

SOVAK

ROČNÍK 15 • ČÍSLO 10 • 2006

OBSAH:

Ing. Miloš Petera Aktivity akciové společnosti Vodovody a kanalizace Nymburk	1
Ing. Josef Borecký Vodovody a kanalizace Nymburk, a. s., v číslech	2
MUDr. František Kožíšek, CSc. Jde o budoucí kvalitu surové vody	3
Ing. Miroslav Kos, CSc. Best International Practice	5
Ing. Dagmar Haltmarová Integrovaný projekt Severočeské vodárenské společnosti „Podkrušnohoří“ byl úspěšně zakončen	9
Inhibitory koroze v oblasti pitných vod	13
Ing. Bohdana Tláskalová Legislativní přístup k dávkování (poly)fosforečnanů v ČR	16
Ing. Jiří Šejnoha Byla vydána publikace „Čištění stok“	16
Dr. Ing. Jarmil Vyčítal V Evropě jsem začal jednat nejprve v Praze – rozhovor s prezidentem firmy NOBEL-SYSTEMS Michaelem Samuelem	18
Jaroslav Jásek Berlínské vodovody a kanalizace 1840–1940	19
Ing. Vladimír Pytl Seminář „Možnosti optimalizace provozu vodárenských systémů“	21
Ing. Jana Vondryšová doc. Ing. Pavel Jeníček, CSc. Produkce organického substrátu fermentací čistírenských kalů	22
RNDr. Livia Tóthová, PhD., Marta Beňáková Luminotox – skrínigová metoda pre hodnotenie toxických účinkov pitných vôd	26
Ing. Vladimír Pytl Kniha „Voda pro všechny – Vodárenské soustavy v ČR“	29
Semináře... školení... kurzy... výstavy...	31



Titulní strana – fotografie shora: ČOV Nymburk, ČOV Benátecká Vrutice a vodojem Sadská

AKTIVITY AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI VODOVODY A KANALIZACE NYMBURK

Ing. Miloš Petera, ředitel a předseda představenstva,
Vodovody a kanalizace Nymburk, a. s.

Vodohospodářství má v okrese Nymburk dlouholetou tradici, vždyť v roce 2004 oslavila akciová společnost Vodovody a kanalizace Nymburk 100 let od vzniku prvního vodovodu v Nymburce.

Do roku 1989 prošla naše společnost dlouhým vývojem. V sedmdesátých letech začala výstavba první ucelené vodohospodářské infrastruktury v okrese Nymburk. Byla vybudována centrální úpravná vody v Poděbradech a úpravná vody v Nymburce-Babíně. Jejich propojením vznikl první skupinový vodovod a následně se vybudoval skupinový vodovod Poděbrady – Městec Králové – Kněžice, který spojil lokální vodovody v okrese.

Transformační proces ekonomiky se dotkl i vodohospodářství, kdy bylo rozhodnuto, že vodohospodářské státní podniky se budou transformovat. To se dotklo i okresu Nymburk a rozhodnutím vlády ČR byla k 1. 1. 1994 založena akciová společnost VaK Nymburk.

Naše společnost realizuje na základě zákona č. 274/2001 Sb. rozvoj vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu v celém okrese Nymburk, který je z hlediska regionální působnosti rozdělen na regiony (střediska) Nymburk, Poděbrady, Městec Králové a Milovice. Výchozím podkladem pro rozvoj vodovodních a kanalizačních sítí je plán rozvoje vodovodů a kanalizací, který byl poprvé zpracován ve druhé polovině 90. let minulého století. Plán byl posléze přepracován v roce 2004 Krajským úřadem dotýká se území Středočeského kraje. Před zpracováním výše jmenovaného plánu rozvoje řešila společnost rozvoj vodovodních sítí v zájmových územích regionu na základě průzkumů a informací o potřebách veřejnosti a obcí. Z důvodu plynulého zásobování pitnou vodou došlo v uplynulých letech k vzájemnému propojení

některých individuálních vodovodů a vytvoření vodovodů tzv. „skupinových“.

Již v roce 1999 bylo rozhodnuto o záměru budovat skupinové vodovody pro ucelené části regionu. V souvislosti s informacemi a provedeným průzkumem potřeb byly tyto i další získané údaje následně zahrnuty v rámci koncepčních materiálů pro tvorbu plánu rozvoje vodovodů a kanalizací do roku 2010. Podle zákona o vodovodech a kanalizacích se předpokládá aktualizace Plánu RVKÚSK v letech 2014–2015.

Výsledkem těchto úvah bylo rozhodnutí o dovybudování vodovodní sítě na okrese Nymburk. Bylo rozhodnuto o vybudování skupinového vodovodu Sadská – Třebestovice – Poříčany pro zásobování vodou jižní části okresu a dále skupinového vodovodu Nymburk – Chotuc pro zásobování vodou severovýchodní části okresu. Tyto vodovody byly financovány ze státního rozpočtu a Evropské investiční banky.

Největší investicí společnosti a dotčených obcí byl skupinový vodovod Nymburk – Chotuc. Tato investice vyřešila veřejnou potřebu dodávky pitné vody v obcích regionu Nymburk a částečně Poděbrady, neboť v těchto lokalitách se v posledních letech projevovat zvýšený nedostatek kvalitní pitné vody. Skupinový vodovod Nymburk – Chotuc byla stavba velmi rozsáhlá a finančně náročná, proto byl harmonogram výstavby navržen na více etap. Vodohospodářské dílo má zásobovat obce: Bobnice, Budiměřice, Šlotava, Rašovice, Hrubý Jeseník, Chleby, Jíkev, Krchleby, Křinec, Bošín, Mečír, Nové



Nymburk



Zámky, Sovenice, Zábrdovice, Mcely, Oskořínek, Rožďalovice, Hasina, Ledečky, Podlužany, Viničná Lhota, Vestec, Malý Vestec, Havransko, Všechlapy, Žitovlice a Pojedy. V konečném stavu by mělo toto vodohospodářské dílo zásobovat cca 15 000 lidí pitnou vodou.

První etapu skupinového vodovodu tvořila výstavba 7 hlavních páteřních řadů, které měly za úkol přivést pitnou vodu na hranici daných obcí. Na tyto páteřní řady navazují řady distribuční (rozvodné) zásobující obce Chleby, Všechlapy, Žitovlice, Křívec, Zábrdovice, Mcely, Rožďalovice, Oskořínek a Jíkev, včetně satelitních přidružených obcí Draho, Stará Hasina a Mečír. Pitnou vodou je tak zásobováno cca 10 000 lidí. Celková délka nově vybudované vodárenské soustavy činí cca 82,5 km.

Nyní se připravuje další etapa výstavby v návaznosti na tento skupinový vodovod, a to realizace distribučních řadů v lokalitách Nová Hasina, Ledečky – Viničná Lhota Podlužany a Nové Zámky.

V současné době probíhá příprava dovybudování vodovodu v okrese Nymburk, kde se počítá s výstavbou skupinového vodovodu Sáňy – Dobšice – Choťovice s napojením na již zmiňovaný vodovod Poděbrady – Městec Králové s napojením v obci Žehuň. Rozvoj skupinového vodovodu Sadská – Třebestovice – Poříčany se počítá s propojením Poříčan s obcí Kounice, kde již vodovod existuje a dále s napojením obce Chrást. Dokončením těchto investic vznikne ucelená vodovodní soustava okresu Nymburk, která vytváří předpoklady pro široký rozvoj tohoto území, ať se jedná o podnikatelské prostředí nebo rozvoj individuální výstavby.

VODOVODY A KANALIZACE NYMBURK, A. S., V ČÍSLECH

Ing. Josef Borecký, Vodovody a kanalizace Nymburk, a. s.

Akciová společnost Vodovody a kanalizace Nymburk vznikla zápisem v obchodním rejstříku dnem 1. ledna 1994. V době zahájení činnosti měla základní kapitál v hodnotě 356 590 000,- Kč. Pitnou vodou zásobovala celkem 31 900 obyvatel, provozovala 13 veřejných vodovodů s celkovým počtem osazených vodoměrů 5 960 ks, délka vodovodní sítě představovala 186 km. Společnost provozovala čtyři ČOV a zajišťovala odvádění odpadních vod od 31 800 obyvatel. Celková délka kanalizační sítě bez přípojek představovala 104 km.



Vodojem Poděbrady

K 1. lednu 2006 akciová společnost VaK Nymburk již hospodařila se základním kapitálem v hodnotě 528 560 000,- Kč. Od r. 1994 došlo k zavedení pitné vody do řady dalších měst a obcí. Společnost zásobuje pitnou vodou 44 200 obyvatel, provozuje 20 vodovodů, z toho 6 skupinových. Celková délka provozované sítě představuje 426 km bez přípojek a počet osazených vodoměrů činí 10 528 ks. V loňském roce bylo vyrobeno celkem 3 111 tis. m³ pitné vody. Srdcem její výroby je úpravná vody v Poděbradech s max. průtokem 120 l/s, pitná voda z této úpravný představuje 85 % z celkové výroby pitné vody. Úpravná vody snižuje hlavně obsah železa a manganu na požadované hodnoty dané vyhláškou MZd č. 252/2004 Sb., kterou se stanovují hygienické požadavky na pitnou vodu.



ČOV Benátecká Vrutice

K 1. 1. 2006 společnost provozovala celkem 16 ČOV, z nichž některé prošly intenzifikací nebo rekonstrukcí jako např. Poděbrady,



ÚV Poděbrady

Benátecká Vrutice, Všechlapy, intenzifikace za 63 mil. Kč probíhá na ČOV Nymburk, kde investorem je město jako majitel. Na provozované ČOV je napojeno celkem 41 200 obyvatel, délka provozované kanalizační sítě bez přípojek činí 220 km. Patnáct provozovaných ČOV je mechanicko-biologických. ČOV v Poděbradech je mechanicko-chemicko-biologická, ve druhém stupni čištění je použit lamelový usazovák, kde



ČOV Křívec



ČOV Poděbrady

za použití chloridu železitého a vápenného hydrátu dochází ke srážení biologické hmoty, ve třetím stupni čištění jsou dva anoxické a čtyři oxické biofiltry s náplní tzv. puzzolanu, sopečnou vyvřelinou s potřebnou frakcí. Společnost provozuje spolu s klasickými gravitačními kanalizacemi s přečerpávacími stanicemi také kanalizace s podtlakovým systémem Roediger a ERVAC a provozuje i tlakové kanalizace. V roce 2005 kanalizacemi proteklo celkem 4 325 tisíc m³ odpadních vod a stejné množství bylo na provozovaných ČOV vyčištěno.

Provoz vodovodů a kanalizací je nepřetržitý, proto z důvodu zajištění bezpečného a trvalého chodu má VaK Nymburk, a. s., zřízení

v sídle společnosti dispečerské pracoviště s pohotovostí 24 hodin denně. Do dispečerského stanoviště jsou stahovány provozní a poruchové stavy z vodovodní sítě systémem firmy GDF Šumperk a další hlášení např. pomocí GSM zpráv. V případě havárie na jakémkoliv úseku provozu dispečer přes pohotovostní pracovníky zajišťuje a koordinuje včasné odstranění úniku vody a obnovení funkce dodávky vody a odvádění odpadních vod.

Tak jako i ostatní provozovatelé vodovodů, kanalizací a ČOV vidíme hlavní úkoly na úseku ochrany podzemních a povrchových vod před dalším znečištěním. Čekají nás další úkoly na úseku obnovy vodovodů a kanalizací náročné hlavně z hlediska financování.

JDE O BUDOUCÍ KVALITU SUROVÉ VODY

MUDr. František Kožíšek, CSc., Státní zdravotní ústav

Když sleduji odborný vodárenský tisk nebo konference věnované vodárenským otázkám, mám pocit, že o Rámcové vodní směrnici (RVS) se mezi tuzemskými výrobci pitné vody referuje a uvažuje ve smyslu: „je dobré o tom vědět, ale nás se to přímo netýká, protože implementaci mají na starosti podniky povodí a různé výzkumné organizace typu VÚ ...“.

Zahraniční výrobci pitné vody však berou tuto základní evropskou směrnici na ochranu přírodních vodních zdrojů velmi vážně. Pozorně sledují přípravu veškerých návazných a prováděcích dokumentů a opatření a aktivně se snaží ovlivňovat jejich obsah z hlediska potřeb výroby pitné vody. Rozhoduje se totiž o tom, jaká bude v Evropě za 10–20 let kvalita povrchové a do určité míry i podzemní vody, tedy i vody surové, resp. jaké technologie bude nutné k úpravě vody používat a s jakými náklady na výrobu nutno počítat. Zvláště aktivní v tomto směru jsou národní i mezinárodní vodárenská sdružení působící v povodí řek Rýn, Dunaj a Mása (Maas).

Co je na současném stavu nejvíce znepokojuje? Přestože RVS v člancích 1, 7 a 16 výslovně zmiňuje výrobu pitné vody jako jeden z hlavních důvodů ochrany vod, způsob, jakým se tato směrnice zavádí nebo navrhuje zavést do praxe, bere v úvahu hledisko výroby pitné vody jen velmi okrajově. Cílem Rámcové vodní směrnice je dosáhnout „dobrého ekologického stavu“ (včetně dobrého chemického stavu) všech evropských vod. Zvolená kritéria k hodnocení tohoto stavu jsou však skutečně referenčnímu čili přirozenému stavu vod (tj. bez ovlivnění člověkem) vzdálena, protože berou v úvahu jen několik málo vodních společenstev a „kvalitativní“ limity se zde ztotožňují s toxikologicky odvozenými limity znečištění.

Člověk jako nedílná součást ekosystému kulturní krajiny resp. hledisko požadavků na kvalitu pitné vody se v návrzích přípustných („kvalitativních“) limitů povrchových vod nebere vůbec v úvahu, protože navrhované maximální koncentrace jsou zvláště z hlediska využívání povrchových vod jako zdroje pitné vody příliš vysoké. I když základem ekologické politiky vycházející z RVS má být princip prevence, v návrhu Evropské komise (EK) jsou kvalitativní cíle pro prioritní látky ve vodách stanoveny ve výši, která tento princip činí absurdním, protože již dnes jsou v evropských vodách, jako je např. Rýn, dosahovány koncentrace některých těchto látek o řád 10 až 100 nižší než cíle navrhované EK. V předloženém návrhu¹ se EK také zcela vyhnula naplnění požadavku RVS, aby byly omezeny emise látek uvedených na seznamu prioritních škodlivých látek.

V článku 7 RVS je zdůrazněna zvláštní ochrana vod využívaných jako zdroj pitné vody (je zde také uveden cíl redukovat technické náklady na úpravu vody). Proto je z důvodu koherence evropských vodohospodářských směrnic nutné, aby se ustanovení směrnice o pitné vodě plně promítala do odvozování kvalitativních cílů pro povrchové vody. Tuto potřebu však návrh EK nerespektuje. A lze pochybovat o tom, že byly brány v úvahu také jiné způsoby využití vod, jako je například využití pro účely koupání, k zavlažování pro zemědělství nebo k rybaření.



DISKUSE

Mezinárodní vodárenská sdružení považují rovněž za žádoucí, aby se ochrana statku, jímž je „zásobování pitnou vodou“, rozšířila na všechny vody – i na ty, které dosud pro tento účel využívány nejsou. Není totiž zaručeno, že všechny stávající zdroje pro zásobování pitnou vodou bude možné využívat i v budoucnosti, případně že jejich kapacita bude stále dostatečná. Je tedy nutné mít v záloze nová stanoviště a zdroje, které bez již dnes plánované a prováděné ochrany všech vod nemusí být v budoucnu použitelné. Je žádoucí, aby jakostní požadavky stanovené směrnici o pitné vodě bylo možné plnit především využitím přírodních postupů úpravy jako je půdní filtrace, břehová infiltrace, pomalá písková filtrace nebo dunová infiltrace.

Aktivní evropské vodárenské společnosti z povodí Rýna, Dunaje, Labě, Ruhr a Máse se sešly na podzim 2005 ve Vídni a vydaly k implementaci RVS společné stanovisko, které zde na závěr přetiskujeme. Další kvalifikované komentáře lze nalézt např. na internetových stránkách dále uváděných vodárenských svazů. Důležitý komentář a alternativní návrh na přípustné obsahy prioritních škodlivých látek v povrchových vodách je zveřejněn i v pracovním českém překladu na internetových stránkách Státního zdravotního ústavu (www.szu.cz/chzp/voda). Národní referenční centrum pro pitnou vodu SZÚ se s tímto návrhem, který zohledňuje povrchové vody jako důležitý zdroj pitné vody, zcela ztotožňuje a doufá, že návrh najde podporu i mezi českými výrobci pitné vody, resp. že také oni využijí šanci lobovat za budoucí kvalitu surové vody.

