Pathan S, Karori S. Arsenic Pilot Plant Operation and Result – Weatherford, Oklahoma. Sandia Report 2007. Sandia 2007-2540.

22. Ilavský J, Barloková D. Odstraňovanie ťažkých kovov z vody sorpčnými materiálmi. Vodní hospodářství, ročník 57, 8/2007, s. 302–304.

23. Ilavský J, Barloková D. Nové sorpčné materiály v odstraňovaní kovov z vody. In: Zborník z konferencie „Pitná voda 2008“, Tábor, jún 2008, s. 195–200.

Ing. Ján Ilavský, Ph. D.
 Stavebná fakulta STU
 katedra zdravotného
 a environmentálneho inžinierstva
 Radlinského 11, 813 68 Bratislava
 e-mail: jan.ilavsky@stuba.sk

Ing. Danka Barloková, Ph. D.
 Stavebná fakulta STU
 katedra zdravotného
 a environmentálneho inžinierstva
 Radlinského 11, 813 68 Bratislava
 e-mail: danka.barloкова@stuba.sk



ZAJIŠŤOVÁNÍ POŽÁRNÍ VODY

Zajištění vody pro hašení požárů upravují v Německu zemské zákony, které tuto povinnost ukládají obcím. Podle nich je povinností obcí zajistit požární vodu v rozsahu odpovídajícím místním poměrům a také nést příslušné náklady. Pro splnění této povinnosti pak slouží v současné době převážně veřejné vodovody, v menším rozsahu pak požární nádrže.

Protože v Německu není závazným předpisem stanoven jednotný postup pro výpočet potřeby požární vody, rozhoduje o způsobu výpočtu úřad stavebního dozoru, případně příslušná služebna protipožární ochrany. Nejčastěji se přitom používá směrnice DVGW W 405 „Zajištění vody pro hašení požárů z veřejných vodovodů“. Tato směrnice stanovuje výpočet potřeby požární vody a postup zkoušky, která má prokázat v jakém množství je možno vodu pro hašení z veřejného vodovodu odebrat. Je nesporné, že použití vody z vodovodu pro hašení je nejjednodušším řešením, zejména z hlediska pohotovosti. Přitom se stejně posuzují možnosti odběru z veřejného vodovodu a ze zdrojů na vodovodu nezávislých (např. vodní toky, protipožární nádrže, rybníky atd.). Citovaná směrnice uvádí jasně odstupňovaná množství vody pro hašení – 48, 96, 192 m³/h. Jinak však je možno v Německu použít i jiné předpisy, např. pro průmyslovou výstavbu.

Současný vývoj počtu obyvatel a stále snižování spotřeby drahé pitné vody vedou vodárenské podniky k zamyšlení. Dříve vodárenské podniky běžně pro zajištění požární vody volily odpovídající větší profily potrubí ve vodárenských sítích. Dnes však nebezpečí stagnace vody v síti vede k přesnějšímu dimenzování profilů potrubí. Je sice možné zajistit potřebnou výměnu vody v potrubí častějším proplachem sítí, ale z toho plynoucí vícenáklady a plýtvání stále dražší pitnou vodou nejsou žádoucí. Vzhledem k tomu, že ve větších městech jsou špičky odběrů pitné vody zpravidla vyšší nežli využitelná potřeba požární vody, dotýká se tato problematika spíše malých obcí a okrajových oblastí větších měst. Je třeba zde připomenout, že vedle vodovodní sítě je při potřebě výměny části potrubí nutno prověřit nové nadimenzování i s ohledem na zajištění rezervy požární vody ve vodojemech. Obecně je možno konstatovat, že v blízké budoucnosti bude nutno věnovat zvýšenou pozornost možnostem získání požární vody nezávisle na zásobování pitnou vodou.

Jestliže např. nová zástavba nebo nové využití pozemku zvyšuje nebezpečí ohrožení požárem, uplatňuje se v Německu možnost dodateč-

ného vypsání soutěže na zajištění požární vody. V takových případech je za vzniklé náklady odpovědný výhradně vlastník. Potřebná rozhodnutí jsou přijata v průběhu povolovacího řízení po vyslechnutí stanovisek příslušných orgánů protipožární ochrany.

Zjištění současného stavu

Pro zjištění množství vody, které je možno odebrat pro hašení, může posloužit přímé měření. Takové měření poskytuje velmi přesné výsledky, protože zachycuje skutečné poměry. Jestliže by se však měly v jedné tlakové zóně nebo zásobované oblasti vyskytovat častěji požadavky na možnost odběru, je účelné použít pro zjištění využitelného množství požární vody výpočetní metodu.

Měření se v Německu provádějí podle směrnice DVGW W 405. Během odběru požární vody se sledují a zaznamenávají také kritické tlaky v síti a množství vody dodávané do sítě. Tento postup by měl vyloučit nadměrné nepříznivé ovlivnění rozvodné sítě a prokázat správnost údajů citované směrnice.

Pod souhrnný pojem výpočtu disponibilní požární vody je třeba zahrnout dva různě náročné postupy. Zčásti stačí na základě konkrétních požadavků vypočítat z výsledků měření spotřeby požární vody jednotlivé parametry, jako např. optimální průměr potrubí, které by se mělo nově pokládat. Ovšem přitom je nutno přesněji zjistit vliv odběru požární vody na tlakové poměry v síti resp. na zásobovanou oblast vůbec. Vhodné jsou pro to programy pro výpočet vodovodní sítě. Potom je možno vzít v úvahu i souvislosti přesahující příslušnou zásobovací zónu. Přitom se vytvoří i podklady pro to, aby v budoucnosti bylo možno v relativně krátké době zodpovědět případné další dotazy pomocí jednoduché simulace. Nejdříve se vytvoří model pro výpočet sítě, který se pomocí srovnávacích měření a výpočtů verifikuje. Ten pak slouží jako základ pro následné výpočty potřeby požární vody. Tento postup se prosadí nejspíše tehdy, kdy se výrazně zvyšuje četnost odběrů požární vody nebo když má město nebo obec zdokumentovat celkovou situaci se zajištěním vody pro hašení požárů.

Dokumentace současného stavu

Aby města a obce získaly názorný přehled aktuální situace v zajištění požární vody, nabízí se možnost vypracovat celoplošný katastr požární vody. Jako možné zdroje pro odběr vody pro hašení by se v něm podchytily vedle veřejných vodovodů jednak zdroje vyčerpátné (např. protipožární rybníky a nádrže), jednak zdroje nevyčerpátné (např. vodní toky). V německé základní mapě jsou barevně zakresleny možné odběry z jednotlivých úseků rozvodů pitné vody a příslušné hasební obvody. Zabezpečení zásob požární vody ze zdrojů nezávislých na vodovodech by se vyznačilo analogicky. Vypracované katastry a přehledné plány mohou posloužit také při sestavování plánů protipožární ochrany.

Jestliže by se mělo při využívání vypočítaných množství požární vody přejít na méně přehledné, ale detailnější znázornění místních podmínek, nabízejí se další formy dokumentace. Má-li např. obec/město nebo vodárenský podnik geografický informační systém (GIS) nebo informační systém sítě (Netz-informatonssystem – NIS), je možné vypočítaná množství vody pro hašení přirozeně navázat na příslušná místa odběru. Další alternativou řešení je převzetí vypočítaných hodnot disponibilních odběrů do speciálních plánů hydrantů pro protipožární službu. Ty pak





Rybník na požární vodu s odběrným zařízením



Nádrž na vodu pro hašení – označení odběrného místa

umožní požárníkům rychlejší vyhledání výkonějších odběrných míst v případě potřeby.

Koncepce zajištění požární vody

Pro vypracování koncepce zajištění požární vody je třeba především zjistit nepokrytá území. Tzv. „plán nepokrytí“ vznikne porovnáním katastru požární vody pro současný stav s žádoucím stavem. Na základě tohoto porovnání je pak možno navrhnout taková řešení pro celé území a jednotlivé objekty s nezajištěnou požární vodou, která by byla přijatelná pro všechny zúčastněné jak technicky, tak ekonomicky. Různé návrhy na zajištění požární vody pak mohou vycházet z oblasti vodovodu s pitnou vodou nebo ze zdrojů nezávislých na vodovodech (vodní toky, nádrže, rybníky, ...). Na závěr pak je možno podle časových možností a očekávaných nákladů sestavit plán priorit. Zkušenost ukazuje, že v této souvislosti je velmi důležitá účast jak vodárenského podniku, tak dotčených odborných orgánů obce, zejména protipožární ochrany, aby bylo možno vzít v úvahu i jiné důležité argumenty.

Varianty řešení

Pro zajištění pohotové požární vody jsou podle místních podmínek různé možnosti. Cílem by však vždy měla být řešení přijatelná technicky i ekonomicky pro investora, požárníky i povolovací úřad. Různé podněty pro řešení mohou vycházet jak ze strany zásobování pitnou vodou, tak z nezávislého zásobování požární vodou (vodní toky, nádrže, rybníky atd.).



Měření spotřeby požární vody



Odběrné zařízení u nádrže na požární vodu (prázdnění, odběr)

Především je nesporně třeba usilovat o využití všech existujících zdrojů, např.:

- odběrných míst z vodních toků,
- stávajících rybníků upravených na požární nádrže,
- přijatelného rozšíření nebo změn zařízení pro zásobování pitnou vodou,
- odběrných míst na zásobovacích, hlavních a přívodních řadech jiných vodovodů blízkých objektu.

Navíc je možno přirozeně použít i nezávislé rozvodné sítě samostatných požárních vodovodů.

(Podle článku *Dipl.–Ing. Stefana Hahmanna a Dipl.–Ing. Michaela Bechera, uveřejněného v časopisu Energie/Wasser-Praxis 11/2008 zpracoval Ing. J. Beneš. Obrázky z příkladu – pramen: Ing.-Büro Osterhammel GmbH, ilustrační foto: archiv HZS ČR.*)

PREFA KOMPOZITY a. s.
Pochůzná rošty – kompletní řada pro všeobecné použití

PREFAPOR – složené z tažených profilů
Protiskluzový povrch, různé výšky a rozměry. Více informací www.prefa-kompozity.cz

PREFAGRID – vyrobené litím do formy

Kotlářská 53, 656 03 Brno, 541 583 208, 292, stryk@prefa.cz

disa – váš spolehlivý partner

Výhradní zastoupení významných zahraničních firem.
Montáž a servis v oblastech:

- dezinfekce vody UV zářením, O_3 , Cl_2 , ClO_2
- příslušenství trubních řadů
- detekce úniku vody, plynu a trasování
- čerpání vody a jiných médií
- diagnostika kamerovými systémy

DISA v.o.s., Barvy 784/1, 638 00 Brno
tel.: 545 223 040, fax: 545 222 706
e-mail: info@disa.cz, www.disa.cz



SYSTEMATICKÉ A CÍLENÉ VZDĚLÁVÁNÍ VODÁRENSKÝCH PRACOVNÍKŮ

Jana Říhová Ambrožová

Komise SOVAK ČR pro vzdělávání si na jednání koncem minulého roku dala mimo jiné za úkol vytvořit plán či koncepci systematického vzdělávání pracovníků, kteří pracují na různých postech a v různých profesích ve vodárenských organizacích. Jistý systém vzdělávání připravil SOVAK ČR např. formou odborných publikací z řady „Příruček pro provozovatele ...“ (citace i náhled titulů jsou k dispozici na internetových stránkách www.sovak.cz). Rozsáhlým systémem vzdělávání disponuje také Institut environmentálních služeb v Praze Podolí (www.institutes.cz).

Stejně jako na ekonomickém trhu funguje **vzájemný vztah mezi požadavkem a nabídkou**, tak i na poli vzdělávání lze uplatnit podobnou zpětnou vazbu. Právě to je a mělo by být úkolem Komise SOVAK ČR pro vzdělávání. Je potřeba oslovit „styčné“ odborníky, kteří jsou schopni zaštitit vždy určitý či specifický rozsah oboru (např. vodárenské zdroje, technologie, distribuční sítě, čistírenství, legislativa, management apod.). Tito odborníci pak velmi jednoduše mohou vytvořit realizační tým, který bude schopen, např. v rámci kurzu, vyškolit zájmovou skupinu osob. Úkolem Komise SOVAK ČR pro vzdělávání je vytvořit nejprve databázi „styčných“ odborníků a na trhu vzdělávání zjistit, co je aktuální, co je potřebné a co osloví větší procento zájemců. Dle aktuálnosti problematiky pak pomoci se záštitou a popř. i s uspořádáním kurzu, semináře apod. a tuto formu pak vodárenským společnostem nabídnout. Výhodou pro pořádání vzdělávacích programů je **mobilita realizačního lektorského týmu**, tj. možnost uspořádat kurz přímo ve vodárenské společnosti pro malou skupinu osob.

Dalším neméně podstatným hlediskem v systému vzdělávání je **přístup**. K systému vzdělávání je potřeba přistupovat zcela jinak, než tomu v mnoha případech bývá. Je vhodné, aby se školená (vzdělávaná) osoba přímo aktivně zapojila do spolupráce s dalšími účastníky kurzu (komunikace, týmová práce) a s lektorem (diskuse, nový směr). **Diskuse je to, co na kurzech chybí**. Školená osoba by měla pochopit cíl a smysl kurzu a vzít si z kurzu co nejvíce do své vlastní praxe (např. otázky typu: „... co mi kurz přinese?“ ... „nařízení od vedoucího pracoviště“ ... „bude finanční ohodnocení?“ ... nejsou na místě). Tomu velmi napomůže i zpětná vazba od lektora na školené osoby. Lektor by měl nejprve

zjistit, jaké posluchače má před sebou (úroveň vzdělání, znalost oboru, praxe v oboru, schopnost spolupracovat a vzdělávat se) a velmi jednoduchými a cílenými dotazy na tematiku, která bude náplní kurzu, zjistit jejich úroveň znalostí a obeznamenosti s problematikou. Flexibilní lektor je následně schopen rychlé reakce na tento **rychlý průzkum** a náplň, své předem připravené přednášky upraví tak, aby postihl i tu oblast, která není účastníkům kurzu známá. Důležité pro účastníky kurzu je samozřejmě **srozumitelnost** řešené problematiky, tj. lektor by měl uzpůsobit styl a formu přednášky podle toho, kdo se kurzu účastní (vrcholový management, mistři, obsluha zařízení apod.).

Opominu-li další více či méně významné aktivity Komise SOVAK ČR pro vzdělávání, dovoluji si na tomto místě nabídnout první jednodenní interaktivní seminář s názvem „**Provoz a údržba vodárenských zařízení s akumulací pitné vody**“, který bude určen pracovníkům ve vodárenství, zejména obsluze zařízení (vodojemů) a bude oficiálně zaštitěn Komisí SOVAK ČR pro vzdělávání. Koncepce semináře vychází z několikaleté práce ve vodárenských organizacích v rámci ČR (formou zakázek, úkolů, vědeckovýzkumných záměrů, projektů a grantů). Osnova semináře bude v souladu s nově zpracovaným dokumentem, technickým doporučením „**Konstrukce, provoz a údržba vodojemů**“ a dotkne se legislativy (České Republiky, Evropské Unie, Světové zdravotnické organizace, Plánů bezpečného zásobování vodou apod.), dále pak uplatňování zásad Hygienického minima, konstrukčního uspořádání objektů a vlivu na jakost akumulované pitné vody, provozu a údržby objektů, biologické problematiky, auditů, zajištění vstupu do objektů. Nedílnou součástí budou, jako zásadní, uvedeny příklady z praxe. Technické doporučení budou účastníci kurzu, kromě dalších studijních materiálů, dostávat přímo na semináři, ostatní zájemce odkazují na internetové stránky www.hydroprojekt.cz, kde jsou další informace ohledně tohoto dokumentu.

Předběžný program a náplň semináře „**Provoz a údržba vodárenských zařízení s akumulací pitné vody**“ bude následující:

- 1) Zásady práce na úseku vodního hospodářství v souladu s Hygienickým minimem. Legislativa EU, WHO a směrnice ES, WSP apod.
- 2) Konstrukční uspořádání objektů vodojemů. Vliv konstrukčního uspořádání objektu na jakost akumulované vody. Provoz a údržba objektů. Podklady pro technický audit. Skutečný stav objektů.
- 3) Provoz a údržba vodojemů z pohledu biologa (biologický audit, odběry vzorků, vyhodnocení, nejčastější závady). Sekundární kontaminace a její minimalizace.
- 4) Vstupy do objektů a jejich zabezpečení.
- 5) Stav objektů v oslovené vodárenské společnosti (místo, kde se kurz koná – pomoc a konzultace vodárenských odborníků a pracovníků s lektory).
- 6) Závěrečná diskuse, přezkoušení, udělení osvědčení.

Po dohodě mezi Komisí SOVAK ČR pro vzdělávání a zájmovou skupinou vodárenských společností a vyřízení dalších formalit budou probíhat semináře přímo na poli vodárenských společností. Začátek jednodenního semináře se předpokládá v druhé polovině roku 2009.

RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph. D.
VŠCHT v Praze, FTOP
Ústav technologie vody a prostředí
Technická 5, 166 28 Praha 6
tel.: 220 445 123
e-mail: jana.ambrozova@vscht.cz

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD
FONTANA R, s.r.o.

- MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ
- HRAZENÍ, REGULACE A MĚŘENÍ PRŮTOKU
- SEPARACE A PRÁNÍ PÍSKU
- DOPRAVA A HYGIENIZACE KALU
- DOPRAVA, LISOVÁNÍ A PRÁNÍ SHRABKŮ
- TERCIALNÍ DOČIŠTĚNÍ

VÍCE NEŽ 3500 VÝROBKŮ V RŮZNÝCH ZEMÍCH

Fontana R, s.r.o.; Příkop 4, 602 00 Brno; tel.: 545 215 932, 545 175 854
fax: 545 215 933, e-mail: fontanar@fontanar.cz; <http://www.fontanar.cz/>

Spolehlivý partner pro inženýrské sítě

kanalizace / vodovody
odvodňovací systémy
plynovody / chráničky
silniční stavitelství

TOPENÍ | SANITA | INŽENÝRSKÉ SÍTĚ

www.richter-frenzel.cz

RICHTER FRENZEL

Hlavní IS sklady: Praha 9, Hradec Králové, Brno, Ostrava, Olomouc, Plzeň, Karlovy Vary

SYSTÉMOVÉ SKLADOVACÍ KONTEJNERY A ZÁCHYTNÉ VANY PRO CHEMICKÉ LÁTKY

DENIOS

Řešíte skladování chemických či jiných nebezpečných látek?

Společnost DENIOS Vám pro tento případ nabízí řešení ze svého rozsáhlého výrobního programu. Systémové skladovací kontejnery DENIOS jsou vždy uzpůsobeny pro konkrétní skladované nebezpečné látky. Základem je integrovaná záchytná vana příslušného objemu, která bezpečně zadrží případné uniklé kapaliny. Při skladování žravých či jiných agresivních chemických látek jsou tyto vany vyrobeny z odolného plastu nebo ušlechtilé oceli tak, aby byla zaručena jejich bezchybná funkce a maximální materiálová odolnost.

Ke skladování hořlavých kapalin jsou vhodné kontejnery s přirozeným větráním. Všechny systémové kontejnery jsou z důvodu optimalizace skladovacích míst přizpůsobené pro typizované druhy skladovaných nádob.

- jednostranná obsluha z přední strany, nebo dvojnásobná konstrukční hloubka pro oboustrannou obsluhu,
- vanové vložky pro skladování agresivních médií,
- posuvné, křídlové, příp. roletové dveře nebo plastové posuvné plachty,
- speciální tepelná izolace pro skladování látek citlivých na změnu teploty,
- možnost vybavení kontejneru topením nebo klimatizací dle konkrétních požadavků.

DENIOS systémové kontejnery jsou konstruovány s přirozeným způsobem větrání. Díky sadě protipožárních doplňků, které lze získat na objednávku, se každý kontejner (s křídlovými nebo posuvnými dveřmi) snadno upraví k předpisovému skladování hořlavých kapalin.



Plastová záchytná vana
na chemické látky

Systémový kontejner s křídlovými
dveřmi – optimální pro skladování
IBC nádrží



Systémový kontejner s posuvnými dveřmi – optimální pro přímé skladování sudů

Přednosti výroby:

- skladování větších množství nebezpečných látek na volném prostranství,
- minimalizace investičních nákladů na skladovací místo,
- vybavení odpovídající daným druhům nádob,
- záchytné vany předepsaného objemu ve spodní skladovací rovině,
- skladování nejrůznějších látek veškerých tříd ohrožení vody za dodržení specifických skladovacích předpisů.

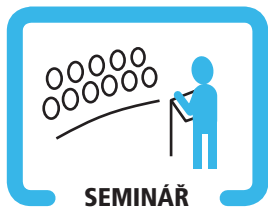
Kromě těchto předností výroby skýtá výrobní program kontejnerů i množství dalších detailních řešení:

- až 3 skladovací roviny nad sebou,

Mnoho dalších nápadů týkajících se oblasti skladování nebezpečných látek a vybavení výroby najdete také na téměř 400 stránkách v našem specializovaném katalogu. Ten si můžete stejně jako konzultaci či návštěvu našeho odborníka telefonicky vyžádat na bezplatné lince 800 383 313 nebo prostřednictvím internetu na www.denios.cz.

DENIOS, s. r. o.
Heydukova 1305, 386 01 Strakonice
tel.: +420 383 313 224–7, fax: +420 383 323 217
e-mail: obchod@denios.cz

(placená inzerce)



LEGISLATIVA ODPADŮ, ZEJMÉNA BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝCH

Dagmar Sirotková

Příspěvek zazněl na semináři Nakládání s odpady, který 21. dubna 2009 uspořádalo Sdružení oborou vodovodů a kanalizací (SOVAK ČR) na Novotného lávce v Praze.

Úvod

Základním předpisem pro nakládání s odpady je zákon o odpadech. [1]. Povinnosti dané tímto zákonem se vztahují i na materiály biologicky rozložitelné, pokud jsou odpady. Co je odpad definuje zákon: „Opad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze č. 1 k tomuto zákonu“.

Pojem biopad (biologicky rozložitelný odpad – BRO) je dle zákona o odpadech – **biologicky rozložitelný odpad: jakýkoli odpad, který podléhá aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu.**

Pojmy

Pro veškeré plánování, strategie a zejména výkaznictví je nutno zacházet s totožnými pojmy. Znamená to, že odpady, se kterými je nakládáno a které jsou vykazovány musí být přiřazeny ke katalogovému číslu (viz Katalog odpadů [2]). Pouze data, která z tohoto přiřazení vyplývají jsou srovnatelná. Příkladem může být seznam biopadů pro biologické zpracování uvedený v příloze č. 1 vyhlášky č. 341/2008 Sb. [3], nebo seznam biologicky rozložitelné složky komunálního odpadu (BRKO), který je podkladem pro hodnocení POH, hodnocení plnění požadavků vyplývajících ze směrnice o skládkování [4] apod. Dalším problémem může být nesoulad pojmů v různých předpisech. Vyhláška č. 482/2005 Sb. [5] o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy, novelizovaná vyhláškou č. 453/2008 Sb., uvádí další pojem, a to:

- **biologicky rozložitelný materiál** – materiál podléhající biologickému anaerobnímu nebo aerobnímu rozkladu za podmínek přirozeně se vyskytujících v biosféře,
- **biologicky rozložitelná část vyříděného průmyslového a komunálního odpadu** – oddělené, biologicky rozložitelné složky vyříděné z komunálního nebo průmyslového odpadu nebo pocházející z odděleného sběru.

Při vytváření pravidel pro nakládání s kaly z čistíren odpadních vod (ČOV) je nutné brát v úvahu fakt, že kaly jsou podmnožinou objemné odpadové komodity BRO. Základní požadavky jsou tedy vytvářeny pro celou skupinu

Dle § 32, zákona č. 185/2001 Sb. se kalem rozumí:

1. **kal z čistíren odpadních vod zpracovávajících městské odpadní vody nebo odpadní vody z domácností a z jiných čistíren odpadních vod, které zpracovávají odpadní vody stejného složení jako městské odpadní vody z domácností,**
2. **kal ze septiků a žump,**
3. **kal z čistíren odpadních vod výše neuvedených.**

V řadě případů může biopad podle svého typu a složení nebo po zpracování splňovat požadavky zákona o hnojivech.

Situace v EU

V roce 2008 byla přijata nová rámcová směrnice o odpadech (Směrnice Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 98/2008 ze dne 19. listopadu 2008 o odpadech a o zrušení některých směrnic). Jasně definuje hierarchii nakládání s odpady, kdy na prvním místě je prevence samotného vzniku odpadů, poté jeho opětovné používání, dále recyklace, následovaná energetickým využitím. Pouze odpady, které není možné již nijak využít, by měly být odstraňovány – skládkováním či spalováním. Směrnice upravuje také definici toho, kdy se z odpadu přepracováním může stát palivo, stanovuje odpovědnost znečišťovatele a jeho povinnost nést náklady na nakládání s odpady, zavádí programy předcházení vzniku odpadů či nové cíle pro recyklaci a opětovné využití odpadů. Protože dosud nebyla přijata samostatná směrnice o biopadech, zabývá se jimi směrnice rámcová a zavádí biologický opad.

Článek 22 je celý věnován biologickému odpadu. „Členské státy přijmou v případě potřeby a v souladu s články 4 (v článku 4 je stanovena hierarchie způsobů nakládání s odpady) a 13 (Ochrana lidského zdraví a životního prostředí) opatření s cílem podpořit:

- a) oddělení sběr biologického odpadu za účelem kompostování a anaerobní digesce odpadu;
- b) zpracování biologického odpadu způsobem, který splňuje vysokou úroveň ochrany životního prostředí;
- c) používání materiálů bezpečných z hlediska životního prostředí pocházejících z biologického odpadu.

Komise provede posouzení nakládání s biologickým odpadem za účelem případného předložení návrhu. V posouzení se přezkoumá možnost stanovit minimální požadavky na nakládání s biologickým odpadem, jakož i jakostní kritéria pro kompostování a rozklad biologického odpadu, aby byla zaručena vysoká úroveň ochrany lidského zdraví a životního prostředí.“

Dále směrnice předpokládá možnost zavedení celoevropských kritérií konce odpadu pro kompost. Tato kritéria zahrnují kvalitativní a bezpečnostní požadavky tak, že kompostovaný biopad již nebude odpadem, ale bezpečným produktem a tím bude posílena důvěra a trh.

V současné době jsou národní pravidla, která se týkají kvality a bezpečnosti kompostu a dokonce i toho, zda je kompost produktem nebo odpadem, v různých státech odlišná.

Právní předpisy EU neomezují členské státy v jejich výběru možností zpracování biologického odpadu, pokud respektují určité rámcové podmínky, zejména podmínky stanovené rámcovou směrnicí o odpadech. Výběr možností zpracování musí být vysvětlen a zdůvodněn ve vnitrostátních a regionálních plánech pro nakládání s odpadem a v programech prevence. Tato situace vedla v EU společně s definicí odpadu, která před revizí rámcové směrnice o odpadech nevymezila jasné hranice pro to, kdy je odpad dostatečně zpracován a měl by se pokládat za produkt, k široké škále politik a metod zpracování, včetně různých výkladů členských států, kdy přestává být zpracovaný biologický odpad odpadem a stává se produktem, který může být volně obchodován na vnitřním trhu nebo být vyvezen z EU.

