

SOVAK

ROČNÍK 15 • ČÍSLO 2 • 2006

OBSAH:

Ing. Vladimír Pytl SOVAK ČR vnímáme jako platformu pro společné působení vlastnických a provozních společností – rozhovor s Ing. Miroslavem Harciníkem.....	1
Ing. Dagmar Haltmarová Projekt Lužická Nisa Severočeské vodárenské společnosti před startem realizace	2
Schválen investiční plán 2006 Severočeské vodárenské společnosti	3
RNDr. Pavel Punčochář, CSc. Naplnění požadavků směrnice EU 91/271/EHS v členských státech EU	4
Ing. Rostislav Řezáb, Ing. Bc. Milan Lindovský, MBA Ztráty vody a vodárenský dispečink	6
Doc. Ing. Pavel Jeníček, CSc., Dr. Ing. Pavla Šmejkalová, prof. Ing. Jana Zábranská, CSc., prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., Ing. Josef Horejš, Václav Kutl Mikroaerace – ekonomická metoda odsiřování bioplynu	8
Ing. Jana Šenkapoulová, Ing. Jakub Dirhan Cílené snižování úniků vody ve Velké Británii	11
Ing. Ladislav Kvapil Rekonstrukce ČOV Milotice	14
Ing. Alžběta Boušková, prof. Ing. M. Dohányos, CSc., doc. Ing. Jens Ejbye Schmidt, doc. Ing. Irini Angelidaki Vliv způsobu změny teplotních podmínek reaktoru na rychlost a průběh adaptace anaerobních mikroorganismů	16
Josef Ondroušek Městský skupinový vodovod výškový má 70 let	20
Trvalá výstava „Svět zážitků – podzemní voda“	22
Ing. Jiří Valdhans Projekt ISPA – stoková síť města Brna	23
Doc. Ing. Ján Dercó, PhD. Medzinárodná konferencia „Čistenie odpadových vôd a implementácia Rámcovej smernice o vodách v CEE dunajských krajinách“	25
Doc. Ing. Miloslav Dřtil, PhD. Valné zhromaždenie ACE SR	26
Josef Ondroušek Pan Novák opět přichází	
Záznam z 12. jednání představenstva Sdružení o- boru vodovodů a kanalizací ČR dne 22. 11. 2005	
Semináře ... školení ... kurzy ... výstavy	31



Titulní strana: ČOV Liberec; vlastník Severočeská vodárenská společnost, a. s.

SOVAK ČR VNÍMÁME JAKO PLATFORMU PRO SPOLEČNÉ PŮSOBENÍ VLASTNICKÝCH A PROVOZNÍCH SPOLEČNOSTÍ



NA DOTAZY ČASOPISU SOVAK VLASTNÍKŮM VODOHOS-
PODÁŘSKÉ INFRASTRUKTURY ODPOVÍDÁ GENERÁLNÍ
ŘEDITEL SEVEROČESKÉ VODÁRENSKÉ SPOLEČNOSTI,
a. s., ING. MIROSLAV HARCINÍK.

1. V České republice prakticky skončil proces transformace vodovodů a kanalizací. Vlastnické struktury, které se vyskytují v několika různých formách, již začaly plnit svou důležitou řídicí, rozvojovou a kontrolní funkci. Pokuste se shrnout na podkladě dosavadních zkušeností hlavní úkoly či zaměření Vaší činnosti ...

Jsme vlastnická společnost, do které vložilo svůj vodohospodářský majetek již 458 měst a obcí obou sousedících severočeských krajů – Libereckého a Ústeckého. Naším základním cílem je obnova a rozvoj tohoto majetku v souladu s požadavky legislativy. Hlavní úkoly pro nás ve střednědobém horizontu definuje dokument nazvaný Podnikatelský záměr společnosti, schválený akcionáři na loňské valné hromadě na období let 2005–2010. Stanovuje tři hlavní úkoly:

- 1) Zajištění rozvoje a obnovy vodohospodářského majetku v souladu s požadavky legislativy po ukončení přechodného období v roce 2010.
- 2) Zajištění sociálně únosného vývoje vodného a stočného.
- 3) Zajištění rozvoje, akvizic a přiměřené expanze společnosti.

2. Naši čtenáři by se rádi seznámili s potížemi, které musíte v současné době překonávat. Může to být nevhodné pracoviště, nedostatek finančních prostředků, personální vybavení apod. Jak si představujete optimálně vyváženou strukturu Vaší společnosti?

Severočeská vodárenská společnost, a. s., je jednou z největších vlastnických vodárenských společností v České republice – působí na území o celkové rozloze 7 400 km² (tedy cca 12 % plochy státu), na němž žije cca 1,248 milionu obyvatel. Vlastněnou vodohospodářskou infrastrukturou prostřednictvím provozovatele – Severočeských vodovodů a kanalizací, a. s. – zajišťujeme zásobování pitnou vodou více než milionu obyvatel a odkanalizování téměř 900 tis. obyvatel. Pro zajištění kontaktu s akcionáři v obou krajích máme sídlo společnosti v Teplicích a pobočku v Liberci, navíc v menších vymezených regionech působí naši provozní inspektoři. S ohledem na rozsah úkolů vyplývajících z blízkého se horizontu roku 2010, což znamená téměř zdvojnásobení tempa investiční výstavby, bychom potřebovali např. posílit tým odboru investic a majetku. V druhé řadě – ale s mnohem vyšší mírou důležitosti – vidíme

problém finančních prostředků potřebných na realizaci tzv. strategických investic do roku 2010 a současně na obnovu stávajícího majetku.

3. Základní vztahy mezi vlastníky a provozovateli stanoví dlouhodobé smlouvy o pronájmu infrastrukturního majetku vodovodů a kanalizací. Nesdílíte názor, že v některých ustanoveních by mělo dojít k jejich úpravě?

Náš vodohospodářský majetek provozují na základě dlouhodobé smlouvy do roku 2020 Severočeské vodovody a kanalizace, a. s. V současnosti probíhají jednání o prodloužení této smlouvy. Prostřednictvím ministerstva životního prostředí jsme obdrželi připomínky od Evropské komise a považujeme za potřebné je do této smlouvy zapracovat tak, aby nebyla ohrožena možnost získání dotací z Fondu soudržnosti pro projekty naší společnosti.



Ing. Miroslav Harciník

4. Vždy citlivé je schválení únosné výše vodného a stočného. Jak se Vám daří prosazovat dostatečnou péči o údržbu a opravy infrastrukturního majetku a přitom nezanedbávat nutné rozvojové úkoly?

Podnikatelský záměr naší společnosti do roku 2010 uvádí se stejnou vahou úkol realizovat strategické investice i obnovu majetku. Počítá pouze s již přidělenými dotacemi. Podařilo se nám dlouhodobou a zcela otevřenou komunikací s akcionáři přesvědčit je o nutnosti zvyšovat v příštích několika letech vodné a stočné více, než tomu bylo v předchozím období, abychom si vytvořili dostatečný zdroj. Na valné hromadě v roce 2005 proto odsouhlasili v rámci Podnikatelského záměru do roku 2010 horní, tedy nepřekročitelnou, hranici meziročního nárůstu ceny vody o 10,2 %. Pro rok 2006 jsme toto schválené rozpětí nevyužili a vodné/stočné jsme zvýšili o 8,5 %. V dalších letech vždy bude samozřejmě záležet na tom, jak úspěšni budeme při získávání dotací z fondů EU i národních.

5. Směrnice EU nám přinesly rozsáhlé úkoly hlavně v investiční politice. Jak se s nimi především na úseku odvádění a čištění odpadních vod vyrovnávají vlastnické a správcovské společnosti?

Jsou to tak rozsáhlé úkoly, že k tomu vlastní zdroje společnosti nemohou stačit. Věřím, že podoba rozpočtu EU na roky 2007–2013 nebude znamenat příliš výrazné omezení jejich spo-

lufinancování. V každém případě, zvýšené zdroje na spolufinancování by měl hledat i stát a obce. Musíme zdůraznit, že v regionu naší působnosti je nutné vyřešit nejen nakládání s odpadními vodami, ale také realizovat rozsáhlá opatření v oblasti pitné vody (vlivy zpříšňující se legislativy a zhoršující se kvality surové vody). Specifikem severního příhraničního pásu Krušných a Jizerských hor je zhoršená kvalita vody ve vodárenských nádržích kvůli odlesnění v důsledku kyselých dešťů, s čímž se musíme dnes již zastaralé úpravní vody vyrovnávat – proto připravujeme nebo již provádíme jejich zásadní modernizaci. Na to se občas při uvádění objemu potřebných finančních prostředků pro náš region zapomíná.

6. Existují podle Vás ještě některé zásadní déletrvající problémy ve vlastnických strukturách, třeba i ve vztahu k provozním společnostem, které je nutné řešit?

Naše spolupráce s provozní společností – Severočeskými vodovody a kanalizacemi, a. s. – nastavená dlouhodobou smlouvou funguje a vzniklé problémy jsme vždy schopni operativně řešit, k tomu není víc co dodat.

7. Na závěr ještě tuto otázku: v Koncepti rozvoje vodovodů a kanalizací, kterou přijal SOVAK ČR, se hovoří o potřebě vybudovat

dobře vybavené vlastnické struktury. Sdílejte i Vy tento názor? A jak tomu může SOVAK ČR pomoci?

SOVAK ČR vnímáme jako platformu pro společné působení vlastnických a provozních společností. Nadále by měl pokračovat ve vzdělávání odborné veřejnosti a zprostředkovávat výměnu zkušeností.

Přivítali bychom ale, kdyby posílil svůj vliv ve vztahu k ministerstvu zemědělství a ministerstvu životního prostředí. Rovněž by se měl pokusit konsolidovat, tříbit a prezentovat názor odborné veřejnosti k zásadním otázkám týkajícím se oboru – především ve vztahu k legislativním záležitostem. Zde nás např. dlouhodobě bolí stávající legislativa v oblasti odpisové politiky, mající úzký vztah ke státem poskytovaným dotacím, jež nelze odepisovat. Obdobná situace je i u dotací poskytovaných Evropskou unií. Realizované odpisy z původní pořizovací ceny také hlavně u majetku pořízeného před r. 1989 nyní svou výší naprosto neodpovídají potřebným zdrojům na obnovu majetku v současných cenových relacích. Vede to samozřejmě k nedostatku zdrojů na prostou obnovu majetku, což je dlouhodobě neudržitelné ...

Připravil: Ing. Vladimír Pytl

PROJEKT LUŽICKÁ NISA SEVEROČESKÉ VODÁRENSKÉ SPOLEČNOSTI PŘED STARTEM REALIZACE

Ing. Dagmar Haltmarová, SVS, a. s.

Integrovaný projekt Lužická Nisa za celkem 31,3 milionu Eur, v přepočtu za téměř miliardu korun, přispěje v Libereckém kraji k uvedení vodohospodářské infrastruktury do souladu s evropskou legislativou a novou legislativou ČR. Projektu je již přiděleno celkem 20,7 milionu Eur z Fondu soudržnosti EU. Rovněž získal dotaci ze Státního fondu životního prostředí ČR ve výši 4 %, v přepočtu cca 35 milionů korun. Na zbývajících částí se bude investičně podílet Severočeská vodárenská společnost, a. s., (SVS). Termín realizace Lužické Nisy jsou roky 2006–2009.

Lužickou Nisu tvoří tři **subprojekty** – **Pitná voda, Kanalizační systém a Odpadní voda**. Subprojekt Pitná voda představuje celkovou rekonstrukci úpravní vody Souš v Jizerských horách. Úpravna vody Souš ze začátku 70. let dodává v současnosti vodu vyhovující všem parametrům daným legislativou, ale je na hranici své životnosti.

Význam úpravní vody Souš pro region Liberec – Jablonec nad Nisou vysvětluje Ing. Miroslav Harciník, generální ředitel Severočeské vodárenské společnosti: „Celkově je pitnou vodou ze Souše zásobováno

v tomto ohledu rekonstrukce filtrační jednotky (pískové filtry), rekonstrukce kalového hospodářství, rozšíření akumulace upravené vody na 2 400 m³ (nyní cca 1 600 m³) a rekonstrukce chemického hospodářství. Současně dojde i k rekonstrukci rozvodny elektrického proudu, velínu úpravní, budovy úpravní, ale i pomocných provozů a komunikace. Celkem je rekonstrukce vyčíslena na 12,2 mil. Eur. Bude probíhat po etapách, takže úpravna vody bude po dobu rekonstrukce stále v provozu, i když s omezením kapacity. V krátkých odstavkách (v řádu hodin) bude zajištěno zásobování z jiných vodních zdrojů regionu Liberec – Jablonec nad Nisou.

Ing. Miroslav Harciník doplňuje: „S tím souvisí důležitá podmiňující investice v řadě jiných lokalit, kterou musíme zrealizovat ještě před zahájením stavebních prací na úpravě vody, tj. přibližně do poloviny roku 2006. Její celkový rozsah je cca 30 milionů korun. Jde především o výměnu potrubí a dalších prvků – např. čerpadel – s cílem jejich zkapacitnění, aby bylo umožněno v době odstavek Souše zásobování pitnou vodou z jiných zdrojů. Tato investice není součástí projektu Lužická Nisa a bude financována plně z prostředků naší společnosti.“



ÚV Souš po rekonstrukci

přes 100 tisíc obyvatel – je rozhodujícím vodním zdrojem pro Jablonecko a jedním z hlavních zdrojů pitné vody pro Liberecko. Její technologie se musí vyrovnávat s horší kvalitou surové vody, což je obecný problém vodárenských nádrží v severním příhraničním pásmu, způsobený dlouhodobým spadem kyselých emisí ze spalování uhlí s vysokým obsahem síry v okolních elektrárnách. Odlesnění v povodí snížilo schopnost zadržovat srážky a kyselá deště vymývaly z půdního profilu kovy, což se projevilo v souboru chemických vlastností surové vody.“

Rekonstrukce úpravní povede k naplnění Směrnice o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu (Směrnice Rady 98/83/ES). Základní budou



ČOV Liberec

Obsahem subprojektu Kanalizační systém je dostavba kanalizace v aglomeraci Liberec – Jablonec nad Nisou. Zahrnuje šest dílčích akcí v Liberci, dvě dílčí akce v Jablonci nad Nisou, dostavbu kanalizačního systému ve Stráži nad Nisou a výstavbu dešťových zdrží. Celkem se jedná o rekonstrukci a dostavbu kanalizace v celkové délce cca 11,8 km a výstavbu dešťových zdrží o celkovém objemu 3 655 m³. Náklady jsou vyčísleny na 11,6 milionu Eur. To bude bezpochyby náročné z hlediska řady dopravních omezení – podobně jako nedávná rekonstrukce a dostavba kanalizace v Ústí nad Labem v rámci obdobného projektu SVS Podkrušnohoří. Je to však nezbytné – nejvíc objektů nenapojených na kanalizaci je kupodivu ve velkých městech ...

Subprojekt Odpadní voda představuje rekonstrukce městské čistírny odpadních vod v Liberci. ČOV se současnou kapacitou 122 tisíc ekvivalentních obyvatel byla uvedena do provozu teprve v roce 1994, nedosahuje však parametrů požadovaných Směrnicí o čištění městských odpadních vod (Směrnice Rady 91/271/EHS). S postupným napojováním dalších producentů znečištění na kanalizační systém a po odstraňování starých septiků zejména v centrech Liberce a Jablonce vzroste ve výhledu znečištění přiváděné na čistírnu odpadních vod až na cca 190 tisíc EO. Rekonstrukce a zkapacitnění bude probíhat za provozu, po etapách a v jejich rámci jsou plánovány maximálně 1/2denní odstávky. Finanční objem tohoto subprojektu je 7,5 milionu Eur.

Ing. Miroslav Hrciník shrnuje stav posledních příprav projektu: „Probíhají veřejné soutěže vedoucí k výběru zhotovitelů subprojektů a k výběru správce stavby, který bude zajišťovat nezávislý dohled nad realiza-



ČOV Liberec

cí projektu – nejdále jsou soutěže na správce stavby a zhotovitele subprojektu Odpadní voda. Soutěže na zhotovitele subprojektů Kanalizace a Pitná voda proběhnou v prvních měsících roku 2006.“

SCHVÁLEN INVESTIČNÍ PLÁN 2006 SEVEROČESKÉ VODÁRENSKÉ SPOLEČNOSTI

Představenstvo Severočeské vodárenské společnosti, a. s., (dále SVS) schválilo, po předchozím projednání a schválení dozorčí radou, investiční plán společnosti pro rok 2006 v rekordní výši téměř 1,1 miliardy korun.

Celkový objem prostředků na pořízení infrastruktury SVS v roce 2006 je plánován ve výši 1 095 720 000 korun. Tato částka je kryta ve výši 935 331 000 korun z vlastních zdrojů společnosti, ostatními zdroji jsou dotace z Fondu soudržnosti v celkové výši 125 000 000 korun, dotace ze Státního fondu životního prostředí ČR v celkové výši 16 763 000 korun a zvýhodněná půjčka od tohoto fondu v celkové výši 18 626 000 korun. Oproti investičnímu plánu pro rok 2005 se jedná o navýšení celkového objemu investic o 13,2 %.

Rekordní rozsah investičního plánu v roce 2006 ovlivní především závěrečná etapa realizace integrovaného projektu Podkrušnohoří v Ústeckém kraji, jež byla zahájena v posledním čtvrtletí roku 2004 a je spolufinancována EU z Fondu soudržnosti a Státním fondem životního prostředí ČR.

Jeho obsahem je modernizace a rekonstrukce několika provozovaných čistíren odpadních vod, dostavba kanalizačních systémů v aglomeraci Ústí nad Labem a modernizace technologie na úpravě vody Hradiště. V roce 2006 bude zahájena realizace obdobně rozsáhlého a náročného projektu Lužická Nisa v Libereckém kraji, a to rovněž za vy-

znamné finanční spoluúčasti evropského Fondu soudržnosti

a SFŽP. Obsahem tohoto projektu bude modernizace technologie a rozšíření kapacity liberecké čistírny odpadních vod, dostavba kanalizace v aglomeraci Liberec - Jablonec nad Nisou a rekonstrukce úpravy vody Souš.

Petr Skokan, předseda představenstva SVS, k tomu dodává: „V letošním roce naše společnost završí realizaci projektu Podkrušnohoří a zahájí neméně náročný projekt Lužická Nisa. V souladu se schváleným Podnikatelským záměrem na roky 2005 - 2010 současně zvyšujeme podíl prostředků věnovaných na obnovu vodohospodářské infrastruktury, což přinese dlouhou řadu rekonstrukcí

a dostaveb vodárenských a kanalizačních systémů a čistíren odpadních vod. Cílem je - v rámci možností daných objemem vlastních finančních prostředků i dotací a při zachování sociálně únosné ceny vody - maximální možné splnění požadavků legislativy EU a související nové legislativy ČR na kvalitu pitné vody a vypouštění vod do roku 2010.“

(Tisková zpráva SVS, a. s.)

Z TISKU

KARIMI AA, ADHAM S, TU SC.

Evaluation of membrane filtration for Los Angeles' open reservoirs. (Vyhodnocení membránové filtrace pro nádrže s volnou hladinou v Los Angeles.)

JAWWA, 94, 2002, č. 12, s. 120–128.

Pro vodohospodářskou správu Los Angeles představuje membránová filtrace nejlepší řešení úpravy vody z městských nádrží s volnou hladinou, neboť je dosahována vynikající kvalita vody, používáno minimum chemikálií, náročnost na zastavenou plochu je nízká a automatizace procesu je jednoduchá. Vzhledem k nedostatku informací o srovnatelné účinnosti systémů pro membránovou filtraci u nádrží s volnou hladinou, bylo rozhodnuto o poloprovozním ověření čtyř systémů – dvou mikrofiltračních a dvou ultrafiltračních. Při porovnávání byla zkoumána řada faktorů včetně průtoku, rychlosti a četnosti ucpávání, účinnosti chemického

čištění. I když při dodržení pokynů výrobce byla dosahována obdobná kvalita vody, byly při poloprovozním ověřování zjištěny významné rozdíly v průtoku, objemu upravené vody a údržbě systému.

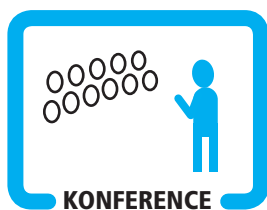


VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

- mikrosítové bubnové filtry
- pásové česle
- flotace
- šroubové lisys
- šroubové česle
- šroubové dopravníky
- separátory písku

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



NAPLŇOVÁNÍ POŽADAVKŮ SMĚRNICE EU 91/271/EHS V ČLENSKÝCH STÁTECH EU

RNDr. Pavel Punčochář, CSc., vrchní ředitel úseku vodního hospodářství Ministerstva zemědělství ČR

Příspěvek z konference Provoz vodovodních a kanalizačních sítí pořádané SOVAK ČR ve dnech 2. a 3. 11. 2005 v Brně.

Směrnice o čištění městských odpadních vod (91/271/EHS – /1/)

byla přijata v r. 1991 a je tedy téměř 15 let stará. Přesto její naplňování je stále aktuální ve všech členských státech EU, neboť vyžaduje rozsáhlé investice do infrastruktury na svádění a čištění městských odpadních vod.

Cílem je bezpochyby ochrana vodních zdrojů, resp. životního prostředí, před nepříznivým účinkem vypouštění odpadních vod z městských aglomerací, které obsahují zejména organické látky a živiny vedoucí k eutrofizaci vod. Do kanalizačních stokových sítí ve městech jsou navíc běžně přiváděny také odpadní vody z různých průmyslových podniků, zdravotnických zařízení a tak je zátěž původně splaškových vod podstatně rozšířena, často o toxické látky nebo organické, těžko odbouratelné sloučeniny s karcinogenními efekty apod. Svedení srážkových vod do těchto stokových sítí významně komplikuje nejenom kapacitu a strukturu stokových sítí, ale rovněž technologie a vlastní provoz čistíren odpadních vod.

Směrnice byla přijata v období, kdy další zatěžování recipientů odpadními vodami se stalo nadále nepřijatelné, neboť devastace jakosti vodních zdrojů v Evropě překročila tolerovatelnou míru.

Zavádění a plnění požadavků směrnice probíhalo a probíhá postupně – etapově – s cílem zajistit likvidaci městských odpadních vod nejdříve v velkých aglomeracích (nad 10–15 000 ekvivalentních obyvatel) a následně v menších (nad 2 000 e. o.) až drobných sídel (do 2 000 e. o.).

Přehled rozhodujících termínů pro naplňování požadavků, který byl stanoven pro původních 15 členských států, je následující [1]:

- 31. 12. 1998 – zavedení kanalizací a účinného čištění (sekundární a terciární čištění, zpřísněné limity) v aglomeracích nad 10 000 ekvivalentních obyvatel u zdrojů lokalizovaných v tzv. „citlivých oblastech“,
- 31. 12. 2000 – zavedení kanalizací a sekundárního čištění v aglomeracích nad 15 000 e. o. mimo citlivé oblasti („normální oblasti“). Toto ustanovení platí i pro průmyslové zdroje odpadních vod (zejména z potravinářství), jejichž vypouštění musí být regulováno příslušným povolením vodoprávního úřadu,
- 31. 12. 2005 – odkanalizování a čištění v aglomeracích nad 2 000 e. o. (do 10 000 e. o. resp. 15 000 e. o. v citlivých resp. normálních oblastech). Navíc všechny menší aglomerace (pod 2000 e. o.), kde již existuje sběrný kanalizační systém, musejí mít přiměřené čištění.

Velmi důležité je také ustanovení o tom, že pokud není výstavba stokové kanalizační sítě vhodná (následkem vysokých finančních nákladů, resp. ji provází poškození životního prostředí) použije se individuální řešení nebo jiné systémy, které zajistí stejnou úroveň ochrany životního prostředí.

V případech, kdy naplňování požadavků v uvedených termínech provázají technické problémy, prokazatelné extrémní ekonomické obtíže následkem vysokých investičních nákladů, lze předložit žádost o prodloužení termínu plnění („derogace“). U nově přijímaných států pak byla v přístupových jednáních přímo dohodnuta lhůta pro odklad naplňování a stanoveno tzv. „přechodné období“, což odpovídá v podstatě prodloužení termínů ke splnění nároků směrnice. Pro Českou republiku bylo vyjednáno – s ohledem na úroveň ekonomiky i stavu vodohospodářské infrastruktury – přechodné období do r. 2010.

Velmi důležitým prvkem směrnice je povinnost vymezovat tzv. „citlivé oblasti“ – tedy území s vodními zdroji, kde dochází k jejich obohacování sloučeninami fosforu a dusíku (eutrofizaci), což v letním období vede k nadměrnému rozvoji autotrofních složek ekosystémů vod (sinic, řas, makrofyt) a k růstu koncentrace nežádoucích dusičnanů ve vodárensky využívaných zdrojích.

Text směrnice vyžaduje označení citlivých oblastí podle následujících hledisek:

- Vodní útvary tak musejí být označeny, pokud jsou eutrofní nebo se jimi mohou brzo stát (tj. obohacení sloučeninami fosforu vede ve vnitrozemských, sladkých vodách k nadměrnému rozvoji řas v letním období;

by; v případě obohacení sloučeninami dusíku se jedná o zatížení moří, kde rozvoj řas limituje dusík a ve vnitrozemských vodách se sleduje výskyt dusičnanů ve zdrojích využívaných k přípravě pitné vody).

- Čl. 5 – odst. 5 – vypouštění městských odpadních vod nad citlivými oblastmi podléhá povinností citlivých oblastí.
- Čl. 9 – pokud jsou vody členského státu nepříznivě ovlivňovány vypouštěním odpadních vod z jiného členského státu, oznámí to Evropské komisi a dotčené státy za účasti EK naleznou harmonické řešení – pokud to již neucinily dříve dohodou bez zapojení EK.

Požadavky na vypouštění z čistíren odpadních vod v citlivých oblastech:

- celkový fosfor – koncentrace na výtoku 2 mg/l nebo prokázané snížení o 80 % oproti přítoku na ČOV,
- celkový dusík – koncentrace 15 mg/l anebo snížení o 70–80 % oproti přítékající koncentraci.

Podle situace se uplatní jeden nebo oba ukazatele s využitím jednoho z uvedených kritérií. Velmi důležitou možností přístupu k naplnění těchto zpřísněných kritérií na vypouštění odpadních vod v citlivých oblastech obsahuje odstavec (4) v Článku 5 směrnice:

... požadavky na jednotlivé čistírny odpadních vod nemusejí být uplatněny, pokud lze prokázat, že minimální snížení veškerého zatížení vstupujícího do všech čistíren odpadních vod v příslušné oblasti (povodí) dosahuje nejméně 75 % u celkového dusíku a nejméně 75 % také u celkového fosforu ...

Z uvedených podmínek a charakteristik vyplývají hlavní důvody, proč území České republiky bylo celé vyhlášeno v přístupové smlouvě za citlivou oblast. V našich vodárenských zdrojích v posledních 20–30 letech vzrůstala koncentrace dusičnanů (obdobně i ve většině evropských států). Krom toho více než polovinu zdrojů pitné vody u nás tvoří povrchové vody, v nichž se projevují a spíše narůstají problémy nadměrné trofie rozvojem řas a sinic (cyanobakterií) v letním období jako odezva na vysoké koncentrace fosforu.

Ještě závažnějším důvodem pak je skutečnost, že z našeho území odtékají vody do sousedních států, v nichž jsou vesměs vyhlášeny citlivé oblasti – což klade povinnost stejného požadavku i na výše položené části povodí i přesto, že jsou na území jiného členského státu.