Požadavky vodárenských společností ohledně realizace Rámcové vodní směrnice Evropské unie (Vídeň 2005)

Úvod

Evropská Rámcová vodní směrnice (RVS) je nejdůležitější směrnici ve vztahu k ochraně přírodních vodních zdrojů, kterou Evropská unie kdy vydala.

Zejména článek 7 odst. 3 obsahuje ustanovení, že členské státy jsou odpovědné za náležitou ochranu vod, „... aby zabránily zhoršování její kvality a snížily rozsah úpravy potřebný k výrobě pitné vody“. Článek 16 kromě toho zavazuje Evropský parlament a Radu, aby přijímaly specifická opatření v boji proti znečištění vody jednotlivými látkami nebo skupinami polutantů (prioritní látky).

¹Návrh Směrnice Evropského parlamentu a Rady o ekologických normách kvality a kontrole znečištění v oblasti politiky vody, kterou se doplňují směrnice 2000/60/ES (Seznamy prioritních látek).

Pracovní skupiny vodárenských společností a jejich svazů, které jsou činné v národním i mezinárodním měřítku:

- **AWWR (Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr),**
- **IARD (Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Donaeinzugsgebiet, Vídeň),**
- **IARWR (Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet, Kolín nad Rýnem),**
- **RIWA Maas (Samenwerkende Rivierwaterleidingbedrijven Maas, Werkendam) a**
- **Fernwasserversorgung Elbaue-Ostaharz GmbH Torgau pro oblast Labe**

vítají cíle Rámcové vodní směrnice, která nyní pohlíží na řeky a jejich okolí jako na celistvý systém a v tom smyslu také požaduje takové řízení a spravování těchto systémů, aby do roku 2015 dosáhly dobrého ekologického a chemického stavu.

Podnětem ke kritice je ovšem dosavadní praxe při implementaci této směrnice.

Je patrné, že tam, kde se hovoří o kvalitě vod, jsou chemické kvalitativní cíle pouze odvozovány z ekologicko-toxikologických kritérií a zcela chybí hygienické a mikrobiologické cíle, které jsou pro trvalé zásobování pitnou vodou důležité. Není tak věnována pozornost látkám relevantním pro pitnou vodu a chybí podněty pro jejich omezení.

Z analýzy, kterou provedly příslušné orgány, dále vyplývá, že většína vod nevyhovuje požadavkům Evropské unie, protože je potřeba vyvinout značné úsilí pro uvedení současných morfologicky změněných vodních struktur do jejich původního přirozeného stavu. Podle názoru vodárenských sdružení dochází přitom k zanedbávání nezbytného hlediska dalšího zlepšování kvality vody.

Stanovisko vodárenských sdružení v oblastech velkých evropských toků:

V současné době používaná ekologická kritéria jako jsou rybí společenství, makrofyta a fyto-bentos, makrozoobentos, fytoplankton, stejně jako další kritéria k posuzování struktur vodních toků, nejsou sama o sobě vhodná pro posuzování vod jako zdrojů pro pitnou vodu.

Referenční podmínky, stejně jako výběr kritérií se omezují na druhové složení a morfologickou strukturu, tak jak existovala před více než 100 lety a nerespektují tedy dnešní realitu.

Je nepochopitelné, že při ekologickém pohledu nejsou brány v úvahu potřeby člověka – přestože je člověk také součástí ekologického systému. K existenciálním potřebám člověka patří zejména udržitelné zásobování pitnou vodou. Z toho plynou požadavky na nabídku vody po kvantitativní stránce i na kvalitativní vlastnosti zdrojů vody.

Získávání pitné vody musí být výslovně zabudováno do implementace RVS a využívání vod pro tento účel musí být svými nároky na dobrou ekologickou a chemickou kvalitu prioritní.

Rovněž úpravy struktury vodních útvarů a jejich morfologie musí brát ohled na zájmy získávání pitné vody. Jak je dnes již z praxe patrné, vedou někdy morfologické změny ke značnému ovlivnění získávání pitné vody. Revitalizační opatření a výstavba retenčních nádrží mohou být proto prováděny pouze při zohlednění ochrany podzemních vod a získávání pitné vody.

Pochybení v tomto ohledu je možné se vyvarovat, je-li při zavádění Rámcové vodní směrnice získávání pitné vody věnována pozornost, jakou si zaslouhuje, což se dosud vždy neděje.

Vodárenská sdružení na velkých evropských tocích mají obavy o to, aby při kladení nadměrného důrazu na vodní hospodářství na poli revitalizace vodních struktur nebyly stanoveny takové ekonomické požadavky, které znemožní věnovat se více kvalitativnímu managementu vody.

Stávající cíle v kvalitě vody, které jsou založeny pouze na ekologických kritériích, ignorují požadavek, že látky, které mohou ovlivnit zásobování pitnou vodou a které se v životním prostředí těžce odbourávají, nesmějí narušovat přírodní koloběh vody. Také tento požadavek je ekologicky smysluplný a oprávněný.

Vodárenská sdružení na velkých evropských tocích litují, že při dokumentování a hodnocení v rámci zjišťování stavu se nepostupovalo podle jednotných kritérií a to vedlo k nepřehlednému záplavě nejednotných, navzájem nesladěných zpráv, dokumentů a doporučení, čímž se ztratilo pochopení toho, co je opravdu důležité.

Požadavky

Vodárenská sdružení na velkých evropských vodních tocích vznášejí proto následující požadavky:

- Existenční potřeby člověka je třeba zabudovat vedle ekologických kritérií do cílů vodního hospodářství formulovaných na základě RVS. Získávání pitné vody musí být dána prioritou před všemi jinými způsoby využívání vody. Účast organizací zabývajících se zásobování pitnou vodou na procesech implementace RVS je tedy neoddiskutovatelná.
- Revitalizační opatření, morfologické změny a ochrana ekosystémů nesmí mít negativní vliv na zájmy zásobování pitnou vodou. Jednoduchá a přírodní úprava vody pomocí břehové nebo pískové infiltrace vyžaduje adekvátní míru ochrany vod.
- Účel vodních staveb je třeba zvažovat spolu s ekologickými cíli. Neexistuje žádný společenský konsensus, který by tato zařízení zásadně zpochybňoval nebo by dokonce volal po jejich nákladném odstraňování.
- Přítomnost látek relevantních pro pitnou vodu a její produkci je ve vodách nutné minimalizovat, a to i tehdy, nepředstavují-li zatím z ekologicko-toxikologického hlediska problém.
- Požadavky uvedené v memorandech pracovních skupin vodárenských společností na velkých evropských vodních tocích, jako je např. Memorandum IAWR Rýn 2003, Memorandum IAWD Dunaj, Memorandum RIWA-Maas, Memorandum Ruhr a zprávy o kvalitě vody řeky Ruhr a Memorandum o podzemní vodě 2004 je nutné splnit v úplnosti a zejména pokud jde o kvalitativní cíle stanovené v těchto memorandech.

Závěr

Preventivní opatření na ochranu vody vyžadují spolupráci všech zainteresovaných subjektů. Vodárenská sdružení proto explicitně nabízejí svou spolupráci a kooperaci na tomto poli a při řešení budoucích hospodářských problémů.

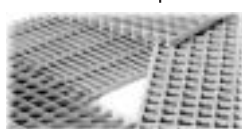
Schváleno u příležitosti symposia vodárenských společností a sdružení povodí řek Dunaj, Labe, Mása, Rýn a Ruhr ve Vídni 25. října 2005.

PREFA KOMPOZITY a. s.

Pochůzná rošty – kompletní řada pro všeobecné použití



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



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

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

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 (úpravní pitných a odpadních vod, plavecké bazény, chladicí věže atd.).

BEST INTERNATIONAL PRACTICE

Ing. Miroslav Kos, CSc., Hydroprojekt CZ, a. s.

Termín použitý jako nadpis tohoto článku se již nějakou dobu pohybuje jako téma diskusí v oboru vodovodu a kanalizací v souvislosti s přípravou velkých projektů financovaných za pomoci fondů EU, především pak Fondu soudržnosti. Protože Hydroprojekt CZ, a. s., se významně podílel a podílí na přípravě vlastních žádostí o financování projektů, byli jsme nuceni se seznámit s touto problematikou hlouběji. Při prvním seznámení se jsme nabyli dojmu práce s „amorfním“ tématem, nicméně postupně jsme seznali, že jde o docela závažný systémový krok, který by při aplikaci této metody přispěl ke zvýšení kvalitativní úrovně oboru vodovodů a kanalizací. Pokusím se podělit o některé poznatky se čtenáři a upozorňuji, že výčet informací zcela jistě není úplný.

Co je „best practice“?

Metoda označovaná jako „best practice“ (doslova: nejlepší příklad) je využívána jako prostředek pro kvalitativní rozvoj určité služby. Je založena na srovnávání dosažené úrovně s jinde dosaženou skutečností, která je hodnocena vysoce pozitivně. Je to rovněž metoda umožňující např. řešit cenové otázky. Za základ se bere nejlepší doposud dosažená úroveň technického nebo cenového řešení, která se při řešení problému dosahuje s akceptovanou četností, a z této úrovně se odvodí požadovaná úroveň pro řešený problém. U standardních řešení se jejich dosahovaná úroveň definuje pomocí specifických výkonových a ekonomických ukazatelů a ty se porovnávají z hlediska jejich vývoje v hodnocené organizaci a obecně s ohledem na dosažený technický pokrok.

Metoda je vysoce náročná na sledování úrovně řešeného problému a primárně souvisí s informačními toky. Z tohoto důvodu je základem jejího použití dokonalá analýza aktuálního stavu úrovně problému ve srovnatelné oblasti. S ohledem na tuto skutečnost postupně vznikají softwarové nástroje umožňující pohled na tento přístup jako součást „Business Intelligence“ firmy nebo se používá přístup formou technického „auditování“.

Odvozená úroveň řešení resp. akceptovatelný interval odvozený ze známých nejlepších příkladů řešení je doporučen ostatním subjektům, které se pohybují ve stejné oblasti zájmu či činnosti (takto dnes postupuje EU v rámci svých doporučení). V minulém roce bylo žadatelům o dotace z Fondu soudržnosti z ČR dáno toto doporučení, tj. využít a zakotvit metodu „best international practice“ tak, aby došlo ke zlepšení úrovně smluvních vztahů mezi provozovateli a majiteli vodohospodářského majetku v oblasti vodovodů a kanalizací a rozšířil se informační tok obecně.

Zvyšování kvality služeb je jedním z hlavních koncepčních cílů programu SOVAK ČR. Konsensuální nalezení standardů kvality služeb v oblasti zásobování vodou a odvádění odpadních vod v ČR je příležitostí pro realizaci a naplňování tohoto cíle iniciativou ze strany profesního sdružení v oboru.

Tímto způsobem je ostatně metoda šířena a užívána v celé řadě oblastí. Je akceptována dobrovolně a je také formována jako určitý standard kvality práce šířený profesními zájmovými sdruženími. Je rovněž doporučována jako forma benchmarkingu [3] institucemi EU v celé řadě oblastí s cílem vyrovnání kvality různých oblastí, jichž se činnost orgánů EU dotýká. Je rovněž používána v oblasti projektových a inženýrských činností, ať již jako doporučení profesních svazů (např. FIDIC) či institucí přímo určených pro zvýšení úrovně kvality služeb. Např. v oblasti životního prostředí a služeb v tomto oboru je to Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe – REC) v Szenten-

de [1], v USA např. US EPA apod.

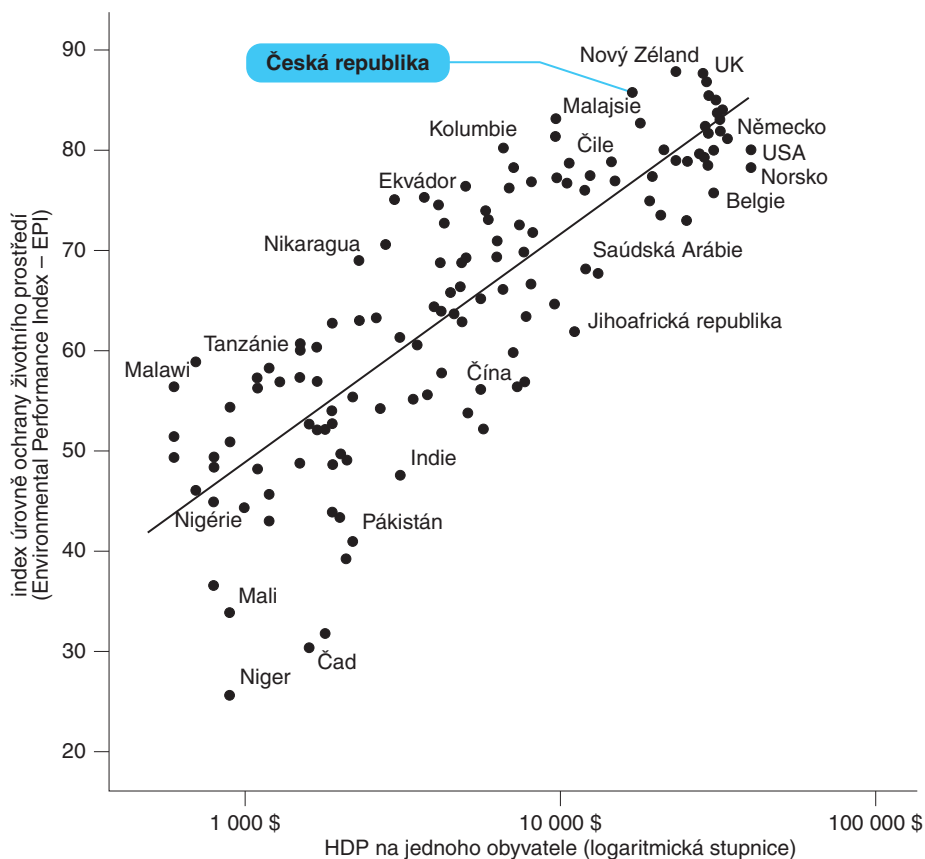
Velkou předností této metody je právě to, že se orientuje v případě poskytovatelů služeb obecně na ty, kteří dokázali své ceny nejvíce snížit – což zřejmě lze spojit s dosažením vysoké efektivity služby. Následně pak s prohlubováním kvality služeb dochází k nárůstu ceny (za kvalitu se platí!). Tento nárůst kvality je pochopitelně doložitelný, je-li akceptována metoda hodnocení kvality na principu „best practice“, a pak i cenová úprava je podložena provedeným srovnávacím hodnocením.

Je to nový a zajímavý prvek především proto, že doposud se zvyšování cen za služby v oblasti vodovodů a kanalizací v ČR (vodné a stočné) odehrávalo pouze jako nákladové, tj. pokrývající cenové (inflační) nárůsty a částečně pokrývající ostatní složky vstupující do ceny (odpisy apod.). Příkladem budiž některé provozní smlouvy se slibem nárůstu cen „o inflaci“, či meziročně o $x\%$, aniž by byly zohledněny i jiné faktory související s kvalitou služeb.

Naopak případná neefektivnost se metodou „best practice“ lehce odhaluje a je až zcela eliminována (pokud je použitý vzorek poskyto-

vatelů služeb – provozovatelů – operátorů dostatečně veliký). Stejně tak zde odpadá jakékoli potenciální dohadování o oprávněné a neoprávněné náklady, protože s těmi se zde nekalkuluje, berou se jako celek a staví se vůči finálnímu dosaženému stavu. Pochopitelně problémem zůstává nestejný počáteční stav u jednotlivých případů, ale to je řešeno přijetím určitého standardu, který se uzančně definuje a respektuje obecně dosaženou úroveň. Proto je logické, že „best practice“ má jiný obsah v rozvinuté zemi a v rozvíjejících se zemích. Všeobecně se uznává, že úroveň nastavení laťky pro aplikaci „best practice“ v oblasti vodního hospodářství a s ním spojených služeb by měla být nastavena od úrovně ochrany životního prostředí a ekonomické síly státu. Česká republika je hodnocena z hlediska ochrany životního prostředí a zásobování vodou pomocí EPI (Environmental Performance Index) na úrovni nejvyšších zemí světa [2], a to jak z pohledu zdrojů (HDP), tak i úrovně řízení procesů (Environmental Governance) (obr. 1, 2).