Pravidla pro ochranu zdraví lidí a zvířat, která se vztahují na využití vedlejších živočišných produktů v bioplynových a kompostovacích zařízeních jsou podrobně stanovena Nařízením o hygienických pravidlech týkajících se vedlejších produktů živočišného původu, jež nejsou určeny pro lidskou spotřebu (nařízení o vedlejších produktech živočišného původu). Dne 10. 6. 2008 byl komisí předložen návrh nového Nařízení Evropského Parlamentu a Rady. Návrh zohledňuje výsledky přezkumu nařízení a začleňuje revidovaná ustanovení spolu se zbývající částí prováděcích ustanovení do jediného textu. Ustanovení uvedená v přílohách nařízení a ustanovení uvedená ve zvláštních předpisech Společenství, která uvedená nařízení provádějí nebo z něj stanoví odchylky, budou v rámci postupu projednávání ve výborech začleněny do prováděcího nařízení. Cílem návrhu je umožnit konsolidaci všech prováděcích opatření a odchylek přijatých od používání nařízení do jediného textu.

V prosinci 2008 zveřejnila komise dokument „Zelená kniha o nakládání s biologickým odpadem v Evropské unii (KOM(2008)811 v konečném znění“ a zahájila veřejnou konzultaci týkající se využití biopadů.

Zelená kniha má prozkoumat možnosti dalšího vývoje v nakládání s biologickým odpadem a podnítit debatu v této oblasti, vedoucí k případnému přijetí příslušného legislativního návrhu směřujícího k využití biologického odpadu zejména pro energetické účely a kompostování. Zároveň se do 15. března 2009 otevřela veřejná konzultace v této oblasti. Biologický opad je v Zelené knize definován takto:

„Biologicky rozložitelný opad ze zahrad a parků, potravinářský a kuchyňský opad z domácností, restaurací, stravovacích a maloobchodních zařízení a srovnatelný opad ze zařízení potravinářského průmyslu. Nezahrnuje odpady z lesního hospodářství a ze zemědělství, hnůj, kal z čistíren nebo jiné biologicky rozložitelné odpady, jako jsou např. přírodní textilie, papír nebo zpracované dřevo. Nezahrnuje ani vedlejší produkty výroby potravin, které se nikdy nestanou odpadem.“

Během roku 2009 Komise plánuje předložit analýzu zasláných odpovědí, případně spolu se svými návrhy a/nebo iniciativami ohledně strategie EU v oblasti nakládání s biologickým odpadem.

Podle Komise by se mělo omezit skládkování bioodpadu a naopak by mělo docházet k jeho dalšímu využívání (kompostování, recyklaci, případně spalování) v závislosti na místních podmínkách a v souladu se stávajícími normami z dané oblasti.

Situace v České republice

Bioodpady tvoří stále nezanedbatelnou část celkově produkovaných odpadů. Při srovnání produkce posledních let je u srovnatelných druhů odpadů pokles minimální a stále zůstává vysoký podíl, který je ukládán na skládky. Je tedy nutné najít cesty pro snížení produkce, tj. prevenci, dále pak podle hierarchie možnosti minimalizace a možnosti využití vzniklého odpadu.

Bioodpady využívané v zemědělství jako hnojivo se řídí zákonem o hnojivech [7] a jeho prováděcími předpisy [8, 9]. Pokud vyhovují uvedeným předpisům, jsou uváděny na trh jako hnojivo, pomocná půdní látka, pomocný rostlinný přípravek, substrát.

Jedním ze způsobů nakládání s BRO je jeho energetické využití. Zákon č. 180/2005 Sb. o podpoře využívání obnovitelných zdrojů [10] a zejména jeho prováděcí předpis vyhláška č. 482/2005 Sb., v platném znění (novela č. 453/2008 Sb.) o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů stanovení biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy [5] upravují požadavky na podporu využití a trvalého zajištění zvyšování podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě primárních energetických zdrojů, jež povedou k šetrnému využívání přírodních zdrojů a k trvale udržitelnému rozvoji společnosti.

Pro řešení nakládání s problematickými odpady je důležitá příloha č. 1, která uvádí druhy biomasy, které jsou předmětem podpory. Veškeré podrobnosti uvádí příslušný právní předpis.

Nakládání s odpady se řídí základním českým právním předpisem, který obsahuje povinnosti pro nakládání s odpady, a to je zákon o odpadech [1].

Zákon o odpadech upřednostňuje využití odpadů před jejich odstraněním, zejména využití materiálové před využitím energetickým.

Podrobněji je řešení jednotlivých komodit odpadů a jejich způsobů nakládání specifikováno prováděcími předpisy k zákonu.

Pojem bioodpad zavádí do zákona novela vydaná pod č. 314/2006 Sb. Paragrafy, které se týkají biologicky rozložitelných odpadů jsou § 10a, § 33a, § 33b. Pro obce ve vztahu k malým kompostárnám je významné doplnění § 79, odst. 4, písm. e).

§ 10a

(1) Pro účely této části zákona se rozumí:

komunitním kompostováním – systém sběru a shromažďování rostlinných zbytků z údržby zeleně a zahrad na území obce, jejich úprava a následné zpracování na zelený kompost;

zeleným kompostem – substrát vzniklý kompostováním rostlinných zbytků;

veřejnou zelení – parky, lesoparky, sportoviště, dětská hřiště a veřejně přístupné travnaté plochy v intravilánu obce.

(2) Obec může ve své samostatné působnosti, jako opatření pro předcházení vzniku odpadů, stanovit obecně závaznou vyhláškou obce systém komunitního kompostování a způsob využití zeleného kompostu k údržbě a obnově veřejné zeleně na území obce.

(3) Úprava a kompostování zelených zbytků musí být provozovány tak, aby nedošlo k narušení složek životního prostředí nad míru stanovenou zvláštními právními předpisy. Kompostovací proces musí být řízen tak, aby byl zajištěn aerobní mikrobiální rozklad organické hmoty bez vzniku zápachu a emisí metanu.

(4) Jiné využití zeleného kompostu, než je uvedeno v odstavci 2 je možné pouze za splnění podmínek stanovených zvláštními právními předpisy (například zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech).

§ 33a

Pro účely této části zákona se rozumí:

a) **biologicky rozložitelným odpadem** – jakýkoli odpad, který podléhá aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu,

b) **zařízením pro biologické zpracování biologicky rozložitelných odpadů** – zařízení pro aerobní nebo anaerobní rozklad biologicky rozložitelných odpadů.

§ 33b

Povinnosti pro biologické zpracování biologicky rozložitelných odpadů

(1) Provozovatel zařízení ke sběru, výkupu nebo využívání biologicky

rozložitelných odpadů je povinen:

a) provozovat toto zařízení se souhlasem k provozování zařízení a s jeho provozním řádem podle § 14 odst. 1, s výjimkou zařízení, které zpracovává využitelné biologicky rozložitelné odpady pro jednu zakládku v množství nepřesahujícím 10 tun těchto odpadů za rok (dále jen „malé zařízení“); roční množství biologicky rozložitelného odpadu zpracované malým zařízením nesmí přesáhnout 150 tun,

b) provozovat malé zařízení na základě kladného vyjádření obecního úřadu obce s rozšířenou působností podle § 79 odst. 4 písm. e) a v souladu se zvláštními právními předpisy na ochranu zdraví lidí a životního prostředí, v souladu s nimiž je zařízení zřízeno a provozováno,

c) upravené biologicky rozložitelné odpady hodnotit a zařazovat postupy a metodami stanovenými prováděcím právním předpisem a v souladu s ním je označit a vybavit návodem k použití,

d) upravené biologicky rozložitelné odpady, které nelze zařadit do žádné ze skupin stanovených prováděcím právním předpisem a zbytkový odpad po úpravě biologicky rozložitelného odpadu, který již není odpadem podléhajícím biologickému rozkladu, předat k využití nebo odstranění oprávněné osobě podle § 12 odst. 3.

(2) Zařazení biologicky rozložitelného odpadu podle jeho skutečných vlastností, složení a způsobu materiálového využití do některé ze skupin stanovených prováděcím právním předpisem, jeho označení a vybavení návodem k použití je jeho konečným materiálovým využitím podle § 4 písm. m).

Ministerstvo ve spolupráci s Ministerstvem zemědělství a Ministerstvem zdravotnictví stanoví prováděcím právním předpisem:

a) seznam biologicky rozložitelných odpadů,

b) způsoby biologického zpracování biologicky rozložitelných odpadů,

c) technické požadavky na vybavení a provoz zařízení biologického zpracování biologicky rozložitelných odpadů v závislosti na množství a druhu v něm upravovaných biologicky rozložitelných odpadů,

d) technologické požadavky na úpravu biologicky rozložitelných odpadů,

e) obsah provozního řádu zařízení,

f) požadavky na kvalitu odpadů vstupujících do technologie materiálového využívání biologicky rozložitelných odpadů,

g) způsob a kritéria hodnocení a zařazování upravených biologicky rozložitelných odpadů do skupin podle způsobů jejich materiálového využití,

h) limitní hodnoty koncentrací cizorodých látek a indikátorových organismů ve výstupech ze zařízení pro biologické zpracování odpadů, metody stanovení koncentrací cizorodých látek,

i) četnost a metody vzorkování, označování skupin podle způsobu jejich biologického zpracování a kritéria hodnocení upraveného biologicky rozložitelného odpadu jako dále již biologicky nerozložitelného odpadu.

V § 79 je na konci odstavce 4 (Obecní úřad obce s rozšířenou působností dává vyjádření zejména ...) tečka nahrazena čárkou a doplňuje se písmeno e), které zní:

e) ke zřízení malých zařízení pro biologické zpracování využitelných biologicky rozložitelných odpadů.

Prováděcí právní předpis k ustanovením §§ 33a, 33b byl vydán 26. srpna 2008 pod č. 341/2008 Sb., a názvem Vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady [3].

Vyhláška byla vypracována již ve smyslu požadavků nové rámcové směrnice o odpadech a uvádí důležitý moment a to přechod odpadu na výrobek, kdy výstupem ze zařízení k využívání bioodpadů je výrobek, pokud splňuje požadavky dané vyhláškou.

Hlavním důvodem pro vypracování nové vyhlášky bylo vytvoření pravidel pro využití zpracovaných bioodpadů na nezemědělskou půdu.

Vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady

Konečné znění vyhlášky bylo upraveno tak, že paragrafová část je velmi stručná a většina textu je uvedena v přílohách. Části, které byly původně obsahem vyhlášky a které jsou velmi důležité a nemohly být uvedeny ve vyhlášce, např. pojmy, podrobnosti k malým zařízením, byly

následně zpracovány do metodického pokynu „Metodický návod o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady podle stávajících právních předpisů“.

V přílohách vyhlášky jsou řešeny jednotlivé kroky nakládání s bioodpady.

První příloha uvádí seznam důležitých pro další nakládání. Důležitý pro to, že jsou zde uvedeny podle katalogových čísel nejen odpady využitelné v zařízeních, ale i požadavky na jejich kvalitu.

Základní technické požadavky na zařízení, příloha č. 2, jsou uvedeny stručně, pouze základní. Malá zařízení (nový pojem) jsou uvedena, i když omezeně oproti původnímu znění, v příloze následující. Podrobněji jsou uvedeny technologické požadavky podle základních typů zpracování a to kompostování a anaerobní digesce. Pro část kompostování je důležitá tabulka teplotního režimu, který musí být dodržen v příslušném zařízení. Velmi důležitá z hlediska provozovatele je část D přílohy č. 2, která uvádí požadavky na kontrolu způsobu zpracování včetně ověření procesu pomocí vnesených mikroorganismů.

Produkt, který vznikne zpracováním bioodpadů v zařízení je hodnocen podle přílohy č. 5 a zařazen do příslušných skupin a tříd podle přílohy č. 6. Od kvality produktu se odvíjí využití, od nejpřísnějších požadavků pro sportovní a rekreační zařízení až po stabilizovaný odpad. Požadavky na venkovní hrací plochy se řídí vyhláškou Ministerstva zdravotnictví.

Nový přístup ke vzorkování je uplatněn jednak v samostatné příloze, jednak v návrhu provozního řádu. Další podrobnosti jsou uvedeny v metodickém pokynu ke vzorkování, který byl vydán MŽP.

Na konci paragrafového znění vyhlášky je uvedena změna vyhlášky č. 294/2005 Sb. a to následovně:

V § 12 se za odst. 2 vkládá nový odstavec 3, který včetně poznámky pod čarou zní:

„(3) Ustanovení odstavce 2 se nevztahuje na výstupy ze zařízení k využívání biologicky rozložitelných odpadů, pro které jsou způsob a kritéria hodnocení a zařazování do skupin podle způsobů jejich využití stanoveny jiným právním předpisem (vyhláška č. 341/2008 Sb.)“

Protože vyhláška nemohla být vydána v navrhovaném obsáhlejší znění, byl následně zpracován a vydán Metodický návod o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady podle stávajících právních předpisů. Návod podrobně uvádí potřebné pojmy, ve vztahu k zákonu o odpadech vysvětluje především požadavky na provoz komunitních kompostáren podle § 10a zákona o odpadech a malých zařízení podle § 33b odst. 1 písm. a) zákona o odpadech. V metodickém návodu jsou také uvedeny základní požadavky na provoz zařízení na zpracování BRO v případech, kdy jsou zpracovávány vedlejší živočišné produkty (VŽP). Po dohodě s OODP MŽP byly do návodu uvedeny také důležité vysvětlující přílohy (vzor obecné závazné vyhlášky, doporučený obsah žádosti obce, sdělení ke hnoji, stanovisko k drtičům, seznam odpadů s vysvětlivkami).

Tak, jako je tomu u jiných předpisů nebude text vyhovovat všem současným provozům a zájmům. Je ovšem nezbytné mít k dispozici jednotná pravidla, kterými se budou řídit všechny provozní.

Pro nakládání s bioodpady se využívá dalších dosud platných předpisů a to zejména:

Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady [11] uvádí kromě jiného požadavky na provozní řád a podrobnosti týkající se evidence odpadů. Některé z požadavků na evidenci byly upraveny novelou vyhlášky č. 383/2001 Sb., pod číslem 351/2008 Sb.

Vyhláška o „skládkování“ [12] vydaná v roce 2005 přinesla velmi silný nástroj pro snížení skládkování biologicky rozložitelných odpadů. Příloha č. 4 této vyhlášky v bodě 8, odst. (d) uvádí: **Biologicky rozložitelný podíl komunálního odpadu ukládaný na skládky musí být postupně omezován v souladu s harmonogramem stanoveným v Plánu odpadového hospodářství ČR a krajů (tj. snížit tento podíl do roku 2010 na 75 %, do roku 2013 na 50 % a do roku 2020 na 35 % celkového množství hmotnosti biologicky rozložitelného komunálního odpadu vzniklého v roce 1995).**

Příloha č. 5 vyhlášky, část B, odpady, které lze ukládat jen za určitých podmínek, odst. (4): **Kompostovatelné odpady pouze, jedná-li se o kompostovatelné odpady v komunálním odpadu (skupiny 20 00 00 dle Katalogu odpadů), pro něž je harmonogram postupného omezování jejich ukládání na skládky stanoven v bodě 8 přílohy č. 4.**

Vzhledem k tomu, že kal z ČOV je rovněž zařazen mezi biologicky rozložitelné odpady, nabízí možnost využití upravených kalů na zemědělskou půdu vyhláška č. 382/2001 Sb. [13]. Tento právní předpis specifikuje požadavky nejen na upravený kal, ale i na půdu, na kterou má být využit. Požadavky zahrnují ukazatele a limity pro chemické i mikrobiologické hodnocení, množství a časové požadavky na aplikaci.

Mezi BRO jsou rovněž zařazovány sedimenty. U této komodity je třeba zmínit připravovaný prováděcí předpis k zákonu o hnojivech. Vyhláška stanoví podmínky a způsob používání sedimentů na zemědělské půdě, způsob vedení evidence o použití sedimentů, limitní hodnoty rizikových prvků a rizikových látek v sedimentu a v půdě, na kterou má být použit, požadavky na další fyzikálně-chemické a biologické vlastnosti sedimentu a postupy rozboru sedimentů a půdy, včetně metod odběru vzorků.

Na závěr přehledu právních předpisů jedna zvláštní novinka, a to novela zákona o hnojivech č. 9/2009, kterým se doplňuje do zákona o odpadech příloha č. 9 „Limitní hodnoty koncentrací škodlivin ve vytěžených zeminách a vytěžených hlušinách, včetně sedimentů z vodních nádrží a koryt vodních toků“. Tato nová příloha vnáší do hodnocení a nakládání s odpady další možnost, ale otázkou je, zda vhodnou.

Závěr

Produkce biologicky rozložitelných odpadů je v řádech milionů tun. Jejich zpracování není vždy v souladu s požadavky na ochranu životního prostředí. Vydání vyhlášky, která je v souladu s předpisy EU, umožňuje v rámci daných pravidel rozvoj nových provozů a způsobů využití zpracovaných odpadů, včetně bioodpadů.

Literatura:

- 1 Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- 2 Vyhláška č. 381/2001 Sb., v platném znění, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů).
- 3 Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady).
- 4 Směrnice Rady 1999/31/ES z 26. dubna 1999 o skládkách odpadů.
- 5 Vyhláška č. 482/2005 Sb. v platném znění (novela č. 453/2008 Sb.) o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů stanovení biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy.
- 6 Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002 ze dne 3. 10. 2002 o veterinárních a hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu, které nejsou určeny pro lidskou spotřebu
- 7 Zákon č. 9/2009 Sb., kterým se mění zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), ve znění pozdějších předpisů.
- 8 Vyhláška MZe č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění pozdějších předpisů.
- 9 Vyhláška č. 400/2004 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků, ve znění vyhlášky č. 477/2000 Sb.
- 10 Zákon č. 180/2005 Sb. o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů).
- 11 Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady v platném znění.
- 12 Vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.
- 13 Vyhláška č. 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě.
- 14 Informace EU – D. Matulová CeHO.

Ing. Dagmar Sirotková

vedoucí Centra pro hospodaření s odpady

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.

Podbabská 30/2582, 160 00 Praha 6

tel.: 220 197 270, 224 310 472

fax: 224 310 472

e-mail: dagmar_sirotkova@vuv.cz

www.vuv.cz



SEMINÁŘ

DOPAD LEGISLATIVY BRO NA ZAŘÍZENÍ PRO ZPRACOVÁNÍ ODPADŮ PROVOZOVATELŮ VODOVODŮ A KANALIZACÍ

Martin Grygara

Příspěvek ze semináře *Nakládání s odpady, který 21. dubna 2009 uspořádalo Sdružení oborů vodovodů a kanalizací (SOVAK ČR) na Novotného lávce v Praze.*

1. Úvod

Zapojením technologie čištění odpadních vod (dále ČOV) do systému nakládání s tekutými/kašovitými biologicky rozložitelnými odpady z městských aglomerací získávají města dostupnou a netradiční technologii pro zpracování těchto druhů odpadů bezprostředně v místě jejich vzniku, a to bez nutnosti budování nákladných nových systémů pro jejich zpracování.

2. Souhlas

Jedním z nejdůležitějších dokumentů pro provozování zařízení, které nakládá s jakýmkoliv odpady, je získání souhlasu k provozování zařízení. Jakékoliv zařízení pro shromažďování, skladování, sběr, výkup, úpravu, využívání či odstraňování odpadů musí být provozováno na základě rozhodnutí příslušného krajského úřadu (dále jen KÚ), kterým je udělen **souhlas k provozování tohoto zařízení** a s jeho **provozním řádem** (dále jen PŘ). Na základě § 75 zákona č. 185/2001 Sb. se předkládá PŘ k vyjádření místně příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví (Hygienické stanici).

Náležitosti žádosti k udělení souhlasu k provozování zařízení k využívání, odstraňování, sběru nebo výkupu odpadů jsou uvedeny v § 1, vyhlášky č. 383/2001 Sb. v platném znění.

Obsah provozního řádu je uveden v Příloze č. 1 k vyhlášce č. 383/2001 Sb. v platném znění.

Poznámka: Pokud jste pouze provozovateli infrastrukturního majetku, na

kterém se chystáte zřídit zařízení tohoto typu, je více než vhodné informovat o této skutečnosti vlastníka, případně mu předložit Váš PŘ k odsouhlasení.

Vyřízení žádosti pro udělení souhlasu k provozování zařízení je časově náročná záležitost;

- vyjádření vlastníka infrastruktury: dle dohody,
- hygienická stanice: 30 dnů,
- krajský úřad, MHMP: 60 dnů.

Zařízení provozovaná Pražskými vodovody a kanalizacemi, a.s., (dále jen PVK) získala souhlas MHMP k provozování zařízení k výkupu a využívání odpadů způsobem R1 a R12 dle přílohy č. 3 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění:

- R1 využití odpadu způsobem obdobným jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie,
- R12 předúprava odpadů k aplikaci některého z postupů uvedených pod označením R1 až R11.

3. Provozní řád zařízení pro zpracování odpadů provozovatelů vodovodů a kanalizací, druhy odpadů

Obsah PŘ je specifikován Přílohou č. 1 k vyhlášce č. 383/2001 Sb. v platném znění. Náplň jednotlivých kapitol PŘ, podmínky příjmu odpadů do zařízení, organizační zajištění provozu apod. jsou výhradně v kompetenci provozovatele zařízení.

Poznámka: Při sestavování PŘ, který odsouhlasí příslušný KÚ, je nutné

si uvědomit, že plnění a dodržování PŘ bude následně kontrolováno ČIŽP, KÚ, obcí s rozšířenou působností a také obcí, na jejímž katastru je zařízení provozováno.

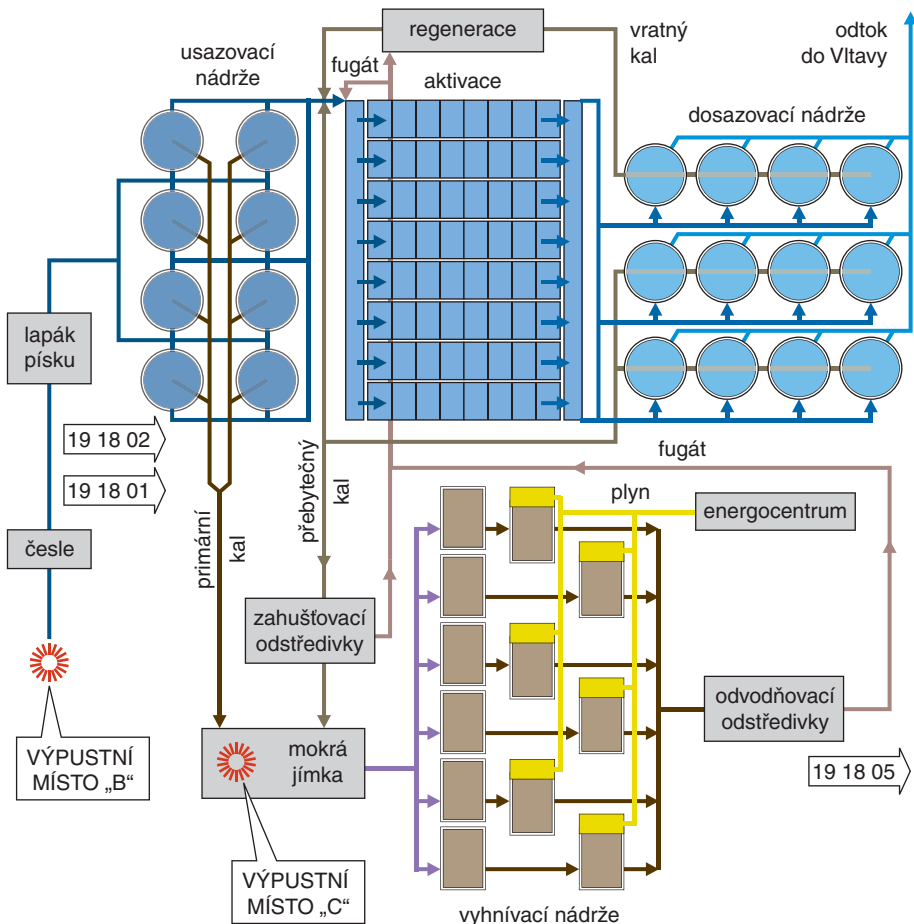
S ohledem na charakter provozované technologie čištění odpadních vod jsou do zařízení PVK přijímány výhradně tekuté či kašovitě, biologicky rozložitelné odpady (viz tabulka 1) vhodné ke zpracování v aerobním či anaerobním biologickém stupni. Dále se jedná o rostlinné a živočišné tuky, oleje zachycené sběrem, případně v lapech instalovaných v provozech veřejného stravování a v provozovnách potravinářského průmyslu.

4. Popis technického a technologického vybavení zařízení PVK ke zpracování přijímaných odpadů

Odpady dle svého charakteru vstupují do mechanicko-biologické části nebo do kalového hospodářství (do vyhnivacích nádrží) ústřední čistírny odpadních vod pro Prahu (dále jen ÚČOV Praha). Odpady, převzaté ke zpracování na ÚČOV Praha, tvoří cca 2 % z celkového znečištění, které přiteče na ÚČOV Praha za jeden rok. Dovážené odpady patří výhradně mezi ostatní odpady a je možno vypouštět tyto odpady pouze na určených výpustních místech v areálu ÚČOV Praha. Místa pro vypouštění uvedených druhů odpadů stanovil technolog ÚČOV Praha, a to s ohledem na nejhodnější způsob jejich zpracování.

Výpustní místo B – „Lapák šterku“ (viz obr. 1, obr. 2)

Je umístěno v otevřeném přítokovém kanále odpadních vod před komorovým lapákem šterku. Z odpadu je zde odstraněn šterk, hrubší plovoucí nečistoty se zachytí na česlech. Na tomto vý-



Obr. 1: Technologické schéma ÚČOV Praha – výpustní místo „B“, výpustní místo „C“

puštním místě dochází k předávání odpadů s vyšším obsahem vody, jež jsou vhodné pro zpracování ve vodní lince a nižším obsahem biologicky rozložitelných látek. Jedná se o kaly z čištění odpadních vod, odpady z praní a čištění, kaly ze septiků a žump (např. 19 08 05, 20 03 04, ...).

Výpustní místo C – „Mokrý jímka“ (viz obr. 1, obr. 3)

Do mokré jímky je přidáván odpad určený ke zpracování ve vyhnívacích nádržích. V tomto místě dochází k míchání primárního kalu se zahuštěným přebytečným kalem. Tato směs se nazývá směsný surový kal. K této směsi jsou na tomto výpustním místě přidávány odpady s vyšším obsahem biologicky rozložitelných partikulí, nižším obsahem vody, ale stále v tekutém stavu. Jde o odpady s vyšším obsahem tuků a tukových přísad, které mají příznivý vliv na produkci bioplynu. Výpustní místo „C“ je osazeno česlemi, aby se zabránilo případnému vniknutí nežádoucích nerozmělněných částí odpadu.

Surový směsný kal a přijímaný odpad je z mokré jímky diskontinuálně čerpán do I. stupně vyhnívacích nádrží s dobou zdržení cca 12 dnů. Z prvního stupně je kal přepouštěn do II. stupně procesu vyhnívání. Ke stabilizaci kalu (vyhnívání) se v I. stupni využívá technologie termofilního anaerobního procesu vyhnívání (při teplotě 55 °C). U této technologie dochází k množení směsné mikrobiální kultury, která přiváděně znečištění obsažené v přítékající vodě a odpadu využívá ke své existenci (jako potravu) a rozkládá ji.