Směrnice rovněž obsahuje ustanovení (Čl. 5, odst. 8), že pokud členský stát vyžaduje přísnější nároky na čištění (tj. terciární s eliminací sloučenin dusíku a fosforu) nemusí citlivé oblasti vyhlášovat (to je např. Dánsko, Lucembursko, Nizozemí, Finsko, Rakousko). Belgie a Švédsko vyhlásily celé území za citlivou oblast. 8 členských států (Německo, Španělsko, Francie, Řecko, Irsko, Itálie, Portugalsko a V. Británie) vymezily určité části území za citlivé oblasti (již v letech 1994–1998). Německo pak následně (v r. 2001) vyhlásilo celé území za citlivou oblast, avšak s výjimkou pro území v povodí Dunaje. V několika členských státech (Francie, Španělsko, Itálie) došlo k úsudku, že i přes umístění některých aglomerací v citlivých oblastech není třeba nezbytně přísnějších technologií. To vede k nesouhlasu Evropské komise, která to považuje za nedodržení „acquis communautaire“ s následkem zahájení sankčních procesů.

Rozsah citlivých území se musí každé 4 roky revidovat, což může vést nejen k jejich omezení (zlepšením situace), ale také k rozšíření. Kromě toho Evropská komise kritizuje nezavádění přísnějších limitů k dosažení stavu požadovaného také dalšími směrnici – zejména směrnici o kvalitě vody pro koupání (76/160/EHS) a směrnici o podpoře života měkkýšů (79/923/EHS – platí především v přibřežních mořích pro zabezpečení kvalitních nekontaminovaných „plodů moře“, např. ústřic).

Z přehledu situace (k 1. 1. 2002) o plnění požadovaných limitů na vypouštění odpadních vod u povinných aglomerací v citlivých oblastech vyplývá, že např. Rakousko kompletně plní, zatímco např. Belgie z 29 %, Portugalsko z 11 % a Irsko dokonce z 8 % (viz třetí hodnotící zpráva Evropské komise – [2]).

Standardním požadavkem směrnice je vypracování zpráv o stavu

zneškodňování městských odpadních vod (vč. kalů) každé 2 roky. Tyto zprávy zajistí členské státy na základě povinného monitorování situace a zveřejňování výsledků. Poté tyto podklady předávají Evropské komisi (v rámci „reportingu“), která zpracuje vyhodnocení informací z jednotlivých členských států a zveřejní souborný přehled vč. prezentace na mapách. V současnosti probíhá příprava 4. zprávy, informace v tomto článku vycházejí ze 3. zprávy (hodnocení do r. 2003 – viz [2]) a ze souhrnu, který prezentovali zástupci Evropské komise na jednání „vodních ředitelů“ v Lucembursku v r. 2005 [3]. Jedná se tedy o hodnocení v původních „starých“ 15 členských zemích EU a zachycuje stav plnění povinných aglomerací podle časového harmonogramu implementace (tj. aglomerace nad 10 000, resp. 15 000 e. o.).

Z těchto podkladů vyplývá, že 5 495 aglomerací je v citlivých oblastech, z nich v Německu 3 859 a v Nizozemí 384 využívá zmíněného článku 5 odst. 4 („oblastní“ snížení koncentrace dusíku a fosforu v čistírnách odpadních vod).

Z ostatních 1 243 velkých aglomerací plní požadavky 54,9 %. V „normálních“ oblastech leží 2 698 aglomerací, z nichž pouze 38,6 % jsou v souladu s požadovanými limity. 283 aglomerací zatím nemá čistírny odpadních vod (77 v citlivých oblastech, a 206 v normálních oblastech).

Komise velmi striktně kritizuje stav a rovněž způsob zpracování zpráv s výsledky monitoringu a sděluje, že nepříjemně zpracování, které nebude dodáno včas a nesplní požadovanou formu. Zároveň zpřísnil postupy na vynuocování požadavků této směrnice, jejichž splnění je v současnosti považováno za minimum potřeby pro zavádění Rámcové směrnice vodní politiky v jednotlivých oblastech povodí.

Systém vynuocování v Evropské unii (dle čl. 226 Smlouvy o EU) provádí Evropská komise a postupuje v následujících krocích:

- první písemné varování (žádá vysvětlení do 2 měsíců),
- poslední písemné varování (odůvodněný názor, že došlo k porušení „acquis communautaire“ a požadavek nápravy),
- Evropská komise předá Evropskému soudnímu dvoru své zjištění a ten rozhodne o přestupku (porušení práva),
- Evropský soudní dvůr vydá rozsudek o porušení práva,
- Evropská komise znovu upozorní, že porušení nabylo právní moci,
- Evropská komise zašle stanovisko s důvody pro uvalení sankce,
- Evropská komise podá žalobu Evropskému soudnímu dvoru,
- Evropský soudní dvůr projedná a vynese rozsudek – a ten již obsahuje sankce (finanční postihy): buď pevnou jednorázovou částku (za nedodržení „zpětně“) anebo průběžnou pokutu po dobu, dokud není porušení napraveno (odstraněno). Oba typy sankcí však lze uplatnit najednou, aby vymáhání včetně postihu za minulé období bylo naplněno.

Výše pokuty se stanovuje poněkud složitým vzorcem, který obsahuje výpočet geometrického průměru z hrubého domácího produktu dané země a podílu zastoupení této země v Evropském parlamentu v relacích k nejnižšímu hrubému domácímu produktu v EU a nejnižšímu zastoupení v Parlamentu.

Do konce roku 2004 byla situace ve vynuocování této směrnice v zemích EU následující (opět se týká pouze původních 15 členských států, nově přistoupivší státy mají přechodná období):

- 2 soudní rozhodnutí (Francie, Belgie – nedostatky ve vymezení citlivých oblastí),
- 8 předložených, ale dosud nerozhodnutých případů u Evropského soudního dvora,
- 11 přestupků za nedodržení zpřísněných limitů citlivých oblastí (z toho

- 8 jako poslední varování – „reasoned opinion“) a 15 přestupků za nepřiměřenost infrastruktury v citlivých oblastech,
- 7 přestupků v normálních oblastech (první varování 5, poslední varování 2).

Závěrem je třeba upozornit, že zástupci Evropské komise na jednání vodních ředitelů zcela jasně sdělili, že naplnění požadavků směrnice z r. 1991 považují za naprosto nezbytné a další prodlevy jsou nepřijatelné s ohledem na povinnost plnit požadavky Rámcové směrnice vodní politiky. Ta hledisko chemických ukazatelů používá jako jednu z podmínek dosažení dobrého ekologického stavu povrchových vod a jako podstatnou podmínku k dosažení dobrého stavu podzemních vod. Navíc se obsah směrnice o čištění městských odpadních vod považuje za zastaralý a spíše se zvažuje možnost zpřísnění. Komise rovněž zpřísnila nároky na předávání zpráv z jednotlivých členských států (tzv. „reporting“) s cílem nejenom unifikovat podklady, ale zejména zavést formální definice, aby nedocházelo k diskusím na jednáních vodních ředitelů [3].

V posledních měsících se v České republice objevují návrhy na zahájení diskusí o posunu termínu přechodného období a také o nutnosti revidovat vymezení citlivé oblasti na celé naše území.

Z neformální konzultace s vedoucími pracovníky příslušného výboru Evropské komise jasně vyplynulo, že v obou případech by šlo o úpravu (změnu) v přístupové smlouvě event. o úpravu textu směrnice. To je politicky i morálně prakticky neprůchodné – změnu by muselo schválit všech 24 ostatních členských zemí, což by vedlo k následnému požadavku na zmírnění některých nároků i dalšími členskými státy. Proto je nutné volit cesty, jak využít možností stávající legislativy a zejména plně využít podpor z fondů EU ke splnění přijatých závazků v termínu. Jak naznačuje text směrnice [1], lze v některých případech investicemi do velkých zdrojů znečištění dosáhnout oblastního snížení zadržení (eliminace) sloučenin dusíku a fosforu, aniž by se striktně plošně uplatnily přísné limity pro jednotlivé malé bodové zdroje. Spolu s přiměřenou novelizací nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o které bylo zahájeno jednání na Úřadu vlády následkem iniciativy Svazu obcí a měst, by měli vodoohospodářští experti zvažovat relevantní scénář, který umožní splnění požadavků do konce přechodného období. Ostatně v tomto smyslu již projekt twinningu před dvěma lety doporučoval pracovníkům MŽP posoudit popsany přístup, bohužel bez relevantní odezvy. Aktualizace financování této směrnice [4] předložená vládě v červnu t. r. svědčí o tom, že při dodržení uvažované skladby financování (přídel z fondů Evropských společenství by měl pokrýt 58 % potřebných finančních zdrojů) lze očekávat splnit při zapojení investorů ve výši 25–20 %. Podmínkou je, samozřejmě, připravenost projektů a průběžná realizace opatření.

Použitá literatura:

1. Směrnice Rady ze dne 21. května 1991 o čištění městských odpadních vod (91/271/EHS) ve znění směrnice Komise 98/15/ES ze dne 27. února 1998.
2. Implementation of Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste water treatment, as amended by Commission Directive 98/15/EC of 27 February 1998 – Third Report. European Commission (2004) Luxembourg, 110 p.
3. Punčochář P. Z jednání vodních ředitelů v Lucembursku. Vodní hospodářství 2005;55 (8):243–4.
4. Aktualizace strategie financování implementace směrnice Rady č. 91/271/EHS, o čištění městských odpadních vod. (K projednání ve vládě ČR zpracovaná ministerstvem zemědělství, ministerstvem životního prostředí a ministerstvem pro místní rozvoj – usnesení vlády ze 7. 7. 2005 č. 852). Text je dostupný na internetové adrese: www.mze.cz

	ČR: Martinovská 3168/48 723 02 Ostrava-Martínov Tel.: +420/596 920 765 intel@intel.cz, www.intel.cz	SR: Bellova 696/2 031 01 Liptovský Mikuláš Tel.: +421/44/547 45 11 intel@intel.sk, www.intel.sk	
	<p>ÚPRAVA A FILTRACE VOD</p> <p>ČIŠTĚNÍ PRŮMYSLYVÝCH ODPADNÍCH VOD</p> <p>ZPRACOVÁNÍ KALŮ</p>		
 <p>Více než 95 generálních dočlávěk</p>	<p>PROJEKT VÝROBA DODÁVKA MONTÁŽ SERVIS</p>		

<h2>AQUATIS a.s.</h2>
TECHNICKÉ A INŽENÝRSKÉ SLUŽBY PRO VODOHOSPODÁŘSKOU VÝSTAVBU Botanická 834/56, 602 00 BRNO, tel.: 541 554 111, fax: 541 211 205
Pobočka Praha, Bezová 1658, 147 14 Praha 4 Pobočka Ostrava, Varenská 49, 701 00 Ostrava Pobočka Břeclav, Růžičkova 5, 690 39 Břeclav Organizační složka Trenčín, Jesenského 3175, 911 01 Trenčín, SR
JAAKKO PÖYRY INFRA 

ZTRÁTY VODY A VODÁRENSKÝ DISPEČINK

Ing. Rostislav Řežáb, Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a. s.
Ing. Bc. Milan Lindovský, MBA, VAE CONTROLS, s. r. o.

Nové úkoly vodárenského dispečinku

Ovládání technických prostředků a technologických zařízení jednotlivých vodárenských a kanalizačních objektů tvoří podstatu současné náplně práce činnosti vodárenského dispečinku (VD).

Dosavadní funkce VD se převážně omezují na řízení objektů vodárenských a kanalizačních provozů, a to v automatickém režimu nebo operativně dispečerem. Zejména je jeho nezastupitelná úloha při likvidaci provozních poruch. Dispečerské řízení v současném pojetí je souhrnem stanovených postupů pro sledování a řízení provozu vodárenských objektů prostřednictvím technických a programových prostředků s cílem zajištění spolehlivého a bezpečného provozování objektů vodárenské soustavy.

Tato úloha VD vyplývá z přetrvávající dělby práce a organizační struktury ve vodo hospodářských společnostech. Od úlohy VD v dosavadním pojetí se u rozvíjejících se společností postupně ustupuje. Vedle ještě převažujícího operativního dispečerského řízení a automatického řízení vodárenských objektů přibývá požadavků na využití dat VD dalšími útvary a řízení vodárenské soustavy jako celku.

Moderní prostředky VD umožňují shromažďovat zde jak informace použitelné pro vlastní dispečerské řízení, tak pro použití v ostatních útvarech vodárenské společnosti a následně i pro složky mimo vlastní provozní společnost, jako např. pro majitele infrastruktury a vodopravní orgán.

S rozvojem těchto prostředků a s přicházejícími požadavky od jiných útvarů, dochází postupně i ke změnám v obsahové náplni dispečerského řízení. Vlastní řízení technologie vodárenské a kanalizační soustavy postupně přebírají dispečerské technické prostředky – automaty, počítače SW prostředky a na dispečerech zůstávají více organizační řešení spojená s likvidací poruch, koncepční řešení provozních parametrů vodovodní a kanalizační sítě, a to zejména:

- snižování ztrátivosti vody s využitím dispečerských technických prostředků,
- optimalizace tlakových poměrů v síti,
- optimalizace energetické náročnosti čerpání a dopravy vody a splašků v sítích,
- dodržování požadovaných parametrů na jakost a množství vody v síti.

Dispečink se tak stává místem v organizační struktuře společnosti, které ovlivňuje efektivitu provozu celé společnosti. K tomuto úkolu však musí odpovídat nejenom technické vybavení dispečinku, ale i personální obsazení. Dnešní situace je zatím na většinu vodáren obdobná, dispečer je pouhým „sběračem dat a řešitelem provozních událostí“. Nové požadavky kladené na dispečink, jako rozhodující místo, které ovlivňuje provoz společnosti, však kladou na obsazení dispečinku vysoké personální požadavky spojené s dobrou znalostí technologie a topologie provozu a vyžadují pracovníky se schopností koncepčního a analytického myšlení.

VD a snižování ztrát ve vodovodní síti

Snižování ztrát ve vodovodní síti prostřednictvím VD se nejvíce provádí třemi způsoby:

- průběžným vyhodnocováním úniků vody ve vodovodní síti,
- automatickým řízením tlaku ve vodovodní síti,
- kombinací obou předcházejících.

V prvním případě je těžiště přípravných prací soustředěno převážně do oblasti využití SW programů k tomu účelu vytvořených, v druhém případě do prostředků měření a regulace (MAR).

Ve všech případech je zapotřebí využívat aplikační SW prostředky, které umožňují toto sledování a řízení. Jako jeden z vhodných SW systémů je systém typu SCADA (speciálně vyvinutý SW systém pro řízení a dálkové monitorování technologie).

Tyto SW systémy musí umožňovat uživateli – dispečerovi následující funkce a operace:

- přehledný systém hlášení alarmů a událostí,
- možnost ručního a automatického řízení,
- práce s daty, grafy, trendy a archivace dat,
- vytváření zákaznických sestav a výpočtů ručně nebo automaticky,
- vytváření dynamických mimik,
- provádění změn za chodu bez nutnosti vypínání řídicího systému,
- provádění všech potřebných změn samotným dispečerem,

- konfigurace systému řízení na vodárenských objektech přímo z VD i přes Internet,
- možnost propojení s dříve nainstalovanými technickými prostředky jiných výrobců,
- možnost přímého propojení s informačními systémy.

Zde je nutno zejména vyzvednout požadavek, dosud leckde opomíjen, a to možnost plného uživatelského přístupu k SW systému, který umožní přímé potřebné zásahy do systému, jeho aplikační úpravy a další rozvoj přímo samotným uživatelem. Toto opomíjení přináší takovému uživateli značné finanční a časové problémy s efektivním využitím dispečerského systému, protože jsou odkázáni na servisní zásahy dodavatele těchto systémů.

Opatření k využití vodárenského dispečinku

Využití VD pro snižování ztrát ve vodovodní síti průběžným sledováním úniků vody a jejich vyhodnocováním specializovaným útvarem vodárenské společnosti je podmíněno:

- vybudováním měrných šachet pro měření okamžitých nebo celkových průtoků vody, případně tlaku. Tyto objekty jsou také vybaveny prostředky dálkového přenosu informací (data, vstupy do objektů),
- propojením dispečerského systému v řídicím počítači VD s informačním systémem (IS). Jeho propojení s IS je možné dvěma způsoby.

Např. v prvním případě systém SCX SCADA umožní přímo číst data externím aplikacím ze své databáze. IS se připojí k databázi SCX SCADA a dotazuje se na požadovaná data pomocí strukturovaného dotazovacího jazyka (SQL). V druhém případě SCX vytváří (replikuje) data v jiné databázi IS na určeném místě. IS má tedy k dispozici všechna potřebná data ve své vlastní databázi a může je poskytnout koncovým uživatelům.

Využití VD v případě automatického řízení tlaku ve vodovodní síti vyžaduje výstavbu nebo rekonstrukci objektů měrných a regulačních šachet. Tomu předchází analýza vodovodní sítě (např. prostředky WADN, Odula), zpracování projektu řízení, následná výstavba nových nebo rekonstruovaných objektů řízení tlaku a jejich začlenění do VD.

Snižování ztrát ve vodovodní síti VAK JČ

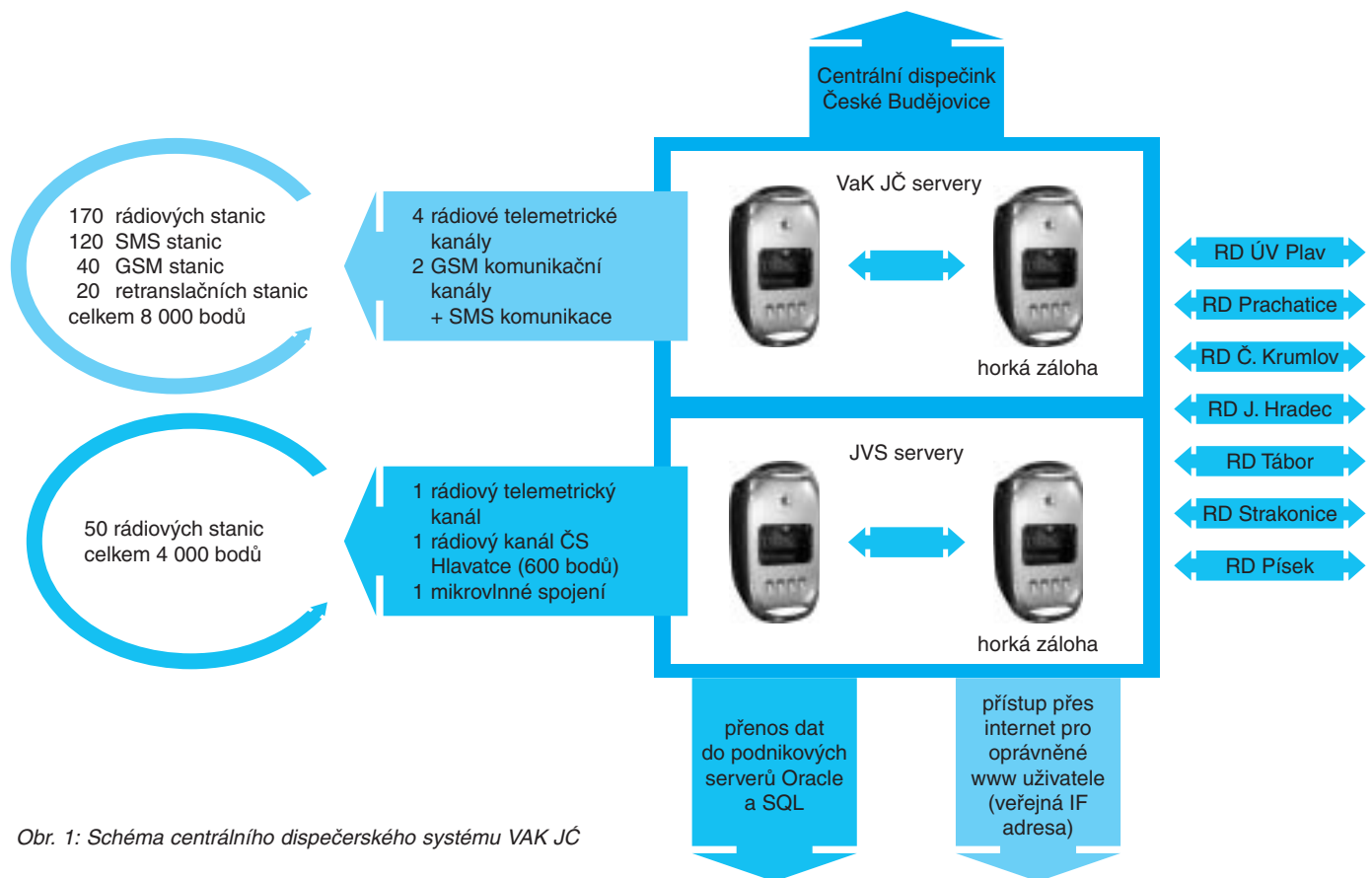
Vodovody a kanalizace Jižní Čechy (VAK JČ) se sídlem v Českých Budějovicích, provozují vodárenské sítě pro 562 lokalit s počtem přes 338 000 obyvatel a kanalizaci pro 214 lokalit s počtem 268 000 obyvatel. Struktura společnosti v současné době prochází zásadní reorganizací, která ve svém důsledku přinese efektivní poskytování služeb a snížení finanční náročnosti těchto služeb.

Tento proces se odrazil i na organizaci dispečinku. Od roku 2002 dochází k celkové obměně technického vybavení dispečinku na všech rozhodujících vodárenských objektech. V konečném počtu to bude představovat přes 350 vodárenských objektů. Složitost řešení dispečinku odráží i skutečnost, že se jedná o dva samostatné dispečinky VAK JČ a společnosti JVS, jejíž vodárenské objekty společnost VAK JČ provozuje. Řízení a monitorování všech těchto objektů je zabezpečeno systémem SCX (obr. 1).

Veškerá data z jednotlivých objektů jsou přenášena na centrální dispečink do Českých Budějovic a následně distribuována, prostřednictvím podnikové počítačové sítě, k jednotlivým uživatelům na provozních střediscích a podnikových útvarech. Tímto řešením je zajištěna jednotnost přenášených dat a vytvořena možnost jejich dalšího „nastavbového“ využití.

V rámci společnosti byla v loňském roce ustavena specializovaná skupina odborných pracovníků, která má za úkol zavést jednotný systém sledování a snižování ztrát vody v potrubí. Tento systém je již vytvořen a v současné době uplatňován na všech střediscích. Ukázalo se, že zapojení širší skupiny provozních pracovníků znásobuje možnosti aplikací dispečerských dat pro potřeby celé společnosti. V rámci řešení byly stanoveny základní cíle řešení:

- sjednocení způsobů hodnocení ztrátivosti a stanovení jednotné metody pro celou společnost,
- získání přehledu o stavu vodovodní sítě včetně velikostí průtoků v určených částech vodovodní sítě,



Obr. 1: Schéma centrálního dispečerského systému VAK JČ

- využití dispečerského systému jako základního prvku sledování úniků vody a tím i snížení ztrátivosti vody,
- zpracování Programu prevence ztrát vody pro prioritní lokality včetně návrhu investičních opatření.

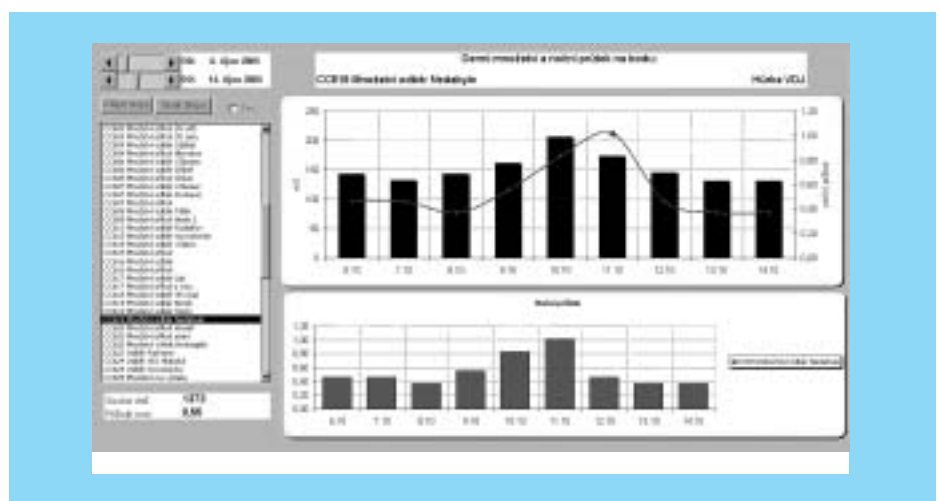
Investiční náročnost doplnění technických prostředků vodovodních sítí pro možnost kontinuálního měření tlakových poměrů v síti a tím i optimalizace tlaku vody a snížení úniků vody neumožnila využít tento způsob.

Proto jako základní a okamžitá metoda snižování ztrátivosti vody byla využita metoda sledování úniku vody ve vybraných uzlech vodovodní sítě. Tyto informace jsou zpracovány v aplikačním SW SCX (obr. 2), kde jsou porovnávány údaje „nulových“ průtoků s naměřenými průtoky a hodnoty, které překračují stanovenou mez, jsou automaticky distribuovány pomocí intranetové sítě pracovníkům jednotlivých provozních středisek, kteří jsou za oblast snižování ztrát vody odpovědní. Tím tito pracovníci získali účinný nástroj, který jim umožňuje okamžitě reagovat na vzniklé anomálie, které ve většině případů představují dosud skryté poruchy na vodovodním řádu a jsou příčinou ztrát vody a tím i nemalých finančních prostředků za neprodanou, ale vyrobenou vodu.

Uvedené aktivity centrálního dispečinku jsou řešeny v rámci programu neustálého zkvalitňování komplexních služeb a zvyšování technické úrovně provozovaných zařízení akciovou společností VaK JČ, a. s., která je součástí koncernu Energie AG.

Závěr

Vodárenské dispečinky přecházejí na nový stupeň poskytování služeb, a to od lokálního



Obr. 2: Aplikační mimika SCX zobrazující průtok vody

poskytování informací převážně pro dispečerský způsob řízení vodárenských objektů k poskytování informací pro široké spektrum profesionálních zaměstnanců vodáren s cílem využití shromažďovaných dispečerských informací k efektivnímu řízení provozu vodárenských a kanalizačních sítí jako technologicko-ekonomického celku.

Základním předpokladem takové změny je zajištění spolehlivého sběru dat z technologií, efektivního zpracování informací, rychlého přenosu dat z vodárenského dispečinku do podnikové informační sítě a jejich následné využívání odbornými pracovníky vodáren.

Tímto způsobem má dispečink stále významnější úlohu v podílu zvyšování efektivity

provozu vodárenské společnosti, např. při snižování ztrát ve vodovodních sítích. O konkrétním přístupu VAK JČ k této problematice pojednává tento příspěvek. Jak je zřejmé, komplexní soubor opatření k řešení efektivního provozu společnosti, jehož nedílnou součástí je i využití dispečinku, se jeví jako neúčinnější způsob.

Ing. Rostislav Řežáb,
Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a. s.
e-mail: rezab@cb.vakjkc.cz

Ing. Bc. Milan Lindovský, MBA,
VAE CONTROLS, s. r. o.
e-mail: lindovsky@vaecontrols.cz



MIKROAERACE – EKONOMICKÁ METODA ODSIŘOVÁNÍ BIOPLYNU

Doc. Ing. Pavel Jeníček, CSc., Dr. Ing. Pavla Šmejkalová, prof. Ing. Jana Zábranská, CSc.,
 prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., VŠCHT Praha
 Ing. Josef Horejš, Václav Kutil, K&H Kinetic Klatovy

Příspěvek ze semináře Dezinfekce vody v praxi, který se konal 8. 9. 2005 ve Slaném.