Obrovskou předností metody „best practice“ je jednoduchost jejího použití, rychlost



Obr. 1: Hodnota indexu EPI v závislosti na hrubém domácím produktu (graf charakterizuje vztah finančních zdrojů ve vztahu k dosažené úrovni ochrany ŽP)

a možnost okamžitého nasazení. Zřejmě toto byly hlavní důvody, které vedly např. alternativní operátory v oblasti telekomunikací k prosazování metody „best practice“ jako řešení, které je jednak spravedlivé (zejména v situaci, kdy dominantní operátor dlouho a systematicky argumentoval svým srovnáním se zahraničními operátory a detailní informace o jeho nákladech nejsou známy), a jednak okamžitě použitelné. Obdobně zahájil implementaci „best practice“ např. ČEZ v rámci strategického plánu do roku 2009 s cílem pravidelně dokládat růst kvality služeb. Obecně jsou to organizace s charakterem monopolního tržního postavení, které metodu „best practice“ převážně využívají a tak dokládají, že svého postavení z hlediska kvality služeb nezneužívají a jsou plně konkurenceschopné v širším porovnání s obdobně postavenými organizacemi ve světě. Obor vodovodů a kanalizací má z hlediska jednotlivých dodavatelů služeb charakter lokálního monopolu, a proto se musí zajímat o tento způsob hodnocení společnosti.

Důžno ale dodat, že metody „best practice“ zřejmě není možné označit jako metody „založené na nákladech“, alespoň ne přímo – a to je jejich dosti podstatná nevýhoda, protože naše legislativa v oblasti cen vodohospodářských služeb závislost na nákladech požaduje. Proto je aktuálním úkolem a cílem prosadit, aby poskytovaná kvalita služby byla zahrnuta do regulativů ovlivňující tvorbu ceny. Opakují, nejedná se o náklady na zajištění služby, ale ocenění úrovně kvality skutečně poskytnuté služby (při stejném nákladu lze poskytovat jak kvalitní, tak nekvalitní službu).

„Best Practice“ v oblasti vodovodů a kanalizací

Oblast vodovodů a kanalizací je typickou oblastí služeb, kde se metody „best practice“ využívají. Je možné popsat několik základních oblastí, kde se metoda používá a kde jsou na základě současné úrovně obecně definované standardy příkladů řešených problémů. Jejich vyhodnocením – srovnáním s dosahovanou úrovní u určitého subjektu – lze rychle stanovit, zda je realita v souladu s „best practice“ nebo zda je nutné vložit úsilí k dosažení takto definované kvalitativní úrovně služeb.

Existuje široká škála oblastí činnosti provozní společnosti poskytující služby v oblasti provozování vodovodů a kanalizací, které lze zahrnout do pojmu „best practice“ tak, jak je vnímán na úrovni vyspělých států.

Současně je nezbytné uvést, že existují manuály pro uplatnění metody „best practice“ v oblasti zásobování vodou [4] a kanalizací a čistíren odpadních vod [5]. Jsou založeny na vyhodnocení tzv. Performance Indicators.

Základní oblasti „best practice“ se pokusím definovat na základě studia rozsáhlého materiálu zabývajících se touto oblastí. S ohledem na zahraniční původ ponechávám (a doporučuji ponechat i pro další fáze vývoje) anglické termíny, které v oblasti managementu postupně pronikají i do české praxe, neboť překlad by byl mnohdy sporný až zavádějící.

Business Continuity Planning/Risk Assessment and Management

Společnost musí mít v této oblasti zajištěny následující procesy a jejich hodnocení:

- Systém sledování a hodnocení výkonových parametrů společnosti a služeb.
- Rizikové a krizové stavy – plán opatření a struktura řešení, havarijní plány.
- Ochrana informací – fyzická i softwarová, archivace.
- Ochrana informací o plánech a opatřeních a jejich hodnocení (investice, opravy, efektivnost apod.).
- Zákaznické centrum a jeho provázanost s ostatními činnostmi.
- Ochrana a rozvoj tradic společnosti.
- Systémy na obnovu situace po haváriích.
- Plán řízení služeb za sucha.
- Protipovodňové plány.
- Plány opatření při kontaminaci zdrojů pitné vody či vyřazení zařízení z činnosti účinkem toxických látek.
- Plány opatření pro případy zrušení servisu u subdodavatele pro rozhodující zařízení.
- Systémy sledování pohledávek.
- Systémy řízení závazků.
- Systém vyhodnocující krádeže a zpronevěry.

Orienting the Business to its Customers

Jedná se o zákaznický přátelské prostředí společnosti. Vztah se zákazníky musí být jasně definován a uplatňován. Do této oblasti patří:

- Kodex – interní standard týkající se služeb pro zákazníky.
- Uplatnění principu CRM a Relationship Management na klíčové zákazníky.
- Zákaznické smlouvy.
- Odvozené standardy služeb.
- Systémy fakturace zákazníkov jako standard.
- Interní reporting o zákazníkovi.
- Benchmarking zákaznických standardů.

Drinking Water Quality, Waste Water Quality

Společnost musí mít zcela průhledný systém sledující kvalitu pitné vody a kontrolovatelné interní standardy při řízení kvality sledování ukazatelů surové i upravené vody. Obdobně tomu je při nakládání a čištění odpadních vod.

- Do této oblasti patří:
- Systém vyhodnocující plnění standardů kvality vody.
 - Řízení kvality produktu na místě (pokyny, provozní řády, opatření apod.).
 - Systém reportingu kvality vody.

Environmental Management

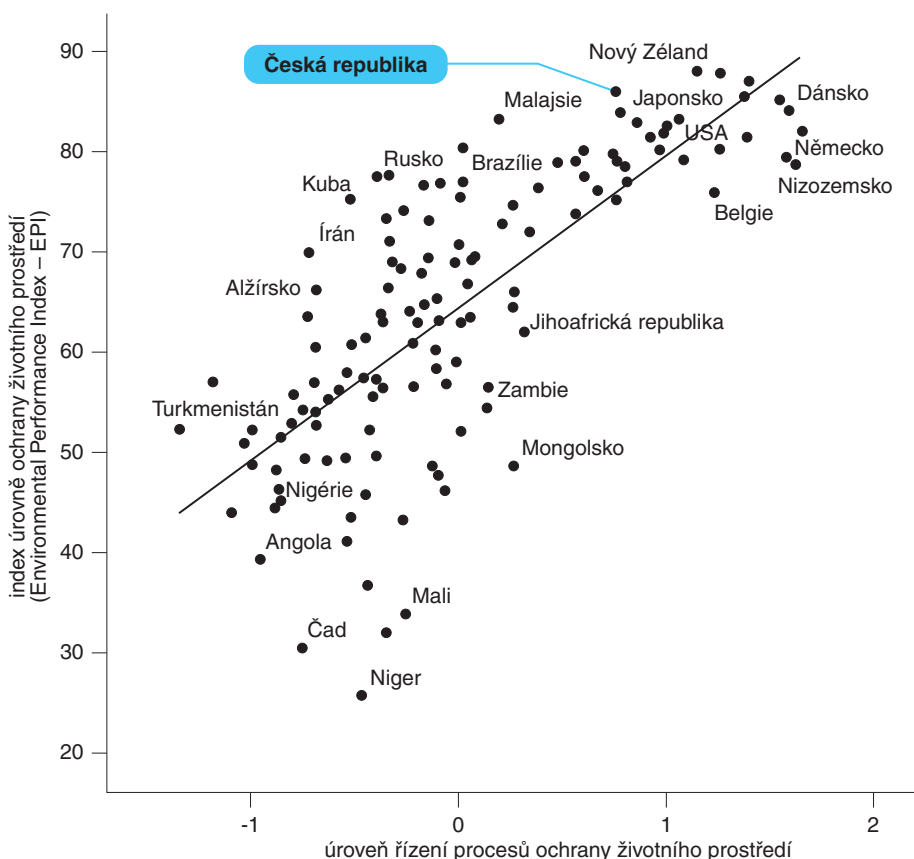
Ochrana životního prostředí musí být součástí zásad fungování společnosti, nemusí být však nezbytně certifikována podle ISO 14001. Pokyny naplňující ochranu životního prostředí musí být implementovány do standardních dokumentů a musí být vyžadovány i od subdodavatelů.

- Kodex – interní standard týkající se ochrany životního prostředí.
- Systém sledující naplňování požadavků na ochranu prostředí.
- Systém reportingu týkající se ochrany životního prostředí.

Asset Planning

Správa majetku je klíčovou oblastí ve vztahu ke tvorbě finančních rezerv a plánování investic. Zahrnuje se do ní:

- Komplexní přehled majetku společnosti (nejvhodněji majetkový GIS).



Obr. 2: Hodnota indexu EPI v závislosti na úrovni řízení (graf charakterizuje účinnost právního prostředí na úroveň ochrany ŽP)

- Systém sledování životnosti majetku, jeho stavu, obnovy.
- Systém generující odpisy a jejich vývoj do výhledu.
- Plán investic (krátkodobý a střednědobý) do majetku ve vazbě na výnosy a požadavky na investice.

Capital Asset Creation (Project Cycle)

Pojem zahrnuje komplexní přípravu investic, de facto se zde sleduje, zda příprava investic plně odpovídá projektovému cyklu a zda součástí přípravy jsou základní kroky projektového cyklu (obr. 3):

- Přípravná fáze projektu.
- Prověření akceptace a proveditelnosti projektu.
- Detailní technická formulace projektu.
- Finanční návrh projektu.
- Realizace (implementace) projektu.
- Předání projektu, vyhodnocení a provoz.

Kvalitní příprava investice či významné opravy je zárukou následně poskytovaných služeb vyplývajících z této investice.

Pricing

Tvorba ceny služby musí být jasně definována. Proto se požaduje znalost hlavních prvků cenové tvorby:

- Musí být zcela rozeznány veškeré nákladové položky vstupující do ceny služby.
- Musí být definovány a známy křížové dotační mechanismy ovlivňující cenu.
- Musí být definován dlouhodobý plán výnosů společnosti, zdůvodněny krátkodobé výkyvy ceny a definován vztah mezi cenou služby a požadavky na tvorbu finančních zdrojů.
- Musí být popsán možný vliv nenákladových položek na tvorbu ceny.

Smart Operations

Pod tento termín se vztahuje celá řada operací souvisejících s provozem a výkonem služby. Obvykle sem patří součásti, které by měly být při softwarovém řešení součástí „provozního“ GIS:

- Standardizace materiálů a technických řešení (požívaných, akceptovaných).
- Plán preventivních údržbových prací a oprav.
- Optimalizace údržby majetku.
- Registrace poruch a generování jejich historie.
- Skladování a zálohování dat způsobem využitelným pro další operace.

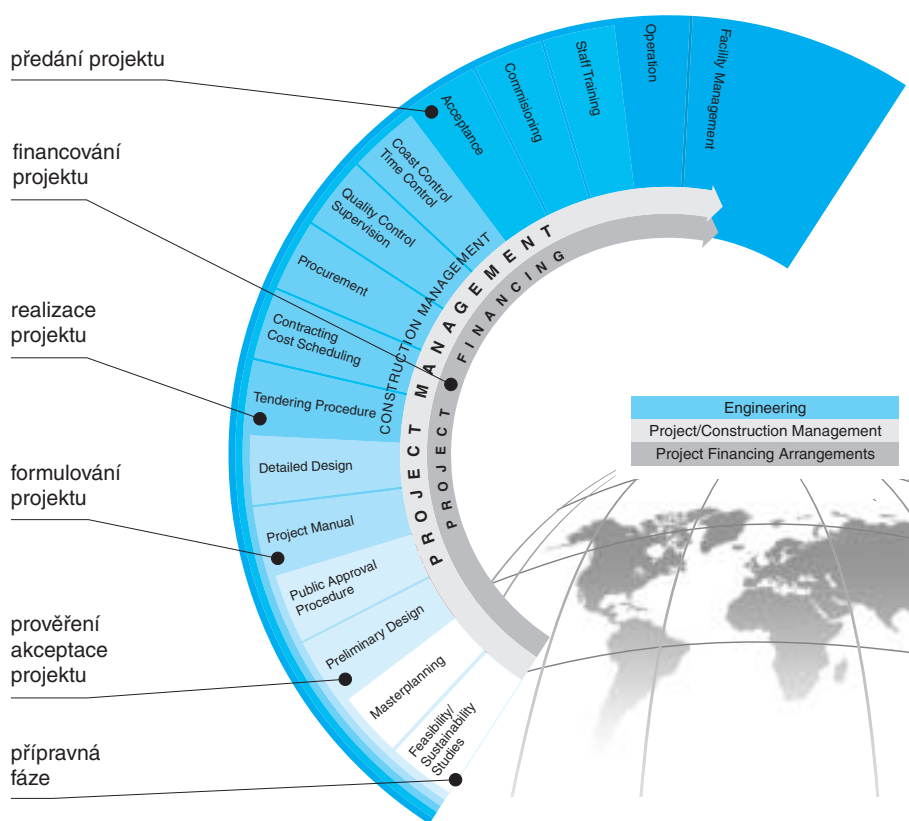
Business Planning

Jako každý kvalitní podnikatelský subjekt by měl poskytovatel služeb v oblasti vodovodů a kanalizací mít svoji vizi, z ní odvozený konkrétní plán na nejbližší období a svůj podnikatelský strategický plán. Jeho hodnocení a reálnost je významným kritériem při posuzování společnosti. Pravidelné vyhodnocování a aktualizace je součástí plánování.

Personnel

Do této oblasti zahrnované do „best practice“ patří dosažení souladu lidských zdrojů s podnikatelským plánem. Sleduje se:

- Plán vývoje počtu zaměstnanců se střednědobým podnikatelským plánem.
- Úroveň zabezpečení zaměstnanců z hlediska



Obr. 3: Znárodnění vzorového projektového cyklu investice

- ochrany zdraví, bezpečnosti, vzdělávání.
- Úroveň zaměstnaneckých smluv ve vztahu k platným předpisům a mzdový vývoj.

Performance Indicators

Je sledován a vyhodnocován rozsáhlý soubor ukazatelů popisujících úroveň poskytovaných služeb a s tím souvisejících činností. Jejich využití je pro společnost významné a klíčové, neboť umožňují různorodé využití jako součást „best practice“ pro následující subjekty:

- Provozní nebo vlastnická společnost:
 - Využití při strategickém plánování.
 - Poskytují managementu společnosti informace o kvalitě služeb a dávají časově lokalizovanou informaci.
 - Umožňují monitoring výkonu společnosti a jsou tak podkladem pro řízení společnosti.
 - Odhalují silné a slabé stránky společnosti po jednotlivých segmentech společnosti.
 - Umožňují implementaci tqm režimu jako nástroje pro zvyšování kvality poskytovaných služeb.
 - Jsou zdrojem pro zvyšování výkonnosti společnosti.
 - Zabezpečují klíčové informace z oblasti vědecké, technické, finanční a personální pro auditování a pro vlastnické struktury (akcionáři).
 - V případě smluvních vztahů mezi vlastnickou a provozní organizací umožňují kontrolu smluvních vztahů a korektní komunikaci na základě shodných a průkazných informací.

Regionální a politické orgány, kontrolní a regulační orgány:

- Využití při naplňování informačních povinností společnosti vůči těmto orgánům.
- Využití při regionálním nebo městském strategickém plánování v oblasti zásobování vodou a kanalizací.
- Využití při formulaci politiky integrovaného managementu zahrnujícího vodní zdroje, ochranu životního prostředí, zdrojů obecně, investic a rozvoje aglomerace.
- Srovnávání skutečnosti se standardy.

Finanční organizace (banky, fondy apod.):

- Využití při stanovení investičních priorit, rizik, výběru projektů, pojištění, realizaci finančních investic a auditu.

Přímí uživatelé služeb (odběratelé vody, uživatelé kanalizace):

- Zabezpečení standardizované informace o výkonnosti společnosti.
- Zabezpečení transparentnosti informací.

Certifikační organizace:

- Využití při certifikačních procesech kvality služeb (ISO 9001, 14001 apod.)

Auditoři, finanční kontrolní orgány:

- Využití při jejich činnosti.
- Práce s konzistentním souborem informací o majetku, podmínkách provozu, technické a finanční výkonnosti.

Zabezpečení „Best practice“ v praxi

Z předchozího přehledu se domnívám, že celou řadu činností provozní a vlastnické společnosti v oboru vodovodů a kanalizací vykonávají, avšak na velmi různorodé úrovni.

Pravděpodobně i toto bylo primárním podnětem pro zdůraznění úlohy „best practice“ při přípravě financování projektů z fondů EU.

Vstříc těmto požadavkům vycházejí především podnikatelské subjekty z oboru IT. Snaha o systémovou integraci celé řady existujících informačních systémů ve větších firmách vedla ke vzniku speciálních softwarových nástrojů řešících problematiku „best practice“. Jedná se buď o SW, který na základě předdefinovaných ověřených nástrojů, konfigurace a metodiky řeší informační toky ve společnosti a tak naplňuje veškeré přednosti z přístupu „best practice“. Jedním z příkladů je produkt společnosti SAP, který je šířen pod názvem „SAP Best Practices for Water Utilities“ a obsahuje segmenty managementu zákaznických služeb, tvorby cen a sledování nákladů, fakturace spojené s měřením a provozováním služeb, finančních služeb a jiné služby zákazníkům segment oprav a investic. Je navázán na použití ostatních produktů SAP ve společnosti.