Produktem vyhnívání je pak odvodněný stabilizovaný kal a bioplyn, který je energeticky využíván. Kvalita odvodněného stabilizovaného kalu je sledována v týdenních intervalech akreditovanou laboratoří PVK. V souladu se zákonem o odpadech v platném znění, mezi povinnostmi původce patří ověřování nebezpečných vlastností odpadů a nakládat s ním podle jejich skutečných vlastností. Tato povinnost je doložena vydaným Osvědčením o vyloučení nebezpečných vlastností odpadu, které je vypracováváno pověřenou osobou k hodnocení nebezpečných vlastností odpadů. Pravidelně jsou v průběhu roku vydávány Kontrolní zprávy, které sledují plnění podmínek stanovených Osvědčením.

Podíl jednotlivých druhů odpadů předávaných na vypouštěcích místech („B“ a „C“) je znázorněn v grafu 1. Množství zatížení výpustních míst v průběhu roku je rovnoměrné. U výpustního místa „B“ je v současnosti kapacita zcela naplněna, příjem těchto druhů odpadů je značně omezen a to z důvodu dopravní obslužnosti výpustního místa. Z tohoto důvodu se uvažuje o zbudování druhého výpustního místa pro odpady uvedeného charakteru. Pro výpustní místo „C“ se uvažuje o jeho dovybavení drtičem případně mělnicím čerpadlem pro zajištění homogenity vstupujícího materiálu.

Zařízení provozované PVK si během svého provozu získalo své pravidelné zákazníky. Množství převzatých odpadů za jednotlivá léta od počátku zavedení této služby znázorňuje graf 2. Od roku 2002 do r. 2007 docházelo k navýšování příjmu odpadů, jak se naši zákazníci o této služ-

Tabulka 1: Seznam zpracovávaných odpadů na ÚČOV Praha

Katalogové číslo	Název	Kategorie
Odpady z výroby a ze zpracování ovoce, zeleniny, obilovin, jedlých olejů, kaka, kávy a tabáku; odpady z konzervářského a tabákového průmyslu z výroby droždí a kvasničného extraktu, z přípravy a kvašení melasy		
02 03 01	Kaly z praní, čištění, loupání, odstředování a separace	O
02 03 04	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování	O
02 03 05	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku	O
Odpady z mlékárenského průmyslu		
02 05 01	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování	O
02 05 02	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku	O
Odpady z pekáren a výroby cukrovinek		
02 06 01	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování	O
02 06 03	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku	O
Odpady z výroby alkoholických a nealkoholických nápojů		
02 07 01	Odpady z praní, čištění a mechanického zpracování surovin	O
02 07 02	Odpady z destilace lihovin	O
02 07 04	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování	O
02 07 05	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku	O
Odpady z výroby a zpracování celulózy, papíru a lepenky		
03 03 11	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku neuvedené pod číslem 03 03 10	O
Vyřazená vozidla (autovraky) z různých druhů dopravy (včetně stavebních strojů) a odpady z demontáže těchto vozidel a z jejich údržby		
16 01 15	Nemrznoucí kapaliny neuvedené pod číslem 16 10 14	O
Odpadní vody určené k úpravě mimo místo vzniku		
16 10 02	Odpadní vody neuvedené pod číslem 16 10 01	O
16 10 04	Vodné koncentráty neuvedené pod číslem 16 10 03	O
Odpady z čistíren odpadních vod jinde neuvedené		
19 08 05	Kaly z čištění komunálních odpadních vod	O
19 08 09	Směs tuků a olejů z odlučovače tuků obsahující pouze jedlé oleje a jedlé tuky	O
19 08 12	Kaly z biologického čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 19 08 11	O
Odpady z výroby vody pro spotřebu lidí nebo vody pro průmyslové účely		
19 09 02	Kaly z čištění vody	O
Složky z odděleného sběru		
20 01 08	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven	O
20 01 25	Jedlý olej a tuk	O
Ostatní komunální odpady		
20 03 04	Kal ze septiků a žump (včetně odpadu z mobilních (chemických) toalet)	O
20 03 06	Opad z čištění kanalizace	O

V Praze a jejím okolí v současnosti není jiné zařízení vhodné ke zpracování uvedených druhů odpadů. To byl také důvod, proč PVK volila cestu převzetí těchto druhů odpadů ke zpracování. Snahou je, aby uvedené odpady neskončily nekontrolovaně např. v různých částech stokové sítě.



Obr. 2: Výpustní místo „B“



Obr. 3: Výpustní místo „C“

bě postupně dovídali. V roce 2007 bylo zpracováno zatím nejvyšší množství převzatých odpadů. Rok 2008 byl spojen s vnějším zásahem do celé technologie čištění odpadních vod a přebírání odpadů muselo být z technologických důvodů od našich zákazníků pozastaveno. Tento zá- krok spolu s nastupující „krizí“ měl za následek snížení celkového množství přijatých odpadů. Odborný odhad provedený na základě skutečných dat z průběžné evidence odpadů za první 3 měsíce roku 2009 však za- tím nasvědčuje, že i v tomto roce pravděpodobně dojde k dalšímu pro- padu v příjmu zpracovávaných odpadů.

5. Legislativa o biologicky rozložitelných odpadech versus zařízení pro zpracování odpadů provozovatele vodovodů a kanalizací

5.1 Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady

Na podzim roku 2008 byla Ministerstvem životního prostředí vydána vyhláška č. 341/2008 Sb. o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady (dále jen BRO), která vstoupila v platnost a účinnost dnem jejího vyhlášení (12. 9. 2008). Jde o první právní předpis upravující oblast BRO. Součástí tohoto předpisu je i jmenovitý seznam BRO na něž se uvedená vyhláška vztahuje (Příloha č. 1). Ve vztahu k zařízení provozovaném PVK se tento předpis týká 85 % druhů odpadů dle PR a 90 % skutečně převzatých odpadů.

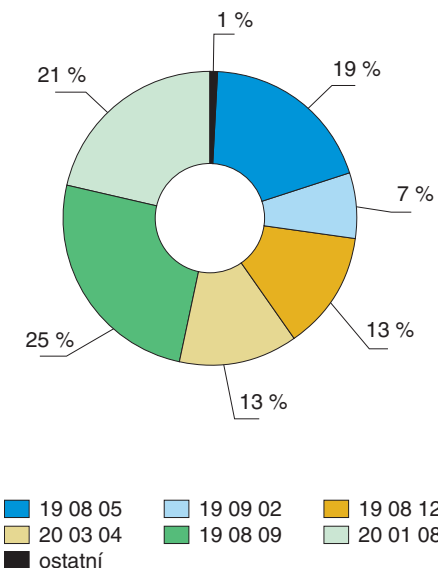
Detailním rozbohem daného předpisu jsme došli k následujícímu zá-

věru. Příloha č. 1 k vyhlášce uvádí seznam bioodpadů a požadavky na kvalitu odpadů vstupujících do technologie materiálového využívání bio- odpadů. Domníváme se, že se tato vyhláška na zařízení provozované PVK nevztahuje, neboť uvedený seznam je spojen s technologií mate- riálového využívání bioodpadů. Definice materiálového využití, která je uvedena v zákoně č. 185/2001 Sb. v platném znění v § 4, písm. m), zní: „materiálovým využitím odpadů se rozumí náhrada prvotních surovin lát- kami získanými z odpadů, které lze považovat za druhotné suroviny, nebo využití látkových vlastností odpadů k původnímu účelu nebo k jiným účelům, s výjimkou bezprostředního získání energie“.

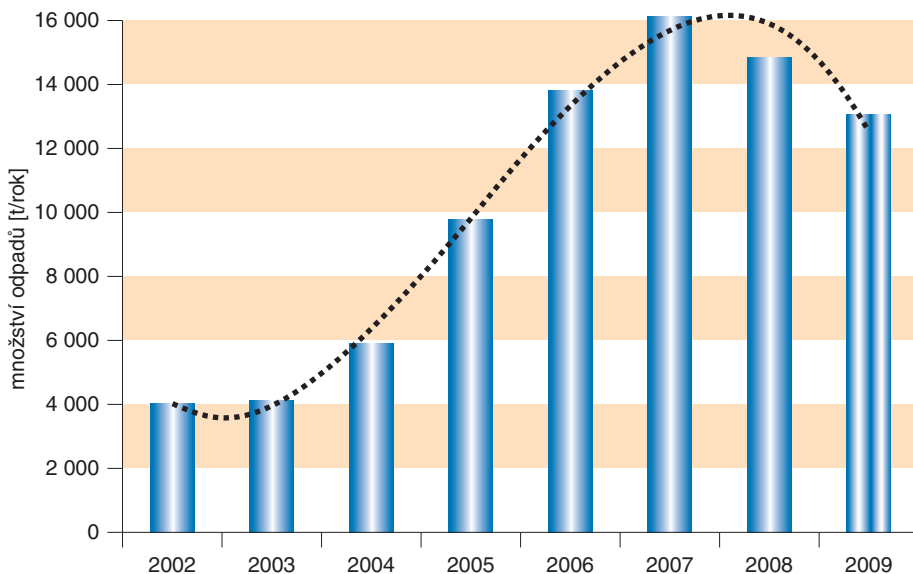
PVK je provozovatelem jednak technologie k využití odpadu obdob- ným způsobem jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie a pak také technologie k předúpravě odpadů. A to i přesto, že obě za- řízení nakládají s odpady uvedenými na tomto seznamu.

5.2 Nařízení Evropského parlamentu a Rady ES č. 1774/2002, kterým se stanoví hygienická pravidla týkající se vedlejších živočiš- ných produktů, které nejsou určeny k lidské spotřebě

Na podzim roku 2002 byla vydána tato nařízení s platností pro úze- mí EU od května 2003. V článku 1, Kapitoly I. jsou taxativně vyjmenova- né oblasti, na něž se toto nařízení nevztahuje. V odstavci 2, písm. e) je uvedeno, že toto nařízení se všeobecně nevztahuje na kuchyňský od- pad, s výjimkou:



Graf 1: Druhá skladba zpracovávaných odpadů za rok



Pozn.: Stanovení množství přijatých odpadů pro rok 2009 bylo provedeno na základě odborného odhadu.

Graf 2: Množství odpadů přijatých do zařízení provozované PVK

- a) kuchyňského odpadu pocházejícího z dopravních prostředků v mezinárodní přepravě,
 b) kuchyňského odpadu určeného ke krmení zvířat,
 c) kuchyňského odpadu určeného k použití v závodech na výrobu bioplynu nebo ke kompostování.

S ohledem na to, že se v zařízeních provozovaných PVK nenakládá s odpady z dopravních prostředků z mezinárodní přepravy, nedochází zde k jeho zkrmování a zařízení provozovaná PVK jsou čistírnou odpadních vod, domníváme se, že se toto nařízení netýká zařízení provozovaných společností PVK.

S ohledem na obsah uvedených právních dokumentů PVK požádala o stanovisko Magistrát hlavního města Prahy, jako úřad, který vydal příslušné souhlasy pro provozovaná zařízení. Dle posledních dostupných informací odborný útvar Magistrátu stále intenzivně na stanovisku pracuje.

6. Závěr

Přebírání odpadů na ČOV, které provozuje PVK, má ještě další pozitivní aspekty. Díky přebírání odpadů přímo na ČOV dochází k částečnému snížení zátěže stokové sítě spolu s omezením podmínek příznivých pro hlodavce ve stokové síti. Dále se snižuje zatížení aerobní části ČOV a také dochází k pozitivnímu ovlivnění produkce bioplynu. Nepochybně

se touto kombinací, ČOV a zařízení na využití biodegradabilních odpadů, otevírá městům a provozovatelům ČOV možnost jak zapojit své provozy do integrovaných systémů nakládání s tekutým odpadem v městských aglomeracích.

Ing. Martin Grygara, Ph. D.
 Pražské vodovody a kanalizace, a. s.
 Ke Karlovu 299/8a, 120 00 Praha 2
 tel.: 221 969 549
 email: martin.grygara@pvk.cz



VODOVODY A KANALIZACE Jablonné nad Orlicí, a. s.

Slezská 350, 561 64 Jablonné nad Orlicí,
 tel.: 465 642 019, fax: 465 642 422

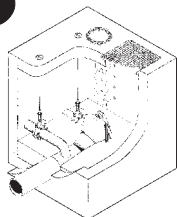
Nabízí komplexní dodávky zboží našich obchodních partnerů:

- **HELLMERS GmbH Hamburg** – vozidla pro čištění kanalizací
- **IBAK Helmut Hunger GmbH** – TV kamery pro monitoring kanalizací
- **OTTO SCHRAMEK GmbH** – příslušenství vozidel pro čištění kanalizací
- **Ing. Büro H. WILHELM** – dávkovací technika

Přesvědčte se o kvalitě těchto výrobků a serióznosti našeho následného servisu.



PFT, s. r. o. Prostředí a fluidní technika

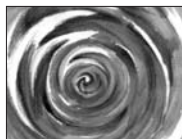


Virový ventil v suché šachtě FluidCon

Dobrovíz č. p. 201, CZ 252 61 Dobrovíz
 Tel.: +420 233 311 302, 233 311 314
 Fax: +420 233 311 290
 e-mail: pft@pft-uft.cz, www.pft-uft.cz

Dodavatel vystrojení kanalizačních objektů

- regulace odtoku z odlehčovacích komor
- čištění dešťových zdrží
- protipovodňová ochrana
- pneumatická doprava splašků



VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

- mikrositové bubnové filtry
- flotace
- šroubové česle
- separátory písku
- pásové česle
- šroubové lisy
- šroubové dopravníky

www.in-eko.cz

IN-EKO TEAM s. r. o. Trnec 1734, Tišnov 666 03, tel.: 549 415 234, e-mail: trade@in-eko.cz

HYDROPROJEKT CZ

VŽDY
 OPTIMÁLNÍ
 ŘEŠENÍ



SWECO

www.hydroprojekt.cz

VÝBĚR POVODÍ PRO OVĚŘOVÁNÍ ZAHRANIČNÍCH METODIK POSUZOVÁNÍ VLIVU DEŠŤOVÝCH ODDĚLOVAČŮ NA RECIPIENTY

Ivana Kabelková, Gabriela Šťastná

Abstract:

Selection of catchments for the testing of foreign methods for the assessment of combined sewer overflows impacts on receiving waters

Critical review of foreign methods used for the assessment of combined sewer overflows (CSOs) was elaborated and approaches used in Germany, Austria and Switzerland were recommended for further testing in the Czech Republic. In this paper selection of suitable running waters for the testing is described. The selection was based on the assessment of the biological and ecomorphological status of several streams recommended by General masterplans processors. The most suitable streams are Hloučela and Janský potok exhibiting a near-natural ecomorphology. In the first case CSO impacts were not observed whereas in the second case they were distinct. Thus, these two streams are suitable for the testing of the setting of immission criteria. The other streams are not suitable as either several disturbances were mixed or their biological status was dominated by their poor ecomorphology.

1. Úvod

V r. 2007 byla prostřednictvím České vědecko-technické vodohospodářské společnosti (ČVTVHS) pro Ministerstvo zemědělství zpracována kritická rešerše s názvem „Problematika interakce odlehčovací komor jednotné stokové sítě s recipienty“ (Havlík a kol. 2007, Havlík a kol., 2008) s cílem představit předpisy a metodické postupy v zahraničí a vytvořit podklad pro případný metodický pokyn, technickou normu či prováděcí předpis v ČR. Rešerše ukázala, že v některých spolkových zemích v Německu, v Rakousku a ve Švýcarsku se již přistupuje k aplikaci **kombinovaného přístupu při ochraně vodních toků i za deště**, přičemž současným stavem techniky jsou dlouhodobé simulace srážkoodtokového procesu a jeho znečištění v urbanizovaném povodí pomocí dešťových řad. Proto odborná skupina ČVTVHS pro kanalizace doporučila ověřit aplikovatelnost metodik z Německa (BWK-Merkblatt 3, 2001), Rakouska (ÖWAW-Regelblatt 19, 2007) a Švýcarska (STORM, VSA, 2007) v podmínkách České republiky.

U kombinovaného přístupu ochrany recipientů za deště se kromě emisních kritérií přihlíží ještě k místně specifickým imisním kritériím. Z nich jsou pak odvozeny přípustné emisní limity, které nesmějí překračovat emisní standardy, tzn. musí být splněno přísnější z obou kritérií.

Dříve velmi často používaný návrh a posouzení dešťových oddělovačů (odlehčovací komor – OK), podle poměru ředění nebo mezního deště, se doplňuje či nahrazuje dalšími emisními kritérii a posouzením emisí z celého urbanizovaného povodí. Hlavními emisními kritérii v Německu a Švýcarsku jsou specifický objem odlehčené vody nebo specifické množství vneseného znečištění (CHSK), doplňujícími kritérii je počet přepadů a jejich doba trvání za rok. Velmi podnětné je emisní kritérium používané v Rakousku, kde je pro celé urbanizované povodí předepsána minimální účinnost odvádění znečištění (rozpuštěných a nerozpuštěných látek) za deště na ČOV.

Imisní ochrana je zaměřena na **akutní látkové a hydraulicko-mechanické narušení** toku pod jednotlivými OK či celým urbanizovaným povodím. Klíčovými ukazateli látkových imisí jsou koncentrace amoniaku a rozpuštěného kyslíku. Jejich výsledné koncentrace v toku závisí nejen na emisích z OK, ale i na podmínkách a procesech v toku (pH, teplota, počáteční deficit O₂, rychlost reace atd.). Při orientačním posouzení (Německo, Rakousko) se používají imisní kritéria formulovaná jako

maximální (amoniak) či minimální (kyslík) přípustné koncentrace, která obsahují značnou bezpečnost; při detailnějším posuzování (Švýcarsko) se bere v úvahu i doba působení a opakování přípustných koncentrací. Imisní kritéria zohledňují také požadovanou míru ochrany toku (pstruhové či kaprové vody). Kritériem pro hydraulické zatížení je v Německu a Rakousku maximální násobek zvýšení jednoletého průtoku v toku v důsledku odlehčení, ve Švýcarsku maximální roční počet událostí vedoucích k erozi dna. Pro diferenciaci přípustného hydraulického zatížení je v rakouské a švýcarské metodice nutno posoudit ekomorfologický stav toku a potenciál znovuosídlení narušených úseků akvatickými organizmy, protože znovuosídlení je u přirozených toků podstatně rychlejší než u toků regulovaných, a tudíž přirozené toky jsou více zatížitelné. Imisní kritéria a z nich odvozené emisní limity jak látkového, tak hydraulického zatížení jsou proto **místně specifické**.

V tomto článku bude představen výběr vhodných vodních toků, na nichž budou výše uvedené metodiky detailně ověřovány, zejména co se týče dostupnosti nutných dat a kritických hodnot klíčových ukazatelů.

2. Výběr lokalit a vodních toků

Za účelem výběru vhodných lokalit pro testování metodik byly prostřednictvím Ministerstva životního prostředí rozeslány zpracovatelům Generelů odvodnění (GO) dotazníky, v nichž měli doplnit specifické informace o zpracovaných povodích a vodních tocích, které měly sloužit k předběžnému výběru povodí. Požadovaná kritéria na lokalitu, pro uskutečnění bližšího průzkumu na místě, byla následující:

- zpracovaný Generel odvodnění nebo Generel kanalizace,
- min. jeden vodní tok broditelný, alespoň částečně přirozeného charakteru (aby bylo možno uskutečnit biologický průzkum a mělo smysl posuzovat imise),
- max. cca 5 dešťových oddělovačů zaústěných do jednoho vodního toku a
- nejlépe žádné zaústění dešťové kanalizace (aby její vlivy neinterferovaly s dešťovými oddělovači).

Tato kritéria splnilo 6 lokalit s 10 vodními toky. Lokality pokrývají široké spektrum charakteru vodních toků (tab. 1). V těchto lokalitách byl v září 2008 proveden průzkum a orientační biologicko-ekologické posouzení stavu vodních toků a vlivu dešťových oddělovačů.

3. Metody práce

3.1 Charakteristiky lokalit a toků

Pro vybrané lokality a vodní toky byly shromážděny informace z Generelů odvodnění a doplněny o informace o jakosti vody, druhu podloží a případném zařazení mezi rybné vody z portálu ISVS (Informační systémy veřejné správy).

3.2 Orientační posouzení ekomorfologického stavu toků

Orientační posouzení ekomorfologického stavu vodních toků bylo provedeno na základě variability šířky vodní hladiny, charakteru břehového pásma a charakteru břehů a dna koryt (zejména míry zpevnění).

Tabulka 1: Zkoumané lokality a vodní toky

Lokalita	Zpracovatel GO	Zkoumaný vodní tok	Charakter toku
Prostějov	Hydroprojekt	Hloučela	nížinný tok
		Romže	nížinný tok
		Valová	nížinný tok
Janské Lázně	Hydroprojekt	Janský potok	podhorský tok
Lipník n. Bečvou	Hydroprojekt	Loučka	částečně zatrubněný tok
Telč	Hydroprojekt	Telčský potok	tok s rybníky
Rosice	Aquaprocon	Bobrava	nížinný tok
		Habřina	nížinný tok
		Řičanský potok	nížinný tok
Kojetín	Pöryy	Haná	nížinný tok

3.3 Měření kvality vody v tocích

Při průzkumu byl v tocích měřen rozpuštěný kyslík a pH vody.

3.4 Orientační posouzení biologického stavu toků

Biologický stav vodních toků a jeho narušení byly posuzovány na základě stavu společenstva **makrozoobentosu** (bentických bezobratlých). Vzorky byly odebrány v září 2008 nad a pod místy zaústění dešťových oddělovačů (jednoho nebo skupin) a tak, aby podchytily další významné vlivy (přítoky, rybníky, zatrubnění). Odběr proběhl metodou kopaného vzorku v charakteristických habitatech příslušných úseků.

V laboratoři byly organizmy determinovány na co nejnižší taxonomickou úroveň, tj. většinou na úroveň druhu, kromě máloštětinatých červů, kteří byli zařazeni pouze do úrovně třídy – *Oligochaeta*, a pakomárovitých, určených na úroveň čeledi – *Chironomidae*. Byl stanoven celkový počet nalezených druhů makrozoobentosu a počet druhů v tzv. EPT taxonech (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*), tj. jepice, pošvatky a chrostíci, které lze považovat za citlivé organizmy. Na základě nalezených čeledí byl vypočten též 5-parametrický bentický index biotické integrity (B-IBI), který indikuje případné narušení úseku vodního toku z morfoloogických důvodů, důvodů nízké jakosti vody či hydraulického stresu, a lze jím orientačně (nebyl dosud kalibrován na podmínky České republiky) charakterizovat i ekologický stav toku (23–25 bodů ... výborný stav, 19–22 bodů ... dobrý stav, 14–18 bodů ... střední stav, 9–13 bodů ... špatný stav, 5–8 bodů ... velmi špatný stav) (University of Washington, 2000).

4. Výsledky

4.1 Prostějov

4.1.1 Charakteristika lokality a vodních toků

Prostějov leží v Hanácké rovině. V současnosti má 50 tis. obyvatel včetně přidružených obcí a oděvní, strojírenský, stavební a potravinářský průmysl. Převážná část širšího městského centra je odkanalizována jednotnou stokovou soustavou s 9 sběrači, některé okrajové lokality územního celku jsou doposud odvodněny pouze částečně, jednotným nebo oddílným systémem. Celková odkanalizovaná plocha činí 1 427 ha, z toho 496,3 ha redukováných.

Severní částí města protékají říčky Hloučela a Romže, jejichž soutokem vzniká řeka Valová. Dalším tokem v Prostějově je Mlýnský náhon protékající městem převážně zatrubněný od západu k východu, který se vlévá do Valové. Hloučela, Romže a Valová jsou nížinné toky s křemítem podloží a jsou zařazeny mezi kaprové vody.

Hloučela pramení na Drahanské vysočině v nadmořské výšce 640 m n. m. Celková plocha povodí je 131,8 km² při délce toku 32,0 km, lesnatost 15 %. Nad Prostějovem na ř. km 9,700 se nachází Plumlovská přehrada, jejímž účelem je ochrana údolí Hloučely před velkými vodami, dodávka průmyslové vody a rekreace.

V Prostějově Hloučela zpočátku prochází chráněným biokoridorem a má téměř přírodní charakter (průměrná šířka cca 6 m, velká variabilita šířky toku, mírné až značné meandrování, přírodní nezpevněné koryto se štěrkem a kameny na dně, břehové pásmo tvořené stromy a keři zastiňujícími tok). V době průzkumu zde byla voda opticky čistá.

V ř. km 1,208 Hloučela protéká pivovarským rybníkem, průtočnou nádrží o objemu 5 000 m³ s plochou zátoy 0,5 ha. Rybník slouží v omezené míře pro infiltraci vody do pivovarských studní.

Pod rybníkem tok ztrácí svůj přirozený charakter, protože v roce

1932 se realizovala úprava v úseku ř. km 0,000–1,208. Koryto má tvar jednoduchého lichoběžníka se šířkou dna 3,0 m, sklonem 1 : 2, hloubkou profilu 2,0–2,35 m. Variabilita šířky vodní hladiny je malá až žádná, břehy jsou opevněny kamenným záhozem, na dně jsou kameny, na břehu jsou keře a vysekaná tráva. Při průzkumu se mírně se měnila barva a zvyšoval zákal vody.

Do Hloučely jsou zaústěny přepady odpadních vod ze **3 odlehčovacích komor** (V3G, V2G a V1G). Nejvyšší špičkový průtok a objem odlehčené vody při zatížení návrhovou srážkou přepadů z komory V3G ($Q_{\max} = 0,92 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $V = 1 572 \text{ m}^3$).

Hloučela se řadí dle ČSN 75 7221 do V. třídy jakosti vod z důvodu vysoké koncentrace fosforu. Při průzkumu byla voda po celé sledované délce toku zcela nasycená rozpuštěným kyslíkem.

Romže pramení v Drahanské vysočině v nadmořské výšce 492 m n. m. Celková délka toku je 30,8 km; povodí je intenzivně zemědělsky obhospodařované. Průměrný sklon dolního úseku toku je 3,5 ‰, lesnatost 25 %.

Romže má uniformní upravené lichoběžníkové koryto s šířkou dna cca 2 m a s břehy ve sklonu cca 1 : 1,75 opevněnými kamenným záhozem, který je místy poměrně zarostlý. Na dně jsou kameny, bahno, písek. Břeh tvoří tráva a keře, v některých úsecích je porost vysekaný.

Do Romže jsou blízko u sebe zaústěny přepady ze **2 odlehčovacích komor** (V3CA a V3CB). Významněji zatěžuje tok komora V3CA ($Q_{\max} = 0,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $V = 1 727 \text{ m}^3$ při návrhové srážce).

Romže lze zařadit do III. třídy jakosti vod. Při průzkumu měla Romže před soutokem mírně nižší koncentraci kyslíku než Hloučela (9,6 mg · l⁻¹, tj. nasycení 90% oproti 10,4 mg · l⁻¹, tj. nasycení 97%).

Řeka **Valová** vzniká spojením zhruba stejně vodních říček Hloučely a Romže u Vrahovic, dále teče východně od Prostějova, kde se do ní u areálu ČOV vlévá Mlýnský náhon. U obce Bediňošť je do Valové zaústěn odtok z ČOV. Poté se řeka vlévá do Moravy u obce Uhřičice.