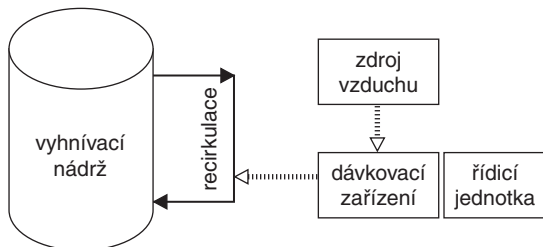
Sulfidy a sulfan je nutno z anaerobních systému od určitých koncentrací odstraňovat, protože mohou inhibovat aktivitu mnoha skupin mikroorganismů, jsou příčinou vážných poškození technologických zařízení a navíc zhoršují kvalitu bioplynu vznikajícím sulfanem.

V současné době je odstraňování sulfanu většinou zabezpečováno různými fyzikálně-chemickými postupy, začínají se však prosazovat rovněž postupy biochemické. Příspěvek je věnován metodě mikroaerace, která je založena na biochemické oxidaci sulfanu přímo v anaerobním reaktoru. Dosahuje se jí řízeným dávkováním vzduchu a díky realizační jednoduchosti metody jde o mimořádně investičně i provozně levnou technologii ve srovnání s ostatními používanými metodami. První provozní výsledky ukazují, že se jedná o velice účinnou a investičně i provozně nenáročnou metodu.

Úvod

Síra a její sloučeniny jsou obsaženy ve většině typů odpadních vod. Na běžných biologických čistírnách prochází aerobním stupněm ve formě síranů bez podstatných změn. Pokud se však sírany dostanou do stupně anaerobního, proběhne zde působením sulfátredukujících bakterií biochemická redukce síranové síry na sulfidickou.

Původ sulfanu je vedle zredukovaných síranů též v organicky vázané síře (zejména v sírných aminokyselinách) a v redukci dalších anorganických sloučenin síry. Je proto třeba sledovat i koncentrace netoxických sírných sloučenin, které se v anaerobních podmínkách redukují na toxické sulfidy.



Obr. 1: Schéma odsiřování

Tabulka 1: Změny v kvalitě kalů po zahájení odsiřování

	Před odsiřováním	Během odsiřování	Relativní změna (%)
VL – surový kal (g/l)	25,4	21,7	-14,6
Podíl VLorg – surový kal (%)	69,4	67,3	-3,0
VL – VN1 (g/l)	16,3	12,6	-22,7
Podíl VLorg – VN1 (%)	59,2	55,2	-6,8

Tabulka 2. Porovnání aktivity anaerobních kalů, vyjádřená pomocí rychlosti poklesu koncentrace sulfidů (r_s) [Jeníček a kol. 2005]

ČOV	r_s (mg/g.h)	Anaerobní stabilizace
A	1,95	nízká koncentrace sulfanu
B	4,33	vysoká koncentrace sulfanu
C	6,85	nízká koncentrace sulfanu po mikroaerobním odsiřování

Sulfidy ve vyšších koncentracích inhibují činnost acetogenních a metanogenních bakterií. Maximální koncentrace sulfidů, jakou jsou metanogeny schopné tolerovat, je ovlivňována vedle jiných faktorů např. i koncentrací substrátu. Někteří autoři uvádí, že produkce metanu, je-li poměr odstranitelné CHSK a redukovatelné síry menší než 15, je možná jen ve výjimečných případech [Kroiss H., 1985].

Sulfidy navíc zhoršují kvalitu bioplynu, do kterého část z nich přechází ve formě sulfanu. Jejich toxicita závisí na mnoha faktorech jako je např. teplota a pH, které ovlivňují distribuci rozpuštěných sulfidových iontů mezi disociovanou a nedisociovanou formu a distribuci neionizované formy mezi kapalnou a plynnou fází. Toxický je především nedisociovaný sulfan. Je to bezbarvý plyn silně zapáchající již při nízkých koncentracích (0,001 %), při vyšších koncentracích přestává být pachově postřehnutelný, je však smrtelně jedovatý (0,1 %). Způsobuje korozní problémy na kotlích, jeho koncentrace musí být řízena též s ohledem na požadavky kogeneračních jednotek a koncentraci oxidu siřičitého ve spalinách [Straka a kol., 2003].

Sulfan v bioplynu

Určité množství sulfanu lze nalézt prakticky v každém bioplynu. Rozmezí koncentrací, v kterých se sulfan pohybuje, je velmi široké a bioplyn lze podle tohoto kritéria rozdělit takto [Jeníček, 2000]:

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. bioplyn s technologicky nevýznamným podílem sulfanu | do 50 mg/m ³ |
| 2. bioplyn s nízkým podílem sulfanu | 50–250 mg/m ³ |
| 3. bioplyn se středním podílem sulfanu | 250–1500 mg/m ³ |
| 4. bioplyn s vysokým podílem sulfanu | nad 1 500 mg/m ³ |

Vysoké koncentrace sulfanu jsou nejčastěji spojeny s anaerobním zpracováním některých průmyslových nebo zemědělských odpadů a odpadních vod např. potravinářský průmysl (pivovary, lihovary), chemický průmysl (výroba kyseliny citrónové), farmaceutický průmysl (některé fermentační i syntetické výroby), zemědělství (velkochovy prasat) apod.

Problémy, které způsobuje vyšší koncentrace sulfidů v anaerobním systému (sulfanu v bioplynu) jsou:

- inhibice anaerobních procesů (především metanogeneze a acetogeneze),
- koroze (betonu i oceli, resp. nádrží, potrubí, kotlů),
- emise zápachu,
- emise oxidu siřičitého při spalování bioplynu.

Za výhodu lze naopak považovat skutečnost, že sulfan váže těžké kovy do nerozpustných sulfidů a tak je odstraňuje z roztoku.

Odsiřování bioplynu

Odsiřování bioplynu je nezbytné v každém případě u bioplynu s vysokým podílem sulfanu (skupina 4), v některých případech je potřeba odsiřovat i bioplyn se středním podílem sulfanu (skupina 3), rozhoduje způsob využití bioplynu a jeho celková produkce.

Základní přístupy ke snížení sulfanu v bioplynu jsou následující:

- snižování koncentrace a množství sírných sloučenin ve vstupním materiálu,
- snižování koncentrace sulfidické síry v anaerobním reaktoru,
- posun rovnováhy H_2S/S^{2-} ve prospěch nerozpuštěných sulfidů,
- odstraňování sulfanu z bioplynu.

Metody používané k odsiřování vznikajícího bioplynu lze rozdělit principiálně do tří skupin:

- fyzikálně-chemické (např. adsorpce, vypírání),
- chemické (např. reakce s alkalickými substancemi, srážení),
- biologické (např. biochemická oxidace na sírany nebo elementární síru).

Odsiřování je obzvláště důležité při použití bioplynu jako paliva v kogeneračních jednotkách, kdy výrobci požadují maximální obsah sulfanu v bioplynu do 1 000–1 500 mg/m³. Klasické odsiřování znamená zvýše-

ní investičních a provozních nákladů, někteří provozovatelé tak dokonce považují za levnější častou výměnu oleje a poškozených částí kogeneračních jednotek, než provádět odsiřování bioplynu.

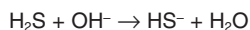
V České republice je prozatím nejrozšířenější způsob odstraňování sulfanu z bioplynu adsorpce a chemická reakce sulfanu s odsiřovací hmotou, kde reaguje sulfan s hydratovaným oxidem železitým za vzniku sulfidu železitého. Ten je dále regenerován přímo v adsorbéru přidávaným vzdušným kyslíkem za vzniku elementární síry. Z ekonomických důvodů však stále širší uplatnění nachází biologické metody využívající činnosti sírných bakterií oxidujících H_2S na elementární síru [Dohányos a kol., 1998].

Biologické odsiřování

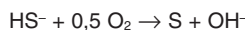
Aplikace, které tento výzkum přinesl lze rozdělit do čtyř oblastí:

1. Biochemická oxidace v pracím roztoku, do kterého byl sulfan zachycen.

Tato varianta biologického odsiřování nejprve vypírá sulfan z bioplynu alkalickým roztokem



a tento roztok je následně v dalším technologickém stupni biochemicky oxidován za vzniku elementární síry a současně dochází k jeho regeneraci.



Malá část síry se oxiduje až na síran a spotřebovává tak nevratně alkalické činidlo, které je nutné doplňovat, jeho spotřeba a zatížení čistírny anorganickými solemi je však nesrovnatelně nižší než při samotném alkalickém vypírání.

2. Vypírání sulfanu z bioplynu aktivační směsí ve zkrápěné koloně.

V Japonsku byla navržena metoda při níž je sulfan vypírán ve speciální koloně zkrápěné aktivační směsí, ta sorbuje většinu H_2S z bioplynu a poté je sulfan biochemicky zoxidován až na síran. Autoři uvádějí účinnost metody 99 % (3 mg/m³ na 30 mg/m³). Metoda je relativně jednoduchá, zvyšuje však solnost odtoku z aktivace.

3. Biochemická oxidace sulfanu.

Metoda je založena na schopnosti sírných bakterií (např. rod *Beeggiatoa*, *Thiobacillus*, *Thiostrix* apod.) oxidovat sulfan ve vodném prostředí na elementární síru [Buisman et al., 1990]. Do reaktoru s fixovanou biomasou se přivádí směs bioplynu a vzduchu (kyslíku). Množství přiváděného vzduchu musí být regulováno tak, aby bioplyn odcházející z reaktoru neobsahoval žádný kyslík. Tímto způsobem lze dosáhnout snížení koncentrace sulfanu až na 200 ppm. Metoda je použitelná v širokém rozsahu produkcí bioplynu od 20 m³/h.

K odsiřování lze při nižších koncentracích sulfanu použít i biologických filtrů naplněných rašelinou, kompostem, kůrou nebo směsí těchto materiálů. S vhodným přídatkem vzduchu lze opět dosáhnout biochemické oxidace sulfanu. Vlastnosti náplně filtru se mohou značně měnit, a proto je potřebná dobrá adaptace na požadované parametry procesu.

4. Biochemická oxidace sulfidů přímo v anaerobním reaktoru.

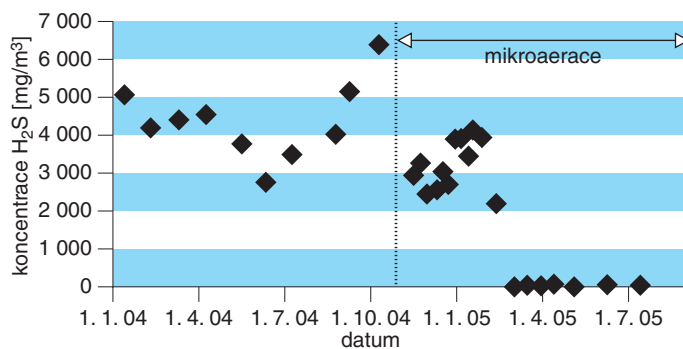
Pracuje na podobném principu jako předchozí biologická metoda. Regulované množství kyslíku je však v tomto případě vháněno přímo do reaktoru. Dávka kyslíku musí být taková, aby zabezpečovala oxidaci sulfanu a nesnižovala výtěžnost metanu. Tímto způsobem lze dosáhnout snížení koncentrace sulfanu na stovky až desítky mg/m³. Metoda je použitelná v širokém rozsahu produkcí bioplynu [Jeníček a kol., 2004].

Provozní výsledky

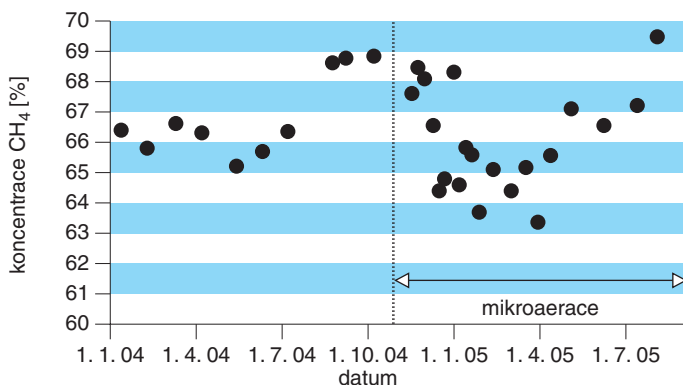
Testovaná technologie řízeného dávkování vzduchu do recirkulačního okruhu vyhnivací nádrže představuje specifickou metodu mezi biologickými metodami, přičemž k biochemické oxidaci sulfanu dochází už při jeho vzniku v reakční směsi kalu, kalové vody a bioplynu. Zjednodušené schéma procesu ukazují obrázek 1.

Tento způsob je ve srovnání s ostatními metodami unikátní v tom, že nevyžaduje stavbu nových technologických stupňů, ale pouze instalaci relativně jednoduchého kontrolního a dávkovacího zařízení. Mezi největší přednosti této metody patří to, že je provozně velmi nenáročná a zcela automatizovaná a její pořizovací cena je řádově nižší v porovnání s ostatními provozně používanými metodami.

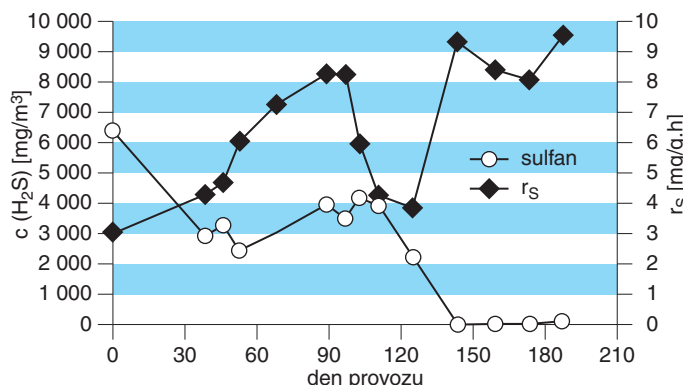
Na druhé straně její aplikace vyžaduje důkladnou znalost anaerobního procesu a specifických vlastností anaerobního kalu.



Obr. 2: Vývoj provozní koncentrace sulfanu



Obr. 3: Vývoj provozní koncentrace metanu



Obr. 4: Vývoj koncentrace sulfanu v bioplynu produkovaném při anaerobní stabilizaci kalu v souvislosti se změnami specifické aktivity kalů

Výsledky za téměř roční období provozu odsiřovacího zařízení ukazují, že velmi důležitou etapou je zapracování procesu, protože se jedná o proces založený na specifické biochemické aktivitě mikroorganismů. Vývoj koncentrace sulfanu v bioplynu před zahájením odsiřování, v průběhu zapracování a v době stabilního provozu ukazuje graf na obrázku 2.

Průměrná koncentrace sulfanu v bioplynu byla v roce 2004 (do zahájení odsiřování) 4 383 mg/m³, průměr za poslední tři měsíce před zahájením odsiřování 5 188 mg/m³.

Koncentraci sulfanu po zapracování se ustálila stabilně pod 100 mg/m³ na průměrné hodnotě 42 mg/m³, což odpovídá účinnosti odstranění sulfanu nad 99 %.

Z výsledků je zřejmé, že proces adaptace a kultivace desulfurizačního biocenózy byl poměrně dlouhý (cca 3,5 měsíce). Hlavní důvod lze hledat ve vysoké koncentraci sulfanu a zejména v kolísání průtoku dávkovaného vzduchu. To vyvolalo automatické vypínání dávkování a způsobilo, že skutečné množství nadávkovaného vzduchu bylo nižší než potřebné.

Dávkování vzduchu nijak výrazně nezhoršilo kvalitu bioplynu, monitorování podílu metanu ukazuje, že kolísání jeho podílu není ovlivněno dávkováním vzduchu více než běžnými sezónními změnami v množství

a složení surového kalu a dalších provozních podmínek, jak dokládá graf na obrázku 3. V posledních čtyřech měsících je průměrný podíl metanu v bioplynu 67,6 %, což je o 0,7 % více než ve stejném období před rokem.

Vliv odsiřování na produkci bioplynu je obtížné v proměnlivých provozních podmínkách jednoznačně vyhodnotit. Celková produkce bioplynu je po spuštění odsiřování mírně nižší, ale to odpovídá nižšímu zatížení organickými látkami. Podobné je to u složení kalu, kde sice je možné dokumentovat zlepšení jeho kvality – viz tabulka 1, ale opět nelze jednoznačně určit jaký podíl na tomto zlepšení má snížení zatížení a jaký odsiřování.

V každém případě však lze na základě výsledků uvedených v tabulce 1 konstatovat, že mikroaerace v žádném z důležitých parametrů neovlivnila anaerobní stabilizaci negativně.

Aktivita mikroorganismů oxidujících sulfidy

Aktivita uvedených mikroorganismů byla sledována několika způsoby, z nichž nejlepší výsledky vykazovala metoda založená na úbytku koncentrace sulfidů po předchozí aeraci a metoda založená na změnách oxidačně-redukčního potenciálu [Khanal, Huang 2003, Horecký, 2005].

Pro měření úbytku koncentrace sulfidů byla zvolena koncentrace kalu mezi 6 až 7 g.l⁻¹ (jako celková sušina) a doba provzdušňování 10 minut při intenzitě 1 l/min. Za tuto dobu je dané množství kalu možné dostatečně nasycit kyslíkem. Po provzdušnění byl ještě ponechán 20minutový interval, během tohoto času se pak spotřebuje veškerý kyslík rozpuštěný v roztoku. Na základě analýzy rozpuštěných sulfidů po každé ukončené periodě provzdušňování byly sestaveny křivky poklesu koncentrace sulfidů v závislosti na čase. Směrnice těchto lineárních křivek jsou pak interpretovány jako rychlosti poklesu koncentrace sulfidů (r_s). Jednotkou jsou mg odstraněného sulfidu na gram sušiny kalu za hodinu.

Graf na obrázku 4 ilustruje několik důležitých poznatků, získaných během experimentálního provozu mikroaerobního odsiřování. Především potvrzuje, že vývoj aktivity anaerobního kalu za standardních podmínek dobře koreluje s vývojem koncentrace sulfanu v bioplynu, respektive s účinností procesu (dny 0–60). Pokud přestane být dodáváno dostatečné množství kyslíku je potenciální aktivita kalu po určitou dobu stále vysoká, ale není doprovázena odpovídající účinností procesu a pokud nedojde-li k nápravě aktivita po určitém čase klesá (dny 90–120). Po zabezpečení dostatečné dávky kyslíku dochází opět k rychlému a prudkému růstu aktivity i účinnosti.

Sledování aktivity mikroorganismů oxidujících sulfidy, může být tedy vhodným parametrem pro řízení zapracování systémů s mikroaerobním odsiřováním, ale je také v kombinaci s koncentrací sulfanu dobrým indikátorem technické funkčnosti systému.

Zastoupení mikroorganismů oxidujících sulfidy v kalu

Průběžně získané výsledky naznačují, že podle naměřené r_s bude možné hodnotit kalu podle zastoupení mikroorganismů oxidujících sulfidy. Na třech ČOV s charakteristickou a výrazně odlišnou situací z hlediska koncentrace sulfanu byla změřena r_s . Výsledky hodnotí tabulka 2.

Výsledky uvedené v tabulce 2 naznačují, že zastoupení mikroorganismů oxidujících sulfidy ovlivňuje především přítomnost siriých sloučenin ve zpracovávaném surovém kalu a přiměřený kontakt se vzduchem pak výrazně zvyšuje jejich aktivitu.

Závěr

Mikroaerobní biologická oxidace sulfidů je účinná metoda pro potlačení toxicity sulfidů a odsiřování bioplynu.

Díky realizační jednoduchosti metody jde o mimořádně investičně i provozně levnou technologii ve srovnání s ostatními používanými metodami.

Samotný anaerobní proces není přítomností mikromnožství kyslíku negativně ovlivněn, naopak vlivem odstranění sulfidické síry, která má ve vyšších koncentracích inhibiční účinky, došlo ke zlepšení účinnosti rozkladu organických látek. Dávkované množství vzduchu je tak malé, že z bezpečnostního hlediska je metoda zcela bezproblémová.

Sledování aktivity mikroorganismů oxidujících sulfidy je významným kontrolním parametrem tohoto procesu, které lze využít také k hodnocení relativního zastoupení mikroorganismů oxidujících sulfidy v kalech.

Literatura

- Buisman CJN, Geraats S, Ijspeert P, Lettinga G. Optimization of sulphur production in a biotechnological sulphide removing reactor. *Biotechnol Bioeng* 1990;35:50–56.
- Dohányos M a kol. Anaerobní čistírenské technologie. NOEL 2000, Brno, 1998.
- Horecký P. Biologické odstraňování siriých sloučenin z odpadních vod a bioplynu, diplomová práce, VŠCHT Praha, 2005.
- Jeníček P. Možnosti snižování obsahu sulfanu v bioplynu. Sborník semináře Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod V., 27–33, 18.–19. dubna 2000, Moravská Třebová.
- Jeníček P, Horejš J, Zábranská J, Dohányos M, Kutil V. Nové metody biologického odsiřování bioplynu, Zborník z 3. konference s mezinárodní účastí Odpadové vody 2004:148–155, Tatranské Zrubky.
- Jeníček P, Šmejkalová P, Horecký P. Biologická mikroaerobní oxidace sulfidů a specifická aktivita biomasy, Sborník poster. konf. Odpadní vody 2005:97–100, Teplice.
- Khanal SK, Huang JC. ORP-based oxygenation for sulfide control in anaerobic treatment of high-sulfate wastewater. *Water Res* 2003;37:2053–2062.
- Kroiss H. Anaerobe Abwasserreinigung. *Wiener Mitteilungen*, Band 62, 1985.
- Straka F a kol. Bioplyn, GAS, s. r. o., Říčany 2003.


Příspěvek byl vypracován v rámci řešení grantu 104/05/0798 financovaného GA ČR.



DORG, spol. s r. o.
U zahradnictví 123, Česká Ves
Tel./Fax: 584 401 066, 584 411 203

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

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



OZON s.r.o., Tomášková 2, 615 00 Brno
Tel./Fax: 545 213 347, m: 603 552 348
e-mail: ozon.brno@volny.cz

Vyrábí a dodává ozonizační soubory pro vodárny, stáčírny, čistírny odpadních vod, myčky automobilů, chladicí věže, bazény a rybníky, zajišťuje vlastními odborníky poradenství, návrhy technologie, projekty, montáž, servis a dodávky náhradních dílů i na starší typy ozonizátorů.

30 let zkušeností z provozu ozonizace a 10 let na trhu České republiky




POLYTEX COMPOSITE
Karviná

Laminátové výrobky pro průmysl a stavebnictví

- Čistírny odpadních vod • Balené čerpací stanice •
- Potrubí laminátové pro kanalizace • Potrubí pro rozvody 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>



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 úpraven vody nebo jejich částí včetně ozonizačních systémů a jednotek RO**

CÍLENÉ SNIŽOVÁNÍ ÚNIKŮ VODY VE VELKÉ BRITÁNII

Ing. Jana Šenkoulová, Vodárenská akciová společnost, a. s., Brno
Ing. Jakub Dirhan, RADETON, s. r. o., Brno

V září 2005 se uskutečnil ve Velké Británii odborný seminář „Problematika úniků vody a systematického snižování ztrát“. Akci uspořádaly dvě významné anglické provozní vodárenské firmy – SOUTH EAST WATER a THAMES WATER (Londýn) ve spolupráci s firmou RADETON a PRIMAYER Limited, která patří k předním světovým výrobcům diagnostické techniky specializované na detekci a lokalizaci úniků vody z vodovodních potrubí.



Na semináři byla umožněna účast zástupcům 8 vybraných vodárenských firem – zúčastnili se 4 vodohospodářští odborníci z České republiky a 4 ze Slovenska, kteří se na svých pracovištích cíleně věnují mnoho let problematice úniků vody z vodárenských systémů. K účasti byli přizváni vzhledem k dlouhodobým dobrým obchodním vztahům s firmou Radeton, s. r. o., se sídlem v Brně (www.radeton.cz), která je v České a Slovenské republice výhradním distributorem výrobků anglické firmy Primayer, Ltd. se sídlem v Denmead–Hampshire (www.primayer.com). Na semináři všichni zúčastnění získali řadu nových zajímavých poznatků, které lze využít také v tuzemské provozní praxi.

Privatizace vodárenství ve Velké Británii

Z hlediska vodárenství patří Velká Británie k nejvyspělejší zemím světa. Vláda Velké Británie již v roce 1973 zprivatizovala vodárenství do větších samostatných územních celků, přičemž při jejich tvorbě respektovala územní propojení vodovodních systémů. Brzy se prokázalo, že řízení v těchto menších celcích bylo ekonomičtější a provoz výkonnější. Nyní je ve Velké Británii 26 vodárenských společností, z nichž však pouze 40 % provozuje souběžně také kanalizaci. Vláda ihned po privatizaci zřídila státní úřad pro regulaci přirozených monopolů (plyn, voda, elektřina, ...), jehož součástí se stala nově zřízená **Kancelář pro vodárenství – OFWAT** (Office of Water Services – www.ofwat.gov.uk). Tato instituce mimo jiné kontroluje ceny vody, úroveň ztrát vody a stanovuje cíle, které musí být vodárnami plněny. Následně bylo zřízeno **Centrum zkoumání vody – WRC** s vlastní analytickou, technickou a vývojovou základnou.

Každá vodárenská společnost si mohla po privatizaci vodárenství nastavit individuálně cenu vody, poté však úřadům musí prokazovat, že každé paušální zdražení je odůvodněné (nesmí se přitom snížit efektivita provozu společnosti). **Ve Velké Británii nebyla a dosud není legislativně předepsána povinnost měření vody na přípojkce** a způsob fakturace je realizována na základě hodnoty nemovitosti. Přes velkou osvětovou činnost je v současnosti v průměru Velké Británie jen cca **35 % domácností vybaveno fakturačními měřidly** (zbývajícím obyvatelstvu se fakturují průměry spotřeby dosažené z měřených odběrů ostatních spotřebitelů). Z hlediska úniků vody bylo zjištěno, že cca 30 % ztrát vody se vyskytuje na soukromých přípojkách.

Privatizace vývojové základny ve Velké Británii

Nejnámějším produktem vývojové základny WRC vlastněné v té době státem, byl v 70. letech **první na světě sestroyený korelátor MK I. Určený** k lokalizaci poruchy na vodovodním potrubí. Druhá generace korelátorů MK II. však již byla zkomercializována a dále pak vyvíjena a vyráběna soukromými firmami. Prostředí ve Velké Británii vyvíjí enormní tlak na vývoj technologií pro efektivní a maximálně přesné vytyčení poruch. Proto také vznikla v roce 1996 firma **Primayer – jejímiž zakladateli byli někteří původní pracovníci WRC**. Tato firma je v současnosti dodavatelem detekční techniky většiny vodárenských firem ve velké Británii. Hlavní sídlo se nachází ve Velké Británii, nyní je již vybudována také pobočka ve Francii a v Malajsii. Obchodní zastoupení má firma v 35 zemích světa (pro ČR a SR výhradně Radeton Brno, resp. Prievidza), servisní střediska má v 5 zemích světa. Své produkty vystavuje tato firma pravidelně na výstavách a její výrobky získávají významná ocenění. Firma získala osvědčení ISO 9001:2000. Nejvíce si váží Ceny britské královny Alžběty II. za inovaci – byla jim udělena v roce 2004 za korelátor Eureka.