Jiným přístupem je přímé periodické zjišťování výkonových indikátorů jako jednorázová služba pomocí outsourcingu obvykle specializovanými inženýrskými organizacemi při použití standardizovaných specializovaných SW. Odvážil bych se tuto činnost označit za jakýsi technicko-ekonomický audit doplňující standardní finanční audit společnosti.

V současné době řada společností uvažuje o náhradě původních GIS s cílem zvýšit výkonnost a kvalitu informačních toků. Nicméně se jedná o klasické nástroje sloužící k popisu objektů.

Zatím stranou managementů provozních a vlastnických společností

zůstávají řešení spadající do Business Intelligence, které prezentují požadavky definované (nejednoznačně) termínem „best practice“. Řešením je široká diskuse, jak umožnit průnik „best practice“ ve formě určitého standardu do praxe, přitom stávající činnosti společností spadající pod „best practice“ plně využít. Cílem je nastavení nové úrovně informací o aktivitách podnikatelských subjektů v oboru vodovodu a kanalizací a jejich využití.

Literatura

1. Anon.: Project Preparation – the Logical Framework Approach and Logical Framework Matrix (2004), REC, Conf. proceedings of Environmental Aspects of the Structural Funds and Cohesion Fund in New EU Member States and Candidate Countries, 13.–14. May 2004.
2. Pilot 2006 Environmental Performance Index (www.yale.edu/epi).
3. Parena R, Smeets E, Troquet I. Process Benchmarking in the Water Industry, IWA Publishing London, ISBN 1843390108, 2002.
4. Alegre H, Baptista JM, Cabrera E Jr, Cubillo F, Duarte P, Hirner W, Merkel W, Parena R. Performance Indicators for Water Supply Services – Second Edition, IWA Publishing London, ISBN 1843390515, 2006.
5. Matos, R., Cardovo A., Ashley R., Duarte P., Molinari A., Schultz A. Performance Indicators for Wastewater Services, Manual of Best Practices Series, IWA Publishing, London, ISBN 1900222, 2003.

Ing. Miroslav Kos, CSc.

Hydroprojekt CZ, a. s., Tábořská 31, 140 16 Praha 4
e-mail: miroslav.kos@hydroprojekt.cz

Z TISKU

EVERS P, RISSLER P, WILDE J.

Organisationsformen und Finanzierungsmodelle der Wasserwirtschaft – Erfahrungen eines Wasserwirtschaftsverbandes. (Organizační formy a finanční modely vodního hospodářství – zkušenosti vodohospodářského svazu.)

KA Abwasser, Abfall, 51, 2004, č. 2, s. 162–170.

Z větší části je sektor vodního hospodářství v Německu velmi rozšířeným sektorem. Výjimku tvoří vodohospodářská sdružení. Ve spolkové zemi Severní Porýní – Vestfálsko je v platnosti zvláštní legislativa, ukládající těmto sdružením určité úkoly. Úkolem samosprávných orgánů je zajištění holistického řízení přírodních spádových oblastí a řešení jejich využití vyrovnaným způsobem, přinášejícím výhody pro všechny zúčastněné strany. Jejich aktivity jsou dále zaměřeny na hlavní činnost, tj. řízení zdrojů vodních; v tomto směru získaly organizace maximální

úroveň kompetencí k zajištění efektivního a účinného udržitelného poskytování služeb. Organizační model vodohospodářského sdružení je maximálně přizpůsobený požadavkům rámcové směrnice EU o vodě z hlediska řízení povodí.

FRÄBDORF U.

Erfolgreiche Bekämpfung von Schwimmschlamm – eineinhalb Jahre Erfahrung auf der Kläranlage Dessau. (Úspěšný boj s plovoucím kalem – zkušenosti získané během jednoho a půl roku na ČOV Dessau.)

KA Abwasser, Abfall, 50, 2003, č. 7, příl. BI 3/2003, s. 1154–1158.

ČOV Dessau pro 185 000 EO byla v r. 1997 intenzifikována k odstraňování uhlíku, dusíku a fosforu. Při zimním provozu docházelo k problémům v důsledku plovoucího kalu v aktivaci a v dosazovací nádrži. V článku jsou popsána různá opatření, přijatá k odstranění problému, např. ruční odstraňování frakcí plovoucího kalu a některá technická opatření. Uvedeny rovněž provozní zkušenosti získané během jeden a půl ročního provozu.

Společnost **AQUATIS a. s.** si vás dovoluje informovat, že od června 2006 nás najdete pod novou obchodní značkou

Pöyry Environment a. s.

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

Náplň činnosti a organizační struktura společnosti se nemění:
INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ, KONZULTACE, PORADENSTVÍ V ŽÁDOSTECH O FINANČNÍ PODPORU Z FONDŮ EU, VEŠKERÉ GEODETICKÉ A PRŮKUMNÉ PRÁCE, DODÁVKY STAVEB "NA KLÍČ"



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

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

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů
• regulace odtoku z odlehčovacích komor
• čištění dešťových zdrží
• ochrana kanalizace před velkou vodou

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon

ATER

ATER, s. r. o.
Volyňská 446, 386 01 Strakonice, tel.: 383 321 109
Tábořská 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**
Bezkontaktní turbokompresory **HST-INTEGRAL**

ROBUSCHI

Rotační objemová dmýchadla **ROBOX**, vývěvy

Teknofanghi

Zařízení na odvodňování kalů



TOP-ENVI Tech
BRNO
společnost s. r. o.
MĚŘENÍ A OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

tel./fax/záznam:
545 216 125

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

TOP-ENVI Tech Brno, s.r.o., Zábrdovická 10, 615 00 Brno

e-mail: topenvit@sky.cz, <http://www.sky.cz/topenvit>

INTEGROVANÝ PROJEKT SEVEROČESKÉ VODÁRENSKÉ SPOLEČNOSTI „PODKRUŠNOHOŘÍ“ BYL ÚSPĚŠNĚ ZAKONČEN

Ing. Dagmar Haltmarová, Severočeská vodárenská společnost, a. s.

O projektu Podkrušnohoří

Celý název zní Projekt „Rekonstrukce systému zásobování pitnou vodou, výstavba kanalizačních sběračů, rekonstrukce úpravy vody a čistíren odpadních vod v Podkrušnohoří“.

Projekt Podkrušnohoří tvoří tři samostatné subprojekty:

- **Skupina opatření č. 1 – Pitná voda**, tj. rekonstrukce úpravy pitné vody Hradiště a s tím související vodovodní přivaděč Želenice – Bílina,
- **Skupina opatření č. 2 – Rekonstrukce ČOV**, tj. rekonstrukce čistíren odpadních vod v městech Jirkov, Kadaň, Klášterec nad Ohří, Údlice a Žatec,
- **Skupina opatření č. 3 – Dostavba kanalizace**, tj. dostavba kanalizační sítě Ústí nad Labem, Chabařovice, Povrly.

Náklady na realizaci celého integrovaného (sdruženého) projektu Podkrušnohoří činí více než 28 milionů Eur. Investorem je Severočeská vodárenská společnost, a. s. Na spolufinancování projektu se podílí Evropská unie prostřednictvím Fondu soudržnosti částkou 12,8 milionu Eur a Státní fond životního prostředí ČR částkou převyšující 50 milionů korun (což je podpora ve výši 7,2 %, z toho 3,6 % tvoří dotace a 3,6 % nízkouročená půjčka). Jde v rámci ČR o první z velkých regionálních projektů financovaných Evropskou unií z Fondu soudržnosti, který byl původně připravován ještě v rámci předstupního programu ISPA.

Při přípravě projektu šlo skutečně o „běh na dlouhou trať“ – Severočeská vodárenská společnost, a. s., totiž začala žádost o podporu z programu ISPA připravovat již v roce 1999.

V červenci 2001 byl projekt přijat Evropskou komisí a v prosinci roku 2001 bylo podepsáno Finanční memorandum o poskytnutí pomoci pro uvedený projekt. Následovala příprava jednotlivých skupin opatření, vypracování tendrových dokumentací a vypsání mezinárodních soutěží. Realizace jednotlivých skupin opatření se rozběhla v roce 2004.

Skupina opatření č. 1 – Pitná voda

24. května 2006 byla v areálu úpravy vody v Hradišti slavnostně zakončena realizace skupiny opatření Pitná voda, první ze tří částí projektu Podkrušnohoří.

O stavbě Skupina opatření č. 1 – Pitná voda:

V případě Skupiny opatření č. 1 – Pitná voda je předmětem díla rekonstrukce úpravy vody Hradiště a rekonstrukce vodovodního řadu Želenice – Bílina. Na realizaci tohoto subprojektu byla investorem vynaložena částka převyšující 8,7 milionu Eur. Realizací opatření Pitná voda dojde ke zlepšení jakosti pitné vody v regionu a tím i k naplnění směrnice EU – O jakosti vody určené k lidské spotřebě.

Úpravna vody Hradiště je klíčovým zdrojem Severočeské vodárenské soustavy. Její vybavení moderní technologií si vyžádalo zhoršování kvality surové vody ve vodárenské nádrži Přísečnice. Vodní dílo Přísečnice ve správě Povodí Ohře, s. p., patří k nejvýznamnějším vodárenským nádržím v ČR. Celkový objem nádrže je téměř 55 milionů m³, z toho užitkový prostor je přes 46 milionů m³. Zdrojovou oblastí je povodí Přísečnického a Černého potoka. Úpravna vody Hradiště byla vybudována spolu s vodním dílem Přísečnice v rámci stavby Oblastního vodovodu Přísečnice a uvedena do trvalého provozu v roce 1976. Vodu z nádrže Přísečnice upravovanou na úpravě vody Hradiště pije přes 200 000 obyvatel zejména v okresech Chomutov, Teplice, Most a Louny.

Maximální projektovaná výroba upravené vody je 1 050 l/s, skutečný dlouhodobý průměr se vlivem klesající spotřeby vody postupně snížil na 700–750 l/s. Po dobu rekonstrukce se výroba vody pohybovala v průměru 500 l/s.

Do rekonstrukce úpravy vody Hradiště byly zařazeny tyto části: rychlomísení v části dávkování chemikálií a homogenizace, písková filtrace a související provozy – akumulace upravené vody a v omezeném rozsahu vodojem prací vody, dávkování manganistanu draselného, úprava dávkování chemikálií, kalové hospodářství v části přívodu odpadních vod na kalové laguny, rozvodna a systém řízení technologických provozů. Realizace této rekonstrukce na jedné z hlavních úprav pitné vody v oblasti probíhala po celou dobu za provozu, což kladlo mimořádné

vysoké nároky na koordinaci prací zhotovitele, projektanta, investora a provozovatele. Stavební práce znesnadnila jak dlouhá zima (např. s pracemi na kalových nádržích bylo možné začít až v březnu 2005), tak i nutnost převážně ruční manipulace s materiálem, protože vnitřní prostory úpravy vody neumožnily přístup jeřábu. Pro ilustraci: jen vybourání stěn, příček a meziden na filtračních nádržích představovalo 800 m³ suti.

Nejnáročnější objekt, kterého se rekonstrukce úpravy vody dotkla, byla písková filtrace – v rámci její rekonstrukce byla provedena přestavba poloviny filtrů úpravy. Díky úpravám je nově zrekonstruovaná polovina původní filtrace schopná zvládnout takový výkon, který plně pokryje potřeby dodávek pitné vody v daném regionu, a to za dodržení kvalitativních ukazatelů stanovených směrnicemi EU a českou legislativou – jak ukázaly již první výsledky po pár týdnech provozu nové filtrace.

Vodovodní řad Želenice – Bílina slouží k převodu cca 4 milionů m³/rok pitné vody mezi bývalými okresy Most a Teplice a je součástí vodárenské soustavy severní Čechy, ze které je zásobováno pitnou vodou zhruba 650 tisíc obyvatel. Rekonstrukce části tohoto vodovodního řadu v celkové délce 6,5 km byla nutná s ohledem na agresivitu prostředí. Původní zkorodované ocelové potrubí průměru 600 mm bylo vyměněno za sklolaminátové o průměru 500 mm, trouby v místech protlaků a tvarovky jsou nově z tvárné litiny. Stavba byla kvůli zajištění plynulého zásobování obyvatelstva vodou rozdělena na šest dílčích úseků a postupně docházelo k jejich provizornímu propojování. Po ukončení rekonstrukce byly provedeny závěrečné terénní úpravy, náhradní výsadba zeleně na pozemcích Města Bílina a Dolů Bílina a všechny pozemky byly zpětně předány majitelům.

Ing. Miroslav Harciník, generální ředitel Severočeské vodárenské společnosti, a. s., dodává: „Stavba byla realizována v souladu s harmonogramem a zakončena byla v plánovaném termínu. Projekt Podkrušnohoří spolufinancovaný EU představoval v období 2005–2006 těžiště našeho investičního plánu, proto jsme jej sledovali maximálně pozorně. Realizací subprojektu Podkrušnohoří – Pitná voda se podařilo pro další roky zajistit vysokou kvalitu dodávané pitné vody pro obyvatele v regionu a dosáhnout splnění ukazatelů definovaných novou evropskou i českou legislativou.“



Projekt Podkrušnohoří – Pitná voda

Zástupci participujících organizací v části pískové filtrace úpravy vody Hradiště zakončili stavbu přestřižením pásky 24. 5. 2006

Údaje ze smlouvy o dílo:

Termín realizace: 21. 5. 2004 až 31. 5. 2006

Investor: Severočeská vodárenská společnost, a. s.

Projekt je spolufinancován Evropskou komisí a Státním fondem životního prostředí ČR

Zhotovitel: ISPA Hradiště – Konsorcium SMP CONSTRUCTION, SO-GEA-SATOM

Inženýr stavby: Babbie Group Limited + VOD-KA, a. s., + HHP, v. o. s.
 Generální projektant: Hydroprojekt CZ, a. s.
 Provozovatel: Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.
 Cena díla (ze smlouvy o dílo): 8 697 762,14 Eur

Skupina opatření č. 3 – Dostavba kanalizace

1. června 2006 byla v Ústí nad Labem v hotelu Vladimír slavnostně zakončena realizace skupiny opatření Dostavba kanalizace, další ze tří částí projektu Podkrušnohoří.

V případě Skupiny opatření č. 3 – Dostavba kanalizace je předmětem díla rekonstrukce a dostavba kanalizační sítě v aglomeraci Ústí nad Labem, Chabařovice a Povrly. Cena díla je 6,175 milionu Eur.

Předmětem díla jsou následující dílčí stavby:

1. Ústí nad Labem – Stoka Z2,
2. Ústí nad Labem – Opatření na síti, Masarykova ulice I., zkapacitnění stoky,
3. Ústí nad Labem – Opatření na síti, Masarykova ulice II., zkapacitnění stoky,
4. Ústí nad Labem – Opatření na síti, připojení Stříbrnického potoka,
5. Ústí nad Labem – Opatření na síti, Žukova ulice, rekonstrukce kanalizace,
6. Ústí nad Labem – Stoka O,
7. Chabařovice – odkanalizování do Ústí nad Labem,
8. Povrly – odkanalizování do Ústí nad Labem.



Projekt Podkrušnohoří – Dostavba Kanalizace
 Rekonstrukce kanalizace probíhala v centru města Ústí nad Labem za provozu (snímek z října 2005)

Smlouva o dílo s vítězným uchazečem na Skupinu opatření č. 3 – Dostavba kanalizace, firmou Stavby silnic a železnic, a. s., Praha, odštěpný závod Ústí nad Labem, byla podepsána v říjnu 2004.

Na stavbě probíhala pravidelná koordinační jednání za účasti konzultanta stavby, zástupců zhotovitele, projektanta, Magistrátu města Ústí nad Labem, provozovatele a dalších. Byly prováděny fyzické kontroly a přejímky stavebních prací, které byly při dalším postupu realizace stavby zakryty. Konzultantem stavby byla průběžně pořizována fotodokumentace. Muzeem Ústí nad Labem byl zajišťován archeologický výzkum v souladu se zákonem č. 20/87 Sb., o státní památkové péči. Na dokončených úsecích kanalizačních stok byly postupně za účasti konzultanta stavby prováděny zkoušky nepropustnosti a na kanalizačních výtlačích tlakové zkoušky. Byly provedeny komplexní zkoušky čerpacích stanic odpadních vod. Konstrukční vrstvy v komunikaci byly ověřovány hutnicími a zátěžovými zkouškami.