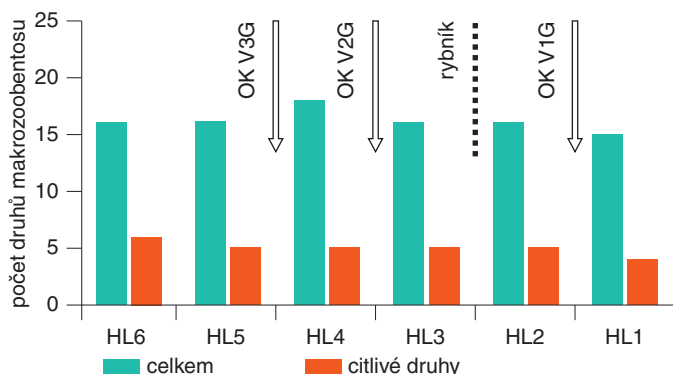
Geologicky je povodí Valové tvořeno aluviálními usazeninami a vápnitými sprašemi, písky a štěrky. Jedná se o oblast úrodných půd s intenzivním zemědělským využitím. Délka toku od zaústění po soutok Hloučely a Romže je 17,450 km. Tok byl v letech 1908–1913 a 1925–1929 v celé délce upraven a kapacita koryta je 80 m³ · s⁻¹. Dochází však k častému zanášení a vymílání hlinito-písčitého dna a tok je nestabilní. Valová má ekomorfologicky stejný charakter jako Romže.

Do Valové je zaústěno **19 odlehčovacích komor** (z toho 18 prostřednictvím Mlýnského náhonu a 1 OK přímo). Celkový objem odlehčené vody při návrhové srážce je cca 40 000 m³, nejvyšší $Q_{\max} = 3,56 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

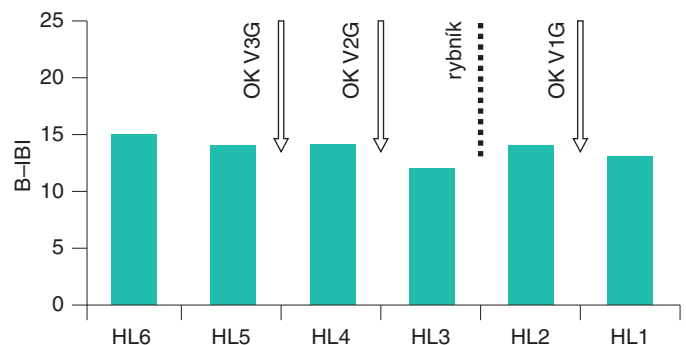
Valová spadá do V. třídy jakosti vod a je dle nařízení vlády 71/2003 Sb. zařazena do programu snížení znečištění povrchových vod, protože nespňuje předepsané hodnoty kaprových vod v ukazatelích amonné ionty, volný amoniak a rozpuštěný kyslík (pokles pod 6 mg · l⁻¹). Při průzkumu se v posledním odběrném profilu (nad ČOV) ve Valové vyskytoval mírný deficit kyslíku (nasycení 72 %) a voda byla zakalená. Důvodem je nízká jakost vody v přítékajícím Mlýnském náhonu, kde zákal byl zjevně patrný.

4.1.2 Biologický screening a vliv oddělovačů

Vliv dešťových oddělovačů se na společenstvo makrozoobentosu v **Hloučele** vzhledem k jejímu téměř přírodnímu charakteru, a tudíž vysokému potenciálu znouosídlení případně narušených úseků, téměř



Obr. 1: Celkový počet druhů makrozoobentosu a počet citlivých druhů v Hloučele



Obr. 2: Bentický index biotické integrity v Hloučele

neprojevuje (počet citlivých druhů se pod nejnižší ležící OK V3G snížil jen o jeden, přitom pro návrhovou srážku je z této OK odlehčován největší objem a největší maximální přepadový průtok ze všech tří oddělovačů na Hloučele). Pod nejnižší ležící OK V1G se projevuje mírně vliv morfologické degradace koryta malým snížením celkového počtu druhů a počtu citlivých druhů (obr. 1). Podle B-IBI se nachází většina profilů Hloučely ve středním ekologickém stavu, jen profily HL3 a HL1 ve špatném stavu.

V Romži se kombinuje nízká jakost vody a regulované koryto, poskytující bezobratlým jen velmi monotónní habitat. Tomu odpovídá velmi nízký nalezený počet druhů makrozoobentosu, mezi nimiž nebyly žádné citlivé druhy, a zařazení do kategorie velmi špatný stav toku. Vliv OK se neprojevuje (obr. 3, obr. 4).

Valová je po soutoku s Hloučelou kolonizována bezobratlými z Hloučely (počet nalezených druhů značně stoupl ze 4 na 17 a objevily se i některé citlivější druhy, jako jsou larvy chrostíků, jepic a brouků). Pod přítokem Mlýnského náhonu a do něj zaústěných oddělovačů však dochází okamžitě k návratu k původnímu velmi špatnému stavu společenstva makrozoobentosu (obr. 3, obr. 4).

4.2 Janské Lázně

4.2.1 Charakteristika lokality a vodních toků

Janské Lázně jsou významným lázeňským místem, sportovním a rekreačním střediskem ležícím na Trutnovsku ve výšce cca 650 m n.m. Odkanalizovány jsou jednotnou stokovou soustavou. Hlavní sběrač vede pak dále přes Svobodu nad Úpou, Mladé Buky a Trutnov nad ČOV v Bohuslavicích. Janské Lázně mají v současnosti 1 550 připojených obyvatel.

Janskými Láznemi protéká **Janský potok**, který je významným pravostranným přítokem řeky Úpy. Janský potok je podhorský tok s křemitým podložím a je zařazen mezi lososové vody.

V centru Janských Lázní je potok zatrubněn. Poté je jeho koryto zpevněno volným kamenným zdívem, variabilita šířky hladiny je nízká, na dně je místy písek, břehy jsou silně zarostlé vysokou trávou a lupochy. Pod Janskými Láznemi nabývá potok přirozeného charakteru s vy-

sokou variabilitou šířky hladiny, přirozeným meandrováním, různě velkými kameny a pískem na dně. Břehy jsou přirozené, břehové pásmo je tvořeno lesem, z jedné strany vede silnice, jejíž opěrná zeď sahá místy až k potoku.

Do Janského potoka jsou zaústěny **2 odlehčovací komory** (OK20 a OK24). Dle simulací v Generelu odvodnění dochází na OK20 v ročním průměru ke 2 přepadům o celkovém objemu 34 m³, zatímco na OK24 k 9 přepadům o objemu 530 m³.

Při průzkumu byla voda Janského potoka zcela nasycena rozpuštěným kyslíkem a pH bylo 8,17.

4.2.2 Biologický screening a vliv oddělovačů

V Janských Lázních nastává velmi zajímavá a neobvyklá situace, kdy proti sobě působí gradient zlepšování morfologického stavu koryta a vlivy dešťových oddělovačů.

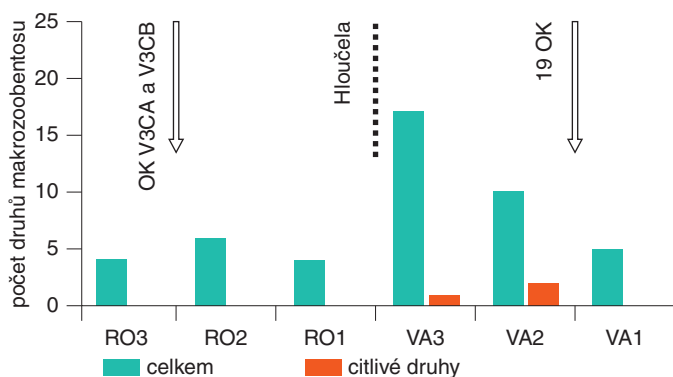
Vliv OK20 na stav makrozoobentosu v **Janském potoce** se vůbec neprojevuje, protože OK20 přepadá jen s velmi nízkou četností (asi 2x ročně). Naopak kvalita bentického společenstva v úseku pod OK20 je mírně vyšší než v úseku nad touto OK, který je bezprostředně pod zatrubněnou částí potoka (B-IBI se zvýšil o 2 body) (obr. 5, obr. 6).

Vliv OK24 je navzdory velmi kvalitnímu morfologickému stavu Janského potoka pod Janskými Láznemi značný. Počet všech nalezených druhů makrozoobentosu se snížil o 10 (vymizely některé druhy plůž a dvoukřídlého hmyzu), počet citlivých druhů o 4 (vymizely některé druhy chrostíků a pošvatek), B-IBI klesl ze 14 (střední stav) na 10 (špatný stav). Důvodem je pravděpodobně poměrně vysoká četnost přepadů z OK24 (asi 9x ročně) s možným překročením kritické hodnoty některého z klíčových ukazatelů nebo se odběr uskutečnil v krátkém časovém intervalu po přepadu.

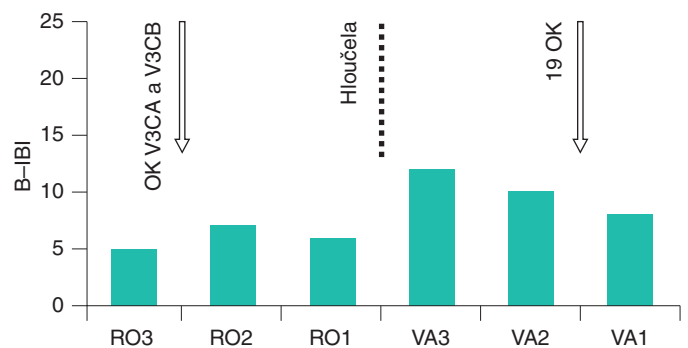
4.3 Lipník nad Bečvou

4.3.1 Charakteristika lokality a vodních toků

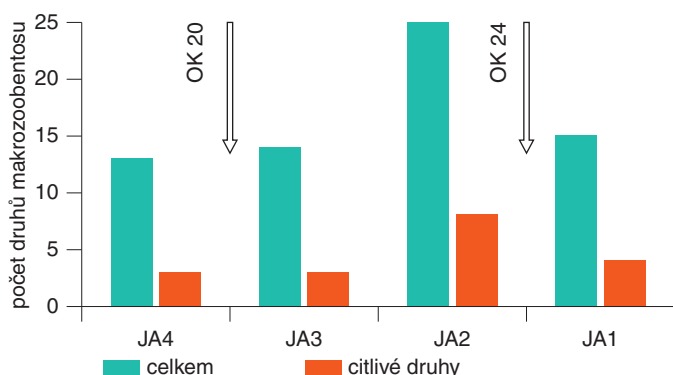
Město Lipník nad Bečvou leží v prostoru Moravské brány na pravém břehu řeky Bečvy, v nadmořské výšce cca 240 m n.m. V Lipníku nad Bečvou je soustavná jednotná kanalizace, na východním okraji městské



Obr. 3: Celkový počet druhů makrozoobentosu a počet citlivých druhů v Romži a Valové



Obr. 4: Benthic index biotické integrity v Romži a Valové



Obr. 5: Celkový počet druhů makrozoobentosu a počet citlivých druhů v Janském potoce



Obr. 6: Benthic index biotické integrity v Janském potoce

zástavby se postupně buduje průmyslová zóna se samostatnou oddílnou kanalizací. Celková plocha povodí odkanalizované oblasti představuje cca 305 ha. Na kanalizaci je připojeno 7 395 obyvatel. Na stokové síti je celkem 9 odlehčovacích komor.

Městem protéká řeka Bečva a menší vodoteče Loučka a Hlásenec, které do ní ústí. Do Bečvy je vyústěna také většina odlehčovacích stok a odtok z ČOV, avšak Bečva není broditelným tokem, takže nebyla vzorkována. Do potoka Hlásenec je zaústěna dešťová kanalizace u průmyslové zóny ve východní části zájmové oblasti.

Loučka těsně nad Lipníkem nad Bečvou protéká řídkým listnatým lesem a má přírodní charakter (šířka cca 1 m, vysoká variabilita šířky, na dně středně velké kameny a písek).

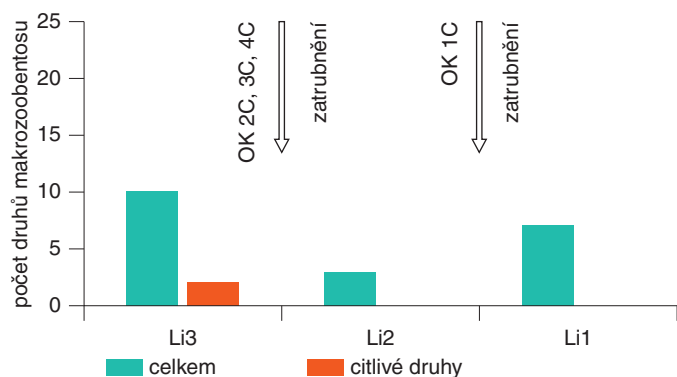
Do potoka Loučka jsou zaústěny **4 dešťové oddělovače** (nejčastěji přepadá OK3C – 19x, nejméně často OK1C – 3x). Těsně po zaústění prvních dvou OK (OK3C a OK4C), které je velmi blízko sebe, je potok zatrubněn až po zaústění třetí OK (OK2C). Po krátkém odkrytém úseku ohraničeném kamennými zdmi se zpevněným dnem následuje druhé zatrubnění, které končí v místě zaústění čtvrté OK (OK1C). Dále je tok nejprve opět zpevněn kamennou dlažbou a vymezen zdmi, pak se jeho charakter mění, břeh a dno nejsou zpevněny a potok protéká trávou (šířka hladiny cca 0,5 m, na dně kameny a jemný sediment).

4.3.2 Biologický screening a vliv oddělovačů

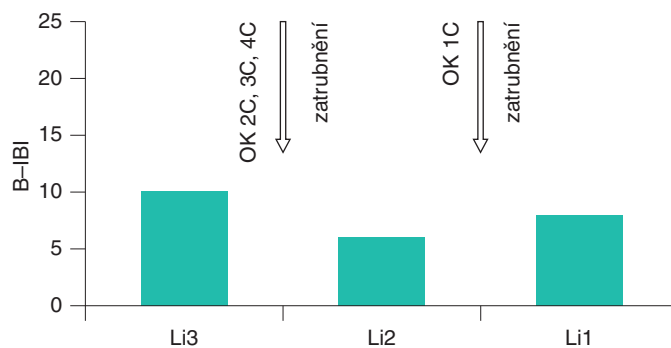
Nad Lipníkem bylo v **Loučce** nalezeno 10 druhů makrozoobentosu, z toho 2 citlivé (obr. 7). Pod prvním zatrubněným úsekem a zaústěním OK dochází ke značné degradaci ekologického stavu toku, nalezeny byly jen 3 tolerantní druhy makrozoobentosu. Nelze však odlišit vlivy OK a zatrubnění. V nejnižše položeném odběrném profilu Loučky byla pozorována mírná regenerace společenstva makrozoobentosu, počet nalezených druhů stoupl na 7, avšak jednalo se pouze o tolerantní druhy. Kromě profilu nad Lipníkem je Loučka ve velmi špatném ekologickém stavu (obr. 8)

4.4 Telč

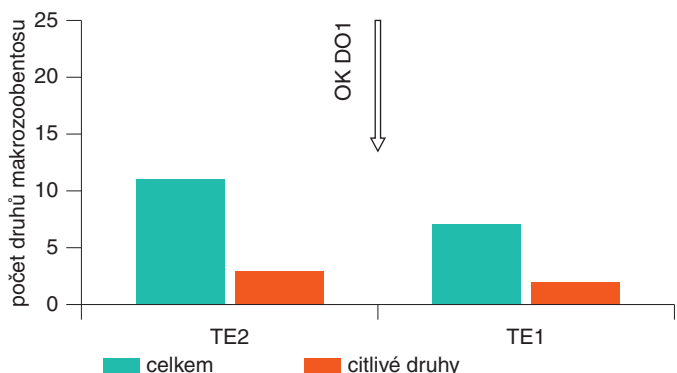
4.4.1 Charakteristika lokality a vodních toků



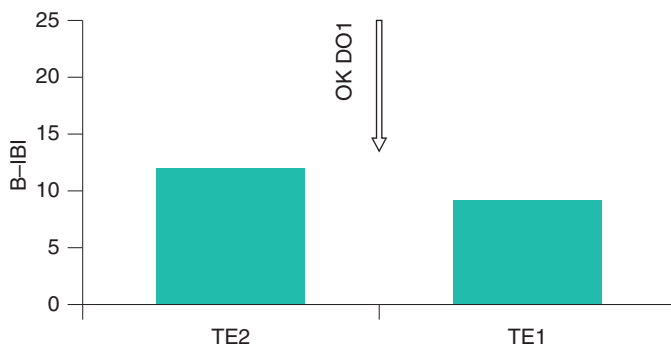
Obr. 7: Celkový počet druhů makrozoobentosu a počet citlivých druhů v Loučce



Obr. 8: Benthický index biotické integrity v Loučce



Obr. 9: Celkový počet druhů makrozoobentosu a počet citlivých druhů v Telčském potoce



Obr. 10: Benthický index biotické integrity v Telčském potoce

Město Telč nalézá se ve vrchovinné oblasti cca 500 m. n. m. Povodí města má plochu téměř 381 ha, z toho je přibližně 24 % nepropustných ploch (tj. 91 ha_{red}) a je připojeno cca 5 950 obyvatel. Systém odvodnění v Telči je tvořen většinou jednotnou a částečně dešťovou stokovou sítí.

Telčský potok patří do povodí Moravské Dyje, má křemité podloží a je zařazen mezi kaprové vody. V Telči byly na Telčském potoce vybudovány 4 rybníky (Štěpnický, Staroměstský, Ulický a Roštejnský). Informace o průtocích a kvalitě vody ve sledované lokalitě nejsou k dispozici.

Na kanalizaci je **10 dešťových oddělovačů** odlehčujících vody jednak do Telčského potoka, jednak přímo do rybníků na něm.

Nad městem se na potoce nachází nejvýše položený oddělovač DO5, ze kterého dle GO přepadá cca 400 m³ vody ročně v 5 událostech. V době průzkumu tam měl potok velice nízký průtok vody a koryto bylo zarostlé vysokou trávou, takže nešlo odebrat vzorky makrozoobentosu. Vlivy odlehčování nebyly vizuálně patrné.

Do Štěpnického rybníka jsou zaústěny 2 oddělovače a přímo pod něj třetí. V tomto odběrném profilu se jedná o silně eutrofizovaný vzdutý tok (řasy a sinice) se stojatou vodou. Vzorky makrozoobentosu nebyly vzhledem ke značné hloubce vody odebrány.

Pod městem Telč a nejnižše položeným Staroměstským rybníkem je koryto nejprve upraveno a vymezeno kamennými zdmi, potom v krátkém úseku protéká zahrádkami, kde má šířku cca 2 m, přirozené dno silně zanesené organickým materiálem s nárosty řas a břehy zpevněné volnými kameny. Nasycení vody kyslíkem bylo 84%, pH 7,5.

Pak následuje zaústění nejnižše položeného oddělovače DO1 (odlehčení 5x ročně, V = 5 500 m³ vody) do kameny vyzděného koryta lichoběžníkového průřezu o šířce hladiny 1,5 m s břehy porostlými trávou a keři a silnicí po jedné straně. Tok je monotónní a značně morfologicky narušený.

4.4.2 Biologický screening a vliv oddělovačů

Většina oddělovačů je zaústěna přímo do rybníků, v nichž je zřejmá či hrozí eutrofizace.

Pod posledním oddělovačem došlo v Telčském potoce ke zřetelnému poklesu počtu druhů makrozoobentosu (z 11 na 7) a biologického

stavu toku, ale zároveň se zde výrazně zhoršuje i morfologický stav toku. Vlivy tedy nelze rozlišit.

4.5 Rosice

4.5.1 Charakteristika lokality a vodních toků

V Rosicích u Brna žije asi 5 500 obyvatel. Jsou odkanalizovány převážně jednotnou stokovou sítí, pouze v některých částech města je oddílná kanalizace. Stoková síť je rozdělena na tři kmenové stoky A, B a C. Kmenová stoka A je součástí kanalizačního sběrače, který odvádí odpadní vody z obce Zastávka u Brna (2 500 obyvatel) přes město Rosice dále na ČOV Tetčice. Celková odvodňovaná plocha je 118 ha, z toho redukovaná plocha 32 ha. Na stokové síti je umístěno 10 odlehčovacích komor a 1 čerpací stanice.

Rosicemi protéká říčka Bobrava a její přítoky potok Habřina a Říčanský potok. Bobrava nad Rosicemi je napájena z melioračních kanálů, v době průzkumu tam byla zcela vyschlá a veškerý průtok byl dán přítokem Habřiny a jejích melioračních kanálů (Říčanský potok je velmi malý).

Horní Bobrava, Habřina a Říčanský potok jsou lososové vody, dolní Bobrava od soutoku s Říčanským potokem je vodou kaprovou. Dolní Bobrava je dle nařízení vlády 71/2003 Sb. zařazena do programu snížení znečištění povrchových vod, protože nespĺňuje předepsané hodnoty kaprových vod v ukazatelích amonné ionty a volný amoniak. Bližší informace o jakosti vody i průtocích ve sledované lokalitě chybí. Všechny uvedené toky jsou nížinného charakteru (cca 350 m n. m.) a mají křemité podloží.

Nad Rosicemi měla voda v **Habřině** velmi nízkou jakost (voda neproudila, byla šedá, zapáchala, na dně bylo černé bahno svědčící o vyhnívacích procesech). Nemělo význam odebírat vzorek makrozoobentosu. Níže po toku je zaústěn **1 oddělovač** (OK4). Tok je v krátkém úseku pod oddělovačem poměrně přirozený se značnou variabilitou šířky koryta, písčítým dnem, nezpevněnými břehy a břehovým pásmem tvořeným stromy.

Nad Rosicemi je koryto **Říčanského potoka** silně zarostlé trávou s téměř stojící vodou. Na dně je po kotníky bahna pocházejícího z okol-

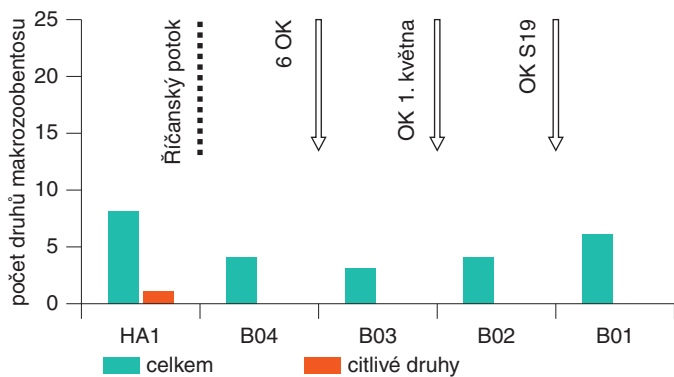
ních zemědělských ploch. Do Říčanského potoka jsou zaústěny odlehčené vody ze **2 oddělovačů** (z OK 1C dochází ke značnému vnosu BSK₅ a nerozpuštěných látek do toku – přepadá téměř 700 m³ vody s 35 kg BSK₅ a 61 kg NL ve 2 přepadech ročně; z OK S15 k odlehčení téměř nedochází). V toku pod oddělovači jsou patrné známky silného organického zatížení výtokem odpadní vody (chemoorganotrofní bakterie druhu *Sphaerotillus natans*), voda zapáchá, je v ní řada odpadků. Nasycení vody kyslíkem je pouze 69 %.

Po soutoku s oběma přítoky je voda v **Bobravě** téměř stojatá se silnými nánosy bahna na dně. Koryto široké 3–4 m je po jedné straně tvořeno částečně zdí, po druhé pěšinou, variabilita šířky je malá. Níže po toku jsou v krátkém úseku do Bobravy zaústěny vody ze **6 odlehčovacích komor** prostřednictvím **4 výústí** (10 přepadů ročně, téměř 1 000 m³ vody s 38 kg BSK₅ a 87 kg NL). Pod zaústěním odlehčovacích komor jsou břehy cca 5 m širokého koryta zpevněny volnými kameny, a tudíž variabilita šířky není žádná. V korytě jsou malé stupně, které způsobují vzduť. Na dně je černé hnilící bahno a kameny. Patrné jsou i toaletní papíry a odpadky. Voda vykazuje značný deficit kyslíku (nasycení 57 %).

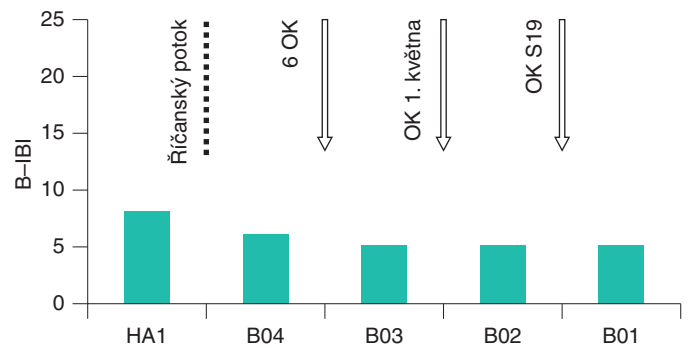
Potom prochází Bobrava loukami a jsou do ní zaústěny další 2 oddělovače (OK 1.května a OK S19). OK S19 představuje nejvýznamnější zdroj BSK₅ a NL v Bobravě – 10x ročně přepadá celkem 4300 m³ vody s 223 kg BSK₅ a 390 kg NL. V okolí výústí obou komor má Bobrava stejný charakter. Koryto je napřímené, s konstantní šířkou cca 1,2 m, břehy jsou nezpevněné, zarostlé trávou, kopřivami a rákosem. Na dně je černé hnilící bahno. Nasycení vody kyslíkem je velmi nízké (58%).

4.5.2 Biologický screening a vliv oddělovačů

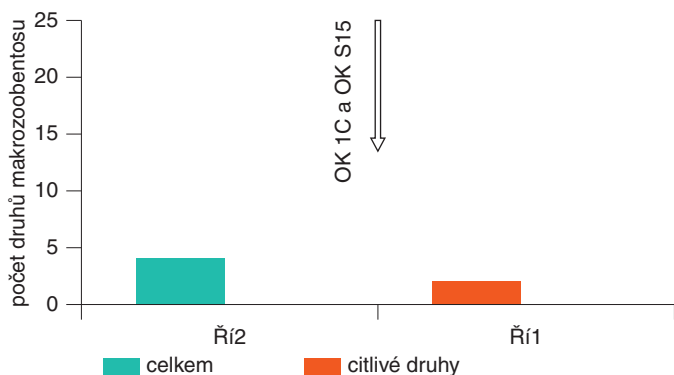
Zkoumané vodní toky mají nízkou jakost vody již nad Rosicemi v důsledku splachů ze zemědělských ploch i vypouštění odpadní vody z výše ležících obcí. V Rosicích se zatížení toků organickými látkami ještě působením dešťových oddělovačů významně zvyšuje a projevuje se hnilícím bahnem na dně a vysokým deficitem rozpuštěného kyslíku ve vodě (v Bobravě přes 40 %). Většina úseků toků je i značně morfologicky degradovaná.