Systém pro detekci a lokalizaci úniků vody

Základní postupy při detekci a lokalizaci úniků vody jsou ve vodárenských společnostech ve Velké Británii obdobné jako v České republice, přesto byly na semináři prezentovány některé zajímavé zkušenosti, novinky nebo odlišnosti od naší běžné praxe:

• **Pro obecné monitorování** (analýza průtokových a tlakových poměrů ve vodovodní síti):

- **datalogger**: důležitým odborným pojmem v britském vodárenství je DMA – District Metered Area, čili měřený distrikt. Veškeré vodovodní sítě jsou rozděleny do těchto distriktů. Průměrně na jedno DMA připadá přibližně 500–1 000 přípojek a v 90 % případů je DMA napájen z jediného místa. Každý DMA je monitorován, nyní standardně přes SMS datalogger, výjimečně jinou telemetrickou technologií. Pomocí permanentních dataloggerů monitorují průtok nebo i tlak v nastavených intervalech. První verze před deseti lety fungovaly s přenosem dat přes modem a telefonickou linku, současná výhodnější verze využívá GSM (XiLog) – posílá na dispečink textové zprávy s naměřenými daty, jsou zaslány alarmy při dosažení kritických hodnot, komunikace s uživatelem funguje oboustranně, nepotřebuje přípojku el. energie pro svoji činnost, funguje jako rychlý a efektivní sběr dat, vyhodnocení dat probíhá pomocí různého software. Ve Velké Británii jsou datalogger běžně využívány také jako fakturační měřidlo pro velkoodběratele s fakturací 1krát za 3 měsíce – nemají právní problémy (na rozdíl od ČR není vydán zákon o stanovených měřidlech), odpadá cejchování, neprovádí se odečty v terénu, samozřejmě je použití dataloggerů ve funkci provozních měřidel pro provozní monitoring – ve Velké Británii je každý provozovatel povinen ve smyslu předpisu OFWAT monitorovat každodenně noční průtoky (v ČR není nijak nařízeno), používají se také při verifikaci hydraulických modelů vodovodních sítí.

• **Pro plošnou detekci skrytých úniků vody:**

- **akustické sběrače šumu**: několik sběračů v soupravě s jedním komunikátorem, které se plošně rozmístí v distriktech, zaznamenávají pak zvuky z podzemí po zadaný časový úsek (obvykle v nočních hodinách). Je zabudováno automatické statistické vyhodnocování úrovně hluku, pomocí algoritmu se vyhodnotí faktor jistoty úniku. Efektivně umí detekovat velké plochy vodovodních sítí, dokáže zefektivnit detekční fázi, zmenší se doba mezi detekcí úniku a vlastní opravou. Rozmísťování sběračů se ve Velké Británii věnují také specializované firmy, které od provozovatele vodovodu obdrží pouze mapový podklad, sami si pak sběrače vhodně rozmístí a provozovatelé následně dodají výsledky s určením míst úniků k dohledání – průměrná efektivita práce: za 1 pracovní den roznesou 2 osoby dávku 120 sběračů.

• **Pro podrobnější dohledání úniků vody:**

- **korelátor**: rutinně určí přesné místo poruchy v úseku vymezeném 2 uzávěry s osazenými senzory, velice účinný a efektivní pracovní nástroj s brzkou návratností – např. britská vodárenská firma střední velikosti zakoupila jednorázově pro svoji potřebu 160 korelátorů, po provedení oprav všech vyhledaných poruch byl analyzován výsledek a bylo zjištěno, že ekvivalentní cena dříve uniklé vody za pouhých 10 dní se rovnala nákupní ceně všech zakoupených korelátorů. Ve Velké Británii je dosahována u některých typů korelátorů až průměrná 95% úspěšnost označení poruchy, kvalita měření závisí na zadání směrových a výškových vstupních dat o potrubí – např. vložené opravné kusy v potrubí změní kmitočty a znehodnotí výsledek, proto vodárenské společnosti korelaci nezadávají jiným firmám, ale provádí si každý provozovatel sám – nejlépe zná polohy již dříve opravovaných úseků a topologií sítí. Pokrokem jsou digitální korelátor (s plně digitálním – mikrovlňným přenosem), které postupně nahrazují analogové. Výhodné jsou multikorelační systémy, které např. kombinují vlastnosti a možnosti plošných akustických sběračů s digitálním korelátorem.

• **Pro potvrzení úniků:**

- přímý poslech úniku na ventilech, hydrantech nebo na povrchu půdním mikrofonom.

• **Vyhledávače (lokátory) v podzemí, trasování:**

- různé lokátory: pro vyhledání poklopů, zemních souprav, kovů, kovových i nekovových potrubí, poruch pláště kabelů.

• **Expertní systém pro určení priority poruch:**

- **Leak Sizer:** připravovaná novinka pro rok 2006, systém pro určení priority oprav poruch. Vývoj trval 5 let. Vychází se z rozsáhlé databáze podrobných měření z půdního mikrofonu. V databázi jsou vyhodnocena data ze 370 úniků, měřilo se na všech typech materiálů a povrchů (cihly, písek, ...). Jedná se o statistický produkt vycházející z charakteristiky zvuku příslušných typů poruch. Kategorizace poruch je provedena v 5 bodové stupnici v závislosti na velikosti úniku (z toho 3 velikostní stupně pro přípojky dimenze DN do 50 mm a 2 velikostní stupně pro dimenze vodovodních řadů nad DN 50 mm). Empirická statistická metoda nemůže mít 100% účinnost, ale první zkušební výsledky jsou dostatečně přesvědčivé:
 - prvních 20 % prioritně doporučených odstraněných poruch představovalo již 60 % odstraněných únikových objemů,
 - 60 % odstraněných poruch pak znamenalo celkově 90% snížení uniklých objemů vody,
 - zbývajících 40 % poruch nebylo doporučeno k prioritní opravě, protože jejich odstranění by nebylo efektivní – představují jen 10 % z celkového objemu úniků vody.

Vodárenská společnost SOUTH EAST WATER (Southern Region)

Sídlo této provozní vodárenské společnosti je v Haywards Heath. Převážná část spotřebišť má venkovský charakter, firma zásobuje **1,4 milionu obyvatel**, provozuje **9 900 km vodovodních sítí**, 63 úpravny vody, 190 vodojemů, nově se připojuje ročně cca 4 tisíce přípojek. Celá zásobovaná oblast má **jen cca 35 % fakturačních měřidel**, zbytek se fakturuje paušály. V provozovaném regionu je dosahována vysoká specifická spotřeba – cca 220 l na obyvatele a den. V celé oblasti jsou nedostatečné zdroje vody, navíc se zde staví nové nemovitosti pro další obyvatelstvo, které plánuje v nejbližších letech přestěhování ze severnějších oblastí britských ostrovů – předpokládá se nárůst až cca jeden milion obyvatel. Z uvedených důvodů zde věnují maximální pozornost prevenci při vyhledávání poruch a pravidelně měří výši úniků v systému, bez takto získaných úspor by nebyl možný další rozvoj oblasti.

Měření úniků provádí v distriktech – District Metered Areas (DMA) – z celkového počtu distriktů má asi 90 % jediný společný vodoměr, **průměrná velikost distriktu je 1 500 přípojek**, některé jsou ale menší – cca 200 až 300 přípojek, a to zejména s ohledem na současný monitoring specifických spotřeb vody u vybraných skupin obyvatelstva. Podchycují si okrsky s různým sociálním složením obyvatelstva a podle toho pak tvoří modely reálné spotřeby v neměřených celcích a nemovitostech.

Pro monitoring průtoků a tlaků v síti **používají datalogery SOCRATES**, které jsou schopny přesného stanovení objemu úniků v oblasti, a to zejména v důsledku pravidelného nočního vyhodnocování průtoků, který je ve Velké Británii předepsán legislativně.

Mají **celkem přes 500 DMA**, některé mají více výstupů, do dispečinku se proto předává trvale cca 800 dat. V distriktech pomocí XiLogu monitorují i velkoodběratele, jejich odběry odečítají od měřeného noční-

ho průtoku na vstupu do DMA pro přesnější monitoring nočních minim, zároveň jim tento systém umožňuje okamžitou fakturaci, neboť není nutné vodoměr velkoodběratele fyzicky odečítat a faktury je možné vystavovat každý měsíc.

Ke snižování úniků přispívá také vlastní **program pro snižování tlaků vody** v síti. Státní regulátor OFWAT předepisuje **vodárenským společnostem požadavek na jakost vody, tlak a průtok** – jakost musí být v souladu s předpisy EU, tlak vody na hranici pozemku musí být na přípojce min. 15 m vod. sloupce (bez ohledu na počet pater v nemovitosti) a přípojka musí převést alespoň 9 litrů vody za minutu.

Nejstarší potrubí provozované sítě je staré 100 let, materiálově převažuje šedá litina. Ročně nyní sanují v důsledku velké poruchovosti cca 350 km sítě, tj. **roční dynamika obnovy je cca 3 %**.

Standardy měření: ve vodoměrných šachtách měří průtok i tlak (XiLog), u redukčních ventilů měří tlak před i za ním. Nyní pracují s přenosem dat na dispečink vesměs pomocí denních SMS zpráv, opustili drahý radiový přenos dat, je to levnější než GPS systém a telefonní linky. **Pro velkoodběratele zřídili službu – za poplatek mají vybraní velkoodběratelé přístup přes XiLog do databáze měření u provozovatele.**

Zavedli speciální **vlastní program na řešení ztrát vody:** Leakage Management And Reporting System (LMARS) – program zadává priority pro řešení objemu úniků:

- přednostní opravy podle velikosti průtoků v řadech,
- přednostní opravy u 100 top zákazníků (významným zákazníkům nabízí jako službu také hlášení alarmu z XiLogu a možnost detekce úniků v přípojce na jejich pozemku),
- stanovuje cíle ve snižování úniků – před 10 lety měli 50 % ztrát vody, nyní dosahují 22 %, (přičemž dlouhodobý desetiletý pokles spotřeby vody mají jen 3 %, v ročním průměru mají evidován pokles poptávky vody zejména v závislosti na objemu dešťů), nyní dosahují úniky vody 120 litrů na přípojku za den, asi 900 litrů uniká denně z 1 km vodovodu, mají snahu snížit ztráty vody na přijatelných 15 %.

Standard technického vybavení:

- vodárenská společnost zakoupila přístroje pro detekci skrytých úniků od britské firmy Primayer, mají celkem **15 sad systému Phocus2**, spolupracují s dodavatelskou firmou, která jim loggery vhodně rozmístí v terénu a pak dodá výsledky akustického měření šumu s určením míst předpokládaných úniků vody s doporučením na dohledání poruchy, v lokalitách s velkou četností poruch se osvědčilo **osazení loggerů permanentně na dobu 3 měsíců**, největší efektivitu vykazuje **noční sledování průtoků**,
- pro náročné podzemní podmínky se využívá Ground Penetrating Radar (GPR) – zejména pro křížící se potrubí, tento radar ale společnost nevládní, využívá služeb odborné firmy, protože interpretace dat je poměrně složitá a vyžaduje zkušenosti,
- každý **měřicí vůz společnosti je vybaven laptopem**, který umožňuje osádce vozu okamžitý **přístup k dispečinku, ke GIS, k firemním analýzám** – pracovníci jsou stále v terénu a nemusí se vracet na základnu, což přináší velké úspory,

Vodárenská společnost THAMES WATER (Londýn)

Vodárenská provozní společnost zásobuje **cca 13 milionů obyvatel**, provozuje celkem 35 tisíc km vodovodních sítí, denně se dodá do systému cca 2,3 mil. m³ vody, z toho je ale 36–38 % voda nefakturovaná. Hlavním zdrojem surové vody je řeka Temže, rozhodující akumulací prostory jsou vybudovány jako štoly v podzemí, pod Londýnem v hloubce 40 m se nachází unikátní systém „Ring mains“, jedná se o za-

Tabulka 1: Vybrané statistické výsledky z projektu Scope společnosti Thames Water: Přínos projektu Scope ve vodár. společnosti Thames Water po realizaci v letech 2003–2004

vybraný výkonnostní ukazatel	stav před r. 2003	stav po r. 2004
objem nalezené únikové vody na 1 pracovníka	0,02 m ³ /den	0,09 m ³ /den
průměrná cena na nalezení úniku ve výši 1 m ³ /den	54 tisíc liber	15 tisíc liber
délka sítě prověřené za 1 týden	17,5 km	40 km
doba opravy od nalezení poruchy	více než 25 dní	méně než 10 dní
velikost jedné pracovní skupiny	40 osob	13 osob
noční práce při preventivním vyhledávání poruch	100 %	10 %
počet suchých výkopů (špatně vymezené lokality)	9 %	2 %

okruhovány přiváděč po obvodu města v dimenzi 3–4 m v celkové délce 51 anglických mil, jehož vybudování si vyžádalo investiční náklady přes 1 miliardu liber. Průměrný tlak v síti je 20–25 m vodního sloupce. Zásobovaná oblast má **jen cca 35 % fakturačních měřidel**, zbytek se fakturuje paušály.

Provozním centrem firmy je dispečink, vybudovaný nákladem cca 50 milionů liber, funguje v přísném bezpečnostním režimu a měl by být schopen provozu i po výbuchu atomové bomby. Zde se také vyhodnocují ztráty vody, přičemž snižování ztrát se věnuje ve firmě velká pozornost. V každý okamžik je **v terénu cca 500 osob hledajících poruchy** na vodovodní síti.

Měření na síti se provádí od roku 1995 systematicky v distriktech (DMA), kterých je nyní cca 1 300, přičemž jejich velikost je vymezena v rozsahu 2–6 tisíc přípojek. Měří se v 15minutovém režimu, sleduje se průtok a tlak, zajímavostí je také monitoring pohybu na sekčních šoupatech speciálním klíčem wizkey s telemetrickým přenosem, o každém potočení je v reálném čase informován dispečink – celkem je na síti osazeno 17 tisíc sekčních šoupat. V Londýně je cca 60 míst, kde se sčítají informace z DMA, odtud pak se hromadně přenášejí do centrálního dispečinku a na databázový server. V současnosti již ke každému DMA stanovují objem spotřebované vody a předpokládaný objem úniků vody, využívá se i k prognóze spotřeby vody.

Vývoj měřicí techniky používané ve firmě:

- začínalo se s nočními odposlechy pomocí půdních mikrofonů, následovalo nasazení přenosných dataloggerů se snímáním průtoku a tlaku, později přibýlo vybavení poruchových čet analogovými korelátoři, příliš se neosvědčily první generace snímačů šumu – 80 % alarmů bylo falešných, začaly se používat pevně osazené dataloggery XiLog s telemetrickým přenosem dat, potom byly nasazeny první digitální korelátoři (došlo k velkému zpřesnění lokalizace a ke snížení počtu nežádoucích „suchých“ výkopů, již neidentifikují všechny zvuky jako poruchy), v současnosti podstatně zefektivnilo detekční činnost nasazení loggerů Phocus, nyní se přichází s novou digitální multikorelační technologií ZetaCorr/Enigma, která identifikuje více úniků současně;
- v současnosti na všech hlavních přiváděčích trvale monitorují šum, průtok a tlak;
- trendy: použití termovize pro složité podmínky, využití GPS technologie pro přenos dat.

Zkušenosti z interního firemního projektu Scope určeného ke snížení ztrát vody

V dnešní době britské vodárny úzce spolupracují s výrobcí korelační techniky, jako názorný příklad lze uvést firemní projekt „SCOPE“ vodárenské společnosti Thames Water určený ke snížení ztrát, na kterém významně spolupracovala společnost Primayer. Ta pro Thames Water vyvinula unikátní digitální multikorelační systém, který byl v projektu testován a jehož efektivita byla porovnávána s detekčními technologiemi, které do té doby Thames Water používala.

Nárazová akce byla provedena v letech 2003–2004 v lokalitě North London, kde společnost zásobuje pitnou vodou asi 320 tisíc obyvatel, bylo zde zřízeno 120 DMA (měřících distriktů) na 1 096 km vodovodní sítě. Ve třech etapách, které dělily vždy 4 měsíce, byl v rámci testování nového výrobku osazován multikorelační systém ZetaCorr/Enigma s autofiltrem šumu umožňující odhalit i několik úniků během jednoho měření. Při každé etapě bylo osazeno 15 000 snímačů, celkem bylo objeveno přes



Výstava produktů ve firmě PRIMAYER

35 000 korelačních míst.

Díky práci na etapy byla jasně identifikována místa s recidivou úniků, která byla po zhodnocení projektu určena pro obnovu, ale hlavně se jednoznačně prokázala vyšší efektivita technologie ZetaCorr: až 300krát rychlejší práce, nasazení pracovníků v noci se snížilo o 90 %, celkově se nárok na pracovní sílu snížil o 70 %, výrazně se redukovaly požadavky na kvalifikaci pracovníků a přesto se přesnost určení míst úniků zvýšila. Všechny vyhodnocené důležité technicko-provozní údaje jsou uvedeny v tabulce 1.

Vedle výsledků uvedených v tabulce 1 je třeba uvést:

- Pro osazení dataloggerů byl využíván jen GIS a mapy, přičemž se vyskytly pouze menší problémy s polohou šoupat, takže tyto podklady byly vyhodnoceny za postačující.
- Největší počet vyhledaných poruch byl způsoben usmyknutím potrubí (provozují i 120–140 let staré litinové potrubí).
- Byl zaznamenán znatelný pokles úniků v lokalitě North London: z původních průměrných úniků 20,5 l/s se nyní pohybují úniky v rozmezí 13 až 9 l/s.
- Po vyhodnocení projektu zařadili do provozní praxe nový technicko-ekonomický ukazatel: kolik m³ poruchové (unikající) vody našel 1 pracovník za den.
- Osvědčila se provázanost pracovníků s detekční technikou s pracovníky zásahových opravárenských čet.
- Vyhledáváním poruch a jejich opravami se také zvýšila dynamika obnovy vodovodního potrubí, v posledních letech dosahuje v průměru ročně cca 2 % z celkové provozované délky vodovodu, náklady na obnovu činí cca 200–300 milionů liber ročně.

Závěr

Poznatky z odborného semináře jsou přínosem a dobrou inspirací pro všechny zúčastněné vodárenské společnosti. Předpokládá se, že rovněž v roce 2006 uskuteční pořadatelé podobně tematicky zaměřený odborný seminář.

Z TISKU

CLIFFORD DA, GHURYE GL, TRIPP, AR.

Arsenic removal using ion exchange with spent brine recycling.

(Odstraňování arzenu pomocí výměny iontů s regenerací vyčerpané solanky.)

JAWWA, 95, 2003, č. 6, s. 119–130.

Od doby, kdy vstoupila v platnost nová vyhláška USEPA o maximálních přípustných hodnotách arzenu, bylo nutné ve více než 3 000 ÚV zavést procesy k odstraňování arzenu. V rámci studie byla vypracována metoda k minimalizaci odpadů produkovaných při výměně iontů As během úpravy vody k odstraňování arzenu. Bylo zjištěno, že výměna iontů s přímou regenerací solanky je účinnější a ekonomicky efektivnější proces pro odstraňování As z podzemních vod než běžně používané procesy.

Spotřeba soli pro regeneraci je snížena o 50 % a vyčerpaná solanka může být opětne použita 10–15krát.

MÜLLER J, TIEHM A, BÖCKER K, EDER B, KOPP J, KUNZ PM, NEIS U, OLES J.

Thermische, chemische und biochemische Desintegrationsverfahren. (Tepelné, chemické a biochemické způsoby dezintegrace.)

KA Abwasser, Abfall, 50, 2003, č. 6, s. 796–804.

Zpráva pracovní skupiny ATV-DVWK AK-1.6 „Dezintegrace kalu“. Základem tepelné, chemické a biochemické dezintegrace je hydrolyza a/ nebo oxidace. Popsány metody tepelné a chemické dezintegrace, chemické oxidace, chemické hydrolyzy, enzymatické/ biochemické dezintegrace. Oblasti využití těchto metod: stabilizace kalu, podpora denitrifikace, opatření proti bytění kalu a tvorbě pěny, zlepšení odvodnitelnosti kalu, vysoušení kalu. V tabelární formě jsou uvedeny výsledky porovnání jednotlivých metod.

REKONSTRUKCE ČOV MILOTICE

Ing. Ladislav Kvapil, Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s.

Úvod

ČOV Milotice byla uvedena do trvalého provozu v roce 1994 po zkušebním provozu probíhajícím v letech 1992–1994. Výstavba ČOV probíhala v letech 1989–1993 v rámci akce „Z“. ČOV byla vybudována jako mechanicko-biologická s technologií Sigma Prefa s aerobní stabilizací kalu a kalovou koncovkou tvořenou uskladňovací nádrží s možností homogenizace kalu a odvodněním na kalových polích. Měření množství OV pomocí Parschalova žlabu.

Základní projektované parametry ČOV

Kapacitní data

• Počet ekvivalentních obyvatel	5 000 EO
• Specifické znečištění BSK ₅	0,058 kg/os.d
• Q ₂₄	1 009,2 m ³ /d
• Q _{max.}	14,68 l/s
• Q _{dešť}	51,93 l/s

Vypouštěné znečištění

• Q ₂₄	11,68 l/s
• BSK ₅	30 mg/l
• NL	17 mg/l

ČOV byla vybudována pro čištění OV produkovaných z obcí Milotice a Vacenovice ale v prvních letech provozu byla zatěžována pouze na cca 15 %, protože nebyla ještě napojena obec Vacenovice a odkanalizování obce Milotice bylo vybudováno pouze na cca 50 %.

Situace se mění až po roce 2001 kdy byla připojena výtakem OV obec Vacenovice a postupně se zvýšil stupeň odkanalizování obce Milotice. Současné zatížení ČOV je dle BSK₅ 3 500 EO.

Se zvyšujícím zatížením ČOV vznikala potřeba ČOV rekonstruovat, hlavní důvody rekonstrukce byly:

- zvýšené požadavky na kvalitu vyčištěné vody, dle nového vl. nařízení č. 61/03 Sb.,
- nepostačující aerační systém tvořený čerpadlem a ejektorem složeným z čtyřramenné proudnice s tryskami (obr. 1),
- nedostatečná rychlost oběhu aktivační směsi v AN,
- nemožnost regulace množství čerpání VK v závislosti na množství přitékající OV,
- vytvoření podmínek pro práci mobilního odvodňovacího zařízení,

- požadavek na automatické řízení ČOV,
- akumulace a režimové vypouštění fugátu.

Technické řešení

Odpadní voda natéká přes česlicový koš do čerpací stanice, odkud je zvedaná do výšky umožňující gravitační průtok celou ČOV. Po hrubém mechanickém předčištění (strojní česle a vertikální lapák písku) natéká mechanicky předčištěná voda do oběhové aktivační nádrže. Dále jsou popsány jednotlivé části rekonstrukce ČOV:

- Z aktivační nádrže bylo demontováno původní aerační zařízení a bylo nahrazeno novým duálním aerátorem typu 10 Hp – Aire – O₂ Triton (obr. 2), celkem 2 ks. Umístění aerátorů je vždy na začátku rovných úseků OAN ve směru toku aktivovaného kalu. Chod aerátorů je řízen kyslíkovou sondou od obsahu rozpuštěného kyslíku.
- V dosazovací nádrži byla provedena zásadní změna odtahu vyčištěné vody, recirkulace vratného a odtahu přebytečného kalu, odtahu plovoucích nečistot z hladiny DN, dále byly vyměněny pororošty nad DN a instalovány nové uzavírací klapky umožňující odstavení každé DN samostatně.
- Odtah vyčištěné vody je realizován instalací ponorného děrovaného potrubí se zaústěním přes vyrovnávací objekt hladiny v DN do měrného žlabu na odtoku z ČOV.
- Odtah plovoucích nečistot popřípadě vyplavaného kalu je řešen instalací podélného žlabu v hladině DN u její obvodové stěny.
- Odtah vratného a přebytečného kalu je realizován instalací ponorných čerpadel po 2 ks pro každou DN čerpadla jsou umístěna v jímcích plovoucích nečistot a v zahušťovací jínce přebytečného kalu a podle nastavení ručních armatur mohou být využita pro čerpání VK resp. PK.
- Nádrže na fugát byly vybudovány pro akumulaci a jeho režimové dávkování do přítoku na ČOV mimo doby hlavního zatížení ČOV. Jde o dvě nádrže vzájemně propojené, jejichž kapacita je odvozena od výkonu mobilního odvodňovacího zařízení.
- Nový řídicí systém umožňuje řídit provzdušňování a míchání podle obsahu rozpuštěného kyslíku, dále čerpání vratného kalu a čerpání fugátu.

Dosažené výsledky – viz tabulky 1, 2 a graf 1.



Obr. 1: Původní ejektor aktivace



Obr. 2: Nový aerátor Triton

Tabulka 1: Kvalitativní hodnoty před rekonstrukcí v mg/l

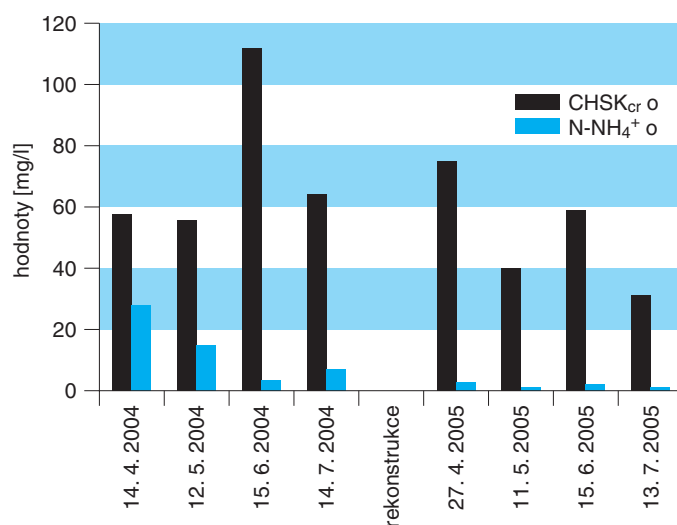
Datum	BSK ₅		CHSK _{Cr}		NL		N-NH ₄₊		P _c	
	p	o	p	o	p	o	p	o		
14. 4. 2004	100	23,5	290	58	87	18	48,9	27,8	8,7	606
12. 5. 2004	170	5,2	393	56	100	17	59	14,5	12,2	7,5
15. 6. 2004	249	6,4	790	112	302	28	105	3,3	51,8	5,2
14. 7. 2004	520	6,6	1 250	64	400	25	78,9	6,6	26,5	9,3

Tabulka 2: Kvalitativní hodnoty po rekonstrukci v mg/l

Datum	BSK ₅		CHSK _{Cr}		NL		N-NH ₄₊		P _c	
	p	o	p	o	p	o	p	o		
11. 5. 2005	88	5	227	40	49	11	59,7	0,7	2,4	1,6
15. 6. 2005	120	10	309	59	97	18	55,2	2,1	9,7	4,7
13. 7. 2005	110	5	324	31	96	15	37,9	0,9	7,9	3,7



Obr. 3: Pohled na aktivaci



Graf 1: Porovnání kvalitativních výsledků odtoků vyčištěné OV před a po rekonstrukci

Závěr

ČOV po plném biologickém zapracování dosáhla plnění všech stanovených kvalitativních parametrů a to jak v souladu s platným VH – rozhodnutím tak v souladu s platnou legislativou – nařízením vl. č. 61/03 Sb.

Nové instalované duální aerátory 10 hp – aire – O2 – TRITON prokázaly provozní spolehlivost, dostatečnou kapacitu a univerzálnost použití. Aerátory jsou výhodné zejména pro rekonstrukce ČOV.

Literatura

- Ing. Vach: Rekonstrukce provzdušňování ČOV Milotice – souhrnná technická zpráva, Brno, s. 2–19.

Ing. Ladislav Kvapil

Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s.

Purkyňova 2, 695 11 Hodonín, e-mail: kvapil@vak-hod.cz

Z TISKU

OTTOSON J, STENSTRÖM TA.

Faecal contamination of greywater and associated microbial risks. (Fekální kontaminace splašků a možná mikrobiální rizika)

Wat.Res., 37, 2003, č. 3, s. 645–655.