Mgr. Petr Gandalovič, místopředseda představenstva Severočeské vodárenské společnosti, a. s., zdůrazňuje: „Dostavba kanalizace v Ústí nad Labem, Povrlech a Chabařovicích přispěla významným způsobem ke snížení znečištění řeky Labe, tedy přeshraniční zátěže životního prostředí. Touto rekonstrukcí se Severočeská vodárenská společnost v rámci Ústeckého kraje přiblížila k naplnění strategických cílů definovaných v Podnikatelském záměru společnosti do roku 2010.“

Ing. Bohuslav Štancl, ředitel SSŽ, a. s., Odštěpného závodu Ústí nad Labem, dodává: „Stavba kanalizace byla prováděna ve složitých podmínkách historického centra krajského města, kde se vyskytovaly inženýrské sítě, které nebyly zaneseny v žádných dokumentech. Tato složitá situace vyžadovala velkou pečlivost a odborné posouzení každé odkryté, třeba i nefunkční části podzemních zařízení. Další komplikací byla nutnost zachování plně hromadné městské dopravy, pohybu obyvatel a nenarušení plynulého zásobování.“

Realizací Skupiny opatření Kanalizace je nově přivedeno cca 40 tisíc ekvivalentních obyvatel na čistírnu odpadních vod v Ústí nad Labem – Neštémicích. Ta by při zachování původního technologického vyzbrojení nebyla schopna plnit stanovené limity pro vypouštění odpadních vod. Severočeská vodárenská společnost, a. s., proto v rámci jiných svých investičních akcí v letech 2005–2006 doplnila technologii této ČOV za cca 29 milionů korun, čímž dojde ke splnění podmínky Finančního memoranda Projektu Podkrušnohoří, jež stanovuje, že odpadní vody mají být čištěny v souladu s platnými předpisy EU.

Údaje ze smlouvy o dílo:

Termín realizace: listopad 2004 až 31. 5. 2006

Cena díla: 6 175 100,21 Eur

Investor: Severočeská vodárenská společnost, a. s.

Projekt je spolufinancován Evropskou komisí a Státním fondem životního prostředí ČR

Zhotovitel: Stavby silnic a železnic, a. s., Praha, Odštěpný závod Ústí nad Labem

Inženýr stavby: Babbie Group Limited +VOD-KA, a. s., +HHP, v. o. s.

Generální projektant: Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., Útvar projekce Liberec

Provozovatel: Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., závod Ústí nad Labem

Skupina opatření č. 2 – Rekonstrukce ČOV

27. června 2006 byla v Žatci v areálu žatecké čistírny odpadních vod slavnostně zakončena realizace poslední části rozsáhlého projektu Podkrušnohoří, Skupiny opatření č. 2 – Rekonstrukce čistíren odpadních vod.

O stavbě Skupina opatření č. 2 – Rekonstrukce ČOV:

Předmětem díla je rekonstrukce a zkapacitnění čistíren komunálních odpadních vod v městech Jirkov, Kadaň, Klášterec nad Ohří, Údlice a Žatec. Cena tohoto díla je 12,949 milionu Eur.

Smlouva o dílo byla s vítězným uchazečem na Skupinu opatření č. 2 – Rekonstrukce ČOV, konsorciem „Sdružení firem Podkrušnohoří – ČOV“, které tvoří firmy Metrostav, a. s., Praha, Vodohospodářské stavby, spol. s r. o., Teplice a ŽS Brno, a. s., (nyní OHL ŽS, a. s.), podepsána koncem října 2004.

Cílem projektu je splnění Směrnice rady 91/271/EHS, která stanovuje limity pro vypouštění odpadních vod do vod povrchových. Tohoto cíle bude dosaženo intenzifikací užitím moderních technologií čištění a dostavbami, tím dojde ke stabilizaci a zlepšení výsledků čištění a ke



*Projekt Podkrušnohoří – Rekonstrukce ČOV
Záběr z průběhu rekonstrukce ČOV Žatec, říjen 2005*

zlepšení podmínek provozování, ke snížení zátěže recipientů zbytkovým znečištěním a zátěží okolí aerosoly a hlukem.

Rekonstrukce na všech pěti ČOV započaly v termínech určených v příslušných stavebních povoleních. Jako první stavba započala rekonstrukce ČOV v Žatci v listopadu 2004 a v průběhu ledna 2005 následovaly ČOV v Klášterci nad Ohří, Kadani a Jirkově. Jako poslední začala rekonstrukce ČOV v Údlících v březnu 2005. Mírné zpoždění oproti harmonogramu stavby v Údlících bylo zapříčiněno změnou subzhotovitele technologie, která proběhla před zahájením rekonstrukce. Počáteční skluz byl postupně v průběhu stavby smazán především díky úsilí společnosti KUNST, která se nově ujala technologické subdodávky. Obecně lze říci, že původně zhotoviteli deklarovaný harmonogram stavebních prací byl splněn tak, že konečný termín předání staveb podle smlouvy o dílo byl dodržen. Jednalo se o stavebně i technologicky náročné stavby, ale díky součinnosti správce stavby a projektantů se zhotoviteli a s provozovatelem se podařilo stavby dovést do úspěšného závěru, přičemž se výsledná cena díla významně nezvýšila.

Petr Skokan, předseda představenstva Severočeské vodárenské společnosti, a. s., zdůrazňuje: „Rekonstrukce pěti čistíren odpadních vod v povodí řek Ohře a Bíliny významně přispěje k ochraně životního prostředí. Je to přínos pro životní prostředí nejen v lokalitě Podkrušnohoří, ale též důležitý signál Evropě, protože přispíváme ke snížení množství dusíku a fosforu v hraničním toku řeky Labe. Čistírny po rekonstrukci vyhovují všem předpisům a normám platným v ČR i v EU, což se pozitivně projeví již v první polovině letošního roku, kdy byly čistírny uvedeny do předčasného užívání. Systém automatického řízení na všech čistírnách pak významně přispěje ke spolehlivosti celého procesu čištění odpadních vod.“

Zakončení realizace projektu Podkrušnohoří v žádném případě neznamená, že je možné složit ruce do klína. Souběžně se zakončováním projektu Podkrušnohoří se totiž rozběhla realizace obdobně rozsáhlého a významného projektu Lužická Nisa.

Integrovaný projekt Severočeské vodárenské společnosti, a. s., „Lužická Nisa“ byl zahájen

Integrovaný projekt Lužická Nisa za celkem 31,3 milionu Eur přispěje v Libereckém kraji k uvedení vodohospodářské infrastruktury do souladu s evropskou legislativou a novou legislativou ČR. Integrovaný projekt „Lužická Nisa“ tvoří celkem tři samostatné subprojekty – Pitná voda, Kanalizační systém a Odpadní voda. Projektu Lužická Nisa bylo rozhodnutím Evropské komise v závěru roku 2004 přiděleno 20 733 840 Eur z Fondu soudržnosti (tj. 65 % nákladů) a dalších 35 milionů korun poskytne Státní fond životního prostředí ČR. Na zbývající části se bude investičně podílet SVS, a. s.

V rámci integrovaného projektu Rekonstrukce úpravní vod a čistírny odpadních vod a rekonstrukce a dokončení kanalizace v povodí Lužické Nisy (zkráceně Lužická Nisa) byla po přípravě jednotlivých skupin opatření, vypracování tendrových dokumentací, vypsání a vyhodnocení mezinárodních soutěží:

- v březnu 2006 podepsána smlouva o dílo s vítězným uchazečem na Skupinu opatření č. 2 – Odpadní voda, „Sdružením rekonstrukce ČOV Liberec“, které tvoří společnosti SYNER, s. r. o., Liberec a OHL ŽS,

- a. s., a to ve finančním objemu necelých 13,33 milionu Eur (vč. DPH),
- v dubnu 2006 podepsána smlouva o dílo s vítězným uchazečem na Skupinu opatření č. 3 – Kanalizační systém, „Sdružením ŽS Brno – Syner“, které tvoří společnosti OHL ŽS, a. s., a SYNER, s. r. o., Liberec, a to ve finančním objemu necelých 7,4 milionu Eur (vč. DPH),
- v případě Skupiny opatření č. 1 – Pitná voda v době uzávěrky tohoto čísla časopisu SOVAK dosud probíhá otevřená soutěž vedoucí k výběru zhotovitele této stavby.

Slavnostní akt zahájení realizace dvou částí projektu Lužická Nisa – Odpadní voda a Kanalizační systém – se uskutečnil 30. května 2006 v areálu liberecké čistírny odpadních vod. Vlastní stavební práce jsou zahajovány postupně předáváním jednotlivých stavenišť ucelených částí stavby podle harmonogramu. Zakončení realizace stavby Odpadní voda je plánováno do 30. září 2008 a stavby Kanalizační systém do 5. srpna 2009.

Obsahem Skupiny opatření č. 2 – Odpadní voda je rekonstrukce městské čistírny odpadních vod v Liberci. ČOV se současnou kapacitou



*Projekt Lužická Nisa – Rekonstrukce ČOV a Kanalizační systém
Celkový letecký záběr na areál liberecké ČOV (pořízeno v době její výstavby, r. 1994)*



*Projekt Lužická Nisa – Rekonstrukce ČOV a Kanalizační systém
„Provozní“ snímek z ČOV (pořízeno v lednu 2006)*



*Projekt Lužická Nisa – Rekonstrukce ČOV a Kanalizační systém
Poklep na vodárenské šoupě byl 27. 6. t. r. okamžikem zahájení realizace dvou částí projektu Lužická Nisa – Rekonstrukce ČOV a Kanalizační systém. Slavnostního okamžiku se kromě investora, správce stavby, zhotovitelů a provozovatele zúčastnili i hejtman Libereckého kraje a předseda představenstva SVS Petr Skokan (druhý zleva) a primátor Liberce Ing. Jiří Kittner (čtvrtý zprava)*

122 tisíc EO (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 bude probíhat za provozu, po etapách a v jejím rámci jsou plánovány maximálně polodenní odstávky. Rekonstrukce a zvýšení kapacity ČOV bude ve finančním objemu necelých 7,4 milionu Eur (vč. DPH).

Obsahem Skupiny opatření č. 3 – Kanalizační systém je dostavba kanalizace v aglomeraci Liberec – Jablonec nad Nisou. Zahrnuje šest dílčích akcí v městě Liberec, dvě dílčí akce v městě Jablonec nad Nisou, dostavbu kanalizačního systému ve Stráži nad Nisou a výstavbu dešťových zdrží. Celkem se jedná o rekonstrukci a dostavbu kanalizace v cel-

kové délce cca 11,8 km a výstavbu dešťových zdrží o celkovém objemu 3 655 m³. Dostavba kanalizace je situována v dopravně exponovaném území v krajském městě Liberci a v sousedním Jablonci n. N. Finanční objem dostavby kanalizace je necelých 13,33 milionu Eur (vč. DPH).

Zásobování obyvatel regionu pitnou vodou je citlivou záležitostí, protože celkem je pitnou vodou ze Souše zásobováno přes sto tisíc obyvatel Jablonecka a Liberecka. Přestože dosud probíhá výběrové řízení na zhotovitele rekonstrukce úpravní vody Souš, Severočeská vodárenská společnost, a. s., již nyní realizuje řadu přípravných investičních opatření v řadě jiných lokalit, která nejsou zahrnuta do projektu Lužická Nisa. SVS, a. s., je musí v rozsahu kolem 20 milionů korun zrealizovat z vlastních prostředků ještě před zahájením stavebních prací na úpravně vody, tj. do konce roku 2006. Jde především o výměny potrubí a dalších prvků s cílem jejich zkapacitnění, aby bylo možné v době odstávek Souše po dobu rekonstrukce zásobování pitnou vodou z jiných zdrojů v regionu.

Petr Skokan, předseda představenstva SVS, a. s., k tomu dodává: „V letošním roce naše společnost završila realizaci projektu Podkrušnohoří a zahajuje neméně náročný projekt Lužická Nisa. Zejména rekonstrukce a dostavba kanalizace v aglomeraci Liberec – Jablonec nad Nisou bude náročná z důvodu nezbytných dopravních omezení, ale věříme, že v koordinaci s místní správou, zhotoviteli stavby i naší provozní společností vše zvládneme. V souladu se schváleným Podnikatelským záměrem na roky 2005–2010 současně zvyšujeme i podíl prostředků věnovaných na obnovu vodohospodářské infrastruktury, což přinese dlouhou řadu rekonstrukcí a dostaveb vodárenských a kanalizačních systémů a čistíren odpadních vod. Z uvedených důvodů je investiční plán naší společnosti pro rok 2006 v rekordní výši téměř 1,1 miliardy korun. Cílem je – v rámci možností daných objemem vlastních finančních prostředků i dotací a při zachování sociálně únosné ceny vody – v rozumné míře splnit požadavky legislativy.“

Již realizované projekty Severočeské vodárenské společnosti, a. s., znamenají přínos pro oba severočeské kraje – Liberecký i Ústecký – co se týče splnění požadavků Evropské unie v horizontu do roku 2010. Další připravené projekty, konkrétně Dolní Labe (Ústecký kraj) a Čistá Ploučnice (Liberecký kraj), čekají v Bruselu s žádostí o přidělení dotací z Fondu soudržnosti. V jejich případě se předpokládá přidělení dotací z rozpočtu pro období od roku 2007.

*Ing. Dagmar Haltmarová
Severočeská vodárenská společnost, a. s.
mobil: 603 542 136
e-mail: dagmar.haltmarova@svs.cz, www.svs.cz*



Jako, s. r. o.

**aktivní uhlí, antracit
UV-dezinfekce**

tel: 283 981 432, 283 980 128, 603 416 043
fax: 283 980 127
www.jako.cz e-mail: jako@jako.cz



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



**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

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
 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

INHIBITORY KOROZE V OBLASTI PITNÝCH VOD

Fosfáty a silikáty se dávají jako inhibitory koroze pro zlepšení vzájemného chování pitné vody a kovových materiálů. Dosažitelné výsledky těchto opatření v úpravě vody určují: materiál potrubí, jakost vody a složení inhibitorů.

Použití inhibitorů koroze v rozvodech pitné vody, ale také při specifických způsobech užívání pitné vody, je od 50. let minulého století opatření, které se primárně spojuje s fosfátováním. Toto opatření propagovali především výrobci chemikálií a přitom zdůrazňovali přednosti výrobků svých firem. Šlo zpravidla o více nebo méně obměňované směsi orto- a polyfosfátů, které v podstatě vyhovovaly v oblasti zásobování pitnou vodou.

Vedle toho se, především u menších vodovodů dávkovaly fosfáty také jako náhradní opatření za úpravu pitné vody. Účelem pak bylo jednak snížení účinků přirozeně kyselých (agresivní) vody, jednak také možnost vypuštění jinak nutného odželezňování/odmanganování vody, protože nadávkováním polyfosfátů došlo k „zamaskování“ vyšší koncentrace železa, obsaženého ve vodě. Nedochovalo tak ke vzniku „rezavé“ vody v důsledku oxidace železa na rez a další korozní produkty, vodu tak bylo možno použít do rozvodné sítě bez další úpravy.

Asi od r. 1960 se ve stále větším rozsahu používaly fosfáty také v domovních instalacích pro pitnou vodu, protože v části Německa se tyto instalace prováděly z pozinkované oceli. V té době se staly módním hitem v domovních instalacích pro pitnou vodu tzv. „Impfbienen“ (očkovací včely). Fosfáty dodávané v pevné formě se rozpouštěly ve speciálních rozpouštěcích nádobách a regulovaným průtokem přes clony nebo pomocí jiné hydraulické technologie se pak vodné roztoky fosfátů více či méně nekontrolovaně dávkovaly do domovních instalací na pitnou vodu.

Používání inhibitorů koroze se po dlouhou dobu (a částečně ještě nyní) požadovalo při všech problémech s korozí – jako pomocný prostředek proti důlkové korozi i pro lepší vytvoření vnitřní ochranné vrstvy v potrubí a pro odstraňování inkrustů.

Teprve v poslední době se inhibitory používají ve větším rozsahu jen tam, kde mají reálné a prokazatelné účinky, zejména lepší vytváření ochranné vrstvy a snížení rozpouštění těžkých kovů do pitné vody.

Mezitím se však také prokázalo, že při problémech s korozí, které vedou k důlkové korozi, nemá použití inhibitorů v pitné vodě významnější efekt a že protikorozní ochranu je nutno řešit jiným způsobem.

Vedle použití fosfátů jako inhibitorů se prováděly pokusy o dosažení stejného nebo podobného efektu při řešení problémů s korozí pomocí silikátů. Výsledky výzkumu vlivu silikátů na protikorozní chování zejména u nelegované oceli a litiny a u pozinkované oceli u vodovodních instalací ukázaly jednoznačně, že v praxi změřené protikorozní účinky neměly svou příčinu v aplikaci silikátů, ale že vlastní příčinou bylo zvýšení pH alkalickejší silikátem. Ke stejnému efektu ve snížení koroze vedlo i dávkování alkálií, např. hydroxidu sodného.