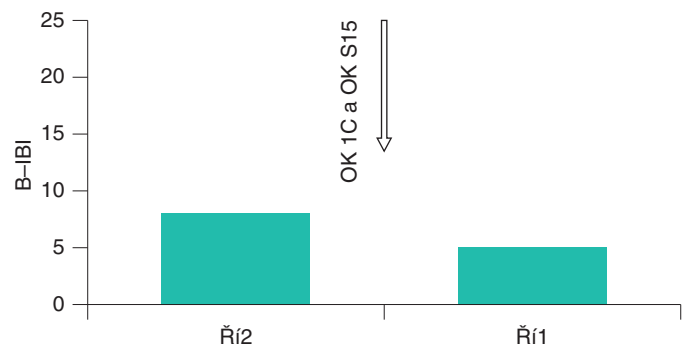
Obr. 11: Celkový počet druhů makrozoobentosu a počet citlivých druhů v Habřině a Bobravě



Obr. 12: Benthický index biotické integrity v Habřině a Bobravě



Obr. 13: Celkový počet druhů makrozoobentosu a počet citlivých druhů v Říčanském potoce



Obr. 14: Benthický index biotické integrity v Říčanském potoce

V relativně nejlepším ekologickém stavu ze všech toků v Rosicích (i když stále velmi špatném) je krátký úsek **Habřiny** nad Rosicemi, kde bylo nalezeno 8 druhů makrozoobentosu (1 citlivý) (obr. 11, obr. 12).

V **Řičanském potoce** byly již nad Rosicemi nalezeny pouze 4 tolerantní druhy makrozoobentosu a pod výústí obou OK dokonce jen 2 taxony (pakomáři a máloštětinatci) (obr. 13). Ekologický stav toku je na spodní klasifikační hranici (obr. 14).

V Bobravě se negativně projevuje zaústění silně organicky znečištěného Řičanského potoka poklesem počtu druhů makrozoobentosu z 8 na 4. Zaústění dalších oddělovačů v Bobravě i přes značný vnos organického znečištění a nerozpuštěných látek již téměř nemá vliv, protože nalezené společenstvo makrozoobentosu se skládá pouze z taxonů velmi tolerantních vzhledem k organickému znečištění i morfologické degradaci toku (máloštětinatci, pakomáři, pijavice a berušky vodní).

4.6 Kojetín

4.6.1 Charakteristika lokality a vodních toků

Město Kojetín se nachází v Hanácké nížině ve výšce cca 200 m n. m. Je v něm významný potravinářský průmysl (lihovar, cukrovar, mlýn). Kojetín je odvodňován jednotnou stokovou sítí, na niž je napojeno 6 200 obyvatel na ploše povodí 219 ha (48 ha_{red}). Na síti je 7 odlehčovacích komor.

Na jih od Kojetína teče řeka Haná a jeho severním okrajem Mlýnský náhon, které se oba vlévají do řeky Moravy.

Řeka **Haná** vzniká soutokem Velké a Malé Hané. Kromě obcí Vyškov a Ivanovice na Hané protéká převážně intenzivně obdělávanou zemědělskou krajinou. Tomu odpovídá i její morfologický charakter a jakost vody. Koryto Hané v oblasti Kojetína je regulováno, bez jakékoliv variability šířky a hloubky. Břehové pásmo chybí, tráva je vysekána až ke břehům.

Haná patří mezi kaprové vody. Dle nařízení vlády 71/2003 Sb. je však zařazena do programu snížení znečištění povrchových vod, protože nespĺňuje předepsané hodnoty kaprových vod v ukazatelích amonné ionty, volný amoniak a rozpuštěný kyslík (pokles pod 6 mg · l⁻¹). V době průzkumu byla voda zakalená.

Do Hané jsou zaústěny **4 odlehčovací komory** (z toho 3 funkční).

4.6.2 Biologický screening a vliv oddělovačů

Haná je značně morfologicky degradovaný tok ovlivněný zemědělstvím. Je to tok poměrně vodný, v době průzkumu nebyl broditelný. Je zřejmé, že se vliv deštových oddělovačů na makrozoobentos neprojevuje. Vzorky jsme proto neodebírali.

5. Závěry a doporučení

Pro rozhodování o vhodnosti toků pro testování metodik hraje roli to, zda bylo identifikováno narušení vodního toku vlivem oddělovačů a jaký je ekologický stav toku (morfologický stav a jakost vody).

Studované vodní toky lze podle jejich ekologického stavu rozdělit do tří skupin:

1. nejkvalitnější: Hloučela, Janský potok,
2. méně kvalitní: Valová, Loučka, Telčský potok,
3. nejméně kvalitní: Romže, Habřina, Řičanský potok, Bobrava.

U toků s nejkvalitnějším ekologickým stavem buď bylo (Janský potok), nebo nebylo (Hloučela) identifikováno narušení toku pod deštovými oddělovači, to znamená, že byla, resp. nebyla překročena kritická hodnota některého z klíčových ukazatelů směrodatných pro makrozoobentos. Tyto toky jsou v každém případě **vhodné pro testování metodik**, protože umožňují studovat správnost nastavení kritických hodnot klíčových ukazatelů.

U druhé skupiny toků sice narušení společenstva makrozoobentosu pod oddělovači pozorováno bylo, ale situaci komplikuje kombinace vlivu oddělovačů a dalších narušení, které nelze oddělit a studovat jednotlivě. Tyto toky tedy **nelze** pro testování metodik **doporučit**, protože neumožňují ověření kritických hodnot klíčových ukazatelů.

V tocích s nejhorším ekologickým stavem se nachází jen velmi tolerantní společenstvo makrozoobentosu, takže vliv oddělovačů se na něm neprojevuje. Tyto toky také **nejsou vhodné** pro testování metodik, protože klíčové ukazatele nehrají žádnou roli. U těchto vodních toků je nutno nejprve odstranit ostatní příčiny velmi špatného ekologického stavu (u Romže je to především značně degradovaná morfologie, v Rosicích silné organické zatížení toků nejen z deštových oddělovačů).

Otázkou zůstává, jak přistoupit k tokům se špatným či velmi špatným ekologickým stavem, co se týče dodržování imisních kritérií v urbanizovaných povodích za deště. Pokud je příčinou špatného ekologického sta-

vu toku zejména **nízká jakost vody** na přítoku do urbanizovaného povodí, lze očekávat její zlepšení v rámci plnění požadavků nařízení č. 61/2003 Sb. a pro rybné vody č. 71/2003 Sb. Pak bude mít vyžadování splnění imisních kritérií v toku pod deštovými oddělovači svoje opodstatnění.

Pokud je však příčinou zejména **morfologická degradace toku** jeho napřímením a zpevněním dna a břehů, a takových regulovaných vodních toků je v České republice značné množství, bylo by zapotřebí stanovit kritickou hranici morfologického narušení. Při překročení této kritické hranice by dodržování imisních kritérií za deště (zejména hydraulického stresu) již nemělo význam, protože by nevedlo ke zvýšení diverzity akvatického společenstva a ke zlepšení ekologického stavu toku. Nicméně v budoucnosti lze očekávat, že řada těchto toků bude dle požadavků Směrnice 2000/60/EU postupně revitalizována, protože všechny vodní útvary, kde je to ekonomicky a společensky únosné, by měly dosáhnout dobrého stavu, který je podmíněn nejen jakostí vody, ale i ekomorfológickým stavem vodního toku. Po revitalizaci regulovaných vodních toků se stane posuzování narušení vodních toků přepady z deštových oddělovačů opět významným. Je tedy třeba posoudit, do jaké míry je masová revitalizace toků v urbanizovaných oblastech reálná (např. v souvislostech s protipovodňovou ochranou).

Na některé výše zmíněné otázky by mohly odpovědět nově zpracovávané Plány povodí, které by však měly být vytvořeny v takové podobnosti, aby mohly poskytnout informace i pro vodní toky v urbanizovaných povodích.

Doporučujeme nalézt ještě jednu až dvě vhodné lokality k ověření zahraničních metodik, aby se jejich počet rozšířil ze dvou alespoň na tři až čtyři. Kromě metodiky posuzování vlivu deštových oddělovačů na recipienty je rovněž nezbytné navrhnout takové postupy, které umožní stanovit **priority opatření**.

Poděkování

Poděkování patří zpracovatelům Generelů odvodnění, zejména firmám Hydroprojekt CZ, a. s., Aquaprocon, s. r. o., a Pöyry Environment, a. s., za poskytnuté informace, a Ministerstvu životního prostředí za finanční podporu. Provedené práce slouží i jako podklad pro Výzkumný záměr č. MSM 6840770002.

Literatura:

- BWK-Merkblatt 3 (2001): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswasserleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse. 2. Auflage.
- Havlík V, Kabelková I, Haloun R. Rešerše problematiky interakce odlehčovacích komor s recipienty, Závěrečná zpráva, MZe – ČVTVHS, 2007.
- Havlík V, Kabelková I, Haloun R. Výsledky rešerše problematiky odlehčovacích komor jednotné kanalizační sítě s recipienty. SOVAK 2008;17(6):18–22.
- Nařízení vlády č. 61/2003 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, náležitostech k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění nařízení č. 229/2007 Sb.
- Nařízení vlády č. 71/2003 Sb. o stanovení povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů a o zjišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod, ve znění nařízení č. 169/2006 Sb.
- ÖWAW-Regelblatt 19 (2007): Richtlinien für die Bemessung von Regenentlastungen in Mischwasserkanälen.
- University of Washington (2000): Benthic Index of Biological Integrity (B-IBI) for the Puget Sound Lowlands, Internetový zdroj: <http://www.cbr.washington.edu/salmonweb/bibi/>
- VSA (2007): Abwasserleitungen aus Kanalisationen bei Regenwetter: Richtlinie „STORM“ für die konzeptuelle Planung von Massnahmen. VSA, Zürich.

Dr. Ing. Ivana Kabelková

Fakulta stavební ČVUT

katedra zdravotního a ekologického inženýrství

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

tel.: 224 354 605

e-mail: kabelkova@fsv.cvut.cz

Mgr. Gabriela Šťastná, Ph. D.

Fakulta stavební ČVUT

katedra zdravotního a ekologického inženýrství

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

tel.: 224 355 412

e-mail: stastnag@fsv.cvut.cz

ÚSTŘEDNÍ ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD V PRAZE – VÝZNAMNÝ ZDROJ ZELENÉ ENERGIE

Jaroslav Kinkor

Pražská vodohospodářská společnost, a. s., (PVS) spravuje na základě příslušných smluv vodohospodářský infrastrukturní majetek, jehož vlastníkem je hlavní město Praha. Pořizovací cena spravovaného majetku je 39 mld. Kč, jeho reálná hodnota je však odhadována na 86 mld. Kč. Významnou součástí tohoto majetku je Ústřední čistírna odpadních vod, která kromě své základní funkce pro zlepšování kvality vypouštěných odpadních vod plní i funkci významného energetického zdroje.

Ústřední čistírna odpadních vod (ÚČOV), postavená na Císařském ostrově v 60. letech minulého století, pracuje v současné době jako mechanicko-biologická čistírna s chemickým srážením a s regenerací vratného kalu. Současná technologie využívá výsledků provedených intenzifikací a dalších realizovaných investic či oprav a zajišťuje čištění cca 95 % celkové produkce odpadních vod z hlavního města Prahy od téměř 1,2 mil. obyvatel. V roce 2007 zde bylo vyčištěno 114 400 tis. m³ odpadních vod.

Její nedílnou součástí je kalové hospodářství, založené na anaerobní fermentaci surového směsného kalu s energetickým využitím bioplynu. V současnosti se veškerý produkovaný surový směsný kal zpracovává anaerobní fermentací ve 12 vyhnívacích nádržích. Technologicky jsou vyhnívací nádrže řazeny dvoustupňově. Nádrže I. stupně s pevným stropem a dvě nádrže II. stupně s nasazeným plynojemem. Nádrže I. stupně jsou míchané mechanicky vrtulovými míchadly a ohřívány na provozní teplotu externí cirkulací přes výměníky voda – kal. Nádrže II. stupně jsou nevyhřívány a nemíchané. Všechny vyhnívací nádrže I. stupně jsou v současnosti provozovány v termofilním teplotním režimu při teplotě 55 °C. Primární kal z usazovacích nádrží se mísí s přebytečným aktivovaným kalem zahuštěným na odstředivkách, v čerpací jínce a řízeným režimem se čerpá do reaktorů I. stupně. V průběhu posledních let se technickými opatřeními a režimem provozu podařilo dosáhnout relativně vysoké koncentrace sušiny směsného surového kalu vstupujícího do procesu – 60 kg/m³.

Vyhnilý kal se odvodňuje na horizontálních dekantačních odstředivkách na průměrnou koncentraci sušiny cca 33 %. Odvodněný kal je dopravován systémem zakrytých dopravníků do uzavíratelných kontejnerů a odvážen nákladními automobily ke zpracování na průmyslový kompost, který se dále používá k rekultivaci skládek. Vyhnilý kal je také v množství cca 120 m³/d (44 400 m³/rok, tj. cca 5 % celkové produkce) dopravován potrubím na cca 10 km vzdálená kalová pole v Drastech, po odvodnění a vysušení je využíván jako rekultivační substrát.

Produkovaný bioplyn je využíván k výrobě elektrické energie v 5 kogeneračních jednotkách. Roční produkce bioplynu z anaerobní stabilizace je cca 16,6 mil. Nm³, z čehož asi 75 % je vedeno do kogeneračních jednotek. Případný přebytečný bioplyn (v případě havárie nebo nedostatečné kapacity kogenerace) se spaluje v hořících zbytkového plynu. Veškerá vyrobená elektrická energie je využita pro vlastní potřebu, teplo pak pro ohřev vyhnívacích nádrží (reaktorů), provozních objektů a další účely. Průměrná produkce elektrické energie činí 25 GWh/rok a pokrývá až 70 % nároků ÚČOV na elektřinu, provoz plynového hospodářství zajišťuje úplné pokrytí nároků ÚČOV na teplo.

Funkce a základní hmotové a energetické údaje o současném kalovém hospodářství ÚČOV Praha jsou uvedeny na schématu 1.

PVS věnuje využití energetického potenciálu kalů trvalou pozornost a proto zajišťuje prakticky průběžnou intenzifikaci kalového a plynového hospodářství. K tomu přistupuje i snaha maximálně omezovat negativní vlivy provozu ÚČOV na okolí (zápach, hluk), jejichž zdrojem jsou právě objekty kalového hospodářství.

V souvislosti s intenzifikací ÚČOV Praha, ukončenou v roce 1997, se dále zvýraznil dlouhodobě přetrvávající problém s kapacitou kalového hospodářství. Se zvýšeným množstvím přítékajícího znečištěného vzrostlo i množství aktivovaného kalu zpracovaného ve vyhnívacích nádržích. Tento problém byl ostatně vyřešen v předstihu zavedením mechanického zahušťování přebytečného kalu, tím bylo odstraněno čerpání přebytečného kalu na primární usazovky, byl odstraněn únik kalů do recipientu a bylo umožněno vůbec uvést do provozu intenzifikaci. Nejrychlejší a nejméně investičně náročné řešení bylo přejít z mezofilního způsobu vyhnívání na termofilní, které bylo zavedeno ve spolupráci s pracovníky Ústavu technologie vody a prostředí VŠCHT Praha a přináší následující výhody:

- zvýšení účinnosti a rychlosti rozkladu organických látek,
- zvýšení produkce bioplynu,
- odstranění problémů s pěněním,
- zlepšená odvodnitelnost vyhnílého kalu,
- zvýšený hygienizační účinek procesu.

Byly proto vytvořeny podmínky pro postupný přechod na tento způsob vyhnívání především zkapacitněním teplovodu pro ohřev nádrží a posílením kapacity výměníků kal – voda. Provozní zkoušky s termofilním způsobem vyhnívání začaly v roce 1997 na jedné nádrži, postupně přecházely na tento způsob i nádrže ostatní. Od roku 2005 pracuje celý provoz kalového hospodářství ÚČOV Praha v termofilním režimu.

Při provozním pokusu na ÚČOV byl termofilní i mezofilní proces monitorován i z hlediska účinnosti odstranění patogenů a byly sledovány indikátorové skupiny bakterií koliformní, termotolerantní a enterokoky a byly prováděny zkoušky na přítomnost Salmonely. Z přiváděného množství 10⁸–10⁹ KTJ (kolonie tvořící jednotky)/g všech skupin v surovém směsném kalu je schopen termofilní proces redukovat tato množství na 10³ KTJ/g oproti mezofilnímu procesu, kde jsou hodnoty 10⁵–6 KTJ/g. Salmonela se nevyskytovala v 95,5 % vzorků termofilního kalu.

Hlubší rozklad organických látek má za následek vyšší produkci bioplynu a snížení množství stabilizovaného kalu. Z podrobného sledování a vyhodnocení produkce bioplynu za období 1999–2007 bylo zjištěno, že průměrná specifická produkce bioplynu je ve výši 0,649 Nm³/kg organické sušiny. Z tohoto zjištění lze předpokládat výhledovou produkci bioplynu při termofilním vyhnívání 60 000 až 75 000 m³/den. Termofilní proces v synergií s lyzací zahuštěného přebytečného kalu je ve specifické produkci bioplynu na 1 kg vložené organické sušiny produktivnější až o 47 % oproti mezofilnímu.

Vývoj produkce bioplynu dokumentuje graf 1.

Pro vyšší využitelnost energetického potenciálu bioplynu byly v letech 2001 a 2004 instalovány další 2 kogenerační jednotky. V současné době je v energocentru ÚČOV instalováno pět motorogenerátorů o výkonech 3x 0,964 MWe; 2x 1,294 MWe; (3x 1,486 MWt; 1x 1,672 MWt, 1x 1,596 MWt). Průměrná denní výroba elek-

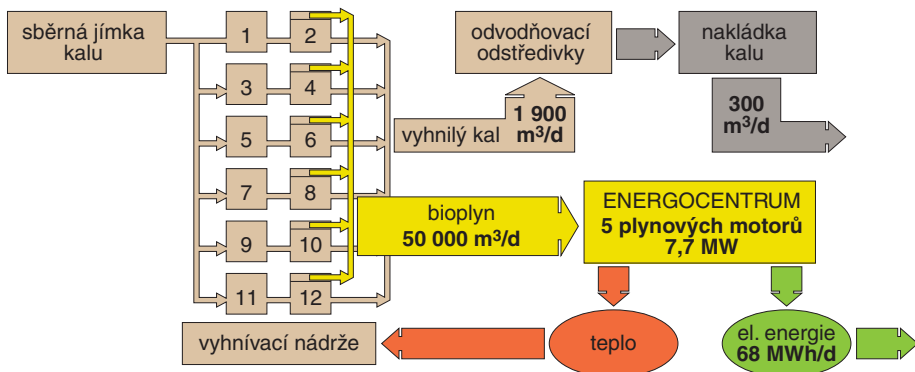


Schéma 1: Kalové hospodářství ÚČOV Praha

trické energie je cca 75 MWh/d. Výroba elektrické energie v roce 2007 v ÚČOV Praha činila cca 27 629 MWh/r. To je významné množství energie, které přispívá k podpoře technologie úpravy kalů anaerobní fermentací, neboť i tím je možné přispět k plnění rámcových závazků ČR pro zvyšování podílu obnovitelných zdrojů při výrobě energie. Pro ilustraci je možné uvést, že v roce 2004 činila výroba elektrické energie v ČR ze všech obnovitelných zdrojů 3 133 GWh/r, tedy výroba el. energie v ÚČOV představuje 0,9 % výroby ze všech obnovitelných zdrojů v ČR, resp. 17 % z výroby elektrické energie založené na využití bioplynu.

Přechodem z mezofilního na termofilní způsob vyhnívání však došlo na ÚČOV až k čtyřnásobnému nárůstu organického křemíku v bioplynu a k podstatnému překročení hodnoty povolené výrobcem kogeneračních jednotek. Anorganické části křemíku způsobují ve spalovacích prostorech motorů tvorbu nánosů, které po svém utržení (odlomení) působí abrazivně na příslušné součásti motorů a tím dochází k jejich poruchám. Nejde přitom jen o ryze anorganické materiály s obsahem SiO_2 nebo křemičitanů, podstatně důležitější úlohu v tomto problému hrají organokřemičité sloučeniny. Přestože původ organicky vázaného, relativně těkavého křemíku v bioplynu je bezpečně určen jako siloxanové (nebo též silazanové anebo silatianové) sloučeniny, není doposud definitivně potvrzen mechanismus tvorby nízkomolekulárních lineárních anebo cyklických siloxanů, které jsou schopny těkat do bioplynu při teplotách 35–55 °C. Zdrojem křemíku jsou s velmi vysokou pravděpodobností avivážní prostředky používané pro praní a úpravy textilií. Nelze však vyloučit jejich původ ani ze silikonových olejů, křemík obsahujících průmyslových odpěňovačů nebo koagulantů.

Zásadním faktem je však to, že nízkomolekulární siloxany byly v bioplynech nalezeny, potvrzeny a identifikovány, jako např. lineární hexametyldisiloxan anebo cyklický oktametylcyclotetrasiloxan. Nejnížší bod varu z nalezených siloxanů vykazuje hexametyldisiloxan (100,5 °C), velmi hojně zastoupený oktametyl – cyclotetrasiloxan má bod varu 171,2 °C. I při teplotách pod 55 °C však dosahují takových tenzí par, že obsahy zmíněných látek v bioplynu se pohybují v úrovních 20–60 mg/m³ (jako hmotnost organokřemičitých látek).

Jednoznačně negativní vlivy tohoto bioplynu na životnost motorů nelze zatím považovat za zcela obecný jev, postihující všechny motory bez rozdílu výrobce. Motory instalované na ÚČOV jsou však těmito organokřemičitými sloučeninami a abrazivní činností jejich odložením postupně poškozovány a tím dochází ke snižování jejich životnosti. Snižuje se produkce elektrické energie a narůstají provozní náklady vlivem čtenějšího mazání motorů, jejich oprav a odstávek. Uvedené sloučeniny mají negativní vliv i na nově instalované kotle a jejich výkon. Z důvodů zvýšené četnosti čištění trubních rozvodů kotlů a snížení výkonů dochází k zvýšení provozních nákladů a snížení provozní jistoty při zabezpečení potřebného technologického tepla.

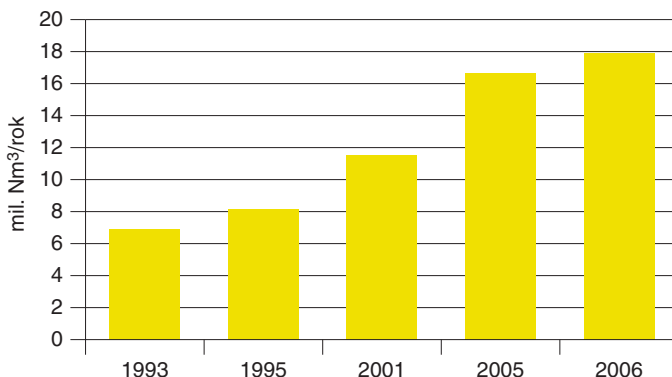
Aby se předešlo výše uvedeným negativním vlivům, bylo nutné zařadit do systému čištění bioplynu zařízení pro zachycení nežádoucích látek na aktivním uhlí. Předmětem řešení nebylo jen odstranění organokřemičitých sloučenin obsažených v bioplynu, ale i zvýšení tlaku plynové soustavy a to jak před kogeneračními jednotkami, tak i před kotli, které z důvodu nízkého tlaku nemohly být využívány na plnou kapacitu. Dalším důvodem pro realizaci byla i potřeba snížení vlhkosti plynu před vstupem na kogenerační jednotky, kterou stávající úprava bioplynu nezabezpečovala v plném rozsahu.

Vlastní technologie čištění bioplynu, navržená pracovníky Ústavu plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší VŠCHT Praha, sestává z chlazení bioplynu, cyklónového odlučovače, ohříváče pro snížení relativní vlhkosti a vlastního adsorbéru s náplní aktivního uhlí. Bioplyn vstupující do systému z vyhnívacích nádrží o teplotě 55 °C a 100% nasycený vodní parou je v průtočném vodním chladiči ochlazen na 25 °C. Po ochlazení je veden bioplyn do cyklónového odlučovače, kde dochází ke snížení teploty na 5–10 °C při 100% vlhkosti a k odloučení stržených vodních kapek z plynu, které jsou svedeny potrubím do kanalizace.

Z cyklónového odlučovače je plyn pomocí ventilátorů vytlačen do ohříváče, kde je bioplyn ohříván na teplotu max. 40 °C a jeho vlhkost je snížena pod 40 %. Takto upravený plyn je veden na 2 ks sériově zapojených adsorbérů (třetí adsorbér je náhradní) s náplní aktivního uhlí, na kterých jsou zachyceny organické sloučeniny s křemíkem. Automatický provoz zajišťuje řídicí systém, který svým programem zabezpečuje technologické a bezpečnostní funkce a vyhodnocení poruchových stavů točivých strojů. Koncepte řízení procesu spočívá ve snímání a vyhodnocování rozhodujících veličin (tlak, teplota, průtok) a na základě vyhodno-

cení dat zajišťuje regulaci funkce ventilátorů a množství chladicí a topné vody.

Výstavba stanice pro čištění bioplynu byla dokončena v roce 2007 a pracuje v režimu zkušebního provozu. Její realizace vyvolala potřebu rekonstrukce plynového potrubí a přechod na středotlaký systém, který je již v současné době dokončen.



Graf 1: Vývoj produkce bioplynu

Pozn. V roce 2007 byla zahájena postupná rekonstrukce vyhnívacích nádrží, při níž je každoročně odstavována a rekonstruována jedna dvojice vyhnívacích nádrží.



Obr. 1: Objekt stanice pro čištění bioplynu



Obr. 2: Objekt stanice pro čištění bioplynu – pohled na uspořádání technologie



Obr. 3: Objekt stanice pro čištění bioplynu – další pohled na uspořádání technologie

Objekt stanice pro čištění bioplynu a pohled na uspořádání technologie jsou zobrazeny na obrázcích 1–3.

K plynovému hospodářství ÚČOV náleží i hořáky zbytkového plynu zajišťující spálení bioplynu v případě havárií nebo nedostatečné kapacity kogeneračních jednotek. Pro ÚČOV Praha byly navrženy atmosférické hořáky, tzv. pochodně typu VTP 600 s objemovým průtokem plynu 600 Nm³/h na jeden hořák. Konstrukce pochodně je samonosná s vnějším krytem z nerez plechu. Spalovací komora je ze žárovevné oceli, vybavena izolací z keramických vláken do teploty 1 250 °C. Proti atmosférickým vlivům je vnitřní prostor pochodně chráněn kruhovým krytem. Spalovací vzduch je regulován pomocí dvou žaluziových klapek ovládaných servopohonem dle teploty ve spalovacím prostoru. Injektorový zapalovací a hlídací hořák je též na bioplyn, hlídání plamene je zajištěno UV sondou. Hlavní přívod plynu je vybaven pojistnou protiexplozní armaturou s teplotním čidlem a rychlouzavíracím elektromagnetickým ventilem. Řídící automatika je umístěna v rozvaděči u pochodně, nadřizený řídicí okruh je umístěn v kontejneru měření a regulace. Jelikož se jedná o atmosférický hořák (pochodně) je hluchnost podstatně nižší než u klasických hořáků s nuceným prouděním vzduchu. Instalaci 6 hořáků se podařilo snížit hluk a tím omezit negativní projevy provozu ÚČOV na okolí.

Tím ale potřeby rekonstrukcí a intenzifikace kalového hospodářství ÚČOV nekončí. V souvislosti s připravovanou stavbou „Celková přestavba a rozšíření ÚČOV Praha na Císařském ostrově“, která má zajistit splnění legislativních požadavků na kvalitu vypouštěných odpadních vod, probíhá postupná rekonstrukce 10 vyhřívacích nádrží (z celkového počtu 12 byly dvě již zrekonstruovány v rámci opravy havárie), instalace míchání jejich 2. stupňů a rekonstrukce 4 manipulačních nádrží. V rámci této stavby proběhne rovněž výstavba dalších kogeneračních jednotek, takže význam ÚČOV Praha jako zdroje obnovitelné energie dále vzroste.