Byla kvantifikována kontaminace fekáliemi v místní čistírně ve Vi-byasenu, Švédsko. Ke kvantifikaci byly použity indikátorové bakterie fekálního znečištění a chemické biomarkery. Podle koncentrace koprostanolu byla určena fekální zátěž. Činila 0,04 g/osobu/den. Obecné rozšíření patogenů v populaci a zjištěná zátěž byly podkladem pro screening kvantitativního mikrobiálního rizika (QMRA), které bylo určováno pro rotaviry, *Salmonella typhimurium*, *Campylobacter jejuni*, *Giardia lamblia* a *Cryptosporidium parvum*. Byly simulovány různé scénáře – přímý kontakt, zavlažování sportovních hřišť a opakované použití podzemní vody – a bylo zjištěno neočekávaně vysoké riziko infekce rotavirem

bez ohledu na fekální zátěž. Hlavním důvodem je nedostatečná redukce somatických kofidů, které byly použity jako model viru a bylo doporučeno dodatečné čištění splašků. Somatické kofidy se mohou replikovat v systému OV, čímž dochází k podhodnocení redukce viru.

LIFETECH s.r.o. – ozonové technologie

Doc. Jiří Dřímál, 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.).



VLIV ZPŮSOBU ZMĚNY TEPLOTNÍCH PODMÍNEK REAKTORU NA RYCHLOST A PRŮBĚH ADAPTACE ANAEROBNÍCH MIKROORGANISMŮ

Ing. Alžběta Boušková, prof. Ing. M. Dohányos, CSc. Ústav technologie vody a prostředí, VŠCHT Praha
 Doc. Ing. Jens Ejbye Schmidt, doc. Ing. Irini Angelidaki, Environment and Resources, Technical University of Denmark

Příspěvek ze semináře Dezinfekce vody v praxi, který se konal 8. 9. 2005 ve Slaném.

Na velké části čistírenských provozů dochází za účelem intenzifikace anaerobní stabilizace kalu ke zvyšování provozní teploty z mesofilní oblasti do termofilní. Dva anaerobní míchané reaktory, pracující při hydraulické době zdržení 20 dní a organickém zatížení 1,38 g org./l reaktoru/den, byly adaptovány na termofilní podmínky dvěma různými způsoby. V prvním reaktoru byla teplota zvyšována postupně z 37 °C na 55 °C v krocích nepřevyšujících 5 °C. Jednotlivé kroky následovaly vždy po ustálení procesu z hlediska produkce bioplynu, obsahu metanu v bioplynu a koncentrace nižších mastných kyselin. Ve druhém reaktoru byla teplota zvýšena skokově z 37 °C rovnou na 55 °C a byly sledovány výše zmíněné parametry. I přes velké počáteční narušení stability procesu ve druhém reaktoru došlo postupně k ustálení a tento způsob adaptace si vyžádal poloviční čas (30 dní) v porovnání s reaktorem adaptovaným v jednotlivých krocích (70 dní).

Úvod

Čistírenský kal je odpad z tradičního způsobu čištění odpadních vod. Obsahuje značný podíl vody, organického materiálu, nerozložitelných částic a živých organismů. V současné době existuje několik způsobů, jak s tímto druhem odpadu nakládat, např. skládkování, spalování, nebo využití jako hnojiva v zemědělství. Poslední jmenovaný způsob se v současné době dostává do popředí zájmu, protože na rozdíl od skládkování a spalování nemá negativní dopad na životní prostředí, naopak díky němu dochází k recyklaci důležitých esenciálních prvků (fosfor, dusík) a organických látek. Jakkoliv se zdá tato metoda v mnoha směrech výhodná, může rovněž z hlediska hygienického představovat potenciální riziko pro lidstvo a zvířata, neboť kal obsahuje patogenní organismy a xenobiotika [Gaspard et al., 2001]. Proto je nutné jej před samotnou aplikací na zemědělskou půdu stabilizovat, abychom zabránili rozšíření těchto škodlivin do prostředí. Se vstupem do Evropské unie se Česká republika zavázala k dodržování směrnice 86/278/EEC, která přesně stanovuje maximální koncentrace patogenních organismů v kalu před aplikací na zemědělskou půdu. Tato směrnice rovněž uvádí limitní hodnoty pro specifické polutanty, způsoby nakládání s odpadem a provozní standardy stabilizace kalu.

Anaerobní vyhnívání je velice rozšířenou metodou stabilizace, jejíž hlavní předností je vysoká účinnost odstraňování organických látek za současné tvorby bioplynu, který může být nadále využitý jako zdroj ener-

gie. Anaerobní stabilizace se většinou provádí ve 2 různých teplotních intervalech, a to mesofilním (30–40 °C) nebo termofilním (45–60 °C) [Cheol a Noike, 1997]. Termofilní stabilizace se nyní dostává do popředí díky vyšší účinnosti při destrukci patogenů a vznikající kal dosahuje hodnot požadovaných ve výše zmíněné směrnici. Watanabe et al. (1997) uvedl, že kal produkovaný při termofilní stabilizaci s hydraulickou dobou zdržení v reaktoru delší než 10 dní, dosáhl účinné redukce fekálních koliformů a enterokoků až o 5 řádů, zatímco snížení koncentrace při mesofilní stabilizaci byla pouze o 1–3 řády (doba zdržení byla 30 dní). Proto v současné době přechází mnoho čistírenských procesů při anaerobní stabilizaci z mesofilní oblasti do oblasti termofilní.

Mesofilní i termofilní anaerobní stabilizace je určena optimálním teplotním intervalem, přičemž překročení jeho hranic vede k okamžité destrukci dané skupiny mikroorganismů. Chen (1983) uvedl, že v mesofilním kalu se nachází pouze 9 % termofilních a 1 % striktně termofilních mikroorganismů. To znamená, že přechod z mesofilní oblasti do termofilní vyžaduje poměrně dlouhou dobu aklimatizace. Doposud byly v literatuře popsány pouze dva způsoby adaptace mesofilních reaktorů na termofilní podmínky, a to skoková a postupná adaptace. Skoková adaptace byla popsána pro UASB reaktory ve Fang et al. (1996); Syutsubo et al. (1997) a van Lier et al. (1992) a postupnou adaptaci míchaných vsádkových reaktorů sledovala Záborská et al. (2002) na ústřední čistírenské odpadních vod v Praze. Iranpour et al. (2002) publikoval experimentální výsledky pokusu, při kterém byla teplota v mesofilním anaerobním reaktoru zvyšována plynule o 3 °C za den až na požadovaných 55 °C. Ve všech zmíněných studiích došlo ke snížení zatížení reaktorů za účelem zabránění příliš silné odezvy na změnu teploty. V žádné z těchto studií ale nebyly způsoby adaptace porovnávány mezi sebou a není tedy doposud jasné, která z dvou strategií je lepší.

V této práci jsme porovnali adaptaci stabilních mesofilních reaktorů na termofilní podmínky skokovým a postupným zvýšením teploty. Hydraulická doba zdržení i zatížení reaktorů zůstaly po celou dobu konstantní a teplota byla zvýšena v jednom případě přímo na 55 °C a ve druhém se zvyšovala v jednotlivých krocích nepřevyšujících 5 °C.

Použité postupy a materiály

Substrát dávovaný do reaktorů byla směs primárního a přebytečného aktivovaného kalu (objemový poměr 40 : 60), která byla odebrána na ČOV v Lundtofte před začátkem experimentu. Kal byl do doby spotřeby uchovávan v 2litrových plastových lahvích při teplotě –20 °C. Před použitím každé lahve byla v jejím obsahu stanovena chemická spotřeba kyslíku (CHSK), veškeré látky (VL), veškeré organické látky (VL_{zz}), nerozpuštěné látky (NL), nerozpuštěné organické látky (NL_{zz}), nižší mastné kyseliny (NMK) a pH. Průměrné hodnoty jsou shrnuty v tabulce 1.

K pokusu byly použity 2 míchané vsádkové reaktory s celkovým objemem 4,5 l a pracovním objemem 2,6 l. Schéma reaktoru je znázorněno na obrázku 1. Jako inokulum byl použit stabilizovaný mesofilní kal rovněž z ČOV Lundtofte. Teplota v reaktorech byla řízena cirkulací vody ve vodním plášti, hydraulická doba zdržení byla 20 dní a substrát byl dávován rychlostí 130 ml/den, v 6hodinových intervalech. Před začátkem pokusu pracovaly oba reaktory při mesofilní teplotě (37 °C) po cca 2 měsíce a dosahovaly stabilního provozu.

V první den pokusu byla teplota v reaktoru A zvýšena na 42 °C a v reaktoru B na 55 °C. Reaktor B pracoval od toho okamžiku při teplotě 55 °C, zatímco teplota v reaktoru A byla zvýšena na 47 °C, 51 °C a 55 °C postupně v 11., 35. a 42. den. Každé zvýšení teploty následovalo po ustálení procesu. Parametry stability procesu byla produkce bioplynu, složení bioplynu (obsah metanu) a koncentrace NMK.

Vzorky byly odebírány denně. Jako počáteční hodnoty byly použity průměrné hodnoty z posledních 10 dnů před začátkem experimentu (viz tabulka 1).

Tabulka 1: Průměrné hodnoty sledovaných parametrů použitého substrátu

	Směs PK a AK (40 : 60) (průměr ± standardní odchylka)
pH	6,05 ± 0,09
CHSK [g/L]	38,7 ± 3,9
VL [g/L]	46,0 ± 4,4
VL _{zz} [g/L]	27,0 ± 2,9
NL [g/L]	40,9 ± 4,3
NL _{zz} [g/L]	23,7 ± 2,9
NMK [mM] celková	32,5 ± 13,9
kyselina octová [mmol/l]	20,6 ± 9,0
kyselina propionová [mmol/l]	3,2 ± 2,6
kyselina iso-máselná [mmol/l]	1,1 ± 0,9
kyselina máselná [mmol/l]	2,3 ± 1,3
kyselina iso-valerová [mmol/l]	0,7 ± 0,4
kyselina valerová [mmol/l]	1,4 ± 1,0

Produkce bioplynu v reaktorech byla sledována kontinuálně pomocí plynoměrů na principu vytlačování vody v odměrném válci, popsaných dříve Angelidaki et al. (1992). Složení bioplynu bylo stanovováno na plynovém chromatografu (ML GC82-22, kolona z nerezové oceli; 1,1 m · 3/16" molsieve 137 a 0,7 m · 1/4 chromosorb 108; He – nosný plyn; 2,5 bar, 55 °C), vybaveném tepelně-vodivostním detektorem. Koncentrace nižších mastných kyselin (NMK) se měřila na plynovém chromatografu (HP 5890), vybaveném plamenově ionizačním detektorem a HP FFAP kolonou (rozměry 30 m · 0,53 mm · 1,0 μm).

Výsledky a diskuse

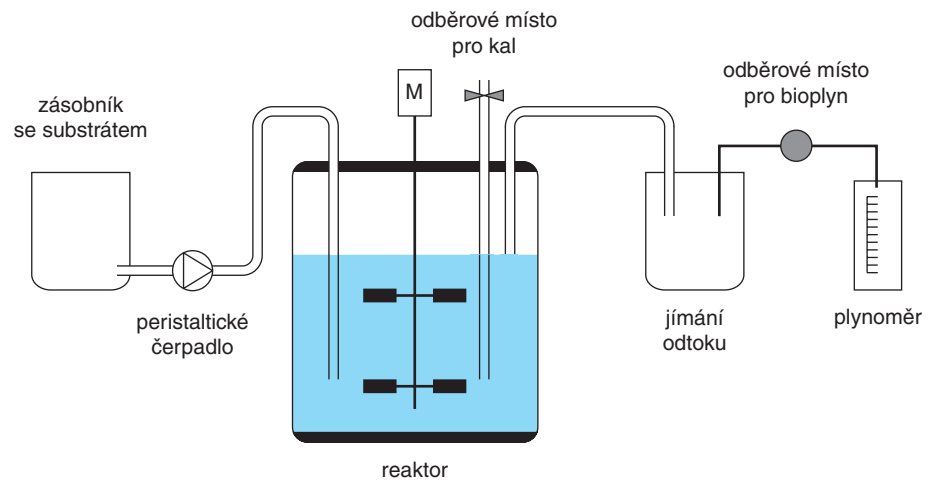
Reaktor A – postupné zvyšování teploty

První zvýšení teploty z 37 °C na 42 °C mělo za následek jen mírné narušení procesu stabilizace, které se projevilo krátkodobým snížením rychlosti produkce bioplynu z 1 420 na 880 ml/d (obr. 2a). Tento pokles proběhl během 3 dnů od změny teploty a proces se opět ustálil po 5. dni. Podobný průběh byl zaznamenán i v případě obsahu metanu v bioplynu. Ten však již nedosáhl původní hodnoty (obr. 2b). Koncentrace NMK se nezměnila a zůstala na hodnotě 1 mmol/l (obr. 2c).

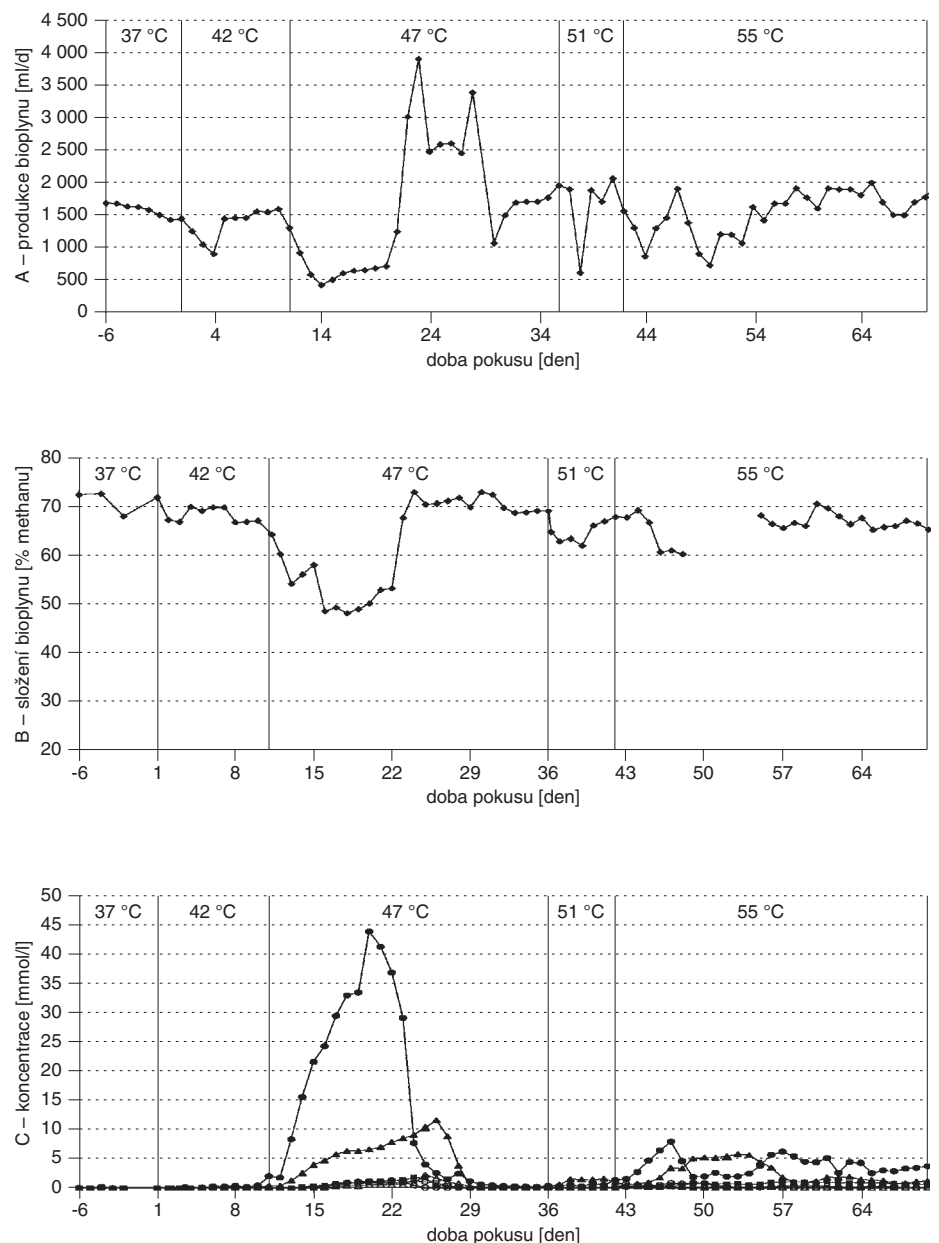
Druhá změna teploty ze 42 °C na 47 °C způsobila vážné narušení stability procesu. Rychlost produkce bioplynu nejdříve prudce poklesla, po čemž následovala dvě maxima, 3 880 ml/d ve 23. dni a 3 360 ml/d ve 28. dni (obr. 2a). Po druhém maximum se produkce opět ustálila okolo hodnoty 1 670 ml/d ve 32. dni. Akumulace kyseliny octové dosáhla svého maxima 43,7 mmol/l ve 20. dni experimentu. Kyselina propionová se akumulovala pomaleji a dosáhla maxima 11,6 mmol/l ve 26. dni (obr. 2c). Náhlým rozkladem naakumulovaných kyselin je možné vysvětlit dvě výše zmíněná maxima v produkci bioplynu. Obsah metanu v bioplynu poklesl během prvních 5 dnů od provedení teplotní změny o cca 20 % a poté opět vzrostl po 26 dnech experimentu (obr. 2b). Obsah metanu se ustálil na hodnotách mezi 69 až 72 %. Obnovení stability systému trvalo téměř 3 týdny.

Toto značné narušení stability by mohlo být vysvětleno porovnáním optimálních teplotních intervalů mesofilních a termofilních organismů. Při teplotě 47 °C se může systém nacházet na kritické horní hranici optimálního teplotního intervalu mesofilních organismů, což by mohlo vést k jejich rychlému vymírání. Tyto podmínky však nemusí být dostatečně vhodné ani pro termofilní organismy, které při dané teplotě rostou pomaleji. Kombinací těchto dvou aspektů lze vysvětlit kolísání v produkci bioplynu a s tím spojených parametrů. Tuto teorii je nicméně nutné podpořit podrobnou studií složení mikrobiálních společenstev v reaktorech při jednotlivých etapách adaptace.

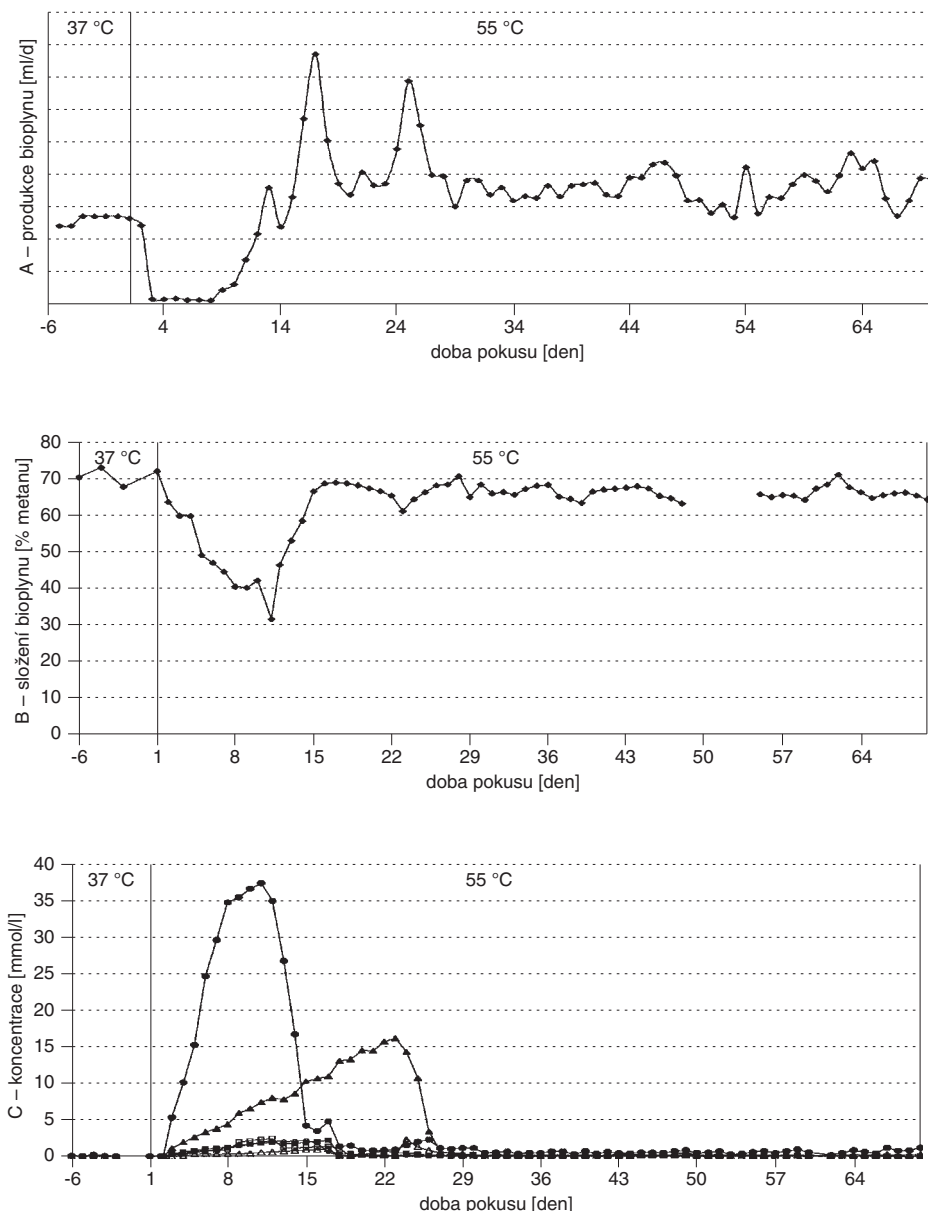
Třetí teplotní posun z 47 °C na 51 °C byl proveden 36. den od zahájení experimentu. Produkce bioplynu okamžitě poklesla na 590 ml/d (obr. 2a) a úplné obnovení stability trvalo 3 dny. Za povšimnutí stojí zvýšení produkce bioplynu během přechodu na termofilní podmínky v porovnání s počáteční úrovní v mesofilní oblasti. Obsah metanu v bioplynu klesl 37. den na 62 % a dosáhl stabilní hodnoty 68 % 42. den (obr. 2b). Koncentrace kyseliny propionové se



Obr. 1: Experimentální uspořádání



Obr. 2: Reaktor A, postupné zvyšování teploty. a) Produkce bioplynu v ml/den; b) Složení bioplynu v % metanu v bioplynu; c) Koncentrace NMK v mmol/l: ● – kys. octová; ▲ – kys. propionová; ■ – kys. iso-másečná; ○ – kys. másečná; □ – kys. iso-valerová; Δ – kys. valerová.



Obr. 3: Reaktor B, jednorázové zvýšení teploty. a) Produkce bioplynu v ml/den; b) Složení bioplynu v % metanu v bioplynu; c) Koncentrace NMK v mmol/l: ● – kys. octová; ▲ – kys. propionová; ■ – kys. iso-máselná; ○ – kys. máselná; □ – kys. iso-valerová; Δ – kys. valerová.

ustálila na vyšší hodnotě 1,5 mmol/l, nicméně celková koncentrace NMK nepřekročila 3,5 mmol/l (obr. 2c). Tuto hodnotu je možno považovat za zanedbatelnou s ohledem na stabilitu procesu a na základě tohoto tvrzení bylo rozhodnuto o dalším zvýšení teploty.

Závěrečné zvýšení teploty z 51 °C na 55 °C 42. den způsobilo malé narušení stabilního chodu reaktoru. Produkce bioplynu nejdříve klesla na 840 ml/d, aby posléze vystoupila na 1 880 ml/d 47. den. (obr. 2a). 49. den produkce bioplynu znovu poklesla na 700 ml/d a poté začala opět vzrůstat a ustálila se na hodnotě okolo 1 740 ml/d (58. den).

Produkce bioplynu i koncentrace NMK v průběhu poslední fáze stabilizace kolísaly. Jakákoliv závislost mezi těmito dvěma parametry však nebyla nalezena. Celková koncentrace NMK se od 45. dne pohybovala stále kolem 10 mmol/l ale koncentrace jednotlivých kyselin v průběhu času kolísala (obr. 2c). Koncentrace kyseliny octové dosáhla dvou maximálních hod-

not ve 47. a 57. dnu. Druhé maximum může být následkem rozkladu kyseliny propionové, která se nahromadila v systému před 54. dnem. Nicméně koncentrace kyseliny octové se již do konce experimentu (70. den) nevrátila na svou původní hodnotu, která ležela pod mezí detekce.

Složení bioplynu nemůže být v plném rozsahu ohodnoceno, neboť chybí data z období mezi 49. a 54. dnem. Avšak zjevný pokles v koncentraci metanu nastal po zvýšení teploty na 55 °C. Nejnižší naměřená hodnota byla 60 % ve 48. den (obr. 2b). Po 54. dni se produkce bioplynu vrátila na svou původní hodnotu a kolísala v intervalu od 65 % do 71 % s průměrnou hodnotou 68 %. Toto narušení stabilního chodu procesu mohlo být způsobeno relativně krátkou dobou třetí fáze.

Reaktor B – jednorázové zvýšení teploty

Teplota byla zvýšena jednorázově z 37 °C přímo na 55 °C. Obnova stabilního chodu reak-

toru trvala celkem 28 dnů.

Produkce bioplynu klesla na své minimum 80 ml/d v průběhu prvních dvou dnů od zvýšení teploty a setrvala na této hodnotě dalších 5 dní (obr. 3a). Následně vzrostla a dosáhla dvou maxim 3 830 ml/d (17. den) a 3 420 ml/d (25. den od zahájení pokusu) (obr. 3a). Poté následovalo ustálení produkce na hodnotě 1 750 ml/d (obr. 3a). Maximální produkce bioplynu mohou být vysvětleny rozkladem naakumulovaných kyselin, jmenovitě kyseliny octové a propionové. Kyselina octová se hromadila v systému do 11. dne, kdy dosáhla své maximální koncentrace 37,2 mmol/l (obr. 3c). Ačkoliv se zdá tato koncentrace velmi vysoká, nezpůsobila zastavení celého procesu metanizace, ale k úplnému rozkladu kyseliny octové došlo již během následujících 8 dnů. Koncentrace kyseliny propionové vzrůstala do 23. dne, kdy dosáhla maximální hodnoty 16 mmol/l. Poté následoval její prudký pokles (obr. 3c). Rozklad kyseliny propionové nastal později než rozklad kyseliny octové, což může být vysvětleno vyšší citlivostí bakterií rozkládajících propionovou kyselinu na náhlé změny teploty (Winther-Nielsen, 1991)

Obsah metanu v bioplynu mírně klesl a dosáhl minima 32 % metanu 11. den od zvýšení teploty. Poté opět vzrostl a ustálil se na hodnotě 65 % metanu. Po 28 dnech experimentu byla koncentrace NMK a složení bioplynu stabilní.

Průběh adaptace byl podobný druhé fázi v případě postupného zvyšování teploty, se dvěma maximálními produkcemi bioplynu v důsledku rozkladu naakumulovaných kyselin. Tato rychlá adaptace systému na termofilní podmínky může být vysvětlena tím, že při 55 °C mesofilní bakterie vymírají, nicméně tato teplota je vhodná pro termofilní organismy. Jak již bylo zmíněno v předchozím textu, malá množství termofilních organismů se nachází i v mesofilním kalu, což může sloužit jako základ pro rychlý vývoj termofilní komunity.

Závěr

Adaptace mesofilních anaerobních reaktorů na termofilní podmínky byla úspěšně provedena za stálého zatížení a chodu reaktorů.

Jednorázové zvýšení teploty se prokázalo jako mnohem rychlejší způsob adaptace. Čas potřebný k takové adaptaci byl o polovinu kratší než čas potřebný pro adaptaci způsobem postupného zvyšování teploty.