Výsledky výzkumů z posledních dvou desetiletí ukazují, že speciálně vyrobené silikáty, zejména ve spojení s fosfáty, mohou mít při použití u nelegovaných železných materiálů takový synergický efekt, že koncentraci fosfátů je možno významně snížit, aniž by došlo ke ztrátě inhibičních účinků. Někde bylo dosaženo i lepšího efektu nežli se samotnými fosfáty.



Na rozdíl od použití inhibitorů ve vodách, používaných pro technické účely, jsou druh a množství používaných inhibitorů koroze v oblasti pitné vody úzce omezené. **Příslušné chemikálie musí vyhovovat podmínkám stanoveným pro chemikálie určené pro styk s pitnou vodou i pokud jde o maximální dávku do pitné vody** (pozn. překladatele: Inhibitory, které lze v SRN použít ve vodárenství, jsou uvedeny v příloze Nařízení o pitné vodě [Trinkwasserverordnung, 2001] a to jak pokud jde o oblast jejich použití – ochrana proti korozi, tak pokud jde o maximální přípustné dávky. Pro zařízení instalací pro pitnou vodu platí DIN 19635, kde jsou uvedeny jak technické požadavky na dávkovací zařízení, tak také na chemikálie jimi dávkované.)

Inhibitory koroze nejsou, pokud jde o jejich funkci a tím také o oblast použití, obecně pro všechny materiály stejně účinné a jejich použití by se proto mělo cílevědomě omezit na konkrétní lokální problematiku. Preventivní používání inhibitorů nevede k žádanému efektu a ani není účelné.

V každém případě je nutno prokázat a případně korozními zkouškami doložit, že inhibičním opatřením se skutečně dosáhne požadovaného efektu. Při posuzování je nutno brát v úvahu vedle skutečného složení pitné vody také konkrétní trubní materiál, kvůli kterému se má inhibitor dávkovat.

Použití inhibitorů pro protikorozní ochranu u různých materiálů v oblasti pitné vody

Olovo: Ačkoliv by se olověná potrubí již více nežli 30 let neměla instalovat, stále ještě se olověná potrubí vyskytují ve formě domovních přípojek a domovních instalací.

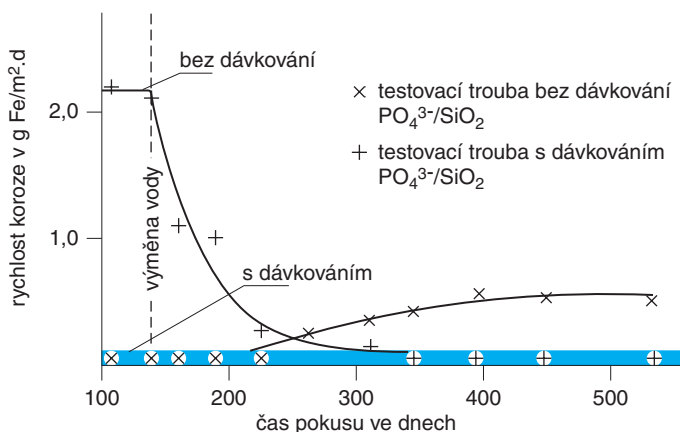
Se zavedením snížené mezní hodnoty pro obsah olova v pitné vodě novou směrnicí EU a tím také novým nařízením o pitné vodě jsou

Tabulka 1: Vypočtené rozpustnosti olova v systému $\text{NaHCO}_3/\text{NaNO}_3$ při respektování vždy nejméně rozpustných sloučenin (číselné hodnoty v: $\mu\text{g Pb/l}$, $K_{\text{S}_{4,3}}$ v mol/m^3)

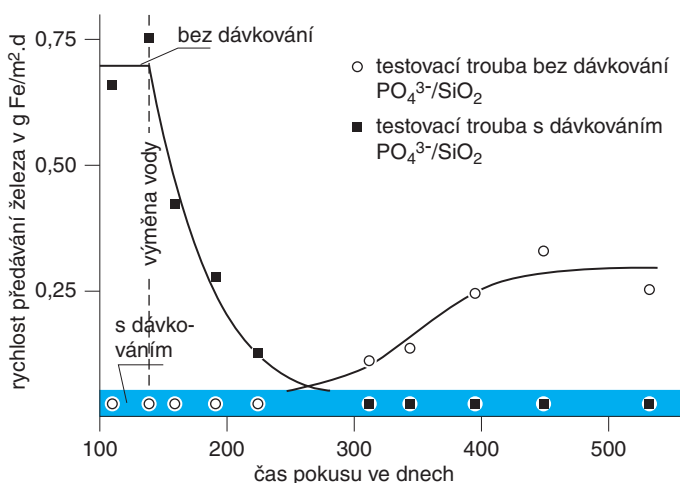
pH	$K_{\text{S}_{4,3}} = 0,2$	$K_{\text{S}_{4,3}} = 2,0$	$K_{\text{S}_{4,3}} = 6,0$
6,5	600	160	120
7,0	290	130	110
7,5	140	120	110
8,0	80	110	110
8,5	50	80	120
9,0	40	60	100
9,5	30	40	100

Tabulka 2: Maximální koncentrace olova v pitné vodě z podzemní vody a vody z břehové infiltrace po centrálním dávkování ortofosfátu

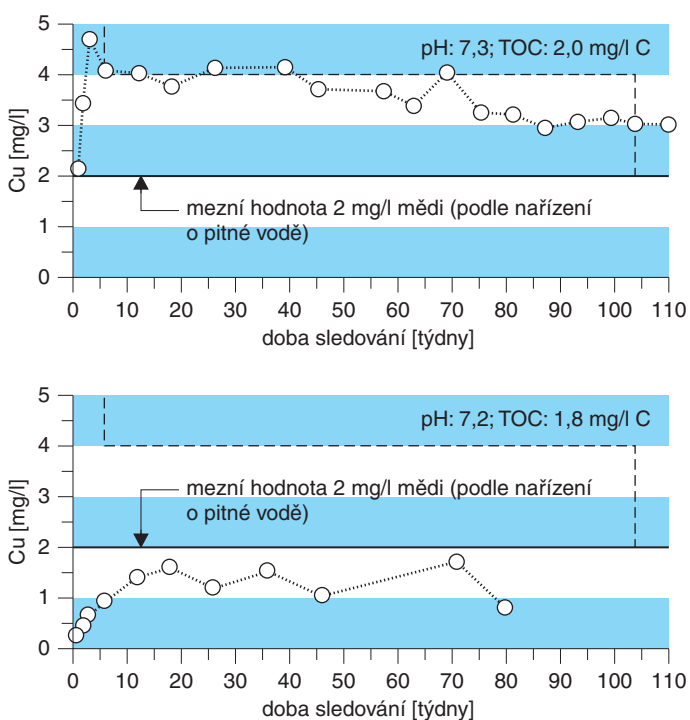
Datum	Podzemní voda		Voda z břehové infiltrace	
	Max. koncentrace olova ($\mu\text{g Pb/l}$)	Koncentrace ortofosfátu ($\text{mg PO}_4^{3-}/\text{l}$)	Max. koncentrace olova ($\mu\text{g Pb/l}$)	Koncentrace ortofosfátu ($\text{mg PO}_4^{3-}/\text{l}$)
07/1983	240	< 0,05	200	< 0,05
04/1984	210	< 0,05	160	< 0,05
10/1984	220	< 0,05	220	< 0,05
07/0985	65	1,5	40	3,0
01/0986	45	1,5	20	3,0
07/1986	65	1,5	40	3,0
01/1987	75	0,7	25	1,5
09/1987	85	0,7	35	1,5
03/1988	100	0,4	20	1,3
08/1988	60	0,4	20	1,3
12/1988	20	0,7	20	1,3



Obr. 1: Vývoj korozních rychlostí s a bez dávkování (výměna vody po 140 dnech)



Obr. 2: Vývoj rychlostí předávání železa s a bez dávkování (výměna vody po 140 dnech)



Obr. 3: Různé působení organických látek obsažených ve vodě na předávání mědi u pitných vod srovnatelného složení. Časový vývoj průměrných hodnot koncentrací mědi, vypočítaných podle DIN 50931-1.

přípustné koncentrace olova stanoveny v současné době hodnotou 25 µg/l a od roku 2013 dokonce hodnotou 10 µg/l.

Výzkumy z posledních desetiletí ukázaly, že dodržení nových mezních hodnot u velké části spotřebitelů není možné. Potlačení rozpouštění olova a následné snížení jeho obsahu v pitné vodě u spotřebitelů opatřeními v technologii úpravy vody (ztvrdzováním) rovněž není možno v dostatečném rozsahu realizovat.

Výzkumy vlivu orto- a polyfosfátů a směsí fosfátů a silikátů, resp. směsí silikátů a směsí fosfátů ukázaly, že rozpustnost olova ovlivňují téměř výlučně jen ortofosfátové složky, zatímco jak čisté polyfosfáty tak také čisté silikáty nemají na rozpustnost olova žádný vliv, resp. dokonce jeho rozpustnost zvyšují.

Po delší dobu byl předmětem výzkumu význam dávkování ortofosfátů a tím dosažitelné snížení rozpouštění olova do různých pitných vod. Přitom se ukázalo, že účinnost použití inhibitorů zpočátku závisí na koncentraci dávkovaného fosfátu, avšak dlouhodobě postačí k udržení inhibičního efektu výrazně nižší koncentrace jako udržovací.

Na základě existujících výsledků je možno vycházet z toho, že dávkováním ortofosfátů je možno snížit rozpustnost olova asi o 80–90 % ve srovnání s vodou bez inhibitorů. Tabulka 2 toto prokazuje údaji z víceletého provozního výzkumu se dvěma různými vodami, které bez dávkování inhibitoru vykazovaly rozpustnost olova od 200 do 250 µg Pb/l.

Přechodná doba, která byla udána ve směrnici EU u snížení původní mezní hodnoty na 25 µg Pb/l a teprve od roku 2013 na 10 µg Pb/l, byla v podstatě zdůvodněna tím, že inhibiči je možno velmi rychle dosáhnout hodnoty 25 µg Pb/l, zatímco mezní hodnoty 10 µg Pb/l je možno dosáhnout jen celkovou výměnou olovených potrubí, což je bezesporu záležitost dlouhodobá.

Litina a ocel: Trubní sítě většiny vodárenských podniků jsou ještě dnes do značné míry z litinových a ocelových trub bez vnitřní protikorozi ochrany, i když v současné době pokládána potrubí, pokud nejsou z umělých hmot, jsou většinou opatřena protikorozi ochranou z cementové malty. Kromě toho se provádějí rehabilitační opatření již položených potrubí dodatečným provedením vystýlky cementovou maltou, epoxidem nebo různými technologiemi vložkování. Přesto se stále ještě v mnoha případech vyskytují problémy s rezavou vodou v síti u ještě existujících litinových a ocelových potrubí bez vnitřní ochrany.

Příčinou toho je především vytváření krycí vrstvy rzi, přičemž vedle většinou dominujícího goethitu (α -FeOOH) se tvoří také lepidokrokit (γ -FeOOH).

U vod, u nichž železné materiály i po delší době mají relativně vysoké korozní úbytky a u nichž obsah kyslíku ve vodě v síti při delší době zdržení v síti významně klesá se vyskytují výše popsané poměry. Koncentrace železa ve vodě může extrémně vzrůst, protože zde k oxidaci jednoho atomu železa z kovu se redukuje dvě molekuly γ -FeOOH, takže při průběhu této reakce, při procesu koroze, vznikají tři ionty železa (II). Když se s touto vodou s obsahem železa a chudou na kyslík smísí čerstvá voda s vyšším obsahem kyslíku, vytvoří se ve vodě rezové vločky, které vyvolávají problémy s barvou vody nepřijatelnou pro spotřebitele. Použitím inhibitorů je možno vznik „rezavé“ vody ovlivnit ve dvou směrech:

Jednak vytvářená rezová vrstva dostane vlivem inhibitorů ochranný charakter a tím se výrazně sníží korozní úbytky. Jednak se významně prodlouží čas, kdy je voda chudá na kyslík, resp. bez kyslíku, protože při klesajícím korozním úbytku klesá také rychlost spotřeby kyslíku. Inhibitory, s nimiž lze dosáhnout tohoto efektu, jsou založeny buď na fosfátech, nebo na směsích silikátů a fosfátů. Silikáty samotné nemají většinou na začátku inhibičních opatření žádoucí výsledky. V kombinaci s fosfáty jsou však často účinnější nežli samotné fosfáty. Jestliže se polyfosfáty použijí samostatně, mají vzhledem ke svým komplexotvorným vlastnostem, za následek „optické zlepšení“ barvy vody. Zlepšení vlastností vnitřní ochranné vrstvy se však projeví jen v malé míře.

Obr. 1 a 2 ukazují účinky dávkování inhibitorů na vývoj korozních úbytků a úbytků ukládání železa v upravené vodě, získané z břehové infiltrace. Výsledky ukazují vedle vlivu dávkování inhibitoru také na nutnost trvalého dávkování pro zachování účinku. Přitom je možno pomocí optimalizačních kroků vypočítat koncentraci inhibitoru, která je právě ještě dostačující pro udržení žádoucího efektu.

Pozinkovaná ocel: Ocelové trouby používané v instalacích pro pitnou vodu jsou obvykle žárově pozinkované. Přitom jde o dočasnou protikorozi ochranu, protože pozinkování v závislosti na hodnotách pH vody a provozních podmínkách dříve nebo později odkoroduje. Při tomto postupu se potom s dosažením slitinových fází železo/zinek vytvoří ná-

sledně více či méně dobře chránící rezová vrstva, takže problémy s „rezavou“ vodou se ve vodovodních instalacích s nechráněným ocelovým potrubím v prvních měsících a letech nevyskytují.

Za nepříznivých podmínek však může docházet k nežádoucím korozním jevům včetně problémů s „rezavou“ vodou. Nasazením inhibitorů na bázi fosfátů je možno tyto problémy eliminovat. V praxi se většinou dává přednost dávkování směsí orto- a polyfosfátů.

Inhibiční účinek těchto dávkovaných chemikálií spočívá v tom, že korozní rychlost, se kterou je odnášen zinek, se může podstatně snížit. Kromě toho se zlepšuje tvorba ochranné krycí vrstvy, takže se jevy s „rezavou“ vodou již nevyskytují. Předpokladem účinnosti dávkování inhibitorů koroze do trubního rozvodu pitné vody je zajištění dostatečné výměny vody v hlavních přívodních řadech až k místům odběru, protože dávkované inhibitory se především v době zahájení dávkování v podstatné míře zapojují do ochranné krycí vrstvy.

Měď: Také u mědi došlo ke zpřísnění požadavků na limitní koncentraci ve srovnání s původním ustanovením. Ustanovení, za jakých podmínek je možno měď používat jako materiál pro instalace bez zvláštního průkazu, vyplývají z parametrů stanovených pro jakost vody v DIN 50930-6. Pro vody, které leží mimo tyto meze, může následovat ověření šetřením podle DIN 50931-1.

V mnoha oblastech, kde je kvalita vody mimo normativní meze pro použití měděného rozvodu, byly takové pokusy podle DIN 50931-1 provedeny. Přitom se ukázalo, že významný vliv na rozpouštění mědi má zejména obsah celkového organického uhlíku (TOC) ve vodách. Na druhé straně pokusy s vodami, které byly v normativně stanovených mezích, ukázaly, že také zde nemusí být vždy pravidelně dodržena požadovaná mezní hodnota.

Obr. 3 a 4 ukazují například tyto odchylky od požadavků DIN 50930-6. U vod, které vyvolávají vysokou rozpustnost mědi, je v mnoha případech možné použitím inhibitorů, především ve formě ortofosfátů, mezní hodnotu pro obsah mědi podle nařízení pro pitnou vodu se značnou rezervou splnit. Mechanismy, které přitom probíhají a které se odehrávají zejména v oblasti tvorby ochranné krycí vrstvy, nebyly ještě uspokojivě vysvětleny, zejména proto, že analytická srovnání různých extrémně tenkých krycích vrstev, prováděná dosažitelnými klasickými analytickými metodami, neposkytují přesvědčivé výsledky.

Inhibice netečnosti mědi není možná cestou standardních úpravárenských technologií, jako např. zvýšení pH nebo snížení tvrdosti. Pokud k takovým efektům u úpravárenských technologií dojde, jsou tyto jevy důsledkem současné změny druhu a množství organických látek obsažených ve vodě.