Ing. Jaroslav Kinkor

Pražská vodohospodářská společnost, a. s.

tel.: 251 170 316

e-mail: kinkorj@pvs.cz

NOVINKY Z EVROPSKÉ VODY

Alespoň čtyři společnosti by se měly přihlásit do soutěže na vybudování čtvrté odsolovací stanice v Izraeli: Soreq Plant. Tato stanice by měla odsolit ročně 100 mil. m³ vody a náklady na její vybudování se očekávají mezi 1,5 až 2 miliardami šekelů. Projekt je plánován na rok 2012. Mezi konsorcii jsou vedle sebe hráči z izraelského trhu a největší světová jména jako americká společnost General Electric nebo francouzská Veolia Environment. Izrael by měl zaručit minimální cenu pro splácení z poplatků za vyrobenou pitnou vodu na dobu 25 let. Další informace na webové stránce EMWIS website.

Rostoucí teploty, změny srážek, stoupání hladin moří, intenzivnější a častější výskyt extrémního počasí a tání ledovců, ledových ploch a arktického mořského ledu jsou jen některé z výzev pro Evropu, spuštěných globálními změnami klimatu, říká se ve zprávě vydané Evropskou agenturou pro životní prostředí (European Environment Agency), Světovou zdravotnickou organizací (World Health Organisation) – regionální kanceláří pro Evropu a Spojeným výzkumným střediskem Evropské komise (Joint Research Centre of the European Commission). Další informace na webové stránce EMWIS website.

těných globálními změnami klimatu, říká se ve zprávě vydané Evropskou agenturou pro životní prostředí (European Environment Agency), Světovou zdravotnickou organizací (World Health Organisation) – regionální kanceláří pro Evropu a Spojeným výzkumným střediskem Evropské komise (Joint Research Centre of the European Commission). Další informace na webové stránce EMWIS website.

AQUA STYL

AQUA-STYL spol. s r. o. tel.: 582 365 076-8, fax: 582 365 079
 U Cihelny 438/6 e-mail: aqua-styl@aqua-styl.cz
 796 07 Držovice http://www.aqua-styl.cz

• PROJEKTY • DODÁVKY • MONTÁŽE • SERVIS •

- Vodohospodářství – městské a průmyslové čistírny odpadních vod pro 300–7 000 EO, čerpací stanice, úpravy vod
- Energetika, jaderná energetika
- Servis a opravy čerpadel
- Zámečnická výroba – nerez ocel tř. 17, 12

AQUA CONTACT

● Praha v.o.s.

Nabízíme:

- Služby v oblasti čištění a úpravy vod
- Návrhy technologií čištění odpadních vod
- Návrhy intenzifikací ČOV
- Návrhy technologie úpravy vod
- Matematické modelování ČOV
- Návrhy hydraulických soustav
- Služby akreditované laboratoře – stanovení neiontových iontů

www.aqua-contact.cz

Buzulucká 6, 160 00 Praha 6, tel./fax: +420 224 311 424, tel.: +420 233 321 977

VAE CONTROLS

Gagarinovo nám. 1
710 00 Ostrava 10

VAE CONTROLS dodává a instaluje řídicí systémy vodárenských dispečinků, rádiové přenosy, lokální řízení úpraven a čistíren, dodávky měření, regulace a silnoproudu

Tel.: 596 240 011, fax: 596 242 153

e-mail: info@vaecontrols.cz <http://www.vaecontrols.cz>

REKONSTRUKCE VODOJEMU FROLOO VE ŠVÝCARSKU



Rozsáhlé rekonstrukční práce zajistily bezporuchový provoz švýcarského vodojemu Froloo, největšího ze tří vodojemů na pitnou vodu švýcarské vodárny Reinach (WWR) v blízkosti Basileje. V jeho vstupní hale je zajímavá atrakce pro návštěvníky vodárny. Kdo se podívá čtyřicetimetrovými okénky do komory č. 9, zažije zajímavé divadlo. Na rozdíl od ostatních komor vodojemu jsou stěny této komory zářivě bílé (obr. 1). Při plném vodojemu řady reflektorů umístěných pod i nad hladinou vyvolávají pestrou hru barev, kterou je možno pozorovat zvenku. Provozovatel tím vytvořil malou atrakci pro veřejnost. Přicházejí třídy školáků i různé společnosti, aby se podívaly, odkud vlastně přichází do jejich vodovodních kohoutků chladná voda. Nežli se však vodojem Froloo, vybudovaný v letech 1961 a 1973, mohl představit v této parádní formě, muselo projít rozsáhlou rekonstrukcí všech 6 jeho železobetonových komor o celkové ploše 11 400 m².

Na počátku všeho byla náročná příprava a výběr vhodného dodavatele prací. Konkurs vyhrála německá společnost Fritz Wiedemann und Sohn GmbH. Poté bylo nutno vyřešit množství formalit a komplikovaných povolení a schvalovacích řízení, protože šlo o pracovní vztahy se zemí, která není členem EU.

Zjištění stavu poškození

Podle švýcarských zvyklostí byl kompletním řízením projektových prací a stavby pověřen inženýrský podnik, basilejský Aegerter & Bosshardt. Ten nejdříve posoudil stav jednotlivých komor. Zjistil, že podlaha a oblast soklu stěn vykazují měkká, zbarvená místa. Vedle silně napadených povrchů betonu bylo zjištěno i korozní poškození armovacích želez (obr. 2), což je důsledek jejich nedostatečného krytí betonovou směsí a změnutí rozmočeného povrchu betonu a vrstvy nad ním. Vedle těchto vizuálních vjemů doplnily obraz poškození výsledky metrologických šetření, zejména odběry jádrových vrtů, laboratorní zkoušky a zkoušky přilnavosti.

Současně se připravovala podrobná rešerše možností opravy a delegace WWR navštívila tři již opravené vodojemy, aby získala potřebný přehled o různých druzích malty a způsobech jejich aplikace. Nakonec vybrali německý systém pro potahování sanovaných povrchů silnými vrstvami – postup KERASAL®

(obr. 4). Efektivní provádění a vysoce kvalitní výsledky byly rozhodujícím argumentem pro volbu. Navíc vystýlka stěn splňuje přísné podmínky pokud jde o pevnost, pórovitost, tloušťku vrstvy a především životnost.

Dokonalá technologie míchání, dopravy a stříkání má několik předností. Vysoká výkonost strojů a jejich uspořádání umožňuje bez problémů přepravovat materiál na dopravní vzdálenosti až 120 m. Místo individuálního dávkování vody a vzduchu na stříkací trysce se míchá nejdříve asi 5 minut suchá malta s potřebným množstvím vody. Nato se hotová směs tlakovým vzduchem dopravuje slabým proudem ke stříkací trysce. Homogenizační fáze před vlastní aplikací zabraňuje nekontrolovanému a nepravidelnému promíchávání. Navíc zpracovatel dosahuje pomocí postupu definovaného v německé normě DIN 18551 konstantních

hodnot vodního součinitele cementu. Další uhlazovací vrstva nebo mineralizace povrchu jsou při tomto postupu zbytečné.

Postup rekonstrukce

Pro zajištění nepřetržitého zásobování pitnou vodou byl projekt rozdělen do dvou etap: komory 4, 5, 6 a 9 přišly na řadu v listopadu 2006 a potom následovaly komory 7 a 8 v říjnu 2007. Důkladná příprava proběhla na samém počátku. Jako osvědčený prostředek pro betonový podklad se ukázalo otryskání vysokotlakou vodou. Přípravné testy ukázaly, že tlak 500 barů sice bohatě postačí pro odstranění narušených vrstev – pro nedotčená místa však je přece jen příliš nízký. Teprve tlak 2 500 barů přinesl žádoucí výsledek. Vysoký tlak soustavně zajišťovaly v průběhu celé rekonstrukce tři vysokotlaké postříkové kolony, každá s obsluhou



Obr. 1: Komora 9 se podobá spíše salónu, nežli nádrži na pitnou vodu. Je atrakcí pro návštěvníky vodárny Reinach

Rekonstrukce vodojemu Froloo v číslech

Časový průběh prací, jejich rozsah a spotřeba materiálu

1. etapa:

Listopad 2006 až červen 2007

Komora 4	1 050 m ³
Komora 5	1 050 m ³
Komora 6	5 400 m ³
Komora 9	3 200 m ³

2. etapa:

Říjen 2007 až květen 2008

Komora 7	5 250 m ³
Komora 8	6 600 m ³

Rozsah prací: 11 400 m² betonových ploch otryskaných vysokotlakou vodou s nanesenou betonovou vrstvou.

Spotřeba materiálu: 660 t materiálu KERASAL® ANS a MRM.

Potřeba pracovníků: 2 až 3 stříkací kolony, každá pět mužů v trvalém provozu od listopadu 2006 do května 2008.



Obr. 2: Pórovitý povrch stěn byl místy odstraněn až do hloubky 5–10 mm. Zčásti byla vidět i pod ním ležící výztuž



Obr. 3: Pětičlenný tým byl nasazen pro každou komoru. Asi na 6 m vysokých mobilních lešeníh dělníci zpracovávají stropy



Obr. 4: Pomocí technologického zařízení KERASAL® nanáší pracovník asi 15 mm silnou vrstvu pouze v jediném pracovním kroku

pěti mužů (obr. 3). Jakmile byla komora pomocí sacích bagrů vyčištěna od zbytků opadaných omítek a betonu, započaly vlastní sanační práce, které na sebe přesně navazovaly: příprava povrchu, nastříkání vrstev sanačního materiálu, úprava povrchu a uklidové práce.

Práce probíhaly na doporučení inženýrské kanceláře podle německé pracovní směrnice DVGW W 300, která zde předepisuje tloušťku vrstvy v průměru 15 mm. „Směrnice švýcarského svazu pro obory plyn a voda s předepsanými 10 mm by také byly postačující. Chtěli jsme ale jít na bezpečné hodnoty, aby se spolehlivě dosáhlo požadované životnosti 40 let,“ říká pan Schuppan, zástupce německého dodavatele.

Při předběžných zkouškách, jako stanovení modulu elasticity, zkouška pevnosti v tlaku a měření přilnavosti obstál odkrytý podklad výborně. Malý objem pórů naznačil vysokou vodotěsnost.

Jako stavební materiál pro sanaci stěn, podlah, stropů a sloupů byl použit KERASAL®ANS. Pro bílou barvu v komoře č. 9 se použila speciální malta s přídavkem bílého pigmentu. Nástřík stropu byl ponechán tak, jak byl nastříkán, plochy, které jsou ve styku s vodou, byly uhlazeny.

Pro dosažení hodnot požadovaných pracovní směrnice DVGW W 300, jako např. vodního součinitele cementu nebo objemu pórů, se musí nanesený materiál nechat uzrát, tzn. musí se po dobu 28 dní udržovat při relativní vlhkosti minimálně 95 %. K tomuto účelu bylo v komorách nainstalováno rozprašovací zařízení, které rozptylovalo kapičky vody uvnitř komor, aby se zajistila potřebná konstantní vlhkost.

Odstraňování odpadů

Při provádění rekonstrukčních prací bylo nutné také ekologické odstraňování starého materiálu. Pro dodržení ustanovení příslušných švýcarských předpisů byla nutná rozsáhlá opatření, protože denně vznikaly tuny vody z otryskávání s odstraněnou maltou a betonem. Směs z otryskávání se dopravovala pomocí systému čerpadel z komor do mobilního čistícího zařízení, které kontinuálně oddělovalo pevnou a vodní fázi v několika usazovacích nádržích, až původně silně zakalená a vysoce alkalická odpadní voda obsahovala jen zanedbatelné zbytky nerozpuštěných látek. Potom se zředila čistou vodou na pH 8,5 a pak se teprve vypouštěla do běžných odpadních vod. Zachycené nerozpuštěné látky z vody z otryskávání a hrubé zbytky malty a betonu odvážel podnik pro zneškodňování odpadů po provedení předepsaných průkazných zkoušek nezávadnosti na skládku.

Závěr

Sanace vodojemu Froloo byla úspěšná. Nanesená nová povrchová vrstva odpovídá nejnovějšímu stavu techniky a vydrží po příští desetiletí. Bílá komora 9 navíc obohacuje vodárnu Reinach o zajímavou atrakci.

(Podle článku Dipl.-Ing. Toralfa Schuppana, Dipl.-Ing. Roberta Schära a Dipl. Ing. Judithy Heinové uveřejněného v časopisu *Energie/Wasser-Praxis* z května 2009 zpracoval Ing. J. Beneš.)



Úprava technologické a pitné vody

Přemyslovců 30, Ostrava 709 00
tel. 596 632 129 (39) e-mail:purity@iol.cz
<http://www.puritycontrol.cz>

- ✓ Dodávky a servis dávkovacích čerpadel LMI
- ✓ Návrhy a dodávky kompletních úprav vody nebo jejich částí včetně ozonizačních systémů a jednotek RO

JAK JDE ČAS S BETONOVOU TROUBOU

Jaroslav Veselý, Michal Holák

Nejstarší vodohospodářský plán na světě si nechal vypracovat Samsuiluna, syn babylónského krále Chamurapiho, asi před 3700 lety. Součástí projektu byly zavlažovací kanály zahrad Semiramidých a regulace Eufratu, vodovod pro Babylon a další stavby.

V našich zemích byla jakost vody ve vodních tocích vyhovující až do konce 19. století, kdy postupující průmyslová revoluce a koncentrace obyvatel do měst vykonaly své. V tomto období se také začaly soustavně budovat kanalizační systémy. První stoky se začaly budovat v Praze jako zděné z cihel, tzv. zvonívek [1]. Postupem času se v kanalizaci začaly uplatňovat i jiné materiály, jako např. kamenina nebo beton. Výhodou těchto materiálů byla vyšší kvalita, ekonomická výhodnost a menší časová náročnost výstavby oproti zděným stokám.

Názorným příkladem je nedávná rekonstrukce kanalizace v obci Petrov u Strážnice, kdy opět vystoupily na zemský povrch kvalitní betonové trouby, které po dobu 32 let sloužily svému účelu. Bylo zjištěno, že tyto betonové trouby byly vyrobeny ve výrobním závodě Strážnice tehdejšího národního podniku Prefa Brno. V případě petrovské kanalizace se jednalo o betonové kanalizační potrubí DN 500 mm, které bylo vyrobeno v roce 1976. Ze stavby byl odebrán vzorek betonu a jedna celá kanalizační trouba. Na jednom z obrázků je vidět skládka trub, které byly vykopány při rekonstrukci kanalizace.

Na základě požadavku současného majitele výrobního závodu byla navázána spolupráce s Ústavem vodních staveb, VUT FAST v Brně, s cílem zdokumentovat kvalitu a životnost těchto výrobků. Postup a výsledky provedené kontroly a testů jsou uvedeny v následujícím textu.

1. Vizuální posouzení

Byla provedena vizuální prohlídka potrubí v místě uložení, pořízena fotodokumentace a odebrány vzorky. Při tom byly stanoveny následující závěry:

a) Stav vzorků

Jedná se o vzorek běžný, zvláště neupravovaný pouze po přivezení ze skládky zbavený nečistot, což je patrné z pořízené fotodokumentace. Vzorek byl označen a ponechán po potřebnou dobu uložený ve výrobním závodě.

b) Poruchy

Vzorek potrubí je obvyklý, kromě změny barvy při dně, kde ukazuje rozsah nánosů při provozu, zasahující do výšky cca 5 cm nade dnem. Dále je patrné malé povrchové poškození běžnými metodami neměřitelné v rozsahu nejčastějšího kolísání hladiny ve výšce nade dnem 10 až 15 cm. Jedná se pouze o povrchové změny související s vlněním, působením teplotních, chemických a biologických faktorů výrazně neovlivňujících ani konstrukční, ani stabilizující funkci potrubí. Další

poškození patrná na vzorku jsou evidentně čerstvá a byla nepochybně způsobena stavební firmou při demontáži.

c) Specifické vlastnosti

Jako specifické vlastnosti lze označit, že v obetonování je vidět podkladová kostka, zajišťující dodržení sklonu potrubí. Potrubí bylo velmi pečlivě uloženo, spoj vykazuje těsnost, obetonování z pravé strany více než polovina výšky, z levé strany těsně pod polovinu.

d) Materiál potrubí

Materiál potrubí nevykazuje projevy žádných vnitřních změn a v místě zlomů způsobených demontáží má beton trouby dobrou strukturu bez kaveren a trhlin. Tato skutečnost je patrná z pořízené fotodokumentace.

2. Fyzikálně-mechanické zkoušky

Při dalším postupu byly z potrubí vyvrtány vzorky o průměru 150 mm pro provedení fyzikálně-mechanických zkoušek. Na těchto vzorcích byla testována pevnost v tlaku dle ČSN EN 12390-4 [2] a odolnost povrchu betonu proti mrazu a chemickým rozmrazovacím látkám dle ČSN 73 1326 [3].

a) **Pevnost v tlaku** na vývrtech byla v průměru 55 MPa, což odpovídá třídě betonu C 40/50, dle dřívějšího označení B50.

b) **Odolnost proti mrazu a CHRŁ** vyšla v průměru 380 g/m². Max. povolená hodnota je 1 000 g/m². Z uvedených výsledků je zřejmé, že trouby byly vyrobeny z velmi kvalitního betonu, který ani působením času neztratil nic ze svých deklarovaných parametrů (tabulka 1).

Tabulka 1

Pevnost v tlaku [MPa]	Odolnost proti mrazu a chemickým rozmrazovacím látkám [g/m ²]
53,5	390
54,5	330
56,0	400

3. Závěry a doporučení

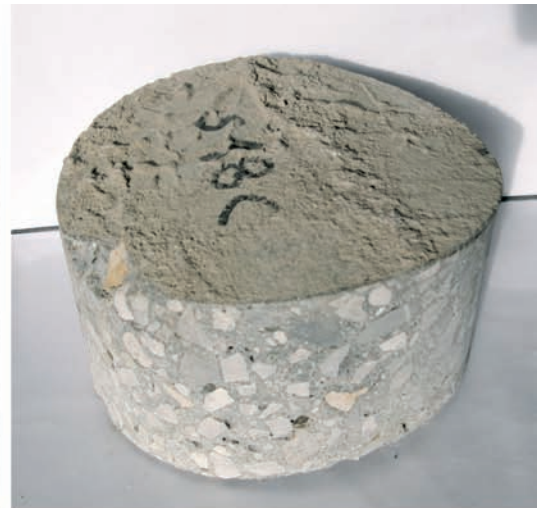
- a) Potrubí z přímého úseku bez domovní vpusti a žádných úprav vykazuje minimální opotřebení, prokazuje v běžných podmínkách dostatečnou kapacitu, nebylo nadměrně zanesené a nevykazuje žádné poruchy. Doba použití cca 32 let se neprojevila zřetelnými změnami a jeho další používání za stejných podmínek by minimálně v téže době bylo možné. V místě uložení se jedná o rovinatě uzený s malým podélným sklonem, s transportem částic pouze ze zimní údržby a běžného prachu.
- b) Provedení domovních přípojek bylo realizováno v té době běžnými postupy a nebyl k dispozici vzorek pro posouzení.
- c) Technologie umožňuje výměnu vadných kusů s použitím běžné stavební mechanizace a náhradu případných vadných dílů i dodatečné úpravy či vkládání nových kusů resp. realizaci dalších přípojek.
- d) Kontrola stavu pohyblivou kamerovou technikou před demontáží či projekčními pracemi údajně prováděna nebyla.
- e) Potrubí dle nálezu bylo funkční a nezanesečné.
- f) Pro investora a poskytovatele dotace by bylo vhodné provádět kontrolu před výměnou, využívat možností případné výměny vadných či případně jiných kusů např. s domovní přípojkou. Zkušenosti s životností



Skládka trub, které byly vykopány při rekonstrukci kanalizace



Fotodokumentace vzorku zbaveného nečistot po přivezení ze skládky



Fotodokumentace vzorku zbaveného nečistot po přivezení ze skládky



Vzorky pro provedení fyzikálně-mechanických zkoušek

v obdobných místech jsou 70 a více let, což vzorek plně potvrzuje. Ve fázi projektu by měly být posouzeny vlastnosti potrubí apod. (materiál, stav, provedení, poruchy atd.).

- g) Ke stanovení potřebné kapacity k převedení potřebného průtoku Q je vhodné vypracovat studii odtokových poměrů území a posoudit navržený profil.
- h) Pro obce a investory by bylo vhodné vyvinout metodiku zkoušení životnosti potrubí a povrchů tak, aby věděli při volbě materiálu hlavní parametry pro ekonomické úvahy, z nichž podstatnou roli hraje životnost kanalizace.

Pokud shrneme všechny závěry z odborného posudku, je zcela zřejmé, že betonové potrubí je vysoce kvalitní a jeho životnost je několikanásobně vyšší než pouhých 32 let. A pokud byl hlavní důvod k výměně zmiňované kanalizace v obci Petrov technický stav potrubí, tak byl v tomto případě značně neopodstatněný. Závěrem je malé shrnutí zjištěných skutečností z posouzení betonových trub:

- minimální mechanické poškození (i přes nešetrou demontáž mechanickými prostředky),
- minimální opotřebení vlivem obrusu,
- nezměněné parametry betonu,
- minimální vliv agresivních splaškových látek na kvalitu potrubí.

Literatura:

1. Historie kanalizací, Dějiny odvádění a čištění odpadních vod v Českých zemích – editor Dagmar Bronzová, Praha, 2002.
2. ČSN EN 12390-4 Zkoušení zatvrdlého betonu, Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.
3. ČSN 73 1326 Stanovení odolnosti povrchu cem. betonu proti působení vody a chem. rozmrazovacích látek.

Doc. Ing. Jaroslav Veselý, CSc.
AI ČKAIT FAST VUT v Brně
Veveří 95, 662 37 Brno
tel.: 541 147 280, fax.: 541 147 288
e-mail: vesely.j@fce.vutbr.cz

Ing. Michal Holák
Prefa Brno, a. s.
Kulkova 10, 615 00 Brno
tel.: 541 583 282, 606 624 641
fax.: 541 210 560
email: holak@prefa.cz



SEZAKO[®]

**ČIŠTĚNÍ A MONITOROVÁNÍ KANALIZACE
MOBILNÍ ODLUČOVAČ ROPNÝCH LÁTEK
PRÁCE SACÍMI BAGRY V ADR PŘEVODNÍ
MOBILNÍ ODLUČOVAČ KALŮ A TUKŮ**

PROSTĚJOV • PRAHA • Č. BUDĚJOVICE • TRINEC • TRNAVA

SEZAKO Prostějov s. r. o.
Fanderlíkova 36, 796 01 Prostějov, CZ
tel. / fax: 582 338 167, tel.: 582 336 366
sezako@sezako.cz, www.sezako.cz
POHOTOVOST: +420 603 546 641

SEZAKO Trnava s. r. o.
Orešianská 11, 917 01 Trnava 1, SK
tel. / fax: 033/53 440 30
sezako@sezako.sk, www.sezako.sk
POHOTOVOST: +421 910 998 573

STATISTICKÉ ÚDAJE VODOVODŮ A KANALIZACÍ V ČESKÉ REPUBLICĚ ZA ROK 2008

Vladimír Pytl

Český statistický úřad obeslal celkem 1 299 zpravodajských jednotek (za rok 2007 to bylo 1 480 jednotek, což potvrzuje slibovaný proces prověřování zasílaných údajů). Návratnost výkazů u 236 provozovatelů vodovodů a kanalizací byla 100 %, u 1 063 obcí, které tato zařízení pro veřejnou potřebu provozují, dosáhla návratnost 98 %. Vykazované údaje se dopočítávají na celou ČR.

Vývojové trendy

U vodovodů stále pokračuje příznivý nárůst zásobených obyvatel (v roce 2008 přibýlo celkem 139 tisíc obyvatel, což je nárůst o 1,5 %). Obdobně se vyvíjely další ukazatele, jako délka vodovodní sítě o 2,2 %, počet nových vodovodních přípojek o 2,1 % a počet osazených vodoměrů o 1,8 %.

Za rok 2008 se snížilo specifické množství fakturované vody domácnostem o 4,3 l/os/den a potvrdilo tak dlouhodobou mírně klesající tendenci. Kleslo rovněž celkové množství vody fakturované o 2,9 %, stejným procentem tomu bylo u domácností, průmysl odebral o 3,8 % méně, zemědělství a ostatní odběratelé odebrali méně o 2,2 %. Množství nefakturované vody se zvýšilo o 0,3 % a ztráty vody v trubní síti o 1,6 %.

U kanalizací má sledovaný údaj o podílu obyvatel bydlících v domech napojených na kanalizaci trvalou vzestupnou tendenci (v roce 2008 přibýlo celkem 115 tisíc osob, což je nárůst o 1,4 %). Vzrostl rovněž počet obyvatel bydlících v domech napojených na kanalizaci a napojených na mechanicko-biologickou čistírnu odpadních vod o 1,9 %. Úměrně k tomu

přibývalo technické vybavení, jako např. prodloužení stokových sítí o 2,7 % a přibýla 2 % kanalizačních přípojek.

Došlo ke snížení množství odpadních vod vypouštěných do kanalizace o 2,0 %, o 1,8 % byl pak pokles u vod splaškových. Celkem bylo čišťeno o 4,0 % odpadních vod méně než v roce 2007, z toho u splašků činil pokles 2,3 %.

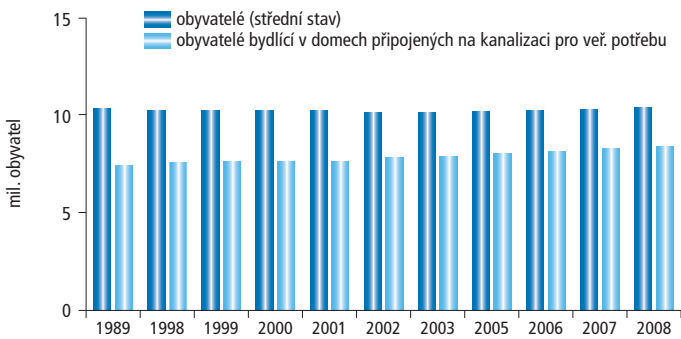
O více než jedno procento vzrostla celková kapacita čistíren odpadních vod a počet mechanicko-biologických čistíren se zvýšil o 33, což je 1,6 %. Bylo vyprodukováno celkem kalů o 2,0 % více, procento jejich využití přímou aplikací a rekultivací se snížilo o 15,4 % a u kompostování (skládkování, spalování a jiných) o 26,8 %.

Pokud jde o vodné a stočné, vykazují oba ukazatele kladná čísla (vodné o 3,3 % a stočné o 5,1 %), v součtu jejich nárůst za rok 2008 dosáhl 4,1 %.

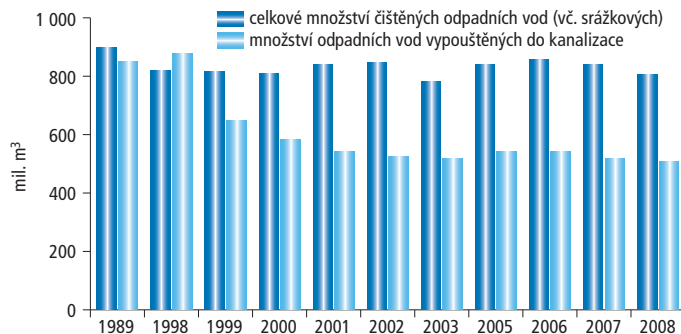
Zpracováno podle podkladů ČSÚ „Vodovody, kanalizace a vodní toky v roce 2008“ (ČSÚ, Praha, 2009).