Seznam použité literatury

1. Angelidaki I, Ellegaard L and Ahring BK. Compact automated displacement gas metering system for measuring low gas rates from laboratory fermentors. *Biotechnol Bioeng* 1992;39:351–353.
2. Chen M. Adaptation of mesophilic anaerobic sewage fermentor population to thermophilic temperatures. *Appl Environ Microbiol* 1983;45(4): 1271–1276.
3. Cheol GC, Noike T. Effect of rapid temperature change and HRT on anaerobic acidogenesis. *Wat Sci Tech* 1997;36(6–7): 247–253.
4. Fang HHP, Lau IWC. Startup of thermophilic (55 °C) UASB reactors using different mesophilic seed sludges. *Wat Sci Tech* 1996;34(5–6):445–452.
5. Gaspard P, Schwartzbrod J. Helminths and protozoa in stabilized sludge for agricultural use: search for and indicator of parasite contamination. *Proceedings of the IWA Specialized Conference, held in Acapulco, Mexico, 25–27 October 2001*
6. Iranpour RSOH, Cox HHJ, Shao YJ, Moghaddam O, Kearney RJ, Deshusses MA, Stenstrom MK, Ahring BK. Changing mesophilic wastewater slud-

- ge digestion into thermophilic operation at Terminal Island Treatment Plant. *Wat Environ Res* 2002;47(5):494–507.
7. Syutsubo K, Harada H, Ohashi A, Suzuki H. An effective start-up of thermophilic UASB reactor by seeding mesophilically-grown granular sludge. *Wat Sci Tech* 1997;36(6–7):391–398.
 8. Van Lier JB, Grolle KFC, Stams AJM, de Maccario EC, and Lettinga G. Start-up of a thermophilic upflow anaerobic sludge bed (UASB) reactor with mesophilic granular sludge. *Appl Microbiol Biotechnol* 1992;37:130–135.
 9. Watanabe H, Kitamura T, Ochi S, Ozaki M. Inactivation of pathogenic bacteria under mesophilic and thermophilic conditions. *Wat Sci Tech* 1997;36(6–7): 25–32.
 10. Winther-Nielsen M. Mechanisms of importance for formation of granules in UASB reactors. Dizertační práce, Technical University of Denmark, 1991.
 11. Záborská J, Dohányos M, Jeníček P, Zaplatílková P, Kutil J. The contribution of thermophilic anaerobic digestion to the stable operation of wastewater sludge treatment. *Wat Sci Tech* 2002;46(4–5):447–453.

HYDROPROJEKT

AKCIOVÁ SPOLEČNOST



HYDROPROJEKT



CERTIFIED

IONet

MANAGEMENT SYSTEM



Vždy optimální řešení!





www.hydroprojekt.cz

S námi jsou Vaše sítě v bezpečí





MĚSTSKÝ SKUPINOVÝ VODOVOD VYŠKOVSKÝ MÁ 70 LET

Josef Ondroušek, Vodárenská akciová společnost, a. s.

Drnovice jsou obec v sousedství Vyškova. Jsou známé zvláště mezi příznivci kopané, prvoligové fotbalové družstvo má zásluhu na tom, že jméno obce je známé i za hranicemi naší vlasti. Pro vodohospodáře však mají jiný význam – v katastru obce je prameniště a čerpací stanice skupinového vodovodu Vyškov.

Na den přesně, 22. září 2005, po rovných sedmdesáti letech, se prostor kolem čerpací stanice v Drnovicích opět zaplnil návštěvníky. V roce 1935 zde proběhlo slavnostní otevření skupinového vodovodu pro Vyškov a okolí, v roce 2005 se na tomže místě slavilo jeho 70. výročí.

První vodovod pro Vyškov byl vybudován již ve středověku, brzy po roce 1500. V obci Křečkovice byly jímány prameny a voda byla vedena gravitačně dřevěným potrubím do vyškovského zámku a zámeckého pivovaru a také do městské kašny a měšťanského pivovaru. Rozdělení vody pro zámek a pro město se provádělo točidlem čili „vekslákem“ na zámeckém náměstí. Potrubí bylo do města vedeno kolem kroměřížské brány, kde byla také nádrž s vodou, ve které správa panství přechovávala zásoby dřevěných rour určené k opravám a údržbě. Roury byly zhotovovány z borového dřeva, délka rour byla 5 m, vnější průměr asi 30 cm a vnitřní 8 cm.

Brzy po vybudování se avšak vodovod stal předmětem sporu mezi Křečkovicemi a Vyškovem. Křečkovští občané si stěžovali, že se jim ztrácí voda ve studních a že při opravách vodovodu jim vzniká velká škoda na polích. Obě strany se obrátily ke svým vrchnostem – Vyškov na biskupa olomouckého, Křečkovice na olomouckou kapitulou. Spor byl rozhodnut v roce 1522 smírčím soudem. Vyškov měl povoleno využívat vodovod, ale měl současně povinnost nahrazovat škody, vzniklé provozem vodovodu, a dále mimo jiné „... za tu povinnost, kteráž jest Vyškovským dopuštěna od Křečkovských, povinni budou Vyškovští při sv. Jáně jednu hřivnu vídeňskou a o vánocích druhou Křečkovským dávatí, a to na každý rok ...“. Vodovod byl provozován až do roku 1834, sjednaný poplatek byl Křečkovcům odváděn do roku 1845.

Spotřeba vody ve Vyškově stoupala a bylo nutno hledat další zdroje. Písemné ujednání mezi panstvím račickým a panstvím arcibiskupským z roku 1745 je dokladem existence dalšího vodovodu. Ten vedl z Drnovic a byl také zaústěn na zámecké náměstí. Městský vodák jím pomocí točidel doplňoval a později nahrazoval vodu z Křečkovic. Svědectvím o tom, že byl vodovod často jablkem sváru, je doklad o soudní při mezi račickým baronem Braidou a biskupem z roku 1755 o užívání vodovodu nebo o sporu města s arcibiskupem o financování výměny dřevěných trub za železné v roce 1853.

Vyškov se stále rozšiřuje, byl postaven cukrovar a další průmyslové objekty a je nedostatek vody. Ten se projevil i při velkém požáru ve městě v roce 1917, kdy úplně shořelo asi 60 domů. Nedostatek vody má i hygienické dopady. Písemný doklad z roku 1933 uvádí, že „...v částech níže položených vyskytuje se zhusta tyfus a jiné nakažlivé choroby ...“.



Objekt čerpací stanice Drnovice – slavnostní zahájení provozu, září 1935

V roce 1930 vznikly plány na gravitační vodovod a na několika místech v okolí města byly postupně provedeny sondy. Nejvýkonnějším byl vrt v Drnovicích, čerpací pokus v roce 1932 ukázal vydatnost 21,6 l.s⁻¹.

Po provedení čerpacích pokusů z vrtů v Drnovicích, rozhodlo město Vyškov společně s okolními obcemi o stavbě vodovodu. Firma A. Kunz Hranice zpracovala v roce 1932 podrobný projekt, podle něho mělo být zásobováno celkem 8 obcí, 12 365 obyvatel a do budoucna se počítalo s 16 000 obyvateli.

Dokumentace byla schválena 2. června 1933, stavba byla zahájena 8. října 1934 a postupně byla vybudována studna s čerpací stanicí v Drnovicích, vodojem v Drnovicích o obsahu 440 m³, vyrovnávací vodojem v Brňanech o obsahu 300 m³, přiváděcí řady o délce 4 200 m a rozvodné sítě v délce 19 900 m. Výtlačný a přivodní řad z Drnovic, vodojemy a čerpací stanice prováděla firma Ing. Oldřich Nikel, Brno, rozvodné sítě firma Káš, Brno a Ing. Jaroslav Smítal, Kroměříž. Strojní a elektrozařízení instalovala firma Bratří Sigmundové, Lutín. Stavební dozor prováděl městský stavitel spolu s vodovodní komisí. Celkový náklad stavby byl 3 859 000 Kč.

Slavnostní zahájení provozu se konalo dne 22. září 1935 u čerpací stanice v Drnovicích.

Zájem o připojení na vodovod byl velký. Ze 750 majitelů nemovitostí ve Vyškově se 700 ihned přihlásilo. Na nově budované přípojky byly osazovány vodoměry. Náklady na vodovod byly uhrazovány vodním, a to vodným všeobecným a zvláštním. Vodné všeobecné platili všichni majitelé nemovitostí, bez ohledu na to, zda jsou na vodovod připojeni. Pro výši paušálu byl rozhodující počet místností. Bylo-li roční odebrané množství vyšší než výše paušálu (při ceně vody 30 haléřů za 1 hl), bylo účtováno vodné zvláštní (20 hal. za 1 hl). Zde je zřejmý úmysl správy města zvýhodnit vyšší odběry a tím urychlit návrat investic.

Za účasti představitelů města v čele se starostou, tajemníkem a stavitel města proběhla 21. prosince 1937 superkolaudace.

V období II. světové války byl zásadní požadavek připojení vojenských objektů na Kozí horce na městský vodovod. Proto musel být vybudován nový vodojem v Drnovicích a akumulace se zvýšila na 840 m³, současně byly budovány vodovodní řady v dalších vyškovských ulicích a také v okolních obcích. V tom pokračovaly n. p. Inženýrské stavby Brno i v letech 1950 až 1959.

V roce 1952 bylo z prameniště Drnovice čerpáno ve špičkových obdobích až 33 l.s⁻¹, od října se však projevilo snížení kapacity prameniště, bylo možno čerpat necelých 30 l.s⁻¹, a to se projevilo snížením tlaku v síti v letních měsících.

Jako provizorní řešení bylo navrženo posílení přebytky vody ze zdroje pro armádu, který byl pod nemocnicí, k realizaci však nedošlo.

Současně byl prováděn n. p. Geologický průzkum Brno systematický hydrogeologický průzkum celé pramenní oblasti Drnovice. Tento průzkum byl zahájen v roce 1957, jako první byla vybudována vrtná studna o průměru 267 mm a hloubce 65,2 m. V době maximálního odběru čerpadlem vrt posiloval širokopřímou studnu. V tom samém roce byly vyvrtány další dvě studny. V letech 1959 a 1960 byly vyvrtány další tři studny o hloubce 30, 30 a 34 m, tyto studny byly vystrojeny ocelovými pažnicemi o průměru 300 mm. Závěrečná zpráva uvedeného průzkumu, vypracovaná v roce 1960, uvazuje o možnosti trvalého čerpání 57 l.s⁻¹.

V praxi se ukázalo, že prameniště je napájeno přítokem maximálně 30 až 35 l.s⁻¹, pokud odběr přesahuje množství přítoku, dochází k soustavnému snižování hladiny podzemní vody.

Výsledky hydrogeologického průzkumu byly využity až v letech 1962–1964. Zásobování větší sítě a navíc ve výše položených částech města si vyžádalo větší průtok a vyšší tlak. Proto byl vybudován v Drnovicích o 10 m výše nový vodojem o objemu 2 x 10 000 m³, položené nové potrubí DN 300 se stalo novou páteří zásobování města.

Jako již mnohokrát v historii, v šedesátých letech minulého století hrozil opět nedostatek vody. V roce 1968 zpracoval Hydroprojekt Brno souhrnnou studii Skupinový vodovod Vyškov, která již počítala s novým zdrojem povrchové vody a z tohoto zdroje rozvod vody po celém území okresu v jednotlivých stavbách.

Rozhodující vliv měla stavba vodárenské nádrže Opatovice a úpravy vody Lhotka. Opatovická přehradní nádrž je postavena na řece Malá Haná, má sypanou hráz s jílovým těsnícím jádrem, výška hráze je 40 m a maximální objem nádrže 9,9 mil. m³. S napouštěním přehrady se začalo v roce 1972 a první zkušební vodárenské odběry se uskutečnily v roce 1974.

Úpravna vody Lhotka byla původně vybudována na jednostupňovou úpravu a na výkon 120 l.s⁻¹.

V další investiční etapě byl v letech 1971 až 1975 také vybudován přírodní řad surové vody z přehrady na úpravnu Js 600 o délce 2,6 km. Z úpravy je voda vedena gravitačním propojem DN 500 mm a DN 400 mm o délce 4,5 km.

Hydrogeologický průzkum Vyškovska, prováděný před čtvrtstoletím, našel další zdroj vody, tentokrát ve Vyškově–Dědicích. Čerpací pokus ze tří širokoprofilových studní dokázal, že v této lokalitě je možno čerpat až 90 l.s⁻¹, praxe byla poněkud jiná, využitelné množství bylo asi 25 l.s⁻¹. Z této vody bylo však třeba odstranit mangan a železo. Proto byla postavena ve Vyškově–Dědicích úpravna vody s oxidací a tlakovými filtry, tato úpravna byla zkolaudována v roce 1996. V roce 2002 byly pak uzavřené filtry vyměněny za otevřené.

Hlavně ekonomické požadavky vedly v roce 2000 k rozdělení vodovodu ve Vyškově na tři tlaková pásma. V nejnižších místech dosahoval tlak až 0,8 MPa.

Ještě několik číselných údajů. Na skupinový vodovod Vyškov je napojeno 25 000 obyvatel, délka vodovodní sítě je 109 km. V roce 2004 bylo fakturováno 1 718 000 m³ vody, ztráty v trubní síti byly 8 %. Největšími odběrateli jsou Armáda České republiky (v roce 2004 254 712 m³), čistírna a prádelna Chrástov, s. r. o. (86 253 m³) a nemocnice Vyškov (75 148 m³).

Hlavní část oslav 70. výročí vodovodu Vyškov byla v areálu čerpací stanice v Drnovicích. Sešli se zde představitelé Vyškovska, mezi nimi byl i senátor Ing. Ivo Bábek, zástupci obcí, napojených na skupinový vodovod, další hosté, ale především zaměstnanci a. s. Vodovody a kanalizace Vyškov, a to jak současní, tak i ti, kteří jsou již v důchodu (samozřejmě zde byli i ti, kteří odešli na zasloužilý odpočinek ještě za předchůdců VaK Vyškov, a. s.). Všichni přítomní si prohlédli zařízení modernizované čerpací stanice a také prameniště v nedalekém bývalém pískovém lomu. A skutečně bylo co srovnávat, však také bývalí zaměstnanci na to rádi poukazovali. Při dobrém a bohatém občerstvení a živé country hudbě se pak dlouho besedovalo a povídalo. Nechyběla zde ani výstávka fotografií, archivních dokumentů a také materiálů a zařízení, vše se týkalo historie vyškovského vodovodu.

Součástí oslav byly také dny otevřených dveří, široká veřejnost měla možnost, a bylo toho také bohatě využito, se seznámit se zařízením čerpací stanice v Drnovicích.

K výročí vodovodu byl vydán sborník s jednoduchou, netrardiční, ale



Objekt čerpací stanice Drnovice, září 2005

výstižnou titulní stranou – jsou na ní letopočty 1935 a 2005 a znak VaK Vyškov, a. s. Sborník sice nevelký rozsahem, ale o to hodnotnější svým obsahem a úpravou. Ing. Miroslavu Kupkovi, náměstkovi ředitele VaK Vyškov, a. s. (v tiráži je uveden jako odpovědný redaktor, ale zasvěcení dobře ví, že Ing., Kupka je autorem tohoto sborníku) se podařilo na omezeném počtu stran zachytit celých 70 let vodovodu. (Z tohoto sborníku bylo vydatně čerpáno i při zpracování tohoto článku.) Barevný tisk umožnil autentický tisk původních projektů, působivé jsou i barevné fotografie historických i současných zařízení a vybavení vodovodu.

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
COST-EFFECTIVE PUMPING

Široký sortiment čerpadel, Horizontální a vertikální míchadla
Aerační systémy **NOPON**

ROBUSCH

Bezkontaktní turbokompresory **HST-INTEGRAL**

Teknofanghi

Rotační objemová dmychadla **ROBOX**, vývěvy

Zařízení na odvodňování kalů

JIHOMORAVSKÁ ARMATURKA **JMA**

spol. s r. o.

EKO-Plus

PN 10,16
DN 40-500

NOVÝ TYP VODÁRENSKÉHO ŠOUPÁTKA

Nejvyšší kvalita za příznivou cenu



JIHOMORAVSKÁ ARMATURKA spol. s r. o., Lipová alej 3087/1, 695 01 Hodonín
tel.: 518 318 111, fax: 518 354 003, e-mail: sales@jmahod.cz, www.jmahod.cz



TRVALÁ VÝSTAVA „SVĚT ZÁŽITKŮ – PODZEMNÍ VODA“

Zemské zásobování pitnou vodou (Landeswasserversorgung – LW) – jeden z největších a na tradice nejbohatších podniků dálkového zásobování pitnou vodou v Německu se sídlem ve Stuttgartu – představuje ve své vodárně v Langenau u Ulmu trvalou výstavu k tématu „podzemní voda“. Zve návštěvníky k dobrodružné cestě do hlubin Země.

Co je podzemní voda?
Odkud pochází?
Jak ji můžeme využít?
Jakou má jakost?
Co ji ohrožuje?

Otázky, které jsou stále opakovaně kladeny, které jsou vždy aktuální. Návštěvník výstavy dostane odpovědi nejen na tyto otázky. Dozví se jak se z dešťové vody stává podzemní voda a z ní potom voda pitná.

Ve švábském městečku Langenau nedaleko Ulmu najdeme jednu z největších vodáren v Německu. Odtud jsou zásobovány pitnou vodou asi tři miliony obyvatel ve východní části Baden-Württemberska. Navíc zde návštěvník najde výstavu o podzemní vodě: Podzemní voda – základna pro naši nejdůležitější potravinu – pitnou vodu.

Podnik Zemské vodovody – Landeswasserversorgung – LW byl založen v r. 1912. Dnes spolehlivě a bezpečně zásobuje pitnou vodou asi 250 měst a obcí, mezi nimi taková města jako Stuttgart, Esslingen, Ludwigsburg, Göppingen, Schwäbisch Gmünd, Aalen, Ellwangen und Ulm – při roční dodávce asi 95 mil. m³ pitné vody nejlepší jakosti.

V Německu se asi 65 % (v ČR jen cca 47 %) pitné vody dodávané obyvatelstvu získává z podzemních vod. Ačkoliv se denně používá k pití, vaření a mytí, ví o ní běžný občan jen velmi málo. Odkud pochází, kolik je jí, kde ji najdeme, jak ji upravujeme na vhodnou pro používání a jak ji můžeme chránit před nebezpečím? A právě to a mnoho jiného se dozví návštěvník výstavy v napínavé směsi předkládaných informací, předvádění techniky, her a zábavy.

V pěti tematických okruzích představuje „Svět zážitků podzemní voda“ nejdůležitější zdroje pitné vody:

- Voda – její význam pro život.
- Neviditelná a tajuplná – voda v podzemí.
- Otevírání zdrojů podzemní vody – výzkum a průzkum před těžebním.
- Jakost pitné vody – stále pod lupou.
- Ohrožení podzemních vod a ochranná opatření.

Prezentaci doplňuje výměnná výstava k aktuálním problémům získávání pitné vody a zásobování pitnou vodou. Po projití výstavy očekává návštěvníka sklenice kvalitní vody – osvěžující doušek z přírody.

Koncepce výstavy je vedena snahou zviditelnit zpravidla neviditelnou podzemní vodu, ukázat detaily a pozadí nejdůležitějších zdrojů zásobování pitnou vodou, aby se probudil uvědomělý zájem návštěvníků o cenný poklad v podzemí a aby se získalo porozumění pro práci vodárenského podniku.

V úzké spolupráci s odborníky z výstavnictví byly koncipovány a realizovány na ploše 650 m² exponáty a informace s ohledem na očekávané složení skupin návštěvníků – školáci, studenti, laici, odborníci, děti a senioři. Architekti, technici, budovatelé veletrhů, řemeslníci a pracovníci podniku LW se shodli na tom, že má-li se návštěvník dostat do obrazu, je nutno výstavu instalovat v místě, kde se voda LW získává, do Donauriedu u Langenau.

Požadavek poskytovat zainteresovanému různorodému publiku informace o podzemní vodě byl splněn formou snadno pochopitelné a didakticky jasně členěné textové a obrazové prezentace. Informace doplňuje velký počet exponátů ke zhlédnutí i na hraní, interaktivní technické modely, filmy, technické objekty a prezentace na počítačích. Takové složení exponátů nabízí pro každého návštěvníka něco zajímavého (obr. 1 a 2.). Výstava byla otevřena za velkého zájmu veřejnosti na Mezinárodní den vody – 22. března 2003 – a značnému zájmu se těší stále.

Návštěva „Svět zážitků – podzemní voda“ není klasickou návštěvou muzea, ale poučením, hrou a pochopením v pravém smyslu slova. Prozkoumání modelů, vyzkoušení zajímavých exponátů a zkušenosti získané hrou zvyšují schopnost porozumění pro téma podzemní vody. Výstava se stále rozvíjí a návštěvníkům je k dispozici kvalifikovaný personál pro zodpovězení případných otázek

Na okraj je možno připomenout, že toto muzeum zřejmě navázalo na zkušenosti „Vodního muzea Aquarius“ (Aquarius Wassermuseum) z jeho dnes již dvanáctiletého provozu. Toto muzeum s komplexní vodohospodářskou tematikou, včetně problematiky vody v životním prostředí, bylo vytvořeno v Rýnsko-Vestfálské vodárenské společnosti, s. r. o., (RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH) v Mülheimu v Porúří ve vysloužilém věžovém vodojemu (obr. 3). I toto muzeum je hojně navštěvováno školami, turisty a výletníky – za dobu působení je vidělo téměř půl milionu návštěvníků, z nichž řada i opakovaně.

Kontakty:

LW nabízí prohlídku výstavy „Svět zážitků – podzemní voda“ s průvodcem zdarma skupinám pro 10–50 osob. Návštěva výstavy může být spojena také s prohlídkou vodárny Langenau. Otevřeno je pondělí až pátek od 9.00 do 17.00 a v neděli od 10.00 do 15.00 hod., vždy po předchozím ohlášení. Doba trvání prohlídky výstavy je asi 1,5 hodiny.

Kontaktní adresa: Zweckverband Landeswasserversorgung, Schützenstrasse 4, 70182 Stuttgart, telefon: 0711 2175-0, fax: 0711 2175-202, e-mail: lw@lw-online.de, internet: www.lw-online.de

RWW nabízí prohlídky denně kromě pondělí od 10.00 do 18.00 hod. (vstup do 17.00 hod.) za cenu vstupenek pro dospělé 3 EUR, děti 2 EUR, skupiny nad 10 osob á 2 EUR, odborný výklad 20 EUR. Návštěvy skupin je nutné objednat předem.

Kontaktní adresa: RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH, Aquarius Wassermuseum, Burgstrasse 70, 45476 Mülheim an der Ruhr, tel.: 0208 4433-392, fax: 0208 4433-391, e-mail: andreas.macat@rww.de, internet: www.aquarius-wassermuseum.de

(Podle článku Bernharda Röhrle, uveřejněného v časopisu *Energie/Wasser-Praxis* z června 2005 s doplňkem z článku *Andreas Macata z Jahresrevue DVGW Energie-Wasser-Praxis 2004/2005, zpracoval Ing. J. Beneš.*)

Z TISKU

REIPA A, SCHMELZ KG.

Verbesserte Schlammpfaltung durch Zugabe verschiedener Enzympräparate. (Zlepšené vyhnívání kalu přidáváním různých enzymových preparátů.)

KA Abwasser, Abfall, 50, 2003, č. 6, s. 774–783.

Ve Sdružení Emscher a Lippe River (EG/LV) byly prováděny drobné paralelní laboratorní a poloprovozní experimenty ke stanovení pozitivních účinků přidávání různých substancí, např. enzymů, na anaerobní vyhnívání. Byly ověřovány nové produkty a přípravky s živinami a deficitními substancemi. Předběžné testy byly zajišťovány v laboratorním a následně poloprovozním měřítku. Byly rovněž testovány různé dávky konvenčních produktů. Série experimentů byla zaměřena především na: zvýšené odbourávání organických složek, zlepšenou minerali-

zaci a snížení obsahu pevných látek; vyšší výtěžnost plynu; zlepšenou odvoditelnost; snížené náklady.

WERTHER J.

Aktuelle Entwicklungen bei der thermischen Behandlung von Klärschlamm. (Současný vývoj v oblasti tepelné úpravy čistírenských kalů.)

KA Abwasser, Abfall, 50, 2003, č. 6, s. 784–791.

Po řadu let se používalo spalování čistírenských kalů ve speciálních spalovnách jako účinná metoda. Při zvyšující se potřebě kapacit na tepelnou úpravu se v několika posledních letech začalo používat v plně-provozním měřítku zplyňování a společné spalování čistírenských kalů. Z různých alternativ společného spalování, tj. spalování ve spalovnách nebo cementárnách, se nejvíce používá spalování společné v tepelných elektrárnách. Od r. 2004 bude činit společné spalování v tepelných elektrárnách více než 50 % celkové kapacity tepelné úpravy čistírenských kalů.

PROJEKT ISPA – STOKOVÁ SÍŤ MĚSTA BRNA

Ing. Jiří Valdhans, Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s.

V listopadu 2005 byla dokončena jedna z nejdůležitějších vodohospodářských staveb posledních let – „Stoková síť města Brna“. Její význam spočívá nejen v rozsahu a důležitosti pro investora, ale také v tom, že jde o jednu z prvních dokončených staveb v ČR, která byla spolufinancována v rámci fondu ISPA a následně po přistoupení k Evropské unii z Kohezního fondu.

Tato stavba byla akceptována jako jeden ze základních pilířů naplnění přístupových jednání mezi EU a Českou republikou v oblasti životního prostředí v rámci dosažení českých i evropských standardů na čištění komunálních odpadních vod. Jejimi základními cíli bylo zejména zlepšit funkčnost městské stokové sítě a připojit nové oblasti města na centrální ČOV.

Stavba sestávala ze tří hlavních částí s celkovými náklady (včetně rezervy) ve výši 1 687 mil. Kč bez DPH.

• Kanalizační síť Líšeň	417 mil. Kč
• Uliční stoky	443 mil. Kč
- stoka Tkalcovská	223 mil. Kč
- stoka Táborská	157 mil. Kč
- stoka Merhautova	63 mil. Kč
• Kolektory	673 mil. Kč

Časový plán stavby byl velmi ambiciózní a předpokládal realizaci celého díla v průběhu 33 měsíců.

- Zahájení stavby březen 2003.
- Předání stavby do 30. 11. 2005.
- Žádost o kolaudaci 1. 12. 2005.
- Finanční vypořádání investora do 20. 12. 2005.
- Předání závěrečné zprávy včetně závěrů z kolaudace do 31. 3. 2006.

Sdružení zhotovitelů ve složení Subterra, a. s., Metrostav, a. s., IMOS Brno, a. s., a ŽS Brno, a. s., vyvinulo maximální úsilí při komplikované realizaci díla a termín dokončení se tak podařilo splnit.

Nesporně k tomu pozitivně přispěla také velmi dobrá spolupráce se správcem stavby, sdružením Mott MacDonald Ltd. a a. s. Vodohospodářský rozvoj a výstavba.

Kolektory

Výstavba kolektorů v historickém centru města byla vyvolána potřebou rekonstrukce stokového systému založeného v letech 1887–1905, jehož technický stav byl již velmi špatný. Stávající sítě již překročily dobu své životnosti, což způsobovalo časté havárie a zásahy z povrchu.

Budované kolektory prováděné důlní metodou ražby slouží nejen k umístění kanalizace a vodovodu, ale i dalších inženýrských sítí. Koncentrace sítí v kolektorech je pro historickou část města Brna neefektivnějším řešením z hlediska minimalizace vlivu stavby na okolní prostředí. Kolektory umožní bezpečnou funkci a údržbu vedení bez přímého vlivu na provoz v ulicích.