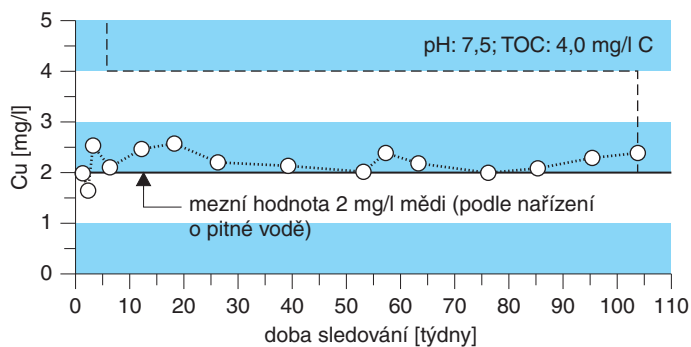
Použití polyfosfátů a silikátů samotných jako inhibitorů nevede k cíli. Na obr. 5 je znázorněn příslušný pokus, ze kterého také vyplývá, že dávkování ortofosfátů musí být trvalé, aby se dosáhlo žádoucího efektu a že zastavení dávkování vede velmi rychle k počáteční vysoké netečnosti mědi. Nadto se musí upozornit na to, že ve vodách, v nichž předávání mědi velmi rychle dosahuje nízkých hodnot, může dávkování fosfátů vést ke zvýšení předávání mědi, takže obecný inhibiční efekt se také při dávkování ortofosfátů neprojeví.

Materiály z barevných kovů: V rámci nařízení o pitné vodě se vedle mědi a olova sledují také slitiny při jejich použití ve vodárenství. Meze platné pro stavební dílce z materiálů svázaných s mědí jsou přitom vázány na složení slitin. Vedle olova a mědi obsahuje nařízení o pitné vodě také mezní hodnotu pro nikl.

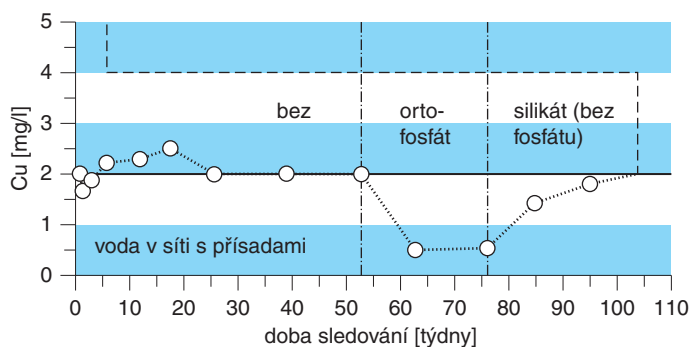
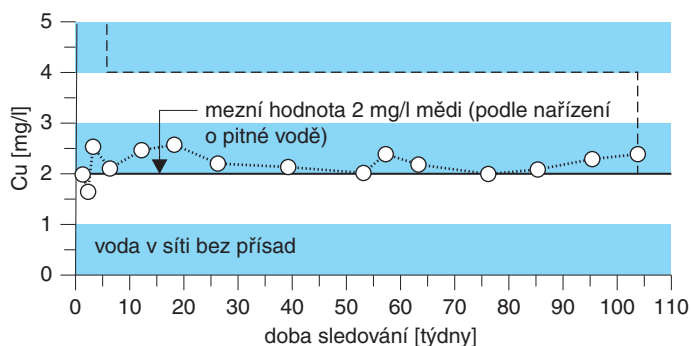
Pro tento těžký kov, který se využívá téměř výhradně ve slitinách, resp. jako podklad při chromování stavebních dílců, nejsou v současné době zatím žádné potvrzené údaje o tom, zda by pomocí nějakého přípustného inhibičního opatření bylo možno snížit předávání niklu do pitné vody.

Shrnutí

Inhibiční opatření na zlepšení chování materiálů vůči pitné vodě jsou



Obr. 4: Vývoj aritmetických průměrů koncentrací mědi vypočítaných podle DIN 50931-1 u pitné vody s vysokým obsahem TOC



Obr. 5: Působení ortofosfátů a silikátů na předávání-uvolňování mědi. Časový vývoj podle DIN 50931-1 vypočítaných aritmetických průměrů koncentrace mědi. Pitná voda s hodnotou pH 7,4 a TOC 4,0 mg/l C.

možná jen při použití inhibitorů připuštěných v souladu s platnými předpisy.

Vzhledem k různému chování inhibitorů koroze v oblasti materiál/pitná voda, nejen pokud jde o materiály, ale i o konkrétní složení pitné vody, není možné pro používání inhibitorů koroze stanovit všeobecně platná pravidla. Druh a účinnost různých systémů inhibitorů je nutno ověřit v místních podmínkách. Hrubý odhad je možno provést na základě zkušeností, ale jednoznačné stanovisko zejména pokud jde o druh a dávkování inhibitorů, je možno zaujmout pouze na základě vhodných pokusů.

(Podle článku Dr. Ivo Wagnera, uveřejněného v časopisu *Energie/Wasser-Praxis* z listopadu 2005 zpracoval Ing. J. Beneš.)

LEGISLATIVNÍ PŘÍSTUP K DÁVKOVÁNÍ (POLY)FOSFOREČNANŮ V ČR

Ing. Bohdana Tláškalová, Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Přípravky na bázi (poly)fosforečnanů se používají k ochraně kovových materiálů, které ovlivňují kvalitu vody korozními produkty. Legislativní požadavky pro aplikace těchto látek definuje vyhl. MZdr č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody. Problematiku použití technologie dávkování do vody je nutné z hygienického hlediska rozdělit do dvou oblastí:

- a) použití pro úpravu teplé užitkové vody,
- b) použití pro úpravu pitné vody.

U této skupiny látek se objevuje ve vyhl. MZdr č. 409/2005 Sb. v příloze č. 3 poznámka omezující způsob a možnost aplikace: „lze použít na teplou vodu, pokud použití nebrání splnění hygienických limitů mikrobiologických ukazatelů jakosti teplé užitkové vody a pokud vodoprávní úřad nemá námitky z hlediska ochrany recipientu odpadních vod; **použití na pitnou vodu je možné jen v odůvodněných a časově omezených případech na základě souhlasu místně příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví (OOVZ) a rovněž za souhlasu vodoprávního úřadu.**“

Odůvodněný případ znamená, že kvalita vody je z důvodu vyššího obsahu korozních produktů svou barvou nebo příchutí nepřijatelná pro spotřebitele, to znamená, že existuje reálný problém v kvalitě pocitované spotřebitelem, který nelze momentálně řešit jiným způsobem. Důvodem k aplikaci fosforečnanů do pitné vody není tedy ani pouhé překročení limitní koncentrace železa (0,20 mg/l), pokud není doprovázeno závadami v barvě nebo chuti vody, ani preventivní dávkování přípravku z důvodu „zabrany usazování vodního kamene“ nebo jiných udávaných důvodů.

Časově omezený případ znamená, že pokud je v odůvodněném případě použití fosfátování povoleno, mělo by to být jen na časově omezenou dobu jako přechodné, nikoliv trvalé řešení do doby, než bude situace řešena jiným, ze zdravotního hlediska vhodnějším, způsobem.

Pokud je příčina v kvalitě potrubí, pak tímto vhodnějším řešením je obvykle opatření vnitřní plochy potrubí novým povrchem (epoxidovým nátěrem, cemetací nebo plastovou výstelkou) v krajním případě pak i výměna nevhodného potrubí. V některých případech lze problém koroze vyřešit nebo resp. přijatelně omezit změnou technologie úpravy (odkyselování, rekarbonizace)

Souhlas hlavního hygienika k vodárenským přípravkům (veškerým) znamená pouze to, že takový přípravek má požadovanou vodárenskou čistotu a návod k použití neobsahuje žádné zavádějící informace, ale nemá žádný vztah k tomu, zda by tento přípravek měl být aplikován na té

či oné lokalitě. Posouzení vhodnosti aplikace ze zdravotnického hlediska je plně v kompetenci místně příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví.

Závěrečné shrnutí legislativních požadavků ČR:

- Dávkování přípravků na bázi (poly)fosforečnanů do pitné nebo teplé užitkové vody by mělo být povoleno jen tam, kde existují spotřebitelem vnímané problémy s kvalitou vody, nikoliv preventivně. Povolení (na každý jednotlivý místní případ aplikace) vydává místně příslušný OOVZ podle § 4, odst. 5 zákona č. 258/2000 Sb. v platném znění.
- Povolení dávkování do teplé užitkové vody je podmíněno požadavkem kontroly kvality vody v odběrových místech v rozsahu přílohy č. 2 k vyhl. MZdr č. 252/2004 Sb. v platném znění.
- Nezbytný je požadavek kontroly rozvoje biofilmů, a to jak v případě aplikace do teplé užitkové vody, ale i při aplikaci do pitné vody. Pro hodnocení stability vodárenského systému je potřeba změřit potenciál tvorby biofilmu ještě před vlastním zahájením aplikace (poly)fosforečnanů. Hodnotí se rozdíl (před a po aplikaci – tj. zda nedochází ke zhoršení), nikoliv absolutní hodnota, která je specifická pro každý vodovod.
- Spotřebitel by měl být upozorněn na skutečnost, že tato látka je přidávána do pitné vody.
- Ve všech případech musí být použit pouze přípravek, který svou kvalitou odpovídá požadavkům vyhl. MZdr č. 409/2005 Sb. Za doporučenou koncentraci lze považovat dávku 4,0 mg P₂O₅ na litr upravované vody, nejvýše přípustná je pak koncentrace 5,0 mg/l P₂O₅ (dáno vyhl. MZdr č. 409/2005 Sb., příloha č. 3).
- Z důvodu eutrofizace toku (nádrže), kam bude odpadní voda vypouštěna a z ní vyplývajících rizik, by měl být záměr dávkování přípravků na bázi (poly)fosforečnanů do vody vždy předem projednán s vodo-hospodářským orgánem.

Pro aplikaci inhibitorů koroze nelze stanovit všeobecně platná pravidla. Druh a účinnost jednotlivých prostředků se musí ověřit v místních podmínkách daného vodovodního systému. Pro posouzení biologické stability vody se využívá sledování biologicky degradabilního uhlíku (BDOC). Na základě tohoto parametru je možné usuzovat, zda nebude při aplikaci fosfátů docházet k mikrobiologickému zhoršení kvality vody, resp. k tvorbě nežádoucího množství biofilmu a pomnožování mikroorganismů v trubním systému. Toto sledování není z legislativy povinné, ale doporučující před vlastní aplikací (poly)fosforečnanů.

BYLA VYDÁNA PUBLIKACE „ČIŠTĚNÍ STOK“

Ing. Jiří Šejnoha



Hydroprojekt CZ, a. s., ve spolupráci s odbornou skupinou pro kanalizaci České vědeckotechnické vodohospodářské společnosti a Sdružením oboru vodovodu a kanalizací ČR uveďly na trh novou vodohospodářskou publikaci „Čištění stok“, označenou jako příručku pro vlastníky, správce a provozovatele menších stokových sítí. Charakter publikace co do určení zájmové skupiny čtenářů je obdobný jako u publikace „Stavební materiály pro výstavbu stokových sítí“, vydané v říjnu 2003, která byla určena pro investory výstavby a dostavby stokových sítí v malých a středních obcích. Hlavním účelem je na úseku publikační činnosti poskytovat malým a středním vodohospodářským společnostem pomoc vedoucí ke zvyšování jejich odbornosti.

V zahraničí i v České republice bylo v posledních dvou letech vydáno několik technických norem, které se zaměřují na provoz stokových sítí. Lze proto očekávat, že vlastníci nebo správci stokových sítí budou postupně u provozovatelů požadovat dodržování nejdůležitějších ustanovení těchto norem nebo dokonce provozovatele k tomuto smluvně zavazovat.

Na rozdíl od publikací zabývajících se teorií koncepce a navrhování stokových sítí provozovatelé mají k dispozici pouze několik knižních titulů pojednávajících mimo jiné i o otázkách provozování těchto sítí. Proto bylo přistoupeno

k vydání této publikace ve snaze poskytnout především menším provozním společnostem titul, který by jim usnadnil řešení provozních otázek souvisejících s čištěním stokových sítí.

Účelem publikace je především:

- Poskytnout průřezové informace o způsobech čištění stok, o příčinách a druzích znečištění a o technických prostředcích používaných při čištění stok.
- Zopakovat základní principy provozu stokových sítí a upozornit na význam jednotlivých druhů průzkumu stokových sítí.

- Poskytnout zaměstnancům provozu stokových sítí podrobnější informace související s jejich pracovními činnostmi, zaměřené především na osobní bezpečnosti zaměstnanců a ochrany zdraví při práci, na zvýšení efektivity čištění stok a na omezení negativních účinků čištění na konstrukci stok.
- Poskytnout provozovatelům stokových sítí při pořizování nových čistících zařízení přehled a souborné informace o druzích čistících souprav a zejména o jejich technických zařízeních a součásti.

Publikace je členěna do 11 kapitol:

1. Odpadní vody
2. Stokové sítě
3. Stavební materiály stokových sítí
4. Obecné principy čištění stok
5. Technické normy související s obsluhou stokových sítí

6. Zásady BOZ při práci ve stokové síti
7. Technická zařízení vysokotlakých čistících souprav
8. Pracovní postupy při čištění stok
9. Čištění tlakové a podtlakové kanalizace
10. Odpady při čištění stok a nakládání s nimi
11. Průzkum stok

Věcná náplň jednotlivých kapitol je jednotně zaměřena na problematiku čištění stokových sítí a na provozní činnosti s čištěním související.

Součástí publikace je řada obrázků, grafů, schémat a také přílohy doplňující texty jednotlivých kapitol.

Publikaci lze zakoupit za hotové na adrese sídla:

HYDROPROJEKT CZ, a. s., Táborská 31, 140 16 Praha 4, Ing. Dagmar Hánková, tel.: 261 102 449 nebo objednat na stejné adrese na dobírku.

Z TISKU

Chorvatsko – proveden výkop za čistotu pobřežních vod

WorldWater č. 4 – červenec/srpen 2006

Chorvatsko se pustilo do 40 milionového (EUR) programu čištění svého 1 780 km dlouhého pobřeží. S existující kanalizací pokrývající 40 % celkového požadavku a s méně než 12% čištěním odpadních vod se znečištění celého pobřeží stává zásadním problémem. V nabídce dánské firmy Grundfos čerpadla je na podporu turistiky plánováno 10 čerpacích stanic pro oblast Liburnia Riviéra a 6 pro Biograd Riviéra. Očekává se, že program bude dokončen v roce 2008.

Putin podepsal Vodní kodex

WorldWater č. 4 – červenec/srpen 2006

Prezident Ruska Vladimír Putin podepsal zemský Vodní kodex, který vstoupí v platnost 1. ledna 2007 a který obsahuje ustanovení, že všechny zdroje vody patří státu a že samostatná vodní tělesa větší než

3 000 m² nebo nacházející se do vzdálenosti 1 km od osídlení nemohou být privatizována.

Austrálie – bez vody?

WorldWater č. 4 – červenec/srpen 2006

CSIRO a Monach University odzkoušeli sérii scénářů, jak mohou australská města zvládnout zvýšené požadavky na vodu. Zpráva „Bez vody“ předpokládá, že jestliže vlády neuzákoní rozvoj výroby resp. přístup k novým zdrojům vody formou výstavby nových odsolovacích úpraven, založení velkých recyklačních schémat odpadní vody využívajících dešťových vod, tak ceny vody v nejhůře zasaženém městě Perthu se budou muset 10x zvýšit, aby poptávka byla zvládnuta.

WRICKE B.

Hochwasserkatastrophe 2002. (Povodně v r. 2002.)

GWF-Wass.Abwass, 145, 2004, č. 3, s. 181–188.

Při povodních v r. 2002 bylo na jihu a jihovýchodu Německa zničeno mnoho vodárenských staveb a systémů. Ze získaných zkušeností vodárenskými společnostmi jsou uvedena doporučení pro zlepšení technického, organizačního a preventivního plánování pro případy ohrožení.

HYDROPROJEKT

AKCIOVÁ SPOLEČNOST



Voda je nejdůležitější
složkou životního prostředí.
Musí být dostupná,
ale ne znehodnocována.
Musíme s ní
hospodařit
a chránit ji.



www.hydroprojekt.cz



ROZHOVOR

V EVROPĚ JSEM ZAČAL JEDNAT NEJPRVE V PRAZE

Dr. Ing. Jarmil Vyčítal, Hydroprojekt CZ, a. s.

POČÁTKEM TOHOTO ROKU SE V PROSTORÁCH AMBASÁDY USA KONAL SEMINÁŘ O GIS, NA NĚMŽ VYSTOUPIL PREZIDENT FIRMY NOBEL-SYSTEMS MICHAEL SAMUEL. VYUŽILI JSME VZÁCNÉ PŘÍLEŽITOSTI JEHO CESTY DO EVROPY KE KRÁTKÉMU ROZHOVORU.

Pane Samueli, hovoříme spolu při Vašich obchodních aktivitách v Praze. Jste tady poprvé?

Přijel jsem podruhé. Poprvé jsem byl v Praze loni v září. Jednalo se o moji první pracovní návštěvu nejen České republiky, ale i Evropy.