Tabulka: Souhrnné údaje o vodovodech a kanalizacích 1990–2008 dle ČSÚ

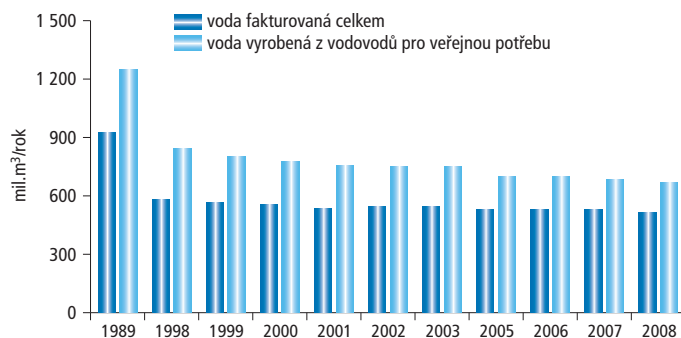
Č.	Ukazatel	Jednotka	1990	1995	2000	2003	2005	2006	2007	2008
VODOVODY										
1	Obyvatelé zásobování vodou z vodovodů	tis.	8 624	8 860	8 952	9 179	9 376	9 483	9 525	9 664
2	Podíl obyvatel zásobovaných z vodovodů ke střednímu stavu obyvatel	%	83,2	85,8	87,1	89,8	91,6	92,4	92,3	92,7
3	Délka vodovodní sítě	km	44 907	46 071	53 288	59 619	69 358	69 435	70 539	72 167
4	Počet osazených vodoměrů	tis.	1 032	1 207	1 385	1 553	1 788	1 812	1 857	1 890
5	Počet vodovodních přípojek	tis.	–	1 214	1 368	1 545	1 782	1 813	1 842	1 880
6	Voda vyrobená celkem	tis. m ³	1 238 961	936 187	755 878	733 740	698 850	698 673	682 804	667 114
7	z toho podzemní	tis. m ³	526 593	409 392	368 474	348 353	334 882	331 974	327 153	325 322
8	Voda fakturovaná celkem	tis. m ³	924 292	624 767	537 952	534 157	531 620	528 070	531 697	516 479
9	z toho domácnosti	tis. m ³	546 184	373 355	341 066	336 688	338 564	337 410	342 417	332 439
10	průmysl	tis. m ³	237 202	114 282	40 145	–	64 645	69 417	65 884	63 358
11	ostatní a zemědělství	tis. m ³	150 023	137 130	156 741	197 469	128 412	121 243	123 396	120 682
12	Voda nefakturovaná celkem	tis. m ³	314 047	302 204	212 925	193 444	167 743	166 639	147 470	148 003
13	z toho ztráty v síti	tis. m ³	237 231	275 228	189 301	169 364	146 082	143 780	125 991	128 787
14	Vodné	mil. Kč	1 751	6 407	9 394	11 094	11 938	12 349	13 084	13 520
KANALIZACE										
15	Obyvatelé bydlící v domech napojených na kanalizaci	tis.	7 523	7 559	7 685	7 928	8 099	8 215	8 344	8 459
16	Podíl obyvatel bydlících v domech napojených na kanalizaci ke střednímu stavu obyvatel	%	72,6	73,2	74,8	???	79,1	80,0	80,8	81,1
17	Počet obyvatel bydlících v domech napojených na kanalizaci a na mech.-biologickou ČOV	tis.	–	5 784	6 571	6 862	7 447	7 535	7 733	7 878
18	Délka kanalizační sítě	km	17 495	18 295	21 615	26 742	36 233	36 629	37 689	38 704
19	Počet přípojek (délka přípojek D)	tis. km	–	–	D-6 391	D-7 670	1 223	1 238	1 289	1 315
20	Vypouštěné odpadní vody do kanalizace celkem	tis. m ³	858 110	612 125	527 871	518 770	543 379	541 939	519 331	508 852
21	z toho vody splaškové	tis. m ³	453 105	334 110	329 844	312 298	354 531	350 206	340 753	334 684
22	Čišťené vody celkem	tis. m ³	891 286	832 744	808 838	782 656	841 541	857 392	841 194	807 488
23	z toho vody splaškové	tis. m ³	357 243	308 902	315 481	298 689	331 107	323 988	320 898	313 500
24	srážkové	tis. m ³	–	–	–	–	327 630	347 112	343 613	322 459
25	ostatní (včetně průmyslových)	tis. m ³	287 028	238 863	185 128	191 571	182 804	186 292	176 683	171 529
26	Stočné	tis. Kč	–	4 702	7 415	8 787	9 859	10 477	11 142	11 712
ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD										
27	Počet čistíren odpadních vod celkem	ks	626	783	1 055	1 410	1 994	2 017	2 065	2 091
28	z toho mechanicko-biologických	ks	–	–	–	1 358	1 919	1 953	2 004	2 037
29	Celková kapacita čistíren odpadních vod	tis. m ³ /den	2 667	3 314	3 927	3 926	3 736	3 776	3 834	3 876
KALY										
30	Kaly produkové celkem	tuna sušiny	–	143 383	???	180 098	171 888	175 471	172 303	175 708
31	z toho přímá aplikace a rekultivace	tuna sušiny	–	–	???	31 298	34 467	48 304	55 349	46 776
32	kompostování	tuna sušiny	–	–	???	88 678	88 820	89 932	80 393	78 289
33	ostatní (skládkování, spalování a jinak)	tuna sušiny	–	–	???	60 122	48 601	37 235	36 561	46 443



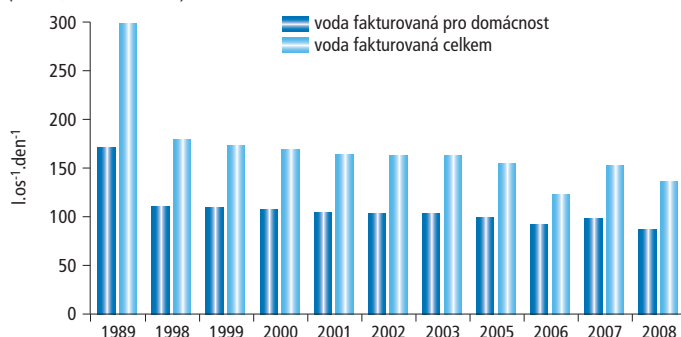
Graf 1: Připojení obyvatel na kanalizaci pro veřejnou potřebu (1989, 1998–2008)



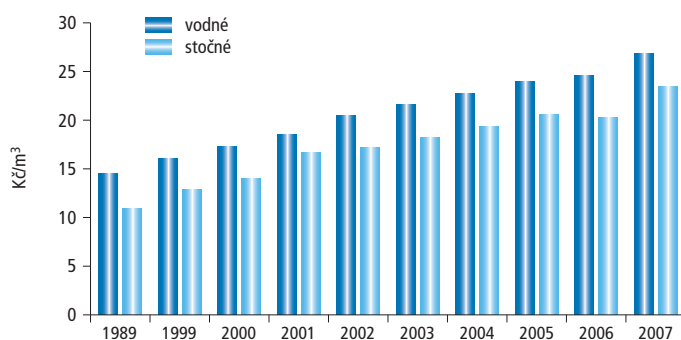
Graf 3: Celkové množství čištěných odpadních vod a vod vypouštěných do kanalizace (1989, 1998–2008)



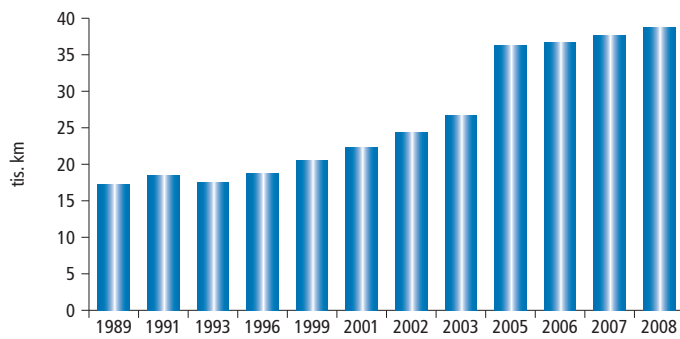
Graf 5: Voda vyrobená z vodovodů pro veřejnou potřebu a fakturovaná (1989, 1998–2008)



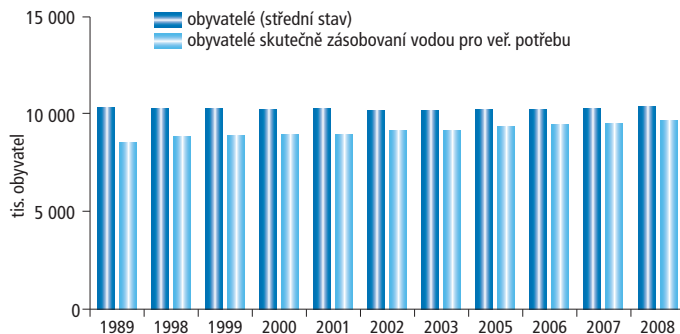
Graf 7: Specifické množství vody fakturované pro domácnost a fakturované celkem (1989, 1998–2008)



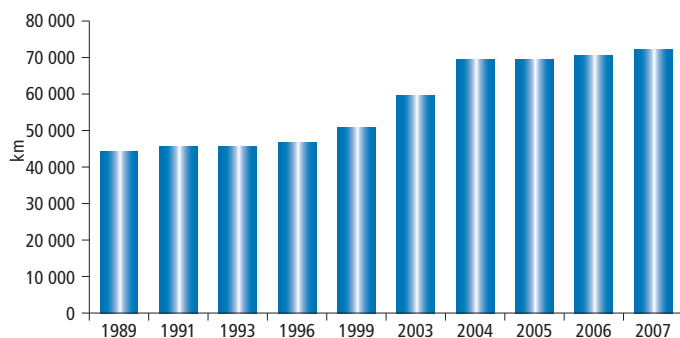
Graf 9: Ceny vodného a stočného (s DPH, 1998–2007)



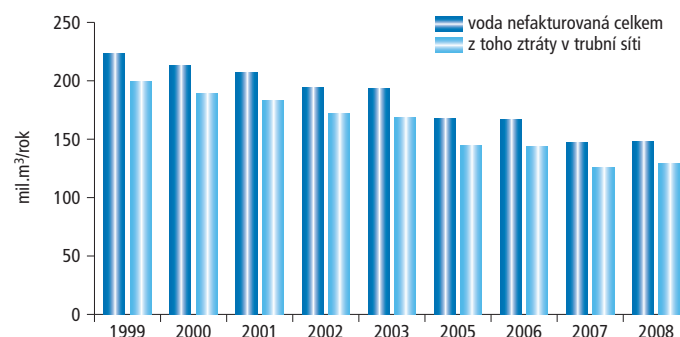
Graf 2: Délka kanalizační sítě (1989, 1991–2008)



Graf 4: Obyvatelé skutečně zásobovaní vodou z vodovodů pro veřejnou potřebu (1989, 1998–2008)



Graf 6: Délka vodovodní sítě (1989, 1991–2008)



Graf 8: Množství vody nefakturované – ztráty (1999–2008)

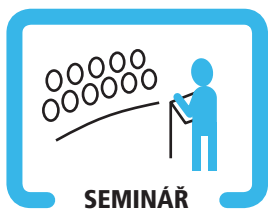


společnost s r. o.
MĚŘENÍ A OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

tel./fax/záznam:
545 216 125

Naším stávajícím i novým partnerům nabízíme autorizované **měření koncentrací pachových látek** olfaktometrickou metodou dle zákona 86/2002 Sb. vyhlášky 356/2002 Sb.

TOP-ENVI Tech Brno, s.r.o., Zábřdovická 10, 615 00 Brno
e-mail: topenvit@sky.cz, http: www.sky.cz/topenvit



ZKUŠENOSTI S REALIZACÍ NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 61/2003 SB. Z POHLEDU PROVOZOVATELE A MAJITELE INFRASTRUKTURY

David Votava, Ondřej Beneš

Príspevok ze semináře *Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod organizovaném VHOS, a. s., 7.–8. 4. 2009 v Moravské Třebové.*

1. Úvod – Směrnice a její transpozice

Tento příspěvek shrnuje historii, která předcházela vydání aktualizovaného znění nařízení vlády č. 61/2003 Sb., v návaznosti na implementaci směrnice 91/271/EEC, o čištění odpadních vod (dále jen „Směrnice“) společně s poznatky vlastníka i provozovatele s praktickým dopadem požadavků národní legislativy v regionu působnosti Severočeské vodárenské společnosti, a. s. (dále jen „SVS“).

Na úplném počátku je potřeba připomenout několik základních souvislostí. Ukončení přístupových rozhovorů České republiky do Evropské unie bylo završeno odsouhlasením závazku plné transpozice a implementace sekundárního práva ES, mezi které patří i Směrnice. Česká republika tak vzala na sebe řadu závazků směrem k omezení bodových zdrojů znečištění povrchových vod akceptací celého území ČR jako tzv. „citlivého území“. V přístupové smlouvě (podepsané 16. dubna 2003 v Aténách), která se tak stala integrální součástí primárního práva EU, se objevily téměř dvě desítky přechodných období (např. právě pro implementaci Směrnice) a některé trvalé výjimky (derogace), které se však netýkaly vodohospodářského oboru. Přechodné období Směrnice se týkalo časového odložení závazku plné shody s požadavky směrnice, respektive jejich článků 3, 4¹⁾ a 5(2)²⁾ do 31. 12. 2010 v ČR. Hlasy z odborné veřejnosti, které volají po revokaci uvedeného závazku, zřejmě nedoceňují význam toho, že pro jakékoliv změny textace přístupové smlouvy jako součástí primárního práva je nutný uniformní souhlas všech členských států, který za současné právní situace představuje souhlasy parlamentů všech členských zemí.

Vlastní Směrnice byla do české legislativy transponována prostřednictvím zákona č. 254/2001 Sb. a jeho novely zákona č. 40/2004 Sb. a nařízení vlády č. 61/2003 Sb. (dále jen „NV“). Tyto právní normy byly

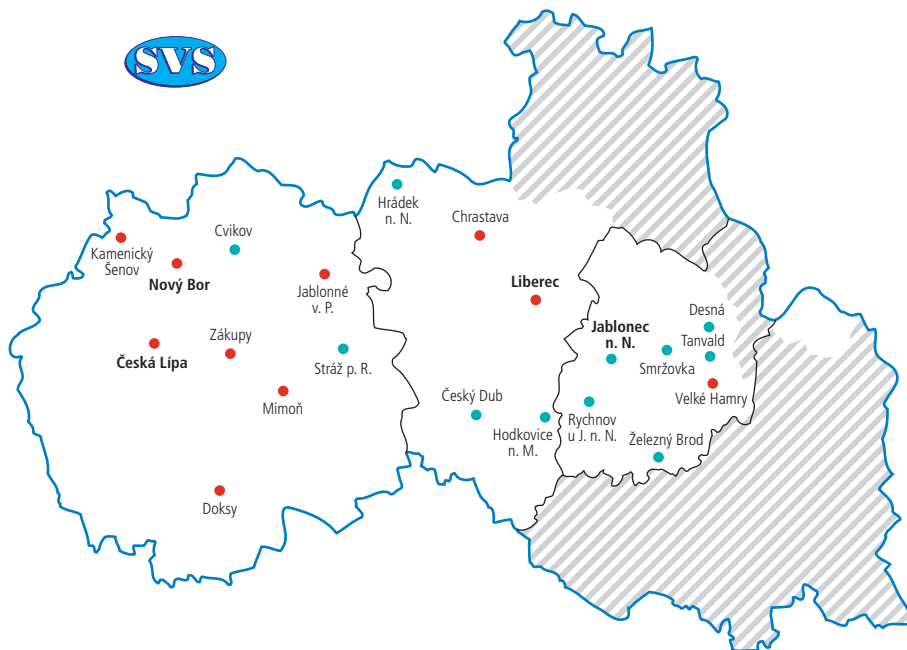
v průběhu přechodného období novelizovány a i nadále probíhá diskuse o jejich další novelizaci. Vlastní přechodné období pro implementaci požadavků Směrnice je ohraničeno 31. 12. 2010 a s ohledem i na tento termín byl v rámci přístupových jednání vytvořen dotační rámec pro dofinancování projektů směřujících naplnění požadavků Směrnice. Smyslem dotací bylo doplnit nedostatečné zdroje pro realizaci těchto projektů, aby nedošlo k neúměrnému zatížení obyvatelstva v důsledku na kvalitativně vyšší úroveň v oblasti čištění odpadních vod.

Stav implementace Směrnice je na vládní úrovni sledován zejména prostřednictvím materiálu „Aktualizace strategie financování implementace směrnice Rady č. 91/271/EHS, o čištění městských odpadních vod“ (dále jen „Strategie“), který je pravidelně aktualizován a předkládán k projednání vládě České republiky. Přílohou tohoto materiálu je Seznam konkrétních aglomerací (dále jen „Seznam“), ze kterého je patrný stav realizace požadovaných opatření v jednotlivých aglomeracích.

Na úrovni evropské legislativy zajistilo oborové sdružení SOVAK ČR srovnání požadavků Směrnice, současného NV a aktuálně platných rozhodnutí pro jednotlivá ČOV, které jasně identifikovalo, že absolutní většina stávajících a vydávaných rozhodnutí o vypouštění odpadních vod jde nad požadavky Směrnice, 90% jde nad požadavky stávajícího NV a 60% jde nad limity tzv. nejlepších dostupných technologií³⁾. Tato skutečnost je alarmující a jak SOVAK ČR, tak i ministerstvo zemědělství vnímá velmi zřetelně, že další novelizace NV je nutná. Je ale nutné si uvědomit, že právě vodoprávní úřady, jsou rozhodujícími orgány státní správy, které rozhodují o vlastní aplikaci platné legislativy a zde zaměřit pozornost i s vědomím, že sjednocování praxe v oblasti kvality vod pro vodoprávní úřady vykonává Ministerstvo životního prostředí. Vodoprávní úřady ve většině případů nedisponují vhodnými odborníky, kteří by zajistili např.

výpočet emisních limitů kombinovaným principem, a tak často spoléhají při vydávání vodoprávního povolení na stanovisko a doporučení příslušného s. p. Povodí. Přitom je často upozadován pojem „nejlepší dostupné technologie v oblasti zneškodňování odpadních vod“, který je zaveden v § 2 písm. i) NV. Vlastní zmínka o technologiích BAT (best available techniques) pramení z postupné implementace technik BATNEEC (best available techniques not entailing excessive costs) a národní implementaci v § 2 písm. f) zákona č. 76/2002 Sb., která umožňuje racionální volbu použité technologie v závislosti na dostupnosti odpovídající technologie a návazném ekologickém „benefitu“. Určitou oporu mají technologie BAT i v zákoně č. 254/2001 Sb. v § 5 čl. 2), bohužel se ji nepodařilo v rámci připomínkového řízení posílit. Metodika pro nejlepší dostupné technologie v oblasti zneškodňování městských odpadních vod tak zůstává jako příloha č. II Metodického pokynu MŽP k aplikaci NV.

Technologie BAT znamenají konkrétní hranice, kdy v případě, že kombinovaným způsobem vypočtené emisní limity nemohou být dosaženy ani za použití nejlepších dostupných technologií nebo z důvodu místních přírodních podmínek, stanoví vodoprávní úřad emisní limity maximálně na spodní hladině limitů, kterých lze použí-



Obr. 1: Aglomerace nad 2000 EO v působnosti SVS – Liberecký kraj. Zdroj: interní SVS

¹⁾ Tedy pro aglomerace nad 2 tis. EO.

²⁾ Požadavky na odstraňování N a P pro aglomerace nad 10 tis. EO.

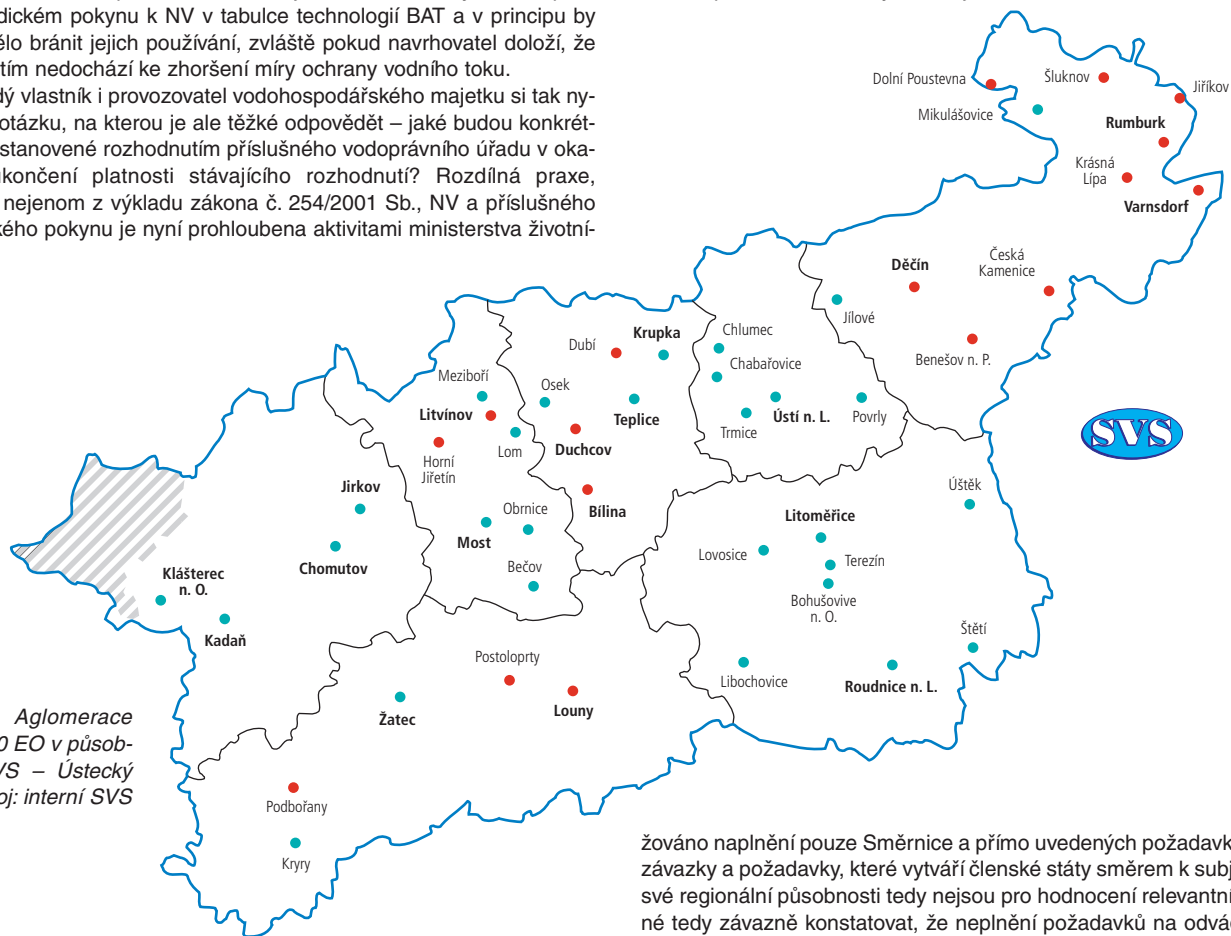
³⁾ Tyto technologie, zkráceně uváděny pod zkratkou BAT, jsou společně s jejich předpokládanými účinnostmi součástí Metodického pokynu MŽP k Nařízení vlády č. 61/2003 Sb. v platném znění.

tím nejlepší dostupné technologie nebo v místních přírodních podmínkách dosáhnout. Zde je průlomové rozhodnutí Krajského úřadu Středočeského kraje, vydané pod č. j. 171318/2008/OŽP-Bab ze dne 12. 12. 2008, které stvrdilo platnost NV a Metodického pokynu MŽP k NV o neprolomitelnosti BAT při vydávání nového rozhodnutí, tedy to, že **“dosažení emisních standardů kvality povrchové vody ve vodním toku nelze vyžadovat nejen v současnosti, ale ani po roce 2010, pokud jich nelze dosáhnout ani za použití nejlepších dostupných technologií v oblasti zneškodňování odpadních vod nebo z důvodu místních podmínek”**.

Další velkou neznámou představuje i možnost namísto koncentračních limitů žádat o limity určené procentuální mírou odstranění daného ukazatele (§ 6, odst. 5) NV). Pro některé konkrétní ukazatele může tento princip usnadnit navrhovateli provozování daného zařízení (např. P_c , $CHSK_c$). Emisní limity stanovené v koncentračních jednotkách a minimální účinnost čistění v čistírně odpadních vod v procentech jsou rovnocenné a vodoprávní úřad stanoví pro každý ukazatel znečištění pouze jeden z těchto typů emisních limitů, přičemž v jednom rozhodnutí je možno typy emisních limitů vzájemně kombinovat. Otázkou zůstává ale pouze přístup vodoprávních úřadů, které sice vydávají vodoprávní rozhodnutí na základě návrhu provozovatele, nicméně v praxi již bylo zaregistrováno odmítání účinnostních limitů se zdůvodněním, že neposkytují dostatečnou ochranu recipientu. Přesto mají účinnostní limity svou oporu i v Metodickém pokynu k NV v tabulce technologií BAT a v principu by nic nemělo bránit jejich používání, zvláště pokud navrhovatel doloží, že jejich užitím nedochází ke zhoršení míry ochrany vodního toku.

Každý vlastník i provozovatel vodohospodářského majetku si tak nyní klade otázku, na kterou je ale těžké odpovědět – jaké budou konkrétní limity, stanovené rozhodnutím příslušného vodoprávního úřadu v okamžiku ukončení platnosti stávajícího rozhodnutí? Rozdílná praxe, plynoucí nejenom z výkladu zákona č. 254/2001 Sb., NV a příslušného metodického pokynu je nyní prohloubena aktivitami ministerstva životní

Obr. 2: Aglomerace nad 2000 EO v působnosti SVS – Ústecký kraj. Zdroj: interní SVS



ho prostředí při novelizaci vodního zákona, kdy je ministerstvem v rozporu s předkladatelem i ostatními oficiálními připomínkami místy požadováno zpřísnění poplatků za vypouštění odpadních vod do vod povrchových a to při překročení koncentračních limitů, které byly naprosto nesmyslně stanoveny hluboko pod limity nejlepších dostupných technologií. Investor tak musí zvažovat i nutnost použití technologie, která bude obsahovat např. membránovou separaci již dočištěné odpadní vody (jednoduché to je demonstrovat na ukazateli P_c a N_c , kde po zpřísnění i malý obsah NL obsahuje rozhodující podíl ukazatele z pohledu celkové koncentrace, přičemž technologie neumožňuje odstraňovat rozpuštěné složky ukazatele). Smutné ale je, že k tomuto kroku dochází, když už je většina rekonstrukcí ČOV dávno naprojektována a ve stavební přípravě.