Úseky kolektorů provedené v rámci projektu jsou napojeny na se-



Kolektor

kundární kolektory již provozované v ulicích Masarykova, Kapucínské nám., Květinářská, Panská, Radnická, Jánská a Malinovského nám.

Stavba kolektorů zahrnuje pět částí a navazuje na kolektory již dříve realizované:

- K 7 a K8 – pod ulicemi Kobližná a Sukova,
- K10 a K11 – které jsou umístěny na nám Svobody a v jeho okolí,
- K 18 – který je umístěn v oblasti Zelného trhu.

V průběhu ražby kolektorů a zejména technických komor docházelo k řadě kolizí s předem nezjištěnými historickými sklepy, starým základovým zděm domů a nefunkčními zbytky původních kanalizací. Důležitou součástí prací bylo i měření deformací povrchu a objektů v okolí ražby. Přestože rozrážky k domům byly prováděny poměrně blízko pod povrchem, nebyly zaznamenány žádné významnější deformace či poruchy.

Celková délka kolektorů činí 1 602 m. Typický profil kolektoru má 9,40–12,87 m², konstrukce obehzdívky: primární – 10 cm stříkaný beton, 1krát Kari síť, po 60 až 80 cm důlní výztuž TH, sekundární obehzdívka – 20 až 25 cm stříkaný beton, 2krát Kari síť.

Uliční stoky

Stoka Tkalcovská

V ulici Tkalcovská chyběla část kmenové stoky D. Stávající staré uliční stoky neměly dostatečnou kapacitu a byly ve špatném konstrukčním stavu. Z hlediska vlivu na řeku Svitavu neplnila stávající odlehčovací komora v ulici Tkalcovská svou funkci, protože přepad odpadních vod do recipientu nebyl dostatečně ředěn.



Uliční stoka Tkalcovská

Dokončení chybějící části kmenové stoky D v délce 908 m umožní opravu přilehlých uličních stok, což by bylo bez rekonstrukce nemožné. Stoka byla ražena a následně vystrojena troubami Hobas DN 1800. V průběhu ražby docházelo k četným kolizím s nepředvídanými starými dřevěnými štětovými stěnami, které vznikaly v době rozkvětu textilních továren v této oblasti. Práce byla komplikována také rozsáhlými průsaky z řeky Svitavy, které bylo nutno eliminovat štětovou stěnou v délce 260 m.

Kromě části kmenové stoky D zahrnovala tato část stavby také uliční stoky v ulicích Plynářská a Tkalcovská.

Odlehčovací komora je umístěna do prostoru mezi dvě stávající funkční železniční vlečky. Přelivná hrana je výškově nastavitelná, neboť je tvořena gumovým vakem. Z této komory byla navržena odlehčovací stoka s výpustním objektem v břehu řeky Svitavy.

Stoka Táborská

Ulicí Táborská je vedena hlavní uliční stoka stokového systému (povodí kmenové stoky E). V souladu s Rozvojovým plánem města bude povodí stoky v ulici Táborská zachycovat větší oblast. Stoka se nacházela ve velmi špatném konstrukčním stavu a měla nedostatečnou kapacitu. První část rekonstrukce již byla provedena dříve, dokončení rekonstrukce druhé části vyřeší nejen problémy s odvedením odpadních vod, ale umožnilo celkovou rekonstrukci této ulice. Součástí díla je i obnova přílehlých stok, kanalizačních přípojek, vodovodních řadů a přípojek, tramvajové tratě včetně trakčního vedení, komunikací, světelné signalizace a přeložek ostatních inženýrských sítí v ul. Táborská od ul. Nezamyslova po ulici Kamenačky včetně křižovatek s vedlejšími ulicemi.

Stoka byla betonována v otevřené pažené rýze hloubky 4–8 m za pomoci nafukovacího bednění vejčitého profilu DN 900/1350 až DN 1200/1800. Její celková délka činí 1 061 m. Výstavba všech objektů se uskutečňovala postupně, po dokončení každé dílčí etapy byly příslušné objekty uvedeny do provozu pouze s výjimkou tramvajové dopravy.



Uliční stoka Táborská

Stoka Merhautova

Rekonstrukce první části stoky v ulici Merhautova byla dokončena již v roce 1999. Stávající stoka sdruženého systému v dotčené části ulice Merhautova byla nevyhovující z hlediska kapacity i stavu konstrukce. Druhá část proto zahrnuje dokončení rekonstrukce uliční stoky a eliminaci rostoucího počtu havárií.

Kromě hlavní stoky v prostoru ulice Merhautova v délce 419 m a profilu DN 1000(800)/1600 jsou také napojeny uliční stoky z ulic Hansmanova, Alešova, Fügnerova a Sládkova, a to spadištěm a krátkým úsekem štoly. Stoky byly prováděny v klasické štole v hloubce okolo 9 m. Přípojky byly prováděny protlakly z domovních šachet do štoly.

Výstavba stok Tkalcovská, Táborská a Merhautova umožní připojení 14 tis. EO na centrální ČOV.

Kanalizační síť Líšeň

Účelem stavby byla rekonstrukce a dokončení výstavby stokové sítě v Líšni, městské části Brna. Jedná se o stokovou síť oddílné soustavy.



Uliční stoka Merhautova

Historická část Líšně, zastavěná převážně samostatnými obytnými domy, leží v povodí Líšeňského potoka a Řičky. Dříve zde byla zřízena jen dešťová kanalizace, která byla v mnoha místech nevyhovující z hlediska kapacity a technického stavu. Splašky byly odváděny bez úprav do výše uvedených toků. Systém odváděl také bez povolení domovní odpadní vody. V některých úsecích byly odpadní vody vypouštěny do otevřených příkopů přímo na ulici.

Dešťová kanalizace byla v rámci projektu ISPA zřízena v místech, kde dosud chyběla, rekonstrukce byla provedena v místech, kde měla stávající stoka nevyhovující kapacitu nebo konstrukční stav.

Domovní odpadní vody z městské části Líšeň byly napojeny na kmenovou stoku FII, která je odvede přímo do ČOV Modřice.

Celkem bylo vybudováno 21 880 m kanalizačních stok DN 75 až 1200 a více než 12 000 m přípojek. Tím bylo umožněno připojení pro 9 200 EO.

Vlastní výstavba byla velmi komplikovaná, protože se odehrávala v úzkých ulicích v souběhu se stávajícími inženýrskými sítěmi. Obtížná byla i koordinace objížděných tras zejména s ohledem na městskou hromadnou dopravu.

Závěr

Po pomalejším zahájení na jaře 2003 probíhala stavba od 3. čtvrtletí 2003 po celou zbývající dobu dle časového harmonogramu. V jejím průběhu byla úspěšně vyřešena řada technických problémů souvisejících zejména s výskytem podzemních sítí a konstrukcí. Stavba byla dokončena a předána zadavateli v plánovaném termínu 30. listopadu 2005. Její skutečné náklady nepřekročily plánované a dosáhly 1 583 mil. Kč (bez DPH). Její uvedení do provozu zásadním způsobem řeší velmi závažné problémy v systému kanalizační sítě v městě Brně a připravuje podmínky pro další rekonstrukce v centrální části města.

Úspěšné dokončení této stavby je velmi důležité pro celou Českou republiku. Skutečnost, že stavba byla dokončena v souladu se všemi podmínkami finančního memoranda prokazuje, že ČR je seriózním partnerem při čerpání prostředků ze společných fondů EU. Tím se otvírají i lepší možnosti k realizaci dalších podobných projektů.

Z TISKU

KOIVUNEN J, SIITONEN A, HEINONEN-TANSKI H.

Elimination of enteric bacteria in biological-chemical wastewater treatment and tertiary filtration units. (Eliminace enterobakterií v jednotkách pro biologicko-chemické čištění odpadních vod a terciární filtraci.

Wat.Res., 37, 2003, č. 3, s. 690–698.

Byl sledován výskyt a odstraňování salmonel a indikátorů fekálního znečištění ve čtyřech městských ČOV. Všechny vzorky z přítoku obsa-

hovaly salmonely a indikátorové bakterie. Redukce počtu salmonel dosáhla při plněprovozní biologicko-chemické a poloprovozní filtraci 94–100 % a redukce indikátorových bakterií mezi 2 až 3 log jednotkami. Mikrobiální počet na odtoku z ČOV lze modelovat jako funkce zbytkové organické hmoty na odtoku, rozpuštěných pevných částic a koncentrace celkového P. Poloprovozní studie terciárního dočištění zajistila redukci salmonel pod detekční limit a počet konformních fekálních bakterií v průměru o 99 %, 39 % a 71 %.

Ze 197 Salmonel izolovaných z městských OV bylo identifikováno 32. Mezi izolovanými bakteriemi bylo 32 % rezistentních vůči kyselině nalidixové, což poukazuje na sníženou citlivost k ciprofloxacinu, jednomu z léků používaných při léčbě salmonelózy.

VALNÉ ZHROMAŽDENIE AČE SR



Dňa 30. novembra 2005 sa konalo 8. valné zhromaždenie Asociácie čistiarenských expertov SR (AČE SR). Valné zhromaždenie bolo volebné a bol na ňom ustanovený nový výbor AČE SR a revízná komisia AČE SR.

Členmi výboru sú Doc. Bodík (hospodár), Doc. Derco (zahraničné kontakty a reprezentant AČE SR v Rade EWA), Ing. Dian, Doc. Drtil (predseda), Doc. Námer (podpredseda), Ing. Rajczykova (sekretár) a Ing. Šumná. Členmi revíznej komisie sú Doc. Hutňan (predseda), Ing. Hlavačka a Ing. Kucman. Doc. Ing. Lubomírovi Hyánkovi bolo udeľené za celoživotné zásluhy v oblasti čistiarenstva a pri zakladaní AČE SR čestné členstvo. Valné zhromaždenie schválilo taktiež dohodu o spolupráci medzi AČE SR a Asociáciou vodárenských spoločností (AVS), ktorá bola následne 16. 12. 2005 podpísaná predsedom AČE SR Doc. Drtilom a predsedom správnej rady AVS Ing. Gemeranom. Táto dohoda je potvrdením budúceho rozvoja doterajšej neformálnej spolupráce. Ako sprievodnú akciu valného zhromaždenia AČE SR zorganizovala medzinárodnú konferenciu „Čistenie odpadových vôd a implementácia

Rámцovej smernice o vodách v CEE dunajských krajinách“, ktorá sa uskutočnila 1.–2. 12. 2005 v konferenčnom stredisku SUZA Bratislava. Súčasťou konferencie bola aj exkurzia na čistiareň odpadových vôd vo Viadni. Paralelne s valným zhromaždením AČE SR a konferenciou prebiehalo zasadnutie vedeckého a technického výboru (ETSC) EWA a zasadnutie a seminár GWP zamerané na prípravu projektu o čistení odpadových vôd z malých vidieckych sídiel.

Doc. Ing. Miloslav Drtil, PhD.

Predseda výboru AČE SR

Ústav chemického a environmentálneho inžinierstva FCHPT STU Bratislava

MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA „ČISTENIE ODPADOVÝCH VÔD A IMPLEMENTÁCIA RÁMCOVEJ SMERNICE O VODÁCH V CEE DUNAJSKÝCH KRAJINÁCH“



Doc. Ing. Ján Derco, PhD., Ústav chemického a environmentálneho inžinierstva, FCHPT STU

Dňa 1. 12. 2005 sa v konferenčnom stredisku SUZA v Bratislave uskutočnila medzinárodná konferencia „Čistenie odpadových vôd a implementácia Rámцovej smernice o vodách v CEE dunajských krajinách“. Táto konferencia bola zorganizovaná ako sprievodná akcia 8. Valného zhromaždenia AČE SR. Organizačným a odborným garantom konferencie bol Doc. Derco. Konferencia bola pripravená v spolupráci s European Water Association, International Water Association, Global Water Partnership a Katedrou environmentálneho inžinierstva FChPT STU Bratislava. Na predkonferenčnom stretnutí prezidenti EWA – Prof. Wanner a IWA – Prof. Somlyódy vyzdvihli historickosť tejto chvíle a zásluhu AČE SR, ktorej sa podarilo opäť po dlhom čase zorganizovať akciu, na ktorej sa spoločne podieľajú aj IWA aj EWA.

Konferencia bola zameraná na problematiku čistenia odpadových vôd v súvislostiach s naplňaním záväzkov podunajských krajín (starých i nových členov EÚ) vyplývajúcich zo smernice 91/271/EEC o čistení komunálnych odpadových vôd a smernice 2000/60/ES týkajúcej sa rámцovej politiky v oblasti vôd. Na konferencii boli prezentované prístupy k ochrane vôd v povodí Dunaja a Čierneho mora (v prednáške Ing. Závadského – Komisia pre ochranu Dunaja). Prof. Wanner informoval o skúsenostiach z uvedenej problematiky na príklade aktivít ČR a SRN v povodí Labe. Nástrahy a úspechy manažmentu odpadových vôd v strednej a východnej Európe prezentoval Prof. Somlyódy. Prednáška Doc. Zessnera z Rakúska bola zameraná na potrebu vypracovania udržateľného manažmentu zaobchádzania s kalmi v kontexte ekonomických a ekologických aspektov.

Následne odzneli príspevky o problematike a špecifikách čistenia odpadových vôd v Nemecku (Ing. Jedlitschka), Rakúsku (Prof. Krois), ČR (Ing. Nesměrák), Maďarsku (Doc. Fleit) a na Slovensku (Doc. Drtil). Tieto prednášky prezentovali trendy v nakladaní s odpadovými vodami zamerané na odstraňovanie nutričov, postupné zavádzanie emisno-imisného prístupu a rozhodujúcu úlohu ekonomických nástrojov pri implementácii európskych právnych predpisov do praxe.

Paralelne s valným zhromaždením AČE SR prebiehalo zasadnutie vedeckého výboru ETSC EWA a zasadnutie a seminár GWP zamerané na prípravu projektu o čistení odpadových vôd z malých vidieckych sídiel.

Zaujímavou bodkou za vydatou akciou (konferencie sa zúčastnilo viac ako 120 účastníkov z celého podunajského regiónu, ale aj z Francúzska, Holandska, Litvy, Estónska, Chorvátska, Slovinska atď.) bola exkurzia na ČOV Viedeň, ktorá je najmodernejšiu ČOV v podunajskom regióne a ktorej rozšírenie a rekonštrukcia na odstraňovanie nutričov bolo ukončené v lete 2005. Táto ČOV s kapacitou cez 5 mil. EO významne prispieva k redukcii dusíka a fosforu vo vodách v povodí Dunaja.

Konferencia jednoznačne ukázala záujem odbornej verejnosti o výmenu skúseností a informácií, ale aj potrebu konfrontovať dosiahnuté výsledky a priority jednotlivých štátov na takýchto regionálnych (medzinárodných) fórach.


Doc. Ing. Ján Derco, CSc.

Ústav chemického a environmentálneho inžinierstva

Oddelenie environmentálneho inžinierstva FCHPT STU

Radlinského 9, 812 37 Bratislava 1, e-mail: jan.derco@stuba.sk

tel.: 02-59325231, 52495243, fax: 02-52493198, 52495243




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

Podbělohorská 739, CZ 150 00 Praha 5
Tel./fax: +420 257 215 581
Telefon: +420 257 213 522
e-mail: pft@pft-uft.cz, www.pft-uft.cz

Dodavateľ vystrojění kanalizačních objektů

- regulace odtoku z odlehčovacích komor
- čišťení dešťových zdrží
- ochrana kanalizace před velkou vodou



Vířový ventil v suché šachtě FluidCon

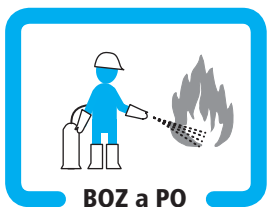


VAE CONTROLS
Gagarinovo nám. 1
710 00 Ostrava 10

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



PAN NOVÁK OPĚT PŘICHÁZÍ

Josef Ondroušek, odborná komise BOZ a PO

Je to již přes šest roků, co byl natočen krátký film Pracuj správně. Pro SOVAK ČR jej v roce 1999 natočila firma Fontis, s. r. o., Šumperk.

Humornou a přitom velice zajímavou formou zde byly podány základní předpisy bezpečnosti práce v oboru vodovodů a kanalizací prostřednictvím pana Nováka a jeho strážného anděla. Film se zabýval bezpečností a hygienou práce v úpravně vody, v čistírně odpadních vod, při výkopových pracích, při práci na kanalizační síti a při manipulaci s břemeny. Film byl k dispozici na videokazetě, později i na CD.

Tento film je vhodnou pomůckou a jistým osvěžením školení o bezpečnosti práce, bylo překvapující s jakým zájmem byl vesměs účastníky školení přijat a dokonce často byl přímo i vyžadován. Samozřejmě program přispěl i k tomu, že – a to je známý pedagogický poznatek – znalosti, které si frekventanti ze školení odnášeli, byly daleko vyšší, než když bylo školení provedeno jen verbální formou.

Proto SOVAK ČR rozhodl zadat natočení dalšího filmu, jehož interní název byl Pracuj správně II. Po dobrých zkušenostech z minulosti, a to nejen s filmem Pracuj správně, byl tímto úkolem pověřen opět Fontis, s. r. o. Náměty, na co by měl být obsah zaměřen, připravili členové odborné komise bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany SOVAK ČR. Na jejich základě a za pomoci Sborníku vybraných předpisů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v oboru vodovodů a kanalizací připravil scénář sice mladý, ale už mnoha literárními cenami ověřený spisovatel Pavel Brycz. Zvolil velice zajímavý, ale zřejmě působivý způsob zpracování tématu – kombinaci hrané části (zobrazující špatné jednání) s kreslenou (tak jak by to mělo být v souladu s předpisy). Program má celkem šest sekvencí: práce s motorovou pilou, práce v laboratoři, práce na kovoobráběcích strojích, práce v dopravě, práce s ručními nástroji a práce ve skladu.

Režisér Lubomír Hlavsa (stejný jako u předcházejícího filmu Pracuj správně) měl při obsazování hlavní role zjednodušený úkol. Do role pana Nováka nemohl zvolit nikoho jiného než opět herce šumperského divadla Vladimíra T. Gottwalda. Původní anděl však nebyl k dispozici a tak roli anděla zahrál Aleš Navrátil, rovněž protagonista předcházejícího programu. Za kameru si opět stoupl Miroslav Kousal, stejně tak namluvení průvodního textu opět provedl herec Petr Nárožný.

Film se natáčel v Šumperku a jeho okolí, hlavní část s rekvizitami a v zařízeních Šumperské provozní vodohospodářské společnosti,

a. s. – díky vzácnému pochopení a pomoci představitelů této společnosti v čele s ředitelem Ing. Aloisem Mazákem a obětavé spolupráci náměstka ředitele Mgr. Jana Havlíčka a bezpečnostní techničky paní Evy Macháčkové. I když se zde natáčelo jen tři dny, znamenalo to značný zásah do provozu společnosti. Její zaměstnanci ale ochotně vycházeli filmovému štábu vstříc, plnili jeho požadavky a přání a nakonec si sami po filmařích uvedli pracoviště do původního stavu. Filmaři rádi tuto jejich nabídku přijali, mohli tak dokonale využít čas plánovaný na natáčení a dokonce ho i zkrátit.

Proto také za místo slavnostního křtu filmu, který dostal konečný název Těžká práce pro anděla aneb Riziko povolání s podtitulem Katastrofální návrat pana Nováka do pracovního procesu, byl zvolen Šumperk. Za účasti členů komise BOZ a PO SOVAK ČR, zaměstnanců ŠPVS, a. s., kteří se na natáčení podíleli, celého filmového štábu a samozřejmě také herců, pokřtili videokazetu s filmem nezbytným sektem spolumajitel Fontis, s. r. o., a režisér filmu Lubomír Hlavsa a náměstek ředitele ŠPVS, a. s., Mgr. Jan Havlíček. Oba shodně popřáli filmu alespoň takový úspěch, jako měl film Pracuj správně a také aby splnil svoji úlohu – pomohl ke zvýšení bezpečnosti práce.

Potom následovala neformální beseda. Ti, kdo měli možnost sledovat natáčení, zvláště hovořili o výkonu Vladimíra T. Gottwalda, který dokazoval, že je nejen výtečný herec, ale že stále ještě ovládá mnoho řemesel, kterými prošel, než se na hereckou dráhu dal. Vladimír T. Gottwald pak mluvil o tom, co pro něho bylo natáčet tento film, a také řekl, že sice mnoho řemesel ovládá, ale až po natáčení může říci, že zná i podmínky bezpečnosti práce. O působivosti filmu svědčí jeho vyjádření, že některé scény, i když je natáčel a potom několikrát viděl, na něho stále velice sugestivně působí.

V podobném duchu se vyjádřil i režisér filmu Lubomír Hlavsa.

Zajímavé a netradičně je pojat závěr filmu. A poslední titul je – Ještě vám to nestačí? Tak zase někdy příště. Je to tedy výzva, a jak se vyjadřovali účastníci slavnostního křtu filmu, to příště by mělo být brzy – vždyť další témata se nabízejí. A mohlo by jich být ve filmu méně, ale o to podrobněji rozebrané.

(A ještě jedno sdělení. Film bude distribuován prostřednictvím sekretariátu SOVAK ČR, zájemci si mohou vybrat nosič – videokazetu, CD ROM nebo DVD.)

SOVAK ČR připravil instruktážní film určený pracovníkům vodovodů a kanalizací:

TĚŽKÁ PRÁCE PRO ANDĚLA ANEB RIZIKO POVOLÁNÍ

Film je volným pokračováním snímku Pracuj správně (vydal rovněž SOVAK ČR) a je vhodnou pomůckou školení o bezpečnosti práce.

Film prostřednictvím nepoučitelného pana Nováka a jeho strážného anděla humornou a přitažlivou formou demonstruje základní předpisy bezpečnosti práce v oboru vodovodů a kanalizací. Má celkem šest sekvencí:

zabývá se bezpečností a hygienou práce s motorovou pilou, práce v laboratoři, práce na kovoobráběcích strojích, práce v dopravě, práce s ručními nástroji a práce ve skladu.

Náměty připravili členové odborné komise bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany SOVAK ČR.

Film je k dispozici na videokazetě VHS, CD a DVD (v posledním případě i spolu s filmem Pracuj správně).

Ceník:

VHS 200,- Kč (včetně DPH)

CD 150,- Kč (včetně DPH)

DVD 250,- Kč (včetně DPH) – navíc i s filmem Pracuj správně

Film na příslušném nosiči si můžete objednat písemně na adrese:

**Sekretariát SOVAK ČR, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
nebo e-mailem: sovak@sovak.cz**



ZÁZNAM Z 12. JEDNÁNÍ PŘEDSTAVENSTVA SDRUŽENÍ OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ ČR DNE 22. 11. 2005

Kontrola zápisu

- Sekretariát zajistil zaslání omluvného dopisu spoluorganizátorovi výjezdního zasedání představenstva Ing. Beranovi a uhradil storno poplatky za hotel v SRN.
- Předseda představenstva doporučil pověřit místopředsedu doc. Dr. Ing. Kynclů zástupcem SOVAK ČR pro kontakt s představenstvem EUREAU.
Členům představenstva byla předána informace o minulém jednání představenstva EUREAU. Vzhledem ke změně pozice SOVAK ČR ze člena pozorovatele v roce 2005 na řádného platícího člena v roce 2006 je velmi aktuální rozhodnout o stabilním zastoupení SOVAK ČR v orgánech EUREAU (představenstvo, komise legislativně-ekonomická, pitných vod a odpadních vod).
- Byl předložen návrh plánu jednání představenstva na I. pololetí roku 2006 v těchto termínech: 17. 1. 2006, 2. 3. 2006, 4. 4.–6. 4. 2006, 13. 4. 2006, 24. 5. 2006.
- V rámci podpory vzdělávání byla uzavřena smlouva s VUT Brno o partnerství a vzájemné spolupráci za účelem realizace projektu Centrum dalšího vzdělávání ve vodním hospodářství v rámci Operačního programu Rozvoj lidských zdrojů. Ing. Melounová navrhla jmenování Mgr. Lenky Štíbrové zástupcem SOVAK ČR v odborném kuratoriu Centra dalšího vzdělávání ve vodním hospodářství pro realizaci výše uvedeného projektu.
- Vodohospodářská stavba roku – sekretariát zajistil vydání kalendáře. Vodohospodářská stavba roku 2005 – byla zahájena spolupráce s SVH ČR na organizaci nové celoodvětvové soutěže „Nejlepší stavby vodního hospodářství v roce 2005“.
- Projednání spolupráce s AVE za účasti předsedy AVE doc. Ing. Dolejše na jednání představenstva trvá.

Usnesení

1. Představenstvo projednalo:

- přihlášku členství v SOVAK ČR a většinou hlasů nedoporučilo přijetí WWTP DKNL, s. r. o., Turnov, provozovatel ČOV Dvůr Králové, za řádného člena SOVAK ČR.

2. Představenstvo schválilo:

- pověření doc. Dr. Ing. Kynclů zastupováním SOVAK ČR v představenstvu EUREAU (Evropská unie národních asociací provozovatelů vodovodů a kanalizací,
- časový harmonogram jednání představenstva SOVAK ČR: 17. 1. 2006, 2. 3. 2006, 4. 4.–6. 4. 2006, 13. 4. 2006, 24. 5. 2006,
- jmenování Mgr. Lenky Štíbrové, předsedkyně komise vzdělávání, zástupcem SOVAK ČR v odborném kuratoriu Centra dalšího vzdělávání ve vodním hospodářství,
- přijetí společnosti Českoskalické vodárny, s. r. o., Česká Skalice za řádného člena SOVAK ČR,
- jmenování pana Hudlera čestným členem SOVAK ČR,
- poskytnutí 1 ks VHS Těžká práce pro Anděla (školení BOZP) každému

řádnému členu SOVAK ČR zdarma.

Ostatní prodej: CD – 150,- Kč, DVD – 250,- Kč (Pracuj správně I a II.), VHS – 200,- Kč,

- účast SOVAK ČR formou výjezdního zasedání představenstva na WASSER + GAS BERLIN Spezial 2006 (3. 4.–7. 4. 2006) – konferenční o vodě s výstavou.

3. Představenstvo vzalo na vědomí:

- Informaci předsedy představenstva o podpisu smlouvy na 3 roky s Veletřhy Brno, a. s., na pořádání výstavy VODOVODY–KANALIZACE v letech 2006–2008.
15. 11. 2005 byla uspořádána Veletřhy Brno, a. s., tisková konference v Praze k připravované výstavě. Za SOVAK ČR se zúčastnil místopředseda Ing. Nováček.
- Informaci o stavu projednávání novely zákona č. 274/2001 Sb., která prošla 3. čtením v Poslanecké sněmovně a byla postoupena senátu. Dne 16. 11. 2005 jednal výbor pro záležitosti EU a doporučil zákon zamítnout. Zemědělský výbor bude novelu projednávat dne 23. 11. 2005. JUDr. Nepovím podal informaci o přípravě stanoviska pro senát, které připravuje právní komise. Stanovisko bude doručeno výboru pro životní prostředí, který bude novelu teprve projednávat. Sekretariát zajistí doručení stanoviska senátnímu výboru.
- Ukončení činnosti a členství v SOVAK ČR ČOV Česká Skalice na vlastní žádost.
- Zprávu revizní komise o hospodaření SOVAK ČR.
- Informaci o průběhu konference SOVAK ČR ve dnech 2.–3. 11. 2005 v Brně.
- Informaci pana Hudlera o personálních změnách ve VaK Jižní Čechy a žádost o ukončení členství v představenstvu. Předseda představenstva podal informaci o doručení žádosti předsedy představenstva VaK JČ o kooptaci nového generálního ředitele Ing. Paštiky, MBA za člena představenstva SOVAK ČR. Kooptace nového člena bude na programu příštího zasedání představenstva, na které bude přizván Ing. Paštika.
Předseda představenstva poděkoval panu Hudlerovi za dlouholetou práci v představenstvu a navrhl udělit panu Hudlerovi čestné členství v SOVAK ČR.
- Informaci Ing. Čápa o organizačních změnách v rámci Veolia Voda ČR spojenou se změnou ve funkci generálního ředitele PVK k 31. 12. 2005 a oznámil rezignaci na členství v představenstvu k 31. 12. 2005.
- Informaci Ing. Kouby o jeho odchodu z funkce generálního ředitele VaK Hradec Králové ke dni 31. 12. 2005.