S ohledem na vše výše uvedené je zásadní otázkou praktická možnost sankcionovat ČR za nedodržení závazků plynoucích ze Směrnice v požadovaných termínech a vnitřní možnost státu sankcionovat vlastníky vodohospodářského majetku za nesplnění podmínek, určených právě zákonem č. 254/2001 Sb. a NV. Sdružení SOVAK ČR připravilo stanovisko s odvoláním na relevantní případy zahájení a dokončení řízení při nesplnění povinnosti implementace instrumentů sekundárního práva ES v existujících členských zemích EU. Ve všech sledovaných případech, kdy se Evropský soudní dvůr (dále jen „ESD“) rozhodl udělit sankci členskému státu, který porušil povinnosti plynoucí ze Smlouvy o ES dle čl. 226, vycházel ESD z Komisí navržené paušální částky či penále, kterou je stát povinen zaplatit ve výši, kterou považuje za přiměřenou okolnostem. Při odůvodnění sankce i stanovení její výše Komise zásadně postupuje podle Sdělení Komise – Použití článku 228 Smlouvy o ES SEK (2005) 1658. Samotná výše sankce je tedy Komisí stanovena na základě legislativy EU vycházející ze čl. 228 Smlouvy o ES. Z uvedených případů a interpretace je možné dovodit, že posuzování skutečností rozhodných ve vztahu k porušení povinnosti (včetně výše uvedených okolností ve vztahu k výši sankce) je tedy realizováno ve světle sekundární legislativy EU a nikoliv národní legislativy daného členského státu.

V souladu s výše uvedeným vyznívá i stanovisko DG Environment, prezentované ministerstvu životního prostředí v březnu t. r. Stanovisko je v bodě posuzování „shody“ zcela jasné – za shodu kvalitativní je pova-

žováno naplnění pouze Směrnice a přímo uvedených požadavků. Vlastní závazky a požadavky, které vytváří členské státy směrem k subjektům ve své regionální působnosti tedy nejsou pro hodnocení relevantní. Je možné tedy závazně konstatovat, že neplnění požadavků na odvádění a čištění OV bude posuzováno EK dle směrnice 271/91 ES a ne národní legislativy.

V neposlední řadě je závažným aspektem i plné promítnutí požadavků tzv. Rámcové vodní směrnice (dále jen „RVS“). Přestože směrnice předpokládá *a priori* dosažení požadované kvality povrchových a podzemních vod, umožňuje zároveň opodstatněné výjimky i po roce 2015, které budou monitorovány v 6letých cyklech. Základními termíny jsou rok 2009, kdy musí být připraveny plány pro řešení rizik na existujících vodních útvech a 2015, kdy identifikované problémy musí být odstraněny. Pro Českou republiku znamenala implementace směrnice předání pravomocí a odpovědnosti státním podnikům povodí, které řeší jak obsah, tak rozsah navrhovaných opatření. Zásadní roli tedy při vlastní implementaci RVS hrají plány oblastí povodí a následná opatření. Bohužel nyní dochází k souběhu požadavků Směrnice a RVS. Hodnocení způsobu dosažení dobrého stavu vod, případně ochota jed-

notlivých s. p. Povodí akceptovat skutečnost, že některé toky zůstanou nevyřešené, bude rozhodující i pro stanovování emisních limitů kombinovaným přístupem. Je také nutné zvážit skutečnost, že pro vlastní stanovování priority jednotlivých opatření na bodových zdrojích (ČOV) není dostatečné množství přesných dat a správní orgány nemají ze zákona povinnost realizovat tzv. impact assessment svých požadavků/rozhodnutí. Problém neexistence kvalitních podkladových dat je ale sdílený v celé EU (např. připravovaný Water information system for Europe (WISE)) a nutí tak členské státy široce spolupracovat i s oborovými organizacemi a dalšími subjekty, které daty disponují.

2. Praktická implementace Směrnice

2.1 Faktory ovlivňující implementaci transponovaných požadavků Směrnice

V následujícím textu jsou uvedeny některé praktické faktory, které ovlivňují negativně praktickou možnost implementace požadavků Směrnice v ČR a jejichž řešení je nutné pro posílení jistoty vlastníků a provozovatelů vodohospodářské infrastruktury. Uvedený výčet je pouze ilustrativní ukázkou a v žádném případě není vyčerpávající.

Vývoj legislativy:

- Novelizace NV 61/2003 Sb. – zpříšňování požadavků.
- Nejlepší dostupné technologie (BAT) – bez opory v zákoně.

Nedostatky implementace Směrnice:

- Rozhodnutí o celém území ČR jako citlivé oblasti bylo provedeno bez zjevné analýzy dopadů tohoto rozhodnutí.

- Vymezení pojmu „aglomerace“ bylo provedeno pozdě až v rámci závěrečných prací na Plánech rozvoje VaK krajů (došlo ke nejednotnému výkladu, v některých krajích ještě dnes není „seznam aglomerací“ nebo jejich přesné „územní vymezení“ oficiální součástí PRVKÚK).
- Nebyla věnována (v první fázi) implementace pozornost aglomeracím pod 2 000 EO s již existující kanalizací bez ČOV.
- Nebyl definován pojem „vyřešená aglomerace“.
- Nebylo využito jedné z možností Směrnice – **Požadavky na jednotlivé čistírny ... nemusejí být uplatněny v citlivých oblastech, kde lze prokázat, že minimální snížení veškerého zatížení vstupujícího do všech čistíren městských odpadních vod v příslušné oblasti dosahuje nejméně 75 % u celkového fosforu a nejméně 75 % u celkového dusíku ...**, což by patrně vedlo k menším požadavkům na rekonstrukce ČOV v kategorii do 10000 EO.

Hodnocení stavu aglomerací – Strategie, Seznam:

- nebyly veřejně publikovány jasně (zejména územně) vymezené jednotlivé aglomerace,
- nebyly v první fázi stanoveny žádné zásady pro stanovení výše investičních nákladů (a to ani jako limitní maximální hodnoty na 1 EO nebo 1 km kanalizace),
- investiční náklady byly odhadovány pouze dle údajů měst a obcí,
- v první fázi nebyly publikovány aglomerace v členění na „vyřešené“ a „nevyřešené“,
- nebyla provedena (v první fázi) analýza provozních modelů v rámci aglomerací.

Tabulka 1: Seznam aglomerací v působnosti SVS na Seznamu s realizovanými opatřeními na ČOV v rámci přechodného období (2005–2010) – Ústecký kraj

Číslo aglomerace	Název aglomerace	Charakter opatření	Rok dokončení	Kofinancování
430	Duchcov	rekonstrukce ČOV	2010	
432	Chomutov	rekonstrukce ČOV	2006	ISPA
434	Jirkov	rekonstrukce ČOV	2006	ISPA
436	Kláštárec nad Ohří	rekonstrukce ČOV	2006	ISPA
439	Litvínov	novostavba ČOV	2010	
450	Žatec	rekonstrukce ČOV	2006	ISPA
608	Kadaň	rekonstrukce ČOV	2006	ISPA
613	Meziboří	viz Litvínov	x	
618	Povrly	přepojení na ČOV	2006	ISPA
426	Bílina	rekonstrukce ČOV	2010	
441	Louny	rekonstrukce ČOV	2010	
442	Podbořany	rekonstrukce ČOV	2010	
443	Postoloprty	rekonstrukce ČOV	2011	
425	Benešov nad Ploučnicí	novostavba ČOV	2010	MZe
445	Šluknov	rekonstrukce ČOV	2010	(OPŽP)
448	Varnsdorf	rekonstrukce ČOV	2009	
527	Horní Jiřetín	novostavba ČOV	?	(OPŽP)
529	Dolní Poustevna	novostavba ČOV	?	(OPŽP)
427	Česká Kamenice	rekonstrukce ČOV	2011	
446	Terezín	přepojení na ČOV	2007	

Zdroj: MZe – návrh aktualizace Strategie, k projednání vládě ČR březen 2009; interní SVS.

Tabulka 2: Seznam aglomerací v působnosti SVS na Seznamu s realizovanými opatřeními na ČOV v rámci přechodného období (2005–2010) – Liberecký kraj

Číslo aglomerace	Název aglomerace	Charakter opatření	Rok dokončení	Kofinancování
151	Český Dub	rekonstrukce ČOV	2005	
160	Liberec	rekonstrukce ČOV	2008	ISPA – FS
162	Mimoň	rekonstrukce ČOV	2011	
150	Česká Lípa	rekonstrukce ČOV	2011	(OPŽP)
152	Doksy	rekonstrukce ČOV	2011	(OPŽP)
157	Jablonné v Podještědí	rekonstrukce ČOV	2011	(OPŽP)
164	Nový Bor	rekonstrukce ČOV	2011	(OPŽP)
170	Velké Hamry	rekonstrukce ČOV	2011	
171	Zákupy	rekonstrukce ČOV	2011	(MZe)

Zdroj: MZe – návrh aktualizace Strategie, k projednání vládě ČR březen 2009; interní SVS.

3. Implementace transponovaných požadavků Směrnice v podmínkách SVS, a. s.

Severočeská vodárenská společnost, a. s., (dále jen „SVS“) je vlastníkem vodohospodářské infrastruktury nacházející se na území většiny dotčených aglomerací v Libereckém kraji a Ústeckém kraji, které jsou zároveň našimi akcionáři. Provozovatelem infrastruktury je společnost Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., (dále jen „SčVK“), ve které zároveň SVS drží téměř 50% majetkový podíl. Za výchozí materiál, vůči kterému posuzujeme aktuální stav implementace Směrnice je Strategie a především její příloha Seznam aglomerací. SVS považuje Seznam za „klíčový“ materiál a proto jeho aktualizacím věnuje dlouhodobě velkou pozornost a snaží se přispět k aktuálnosti a přesnosti uváděných údajů a zařazení jednotlivých aglomerací do skupin. V této souvislosti jsme přivítali novou strukturu Seznamu, která zahrnuje všechny aglomerace a poskytuje komplexnější obraz o celkovém stavu implementace Směrnice. Podle aktuálního Seznamu se na území v působnosti SVS nachází 67 aglomerací, z nichž je 39 považováno za vyřešené, zbývajících 28 aglomerací je v řešení. Lokalizace aglomerací v obou krajích je patrná z obrázků 1 a 2.

V rámci přechodného období pro implementaci požadavků Směrnice transponovaných do české legislativy SVS připravila ve spolupráci s provozovatelem SčVK ve všech aglomeracích, kde je to podle Strategie a Seznamu relevantní, opatření zajišťující požadované čištění odpadních vod. Tento článek se věnuje opatřením v oblasti čištění odpadních vod bez hlubší analýzy potřeb doplnění opatření na kanalizační síti jednotlivých aglomerací. Převážná většina těchto opatření bude do konce přechodného období, tj. do konce roku i realizována nebo před dokončením. Realizace zbývajících opatření charakteru ČOV bude do konce přechodného období zahájena. V tabulkách 1 a 2 je uveden přehled aglomerací, v nichž byla během přechodného období (2005–2010) realizována opatření na ČOV. U jednotlivých aglomerací je kromě názvu uvedeno i číslo aglomerace dle Seznamu, charakter opatření, rok dokončení a v případě kofinancování i zdroj. Údaje uváděné u kofinancování v závorkách znamenají, že dofinancování nebylo zatím potvrzeno a je v podobě žádosti.

Struktura financování shora uvedených opatření na čistírnách odpadních vod v aglomeracích nad 2 tisíce EO je jiná, jež očekávaly materiály na základě nichž byla vedena přístupová jednání, dojednáno přechodné období a rámec dotační politiky související s implementací Směrnice. V konkrétních podmínkách SVS se totiž potvrdilo, že maximální hodnot deklarovaných jednotlivými dotačními tituly nelze v reálných situacích jednotlivých projektů dosáhnout. Tato skutečnost je dána aplikací ekonomických algoritmů snižujících míru podpory v závislosti na efektivitě realizovaných opatření a také omezením základny pro výpočet podpory na tzv. uznatelné náklady, které nezahrnují veškeré náklady, jež jsou s realizací projektu nerozdílně spjaté. Graf 1 znázorňuje strukturu financování, které SVS dosáhne při realizaci opatření na ČOV směřujících k naplnění transponovaných požadavků Směrnice. Levý graf znázorňuje situaci, kdy se nepodaří získat další kofinancování u žádostí, které nebyly v tuto chvíli ještě schváleny. Pravý graf znázorňuje situaci, kdy se podaří získat kofinancování u všech podaných žádostí.

Závěry

Z uvedených konkrétních praktických zkušeností s reálnou implementací požadavků Směrnice transponovaných do české legislativy lze sumarizovat tyto závěry, z nichž většina bude mít zřejmě obecnější platnost.

Budoucnost legislativy ČR – zde je možné konstatovat, že požadavky NV jdou nad rámec požadavků Směrnice, což má negativní dopad do rozsahu opatření potřebných k dosažení souladu s takto transponovanými požadavky Směrnice. Mimo to se požadavky v průběhu přechodného období průběžně zpřísňují, což neustále vyvolává další dodatečné požadavky na úroveň čištění odpadních vod a tudíž zvýšení nákladů na realizaci souvisejících opatření, ale také problémy u již připravených projektů. Současná situace při přípravě legislativního prostředí zahrnuje zejména koordinaci aktivit příslušných odborů – vodovodů a kanalizací MZe a odboru ochrany vod MŽP, které se střetávají v požadavku na novelizaci stávajícího nařízení vlády. Obecně je nutnost další novelizace vnímána pozitivně, nicméně práce mohou reálně začít až po realizaci velké novely vodního zákona, tedy v nejdříve na počátku roku 2010.

Nejlepší dostupné technologie (BAT) – pro tento pojem, který byl zaveden v rámci novely NV. 61/2003 Sb. jako limitní hranice při rozho-

dování správních orgánů o určení požadavků na kvalitu vyčištěných odpadních vod, příp. účinnost jejich čištění, je potřeba zpřesnění v zákoně č. 254/2001 Sb. tak, jak v rámci připomínkového řízení k probíhající novelizace požadovalo oborové sdružení SOVAK ČR. Průběžně je také zapotřebí vést odbornou diskusi o dalším nastavení úrovně nejlepších dostupných technologií pro jednotlivé kategorie znečišťovatelů a také o ekonomických souvislostech sledujících „dostupnost“ těchto technologií, příp. ekologicko/ekonomickém efektu technologií ve vztahu k dosažení „dobrého stavu vod“. Zde je možné odkázat na dlouhou diskusi k tématu na stránkách časopisu Vodní hospodářství, kde bylo dostatečně demonstrováno ze strany zástupce s. p. Povodí Ohře, jakým způsobem si představuje splnění požadavků Směrnice – tedy garanci účinnosti čištění odpadních vod tak, aby bylo dosaženo shody kvality recipientu s přílohou č. 3 NV (varianta Mercedes). Tato úvaha nás (s výjimkou vodárenských toků) však posouvá zcela mimo realitu a to jak z pohledu investiční náročnosti použitých technologií, tak vlastních provozních nákladů, které u zdrojů znečištění pod 100tis. EO nikdy nemohou vyvážit dosahované ekologické efekty v toku.

Skutečná struktura financování opatření směřujících k naplnění požadavků Směrnice je odlišná od původní představy, na základě které byla vedena přístupová jednání a negociován dotační rámec. Odchylení reálné struktury financování je způsobeno mimo jiné nejednoznačnou původní bilancí potřeb a zdrojů, růstem požadavků na rozsah opatření v důsledku zpřísňování legislativy, nezohlednění vlivů inflace a růstu cen stavebních prací, nejasnými podmínkami pro poskytnutí dotací v OPŽP. V důsledku lze očekávat, že skladba financování bude oproti původním představám v přechodném období do roku 2010 využívat v daleko menší míře dotace a lze odhadovat, že **podíl dotací nepřekročí 30 %**, ale spíše bude nižší.

Strategické resortní materiály, za které lze považovat Plány rozvoje vodovodů a kanalizací, Plány oblastí povodí, Plány financování obnovy a Koncepti oboru vodovodů a kanalizací vykazují v praxi dílčí neprovázanosti a je potřeba sjednotit jejich přístup. V rámci těchto materiálů je potřeba věnovat větší pozornost ekonomickým souvislostem, především bilancím zdrojů a potřeb, způsobu zajištění zdrojů a dopadům do ceny vody. V rámci dalšího je nutné zaměřit pozornost též na plošné zdroje znečištění, zejména ve spolupráci s příslušným resortem MZe, s. p. Povodí nebo s. p. Lesy ČR.

Naplnění požadavků Směrnice v podmínkách SVS lze podle posledních aktualizací Strategie a Seznamu očekávat, i přes působení uvedených inhibičních vlivů, na relativně dobré úrovni.

Při zvažování dopadů NV na vlastníka i provozovatele není možné odhlédnout ani od **samotného technického řešení**. Zde je zapotřebí zvážit důkladně nejenom stávající situaci, ale i předpoklady vývoje aglomerací, trendy ve složení odpadních vod a také celkové dopady navrhovaných technologií s ohledem na kumulovaný dopad do životního prostředí (cost-benefit analýza a LCA analýza).

Literatura

- Beneš O, Todt V. Příklady přístupu k řešení problematiky fosforu, seminář ASIO, 22. 1. 2009, Nové Kobyly, 2009.
- European Commission Report. "Implementation of Council Directive 91/271/EEC concerning Urban Waste Water Treatment, as amended by Commission Directive 98/15", 1998.
- European Commission. Assessment of the WFD implementation, Bruxelles, 2007.
- Jágllová V. Vypouštění odpadních vod v aglomeracích, 5. ročník konference SOVAK ČR – Provoz vodovodních a kanalizačních sítí, Karlovy Vary, 2007.
- MZe. Návrh usnesení Vlády ČR č. 113/2008 včetně příloh – Aktualizace strategie financování implementace směrnice Rady č. 91/271/EHS, o čištění městských odpadních vod, 2008.
- Toman J. Řízení proti členskému státu za porušení Smlouvy o ES, interní memorandum SOVAK ČR, 2009.

Ing. Ondřej Beneš, Ph. D.

Veolia voda Česká republika, a. s.

Pařížská 11, 110 00 Praha 1

tel: 222 321 648, 602 447 151, fax: 224 829 456

e-mail: ondrej.benes@veoliavoda.cz, www.veoliavoda.cz

Ing. David Votava

Severočeská vodárenská společnost, a. s.

Pražská 36, 460 01 Liberec

tel.: 482 711 079, 603 168 828, fax: 482 711 073

e-mail: david.votava@svs.cz, www.svs.cz

SEMINÁŘE... ŠKOLENÍ... KURZY... VÝSTAVY...**15.–16. 9.
Konference Hydroanalytika 2009**

Informace a přihlášky: A. Nižnanská
CSlab, spol. s r. o.
Bavorská 856, 155 00 Praha 5
tel.: 224 453 124, 777 970 693
fax: 224 452 237
e-mail: cslab@cslab.cz
http://www.cslab.cz/vzdelavani/

**22. 9.
Nejlepší dostupné technologie BAT**

Informace a přihlášky:
SOVAK ČR, V. Pišová
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 346, fax: 221 082 646
e-mail: pisova@sovak.cz
www.sovak.cz

**23.–24. 9.
14. konference o bezvýkopových
technologiích, Malenovice**

Informace: Česká společnost
pro bezvýkopové technologie, V. Valentová
tel.: 605 251 224
e-mail: vlasta.valentova@volny.cz

**1.– 2. 10.
Městské vody 2009 – Optimalizace
návrhu a provozu stokových
sítí a ČOV**

Informace a přihlášky: ARDEC, s. r. o.
Údolní 58, 602 00 Brno, tel.: 602 805 760
e-mail: mestskevody@ardec.cz
www.mestskevody.ardec.cz

**8. 10.
Podzemní voda ve vodoprávním řízení**

Informace: ČVTVHS, Ing. B. Müller
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 386, e-mail: muller@csvts.cz
www.csvts.cz/cvtvhs/seminars.php

**3.–4. 11.
Provoz vodovodních a kanalizačních sítí,
konference SOVAK ČR
České Budějovice**

Informace a přihlášky: Medim, s. r. o.,
P. O. Box 31, Hovorčovická 382
250 65 Líbeznice
tel.: 283 981 818, fax: 283 981 217
e-mail: konference@medim.cz
www.medim.cz/konference_sovak

**12. 11.
Vypouštění odpadních vod**

Informace: ČVTVHS, Ing. B. Müller
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 386
e-mail: muller@csvts.cz
www.csvts.cz/cvtvhs/seminars.php

**24. 11.
Vodojemy**

Informace a přihlášky:
SOVAK ČR, V. Pišová
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 346
fax: 221 082 646
e-mail: pisova@sovak.cz
www.sovak.cz

**10. 12.
Novela vodního zákona**

Informace: ČVTVHS, Ing. B. Müller
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 386, e-mail: muller@csvts.cz
www.csvts.cz/cvtvhs/seminars.php

**15. 12.
Majetková a provozní evidence**

Informace a přihlášky: SOVAK ČR, V. Pišová
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 346, fax: 221 082 646
e-mail: pisova@sovak.cz, www.sovak.cz

Prosíme pořadatele seminářů, školení, kurzů, výstav a dalších akcí s vodo hospodářskou tematikou o **pravidelné zasílání aktuálních informací** v potřebném časovém předstihu. Předpokládáme také bližší údaje o místu a termínu konání, kontaktní adresu příp. jednu doplňující větu o obsahu akce. Termíny a kontakty budou zdarma zveřejňovány v časopise SOVAK, informace budou uvedeny i na internetových stránkách www.sovak.cz.

Podklady, prosím, zasílejte na naši adresu:

Časopis SOVAK, Novotného lávka 5,
116 68 Praha 1

nebo e-mail: redakce@sovak.cz



POLYTEX COMPOSITE
Karviná

Laminátové výrobky pro průmysl a stavebnictví

- Čistírny odpadních vod • Balené čerpací stanice •
- Potrubí laminátové pro kanalizace • Potrubí pro rozvod vzduchu • Nádrže na odpadní vodu a chemikálie •
- Překrytí nádrží ČOV • Pískové filtry, biofiltry •

Tel.: 596 312 098, fax: 596 311 445
mail: info@polytex.cz; <http://www.polytex.cz>

SIEMENS

Divize Industry Solution

Výstavba investičních celků
a inženýrské služby.

**Komplexní dodávky
a realizace elektro.**

Siemens s. r. o.
Úsek vodárenských technologií

Videňská 116, 619 00 Brno

Tel.: 547 212 323

Fax: 547 212 368

E-mail: is.cz@siemens.com

www.siemens.cz/is

LIFETECH s.r.o. – ozonové technologie

Doc. Jiří Dřimal, Šumavská 15, 602 00 Brno
tel./fax: 541 592 568, 541 592 569, 602 791 690
www.lifetech.cz, e-mail: sales@lifetech.cz

Lifetech vyrábí ozonizátory s produkcí od mg O₃/h až po několik kg O₃/h, navrhuje a realizuje ozonové technologie na klíč (úpravy pitných a odpadních vod, plavecké bazény, chladič věže atd.).

VODATECH

VODATECH, s. r. o.
Milotická 499/40
696 04 Svatobořice-Mistřín

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
ROTAČNÍ SÍTA
SEPARÁTORY
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY
AERAČNÍ SYSTÉMY
OBSLUŽNÉ LÁVKY

Tel.: 518 620 962–4
e-mail: vodatech@vodatech.net

Fax: 518 620 962
<http://www.vodatech.net>

SOVAK • VOLUME 18 • NUMBER 7–8 • 2009

CONTENTS

Jiří Hruška

Financial resources are the main problem of industry dealing with water supply and sewerage systems – interview with Květuše Kučírková 1

Miroslav Kos

Sustainable development in the field of water supply and sewerage systems 3

Vladimír Kočí, Nina Hnidáková, Tomáš Hloušek

Assessment of wastewater treatment efficiency using the LCA method (Life Cycle Assessment) 4

Pavel Punčochář

The 5th World Water Forum – what it was like; Part 2 7

The Ministers' Declaration formulated in Istanbul 8

Jiří Hruška

The 15th International Water and Wastewater Systems Exhibition as part of the WATENVI Fair 10

Jaroslav Šrail

The 10th year of Water professionals' skills competition 12

Jan Plechatý

Projects awarded in „The best 2008 water management projects“ competition“ 14

The gold medal – The Best Exhibit competition 17

The AURA award – for the most impressive exhibition display 18

Results of the „Water 2009“ photo competition 19

Ján Ilavský, Danka Barloková

New sorptive substances used to remove metals from water 26

Provision of fire-fighting water 30

Jana Řihová Ambrožová

Systematic and aimed training of water industry employees 32

System storage container and intercepting basins for chemical substances 33

Dagmar Sirotková

Legislation on waste management, in particular for biological degradable waste 34

Martin Grygara

Impact of Biologically Degradable Waste legislation on the waste disposal equipment owned by operators of Water Supply and Sewerage Systems 38

Ivana Kabelková, Gabriela Štašná

Selection of river basins suitable for assessment of foreign methods studying interaction between combined sewer system overflows and recipients 42

Jaroslav Kinkor

Central Wastewater Treatment Plant in Prague – an important source of green energy 48

Reconstruction of the Froloo Water Tank in Switzerland 51

Jaroslav Veselý, Michal Holák

As time goes by with a concrete pipe 54

Vladimír Pytl

The 2008 statistical data on water supply and wastewater systems in the Czech Republic 56

David Votava, Ondřej Beneš

Experience in implementation of Governmental Decree No. 61/2003 Coll. from the points of view of infrastructure operator and infrastructure owner 58

Seminars ... Training ... Workshops ... Exhibitions 31

Cover page: The Háj WTP – the VODAK Humpolec Headquarters displayed on window picture

K&H KINETIC a.s.Zlatnická 33, 339 01 Klatovy
tel.: +420 376 356111 fax: +420 376 322771
e-mail: obchod@kh-kinetic.cz
http://www.kh-kinetic.cz**PROJEKTY ■ DODÁVKY ■ MONTÁŽE ■ SERVIS**

- Vodohospodářské stavby a zařízení
- Městské a průmyslové čistírny odpadních vod
- Řídicí systémy technologií pro průmysl a ekologii
- Bioplynové stanice • Plynojemy • Plynové kotelny • Teplofikace

**Jako, s. r. o.****UV-dezinfekce**tel: 283 981 432, 283 980 128, 603 416 043
fax: 283 980 127
www.jako.cz e-mail: jako@jako.cz**Redakce (Editorial Office):**

Šéfredaktor (Editor in Chief): Mgr. Jiří Hruška, tel.: 221 082 628; fax: 221 082 646

e-mail: redakce@sovak.cz

Adresa (Address): Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

Redakční rada (Editorial Board):

Ing. Ladislav Bartoš, Ing. Josef Beneš, prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., Ing. Miroslav Dundálek, Ing. Karel Frank, doc. Ing. Jaroslav Hlaváč, CSc., Mgr. Jiří Hruška, Ing. Radka Hušková, Ing. Miroslav Kos, CSc. (předseda – Chairman), Ing. Milan Kubeš, Ing. Miloslava Melounová (místopředseda – Vicechairman), Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Vladimír Pytl, Ing. Jan Sedláček, JUDr. Čestmír Šproch, Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tláskalová.

SOVAK vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jilové u Prahy, tel./fax: 261 218 990, resp. 241 951 253, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel./fax: 261 218 990, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevýžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis SOVAK je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 7–8/2009 bylo dáno do tisku 13. 8. 2009.

SOVAK is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jilové u Prahy, tel./fax: 261 218 990 or 241 951 253, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Design: SILVA Ltd, tel. and fax: 261 218 990, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 7–8/2009 was ordered to print 13. 8. 2009.

ISSN 1210–3039