4. Představenstvo uložilo sekretariátu:

- zajistit doručení stanoviska SOVAK ČR k senátnímu tisku 199 senátnímu výboru.

Zaznamenala:
Ing. Miloslava Melounová

**VOLEBNÍ VALNÁ HROMADA SOVAK ČR
SE KONÁ 20. 4. 2006 V PRŮHONICÍCH**

Informace o Sdružení oboru
vodovodů a kanalizací ČR
najdete na stránkách

www.sovak.cz

PITNÁ VODA 2006 5. 6.–8. 6. TÁBOR

Konference **Pitná voda 2006**, která bude již 8. pokračováním konferencí Pitná voda z údolních nádrží se bude konat **v Táboře od 5. 6. (večer) do 8. 6. 2006.**

Program i tentokrát počítá se zhruba 70 přednáškami. Opět v něm budou také vyžádané přednášky významných osobností, které se do hloubky zabývají klíčovými problémy oboru a také budou zorganizována oblíbená diskusní setkání k aktuálním tématům.

Konference se bude opět věnovat celé šíři problematiky pitné vody. Vedle vzájemných vztahů mezi technologiemi úpravy pitné vody a ději probíhajícími v údolních nádržích, tocích a jejich povodí, bude zahrnovat také technologii úpravy podzemní vody a problematiku hygieny pitné vody. Je žádoucí optimálně koordinovat technologická opatření v úpravárnách se zásahy na nádržích, tocích a v jejich povodí. K tomu je nezbytné vzájemné pochopení problémů a spolupráce odborníků různých disciplín za účelem dosažení společného cíle – kvalitní pitné vody.

Konference je určena provozovatelům a vlastníkům úpraven vody, pracovníkům podniků Povodí, pracovníkům z oborů hygieny, chemie a technologie vody, limnologie, zdravotního inženýrství, hydrotechniky, dále pracovníkům projektových a konzultačních organizací a orgánům státní správy a samosprávy měst a obcí i dalším, kterých se problematika pitné vody dotýká.

Konference je opět spoluorganizována některými významnými vodohospodářskými organizacemi a firmami, mezi nimi i SOVAK ČR.

Další informace na adrese:

petr.dolejs@cmail.cz nebo poštou na adrese:

Doc. Ing. Petr Dolejš, CSc., W&ET Team, box 27, Písecká 2, 370 11 Č.Budějovice.

Z TISKU

ATES S.

Planung regionaler Wasserversorgungssysteme mit Hilfe von Optimierungs-algorithmen. (Plánování oblastních systémů pro zásobování pitnou vodou pomocí optimalizačních algoritmů.)

GWF-Wass.Abwass., 144, 2003, č. 3, s. 222–229.

Zásobování pitnou vodou je nedílnou součástí technické infrastruktury. Návrh a rozšiřování oblastních systémů pro zásobování pitnou vodou je často ve vztahu k úrovni celkového rozvoje a normám kontroly kvality vody v oblasti. Základním cílem plánování systému je zlepšení úrovně poskytovaných služeb a spolehlivosti dodávky vody; k tomuto účelu byl vypracován model matematický s optimalizačním algoritmem, který zajišťuje splnění požadavků na ekonomickou efektivnost, provozní spolehlivost a zvýšení účinnosti vodovodních rozvodných sítí. Použití modelu může v porovnání s tradiční projekční činností zajistit úsporu nákladů ve výši 10–20 %. Na příkladu z praxe je provedeno porovnání zaměřené na vytyčení trasy a dimenzování sítě oblastního zásobování pitnou vodou.

CANNING ME.

Field-testing of infrastructure for asset evaluation. (Kontrola infrastruktury v terénu pro ocenění majetku.)

JAWWA, 94, 2002, č. 12, s. 53–57.

Správa majetku nabývá stále více na významu a kontrola v terénu

poskytuje množství dat, která zefektivňují proces řízení. Správa majetku je komplexní proces, zahrnující všechny aspekty životního cyklu infrastruktury. Vynaložené investiční náklady, náklady na údržbu, rekonstrukci či výměnu, financování a plánování má při správě majetku stejný klíčový význam. Článek pojednává o možných způsobech stanovení skutečného stavu vodárenské infrastruktury v terénu, především jednotlivých prvků rozvodného systému. Pravidelná a systematická kontrola zařízení v terénu poskytuje významné informace o všech aspektech pro ocenění majetku. Zjištěné údaje mohou být dále zpracovány pomocí počítače, např. v programu GIS nebo při hydraulickém modelování.

WOLF M, MILOJEVIČ N.

Dezentrale Niederschlagswasserentsorgung. (Decentralizované zneškodňování srážkových vod.)

KA Abwasser, Abfall, 50, 2003, č. 5, s. 575–584.

Vedle ekologických aspektů je dalším důvodem pro decentralizované zneškodňování srážkových vod úspora investičních nákladů vzhledem k menšímu profilu kanalizační sítě. Je ovšem nezbytné vedle úspor investičních nákladů na kanalizační síť vzít v úvahu náklady na výstavbu systémů pro zneškodňování srážkových vod. Při finančním hodnocení nejsou brány v úvahu potenciální dopady menšího profilu kanalizační sítě na bezpečnost. Na dvou různých referenčních oblastech je prokázáno, že pouze v případě velmi příznivých podmínek mohou být dosaženy úspory až 20 % celkových nákladů. Z vyhodnocení vyplynulo, že systémy pro decentralizované zneškodňování srážkových vod mohou být navrhovány pouze v případě, kdy návrh vychází z řádných údajů a potenciálu skutečného oddělení od kanalizační sítě.



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

SIEMENS

Divize Projekty a služby pro průmysl



- řešení na klíč
- preventivní údržba a servis Hot-line
- řídicí systémy – S7, PCS 7 a další
- aplikační a vizualizační software
- archivace a zpracování dat
- průmyslová komunikace, rádiové a datové sítě
- fyzikální a chemická měření
- frekvenční měniče a regulované pohony



Siemens s. r. o., divize I&S
Varenská 51, 702 00 Ostrava

Úsek vodárenských technologií

Vídeňská 116, 619 00 Brno

Tel. 547 212 323

Fax 547 212 368

E-mail: is@brno.siemens.cz

www.siemens.cz/is

UPOZORNĚNÍ

zájemcům o účast v soutěži

„Nejlepší stavby
vodního hospodářství v roce 2005“

KONEČNÝ TERMÍN

PŘIHLÁŠEK je 31. 3. 2006

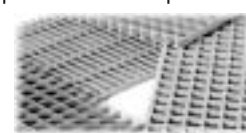
podrobnosti na **www.svh.cz**
nebo **www.sovak.cz**

PREFA KOMPOZITY a. s.

Pochůzné rošty – kompletní řada pro všeobecné použití



PREFAPOR – složené z tažených profilů



PREFAGRID – vyrobené litím do formy
Protiskluzový povrch, různé výšky a rozměry. Více informací www.prefa-kompozity.cz

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

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 tenzidů



www.aqua-contact.cz

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

Z TISKU

HARTMANN A, DICHTL N, GORDZIEL W, GRUNDKE D, HENSE R, HESKE C, HINZ HA, MEINECKE E.

Detektion von Lagerungsdefekten und Hohlräumen in der Umgebung erdverlegter Abwasserkanäle. (Detekce vadného uložení a dutin v okolí kanalizační sítě uložené v zemi.)

KA Abwasser, Abfall, 50, 2003, č. 5, s. 641–644.

Zpráva pracovní skupiny ATV-DVWK ES-5.8. Ukládání kanalizačních trub je významné z hlediska bezpečnosti a dlouhodobé provozuschopnosti kanalizačních sítí. Včasné rozpoznání defektů v uložení a dutin vytvořených v okolí uloženého potrubí může provozovateli sítě přinést značné úspory nákladů. V článku jsou popsány cíle výzkumného úkolu, zajišťovaného v Braunschweigu (neprůchozí kanalizace) a Kolíně (průchozí kanalizace), vyhodnocení získaných zkušeností. Konstatováno, že všechny anomálie ve zkoumaném úseku byly detekovány minimálně jedním způsobem; doporučeno použití kombinace metod k zabezpečení detekce veškerých anomálií v sítí.

SPENGLER P, SCHOLZ-MURAMATSU H, GAISER S, METZGER JW.

Verbleib ausgewählter Xenooestrogene in der Kläranlage. (Osud vybraných xenooestrogenů v čistírně odpadních vod.)

GWF-Wass. Abwass., 144, 2003, č. 4, s. 284–291.

Látky narušující endokrinní systém (xenooestrogeny) byly zjištěny na odtoku z ČOV. K získání informací o osudu těchto znečišťujících látek v ČOV byl aktivovaný kal inkubován těmito sloučeninami v laboratorních

podmínkách. Xenooestrogeny byly adsorbovány čerstvým aktivovaným kalem z OV. V závislosti na době inkubace bylo desorbováno 2–4 µg/l 4-nonylfenoxyoctové kyseliny a 4–6 µg/l benzyl- n- butylftalátu, ale jen stopová množství bisfenolu A (0,1 µg/l) v čistém minerálním médiu z aktivovaného kalu. V minerálním médiu s přísadkou 4- nonylfenoxyoctové kyseliny, bisfenolu A a benzyl- n- butylftalátu se koncentrace benzyl- n- butylftalátu zvýšila okamžitě po zvýšení množství přidávaného aktivovaného kalu z 8 µg/l na 110 µg/l a následně byla resorbována na 11 µg/l v průběhu 4 hod.

GORMAN J, MIVAL K, WRIGHT J, HOWELL M.

Developing risk-based screening guidelines for dioxin management at a Melbourne sewage treatment plant. (Vypracování směrnice na bázi rozboru rizika pro regulaci dioxinů v čistírně odpadních vod Melbourne.)

Wat.Sci.Technol., 47, 2003, č. 10, s. 1–7.

Dioxin je obecný výraz používaný pro polychlorované dibenzo-p-dioxiny (PCDD) a polychlorované dibenzofurany (PCDF). Za hlavní zdroj produkce dioxinů jsou považovány vedlejší produkty při spalování odpadů; v přírodním prostředí vznikají z vulkanické činnosti a lesních požárů. Z hodnot emisí dioxinů v Austrálii vyplývá, že cca 75 % celkových emisí PCDD a PCDF pochází z neřízeného spalování a požárů buše. V článku je prezentován přístup a výsledky hodnocení z hlediska rizika pro lidské zdraví z r. 2001, které jsou základem pro zpracování specifických referenčních kritérií pro sanaci půdy v bývalé ČOV v Melbourne. Byly identifikovány potenciálně významné dráhy expozice a stanoveny rizikové koncentrace v půdě na základě obecné rámcové metody. Referenční kritéria pro dioxiny byla použita k vypracování programu řízení rizika.



Aktivní uhlí špičkové kvality

- Přední světový výrobce aktivního uhlí
- Tradice více než 80 let
- Mnohaleté zkušenosti ve vodárenství
- Reference v mnoha zemích Evropy
- Granulované i práškové aktivní uhlí z několika surovin, **možnost reaktivace**
- Více na <http://www.norit.com>

ZASTOUPENÍ FIRMY NORIT V ČR A NA SLOVENSKU:

Vulcascot, s. r. o., Kounicova 13, 602 00 Brno
tel.: 541 212 303, fax: 541 244 613
e-mail: vulca@sky.cz



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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
ROTACNÍ 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>

**Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost
při Středomoravské vodárenské, a. s., a
Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR – SOVAK ČR**

Vás srdečně zvou na tradiční výstavu

DNY NOVÉ TECHNIKY

jejíž 23. ročník se bude konat ve dnech 12. a 13. dubna 2006 v Olomouci.

Výstava bude tematicky zaměřena na problematiku pitné i odpadní vody: čerpání, jímání, úpravu a rozvod vody, měření a vyhledávání poruch na vodovodních řadech, elektrotechniku a elektroniku, měření a regulaci, odkanalizování a čištění odpadních vod, vysokotlaké čisticí kanalizační vozy a malou stavební mechanizaci.

Organizační pokyny:

- Vstup volný.
- DNY NOVÉ TECHNIKY se konají v areálu VHS Olomouc, a. s., a Středomoravské vodárenské, a. s., Tovární 41, Olomouc (v blízkosti čokoládoven ZORA).
- Budova je zřetelně označena logy společností.
- Veškeré dotazy týkající se DNT odpoví Josef Rychlý, tel.: 775 614 316 nebo Marta Krausová, tel.: 585 536 268.

Z TISKU

REINTHALER FF, POSCH J, FEIERL G, WUST G, HAAS D, RUCKENBAUER G, MASCHER F, MARTH E.

Antibiotic resistance of *E. coli* in sewage and sludge. (Odolnost *E. coli* vůči antibiotikům v odpadních vodách a kalu.)

Wat.Res., 37, 2003, č. 8, s. 1685–1690.

Cílem studie je vyhodnocení rezistence *E. coli* v ČOV bez hodnocení základních mechanismů vzniku rezistence vůči antibiotikům. Byly zkoumány vzorky OV, kalu a vody z recipientu ve 3 různých ČOV v severním Rakousku. 767 vzorků s *E. coli* bylo testováno na jejich rezistenci vůči 24 různým antibiotikům. Nejvyšší rezistence byla zjištěna v ČOV, ve kterých jsou čištěny nejen komunální OV, ale i OV z nemocnice. Nejvyšší rychlost vzniku rezistence byla pozorována ve skupině penicilinu, a to Ampicilin (> 18 %), Piperacilin (> 35 %) a Cefuroxim-Axetil (> 11 %). Ve skupině chinolonů pro kyselinu nalidixovou (> 15 %), pro Trimethoprim-Sulfamethoxazol (více než 13 %) a pro Tetracyklin (57 %). Průměrná hodnota pro *E. coli* na přítoku činila $2,0 \times 10^4$ až $6,1 \times 10^4$ CFU/ml, ale došlo až k 200násobné redukci na odtoku, a to ve všech 3 ČOV. ČOV přispívají k šíření rezistentních bakterií v přírodním prostředí.

PIETSCH T, MEHRWALD R, GRAJETZKI R, SENS J, MÄRKL H.

Sedimentation behaviour of sludge particles in a biogas tower reactor and the function of a hydrostatically pressurized sedimentation tank. (Sedimentační chování částic kalu ve věžovém bioplynovém reaktoru a funkce sedimentéru s hydrostatickým tlakem.)

Wat.Res., 37, 2003, č. 5, s. 1071–1079.

Částice anaerobního kalu obsahují vzduchové bubliny. Bubliny jsou strhávány do kalových aglomerátů, jsou kompresibilní. Byla popsána jejich sedimentační, na tlaku závislá charakteristika a vyjádřena matematicky. Zvýšení hydrostatického tlaku vede k urychlení sedimentace kalových částic. Na základě těchto poznatků byl postaven sedimentér s hydrostatickým tlakem a analyzováno jeho možné použití. Díky hydrostatickému tlaku v sedimentéru se vznikající plyn drží ve vodné fázi, dokud nedojde k jejímu nasycení. Aby se zabránilo odplynění kapaliny, což by mělo za následek uvolnění bublin plynu, nesmí být maximální čas zdržení kapaliny v reaktoru překročen.

JORGENSEN TC, WEATHERLEY LR.

Ammonia removal from wastewater by ion exchange in the presence of organic contaminants. (Odstranění amoniaku z odpadních vod pomocí iontoměničů v přítomnosti organických znečišťujících látek.)

Wat.Res., 37, 2003, č. 8, s. 1723–1728.

Studie sleduje vliv organických látek na ustálení rovnováhy amon-

ného iontu na iontoměničích. Jako iontoměniče byly použity přírodní zeolit klinoptilolit a 2 polymerní měniče iontů, Dowex 50w-x8 a Purolit MN500. Mezi studovanými organickými látkami byla i kyselina citrónová a celá řada proteinů. Tradičně se amoniak a organické polutanty odstraňují z odpadních vod biologickou cestou; iontoměniče představují ovšem řadu výhod, jako je vyrovnání nárazového zatížení, možnost provozu v širším teplotním rozsahu. Výsledky ukazují, že ve většině případů přítomnost organických látek zesiluje vazbu amoniaku na iontoměnič.

KRÜHNE U, HENZE M, LAROSE A, KOLTE-OLSEN A, JORGENSEN SB.

Experimental and model assisted investigation of an operational strategy for the BPR under low influent concentrations. (Experimentální a pomocí modelu řešené stanovení strategie provozu BPR při nízké koncentraci na přítoku.)

Wat.Res., 37, 2003, č. 8, s. 1953–1971.

Zkoumán průběh poloprovozního biologického procesu pro odstraňování fosforu v období nízké koncentrace na přítoku a zvýšeného hydraulického zatížení. Provozní poruchy tohoto druhu mají za následek zvýšení koncentrace fosforečnanů v anoxicko-aerobních reaktorech a na odtoku z reaktoru krátce po obnovení běžné koncentrace OV na přítoku. Akumulaci fosforu v systému se dá předejít přidávkou externího zdroje uhlíku buď na přítoku, nebo na odtoku z anaerobního reaktoru ve formě octanu sodného. Pomocí externího zdroje uhlíku lze vnitřní zásoby uhlíkatých sloučenin udržet na vysokých hodnotách, což se prokázalo měřením poly-hydroxy-alkanoátů. Dále bylo zjišťováno snížení doby aerace v období nízké koncentrace na přítoku. Kombinace snižování doby aerace a přívodu externího zdroje C udržuje vnitřní zásoby C na vysokých hladinách, výsledkem je vysoká aktivita BPR.

DEDERICHS A, KOECKRITZ T, BRINKE-SEIFERTH S, SEKOULOV I.

SBR – Technologie für Teichkläranlagen. (Technologie SBR pro čistírenské laguny.)

KA Abwasser, Abfall, 50, 2003, č. 5, s. 607–611.

Postupně dávkované reaktory s konstantní hladinou vody (reaktor CWSBR) mohou změnit stávající čistírenské laguny na moderní reaktory SBR s vyšším čistícím efektem. Laguny jsou rozděleny do tří zón, které jsou propojeny pomocí čerpadel tak, že hladina vody zůstává konstantní. Provozní spolehlivost laguny v Bunsdorfu, modernizované pomocí procesu CWSBR, byla potvrzena pravidelným monitorováním. Prokázalo se, že může být zvýšen počet připojených obyvatel ze 700 na 1 200 EO i při modernizaci jen jedné ze tří nádrží. Vzhledem k tomu, že proces CWSBR je určen k zabudování do existujících objektů, nevyžaduje žádné nákladné stavební práce; specifické náklady na modernizaci činí 150 EU/1 EO, což je výrazně méně než v případě jiných možností rozšíření.

SEMINÁŘE... ŠKOLENÍ... KURZY... VÝSTAVY...**21. 2.
Novela zákona č. 274/2001 Sb.**

SOVAK ČR
Informace a přihlášky: SOVAK ČR
Ing. M. Melounová, Novotného lávka 5
116 68 Praha 1, tel.: 221 082 207
fax: 221 082 646, e-mail: sovak@sovak.cz

**1. 3.
Plánování v oblasti vod, Brno**

SOVAK ČR
Informace a přihlášky: SOVAK ČR
Ing. M. Melounová, Novotného lávka 5
116 68 Praha 1, tel.: 221 082 207
fax: 221 082 646, e-mail: sovak@sovak.cz

**14. 3.
Kanalizace na neúnosném podloží**

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

**16. 3.–17. 3.
Mezinárodní konference
VODA ZLÍN 2006**

Informace: Mgr. M. Šurbeková
tel.: 577 124 257, fax: 577 124 264
e-mail: surbekova@zlv.cz
L. Válková, tel.: 577 124 265
e-mail: lenka.valkova@zlv.cz, www.zlv.cz

**21. 3.
Novela zákona č. 40/2004 Sb.,
Koncesní zákon**

SOVAK ČR
Informace a přihlášky: SOVAK ČR
Ing. M. Melounová, Novotného lávka 5
116 68 Praha 1, tel.: 221 082 207
fax: 221 082 646, e-mail: sovak@sovak.cz

**23. 3.
Vzorkování pitných, odpadních vod a kalů,
Praha**

Informace a přihlášky:
CSlab, spol. s r. o.,
Ing. Alena Nižnanská
Bavorská 856, 155 00 Praha 5
tel.: 224 453 124, fax: 224 452 237
e-mail: cslab@cslab.cz, www.cslab.cz

**4. 4.–5. 4.
Nové metody a postupy při provozování
ČOV, Moravská Třebová**

Informace: Jaroslava Kotoučková
tel.: 461 357 103, fax: 461 357 190
e-mail: tr.sek@vhos.cz,
www.vhos.cz

**12. 4.–13. 4.
Dny nové techniky, Olomouc**

Informace: Josef Rychlý, tel.: 775 614 316
nebo Marta Krausová, tel.: 585 536 268

**20. 4.
Vzorkování pitných, odpadních vod a kalů,
Brno**

Informace a přihlášky: CSlab, spol. s r. o.,
Ing. Alena Nižnanská
Bavorská 856, 155 00 Praha 5
tel.: 224 453 124, fax: 224 452 237
e-mail: cslab@cslab.cz, www.cslab.cz

**25. 4.
Vodárenský dispečink**

SOVAK ČR
Informace a přihlášky: SOVAK ČR
Ing. M. Melounová, Novotného lávka 5
116 68 Praha 1, tel.: 221 082 207
fax: 221 082 646, e-mail: sovak@sovak.cz

**10.–11. 5.
Radionuklidy a ionizující zařízení ve vodním
hospodářství, České Budějovice**

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

**23. 5.–25. 5.
VODOVODY–KANALIZACE 2006
12. mezinárodní vodohospodářská
výstava Brno – Výstaviště**

Informace: M. Lánský
tel: 541 152 890, fax: 541 152 889
e-mail: vodka@bv.cz, mlansky@bv.cz
SOVAK ČR, Ing. M. Melounová
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 207, fax 221 082 646
e-mail: sovak@sovak.cz

**23. 5.
Nová legislativa v oboru vodního
hospodářství
24. 5.
Financování rozvoje infrastruktury
z prostředků EU
24. 5.
Plánování rekonstrukcí vodovodních sítí
25. 5.
ČR jako součást mezinárodních povodí**

SOVAK ČR, v rámci výstavy
Vodovody–kanalizace 2006
Informace a přihlášky: SOVAK ČR
Ing. Melounová, Novotného lávka 5
116 68 Praha 1, tel.: 221 082 207
fax: 221 082 646, e-mail: sovak@csvts.cz

**5.–8. 6.
Pitná voda 2006, Tábor**

Informace a přihlášky: W&ET Team,
Doc. Ing. Petr Dolejš, CSc.,
tel.: 603 440 922, e-mail: petr.dolejs@cmail.cz

**20. 6.
Nákup elektrické energie**

SOVAK ČR
Informace a přihlášky: SOVAK ČR
Ing. M. Melounová, Novotného lávka 5
116 68 Praha 1
tel.: 221 082 207, fax: 221 082 646
e-mail: sovak@sovak.cz

**20. 6.
Technologické procesy úpravy pitné vody
při odstraňování nebezpečných látek**

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

**20.–21. 6.
Kaly a odpady 2006, Brno**

Informace a přihlášky:
Prof. Ing. M. Dohanyos
Ústav technologie vody a prostředí, VŠCHT
Technická 5, 166 28 Praha 6
tel.: 220 443 152, fax: 220 443 154
e-mail: michal.dohanyos@vscht.cz

Prosíme pořadatele seminářů, školení, kurzů, výstav a dalších akcí s vodohospodářskou 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: sovak.redakce@csvts.cz



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: Tábořská 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

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
- Plynoměry, plynové kotelny a teplofikace
- Řídicí systémy technologií pro průmysl a ekologii



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.

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FONTANA R, s.r.o. 

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

VÍCE NEŽ 2000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

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

SOVAK • VOLUME 15 • NUMBER 2 • 2006

CONTENTS

Ing. Vladimír Pytl
 The SOVAK ČR is well recognised as a platform for common activities of both – the owners of water industry infrastructure as well as regional water operating companies – interview with Mr. Miroslav Harciník 1

Ing. Dagmar Haltmarová
 The „Lužická Nisa“ – Severočeská vodárenská společnost's Project (North-Bohemian Water Company's Project just at commencement of implementation 2

The Severočeská vodárenská společnost's (North-Bohemian Regional Water Company's) investment budget for 2006 has been approved 3

RNDr. Pavel Punčochář, CSc.
 Meeting the requirements of EU 91/271/EHS Directive within the EU member states 4

Ing. Rostislav Řezáb, Ing. Bc. Milan Lindovský, MBA
 Unaccounted for Water and the Water Supply Dispatching 6

Doc. Ing. Pavel Jeníček, CSc., Dr. Ing. Pavla Šmejkalová, prof. Ing. Jana Zábranská, CSc., prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., Ing. Josef Horejš, Václav Kutil
 Micro-aeration – an economical method of biogas desulphurisation 8

Ing. Jana Šenkapoulová, Ing. Jakub Dirhan
 The aimed reduction of unaccounted of water in Great Britain 11

Ing. Ladislav Kvapil
 WWTP Milotice – rehabilitation project..... 14

Ing. Alžběta Boušková, prof. Ing. M. Dohányos, CSc., Doc. Ing. Jens Ejbye Schmidt, doc. Ing. Irini Angelidaki
 Impact of the type of thermal conditions alteration in reactor to the development and rate of anaerobic microorganism adaptation 16

Josef Ondroušek
 Water supply system of the Vyškov agglomeration celebrates 70 20

Permanent exhibition „The world of experience – underground water“ 22

Ing. Jiří Valdhans
 The ISPA Project – City of Brno sewer system 23

Doc. Ing. Ján Derco, PhD.
 The international conference „Wastewater Treatment and Implementation of the Water Framework Directive in the Danube Countries“ 25

Doc. Ing. Miloslav Drtil, PhD.
 The General Assembly of AČE SR (Wastewater Treatment Experts Association of the Slovak Republic) 26

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

Cover page: WWTP Liberec, owner Severočeská vodárenská společnost, a. s.

Redakce (Editorial Office):

Šéfredaktor (Editor in Chief): Mgr. Jiří Hruška, tel.: 221 082 628; fax: 221 082 646
 e-mail: redakce@sovak.cz
 Adresa (Adresse): Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

Redakční rada (Editorial Board):

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. Iveta Kardanová, Ing. Miroslav Kos, CSc. (předseda – Chairman), Ing. Bohdana Krčová, Ing. Milan Kubeš, Ing. Robert Kubý, Ing. Miloslava Melounová (místo-předseda – Vicechairman), Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Vladimír Pytl, Ing. Jiří Rosický, Ing. Jan Sedláček, JUDr. Cestmír Šproch, Ing. Petr Šváb, MSc.

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 Jílové 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 FORTEprint Josef Prokeš, Pičín 29. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Číslo 2/2006 bylo dáno do tisku 10. 2. 2006.

SOVAK is issued by the Association of water and waste water engineers in Czech Republic, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001/6045 6116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové 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 FORTEprint Josef Prokeš, Pičín 29. Magazin is registered by the Ministry of Culturs under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. Number 2/2006 was ordered to print 10. 2. 2006.