Měl jste nějakou informaci o České republice, než jste přijel?

Ano. Když jsem žil v Indii, znal jsem spoustu výrobců z Československa. Pamatuji např. na můj první motocykl Jawa. Indie měla v minulosti a stále má dobré obchodní kontakty s vaší zemí. V současné době se jedná o stabilní demokratickou zemi, která je členem Evropské unie. Proto jsem se rozhodl tady hledat nové obchodní příležitosti v oblasti konzultací GIS v oblasti vodovodů a kanalizací.

S kým tady spolupracujete?

Začal jsem spolupracovat s konzultační firmou Hydroprojekt CZ, která patří k jedné z největších v ČR. Hledal jsem konzultační a projektovou firmu, která je známá v oblasti vodního hospodářství, zejména vodovodů a kanalizací. Dostal jsem doporučení obchodního oddělení amerického velvyslanectví v Praze.

Kde a jak jste začal vaše obchodní aktivity v oblasti GIS?

Naše obchodní aktivity jsme začali hned po příchodu do USA v roce 1992 ve městě Oxnard, které leží na pobřeží Kalifornie. V roce 1996 jsme firmu přestěhovali do San Bernardina, kde jsme dosud. Naše další pobočky v USA jsou v San Marcos, Kalifornie, Vineland, New Jersey a ve Sparksu, Nevada. Dále máme pobočku v Indii ve městě Bangalore.

Můžete stručně uvést, jaké jsou hlavní aktivity Vaší firmy?

Zabýváme se technologiemi GIS v oblasti vodárenství a kanalizací. Firma za poslední léta vytvořila tým více jak 120 konzultantů, kteří zajišťují pomoc při tvorbě GIS jak pro města, tak pro společnosti, které spravují sítě. Jedná se o vodárenské, elektrárenské a plynárenské společnosti. Naši zaměstnanci zajišťují převody z papírových podkladů do digitální formy v projektech, kde celková délka vodovodní a kanalizační sítě, elektrických a plynových rozvodů je i více jak 30 000 km. Dále pak tvorbu geografického informačního systému a její implementaci s ohledem na požadavky klienta. Ve velké míře spolupracujeme na aktualizaci dat s klientem.

Zmínil jste, že zajišťujete převod papírových podkladů do digitální formy. Znamená to, že některé vodárenské společnosti nebo města v Kalifornii mají ještě záznamy o sítích pouze v papírové podobě?

Ano. Většinou se jedná o menší města, alespoň z našeho pohledu. Počet obyvatel takových měst je např. 60 až 80 tisíc. Přičemž kromě pomoci s implementací GIS si chtějí nadále zachovat stávající podklady, většinou se jedná o výkresové dokumentace k vodovodům a kanalizacím nebo jednotlivých objektů, jako jsou vodojemy nebo čerpací stanice.

Kromě toho zejména provozní pracovníci vodáren vyžadují vytištěné aktuální výkresy vodovodních a kanalizačních sítí, což jim samozřejmě GIS umožňuje. Možnost mít papírové výstupy je pro řadu pracovníků stále důležitá.

Využití GIS chápeme nejen v prohlížení, manipulaci se stávajícími daty, ale i v možnosti získávání „živých dat“, tj. např. propojení GIS se systémem SCADA, zákaznického informačního systému apod.

Jaké jsou v Kalifornii požadavky vodárenských společností ohledně dat?

V obecné rovině mohou říci, že se současným rozvojem technologií, zejména mapových služeb, je zájem o to, aby např. prohlížení dat, tisky, manipulace s daty jako jsou např. různé exporty dat, bylo dostupné nejširšímu okruhu lidí v rámci celé společnosti.

Zodpovědností lidí v GIS oddělení je hlavně zajistit aktualizaci a údržbu dat, komunikaci ohledně dat v rámci vodárenské společnosti apod.

V případě, že se jedná o menší vodárenskou společnost nebo město, tak záleží především na jejich rozhodnutí, zda chtějí mít pracovníka, který bude odpovědný za pořizování dat nebo je pro ně výhodnější tuto práci nechat zadat. Z naší zkušenosti se většinou rozhodnou nechat tuto práci zadat. Souvisí si to s velkými provozními náklady na pozici člověka spravující GIS. Nejsou to jen náklady na software, hardware, ale i na lidské zdroje, tj. mzdy, které jsou u nás v Kalifornii vysoké.

Spolupracovali jste na začátku s firmou ESRI?

Ano, spolupracovali jsme s ESRI na mnoha projektech od začátku naší společnosti. Faktem zůstává, že v roce 1997 ESRI vlastnila 10 % Nobel-Systems. Nicméně v roce 2000 jsme tento podíl od nich odkoupili. Nadále ale zůstáváme obchodním partnerem ESRI.

Využíváte produkty ESRI nebo máte vlastní vývoj?

Máme vlastní softwarový vývoj, který je založen na technologiích ESRI. Máme dva produkty. Jedná se o desktopovou aplikaci a mapovou službu běžící nad ArcIMS. Kromě toho jako obchodní partner ESRI dodáváme ArcGIS.

Na prezentaci jste uvedl, že Vaše společnost je držitelem ceny „100 nejrozvinutějších společností“ v roce 2003 v USA. Co tato cena znamená pro Vás osobně a pro vaši společnost v obchodních aktivitách v USA?

Našel nás časopis Inc. jako jednu ze 100 nejvíce se rozvíjejících se společností v Inner Cities (pozn. autora – jedná se o vnitřní městské aglomerace, nikoliv předměstí jako je např. Beverly Hills) v roce 2003. Časopis Inc. je renovovaný podnikatelský časopis v USA. Takže nominace na tuto cenu je velmi prestižní. Součástí udělení ceny bylo pozvání na dvoudenní seminář na Harvard Business School. Myslím, že je to velmi důležité pro firmu a pro mě osobně a od té doby jsme více vidět na trhu s technologiemi GIS.



Michael Samuel

BERLÍNSKÉ VODOVODY A KANALIZACE 1840–1940

Jaroslav Jásek, Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Německý historik Shahrooz Mohajeri vydal v Berlíně na konci roku 2005 knihu pod názvem 100 Jahre Berliner Wasserversorgung und Abwasserentsorgung 1840–1940.

V dějinách měst se nestává tak často, aby bylo velmi podrobně popsáno stoleté období zásobování vodou a odkanalizování včetně čištění odpadních vod. Navíc na bázi široké pramenné základny. Pokud různá evropská města přiblížila historický vývoj tohoto typu komunální služby, pak se jednalo většinou o pamětní publikace populárně naučného typu a ne o vědeckou studii s mnohými technickými podrobnostmi či historicko-politickými souvislostmi. Po předcházející srovnávací studii nazvané „Zásobování vodou a odstraňování odpadních vod v Berlíně a Istanbulu – historický vývoj, současný stav, výhledové plány“, přichází autor s rozбором stoletého období této činnosti na území německého velkoměsta.

Autor přesně vymezuje Anglii jako průkopníka této činnosti, která řešila tehdejší nejpálčivější problém – městskou hygienu. Anglie byla opravdu vzorem a angličtí odborníci se podíleli na řešení této problematiky i na kontinentu. Připomeňme například Williama Lindleye, který se nesmazatelně zapsal do vývoje Hamburku a tvořil vodní stavby i jinde v Evropě, či jeho syna Williama Heerleina Lindleye, stavebního rady ve Frankfurtu nad Mohanem, jehož akční rádius při řešení vodohospodářských problémů sahá od Londýna po Baku a od Petrohradu po Zááhřeb, včetně vybudování moderního stokového systému a mechanické čistírny odpadních vod v Praze.

Do poloviny devatenáctého století byl v Berlíně rozšířen názor, že toto město nepotřebuje zásobování pitnou vodou z centrálního zdroje. Po dlouholetých odborných i laických debatách,



Vodárna Müggelsee (Friedrichshagen)

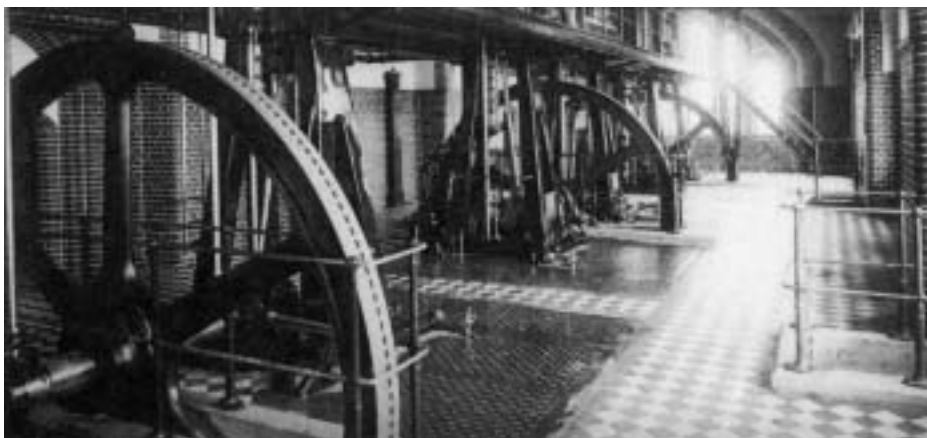
navíc různě politicky zabarvených, se do celé akce vložil král Bedřich Vilém IV. a nařídil policejnímu prezidentovi von Hinckeldeyovi, aby vybral zahraniční firmu ochotnou financovat a postavit pro Berlín centrální zásobování pitnou vodou. Tím byla městská správa vyřazena

z rozhodovacího procesu a mohlo dojít ke včasné realizaci nového vodovodního systému. Hned po zprovoznění první moderní berlínské vodárny o několik let později (1856) se vynořily právní problémy „slabé“ smlouvy mezi soukromým a městským subjektem. Zájmy podnikatelů a komunální potřeby se ne vždy shodovaly.

Ani zrození moderního stokového systému by se bez intervence státu neuskutečnilo. V roce 1860 jmenoval ministr obchodu von der Heydte odbornou komisi pro vyřešení likvidace berlínských odpadních vod, do které byly na vlastní přání přijaty i orgány městské samosprávy. Pět let trvaly neplodné diskuse o vhodném stokovém systému, i Vědecká zdravotní komise založená v roce 1865 se dokázala po dvou letech shodnout pouze na doporučení, aby se pokračovalo v dalších výzkumech. Pod vedením renomovaného odborníka Rudolfa Vichrowa začala v roce 1867 pracovat smíšená komise, která po několika letech zkoumala vhodnost metod likvidace odpadních vod. Na základě získaných vědomostí o budoucím způsobu čištění berlínských splašků byly nesmyslné politické spory nahrazeny odbornými stanovisky. Zvítězila finančně velmi náročná metoda, spočívající v odkanalizování s následným čištěním odpadních vod na splašky zkrápěných polích. Schválením projektu, jehož autorem byl J. Hobrecht, se Berlín dostal do popředí měst na evropském kontinentu. Hobrechtovo rozhodnutí vybudovat tzv. jednotný odvodňovací systém, společně odvádějící splaškové a dešťové vody, se dnes jeví jako problematický, ale Berlínu vyhovoval téměř jedno století. Uskutečněním zmíněného Hobrechtova projektu se Berlín stal jednou z nejčistějších metropolí v Evropě.



Vodárna Müggelsee (Friedrichshagen), exteriér čerpacích stanic



Vodárna Müggelsee (Friedrichshagen), interiér čerpací stanice

Zásobování vodou v Berlíně bylo do roku 1874 organizováno soukromými firmami. Po té, až do doby nedávno minulé, byla tato činnost, až na drobné výjimky, v kompetenci města. Soukromý podnik hlavně odmítal přizpůsobit objem své činnosti měnícím se podmínkách ve městě, pokud by současně nedošlo k prodloužení monopolu. Po převzetí vodárny a vodovodní sítě do majetku města došlo k přizpůsobení systému zásobování pitnou vodou potřebám rostoucího velkoměsta, přičemž bylo dosaženo technického standardu, který v mnohém odpovídá dnešním požadavkům. Nutno však připomenout, že v roce 1999 došlo v Berlíně ke stejnému aktu jako v Praze v roce 1998. Vodohospodářská infrastruktura zůstala sice v majetku města, ale její provozování bylo zpřivatizováno a prodáno do rukou soukromé firmy.

Po první světové válce bylo vyraženo z provozu skrápěcí čištění odpadních vod a bylo postupně nahrazeno čistírnami odpadních vod, vybavených systémem aktivovaných kalů. Na počátku dvacátých let dvacátého století došlo

ke vzniku Velkého Berlína. Se začleněním okolních měst a obcí přišly nové problémy. Technicky i provozovatelsky rozdělené vodovodní a kanalizační systémy bylo třeba sjednotit a rozšířit i do těch městských částí, kde tato služba byla nekvalitní či úplně chyběla.

K problémům s berlínským okolím přibyla navíc i hospodářská krize, takže bylo velmi ztíženo sjednocování vodohospodářské infrastruktury. Německo, včetně Berlína, navíc ztratilo na krátký čas napojení na moderní světové trendy zejména v čištění odpadních vod. Nicméně zejména díky významnému vědci C. Imhoffovi se do vypuknutí druhé světové války podařilo tuto ztrátu zmírnit.

Hydrologické a geologické podmínky Berlína vyžadovaly citlivé vodohospodářské projekty. Ne vždy se to však dařilo. Vytvořením Velkého Berlína bylo z celkových dvaceti šesti vodáren zrušeno třináct malých a nepotřebných. Více než 4 300 km vodovodní sítě bylo napojeno na zbylé vodárny, které v této době měly dostatečnou kapacitu pitné vody. Tehdejší

průměrná spotřeba pitné vody byla v Berlíně 136 litrů na osobu a den (pro srovnání Hamburk měl 148 litrů, Vídeň 153 litrů, Budapešť 185 litrů a Praha 136 litrů na osobu za dvacet čtyři hodin). Pro další rozvoj hlavního německého města bylo nezbytné postupně získat větší množství pitné vody. Výskyt spodních vod v berlínské aglomeraci, který byl sledován od roku 1869, se do třicátých let dvacátého století podstatně změnil. Průběžné budování městské kanalizace a splavnění řeky Sprévy ovlivnilo mimo jiné i hladinu spodní vody. Dříve totiž dotovaly spodní vody povrchové toky, ale díky výstavbě jámácích vodárenských studní, městských stok a hluboko založenými budovami s přečerpacími stanicemi zbavujícími sklepy průsaků, se směr toku spodních vod obrátil. Vodní toky začaly prosakovat pod městské pozemky a tím se snížilo množství vody zejména v řece Sprévě. Koncem třicátých let problémy vyvrcholily a nebylo snadné nalézt uspokojivé řešení.

Je škoda, že autor „nedotáhl“ sledované období do let čtyřicátých, byť třeba v závěru této velmi kvalitní a záslužné studie. V německém Spolkovém archivu se nachází velké množství dokumentů dokládajících záměry Velkoněmecké říše při řešení zásobování vodou hlavního města. Podrobná studie je vybavena vším, co kvalitní práce vyžaduje. Je ale zvláštní, že autor pro dvacátá a třicátá léta dvacátého století nevyužil informace o berlínské problematice zveřejňované v renomovaném časopise Gas und Wasserfach.

Ze studie jasně vyplývá, že kvalitní zásobování pitnou vodou, odkanalizování a čištění odpadních vod je pro životaschopnost každého osídlení nezbytné. Podcenění vztahu sídla a přírodních zdrojů přináší problémy nejen pro přírodu, ale i pro obyvatele. Je nezvratné, že se problémy stále opakují a zkušenosti z dob minulých je stále třeba připomínat. I o tom je tato kvalitní a mimořádná studie.

Z TISKU

2x z Pekingů (Čína)

WorldWater č. 4 – červenec/srpen 2006

1. Svět vědců, praktiků, inženýrů, manažerů, právníků, reprezentantů, členů i nečlenů IWA, zkrátka profesionálů v oboru voda se schází ve dnech 10.–14. září 2006 v čínském hlavním městě Pekingů na 5. IWA World Water kongresu a výstavě. Na programu bude výměna nových ideí, výsledků výzkumu a vývoje, praktických zkušeností, technologických a manažerských novinek za účelem zabezpečení vody, podpory znovuvyužívání vody a přispění k harmonické koexistence lidí a přírody. Hlavními tématy kongresu jsou: technologie pitné a odpadní vody, nekonvenční metody, integrované hospodaření s vodními zdroji, zdraví a prostředí, problémy s vodou ve městech. Podrobnější dělení témat

zahrnuje např. membránové technologie, aktivovaný kal, biofirmy, odstraňování nutrientů, nebezpečné látky, dezinfekce, distribuční sítě, estetická kvalita, ekologické toky, účast veřejnosti, nejdůležitější úkoly, monitoring, modelování, provoz, regulační praktiky, výhodný management, instituce a změny klimatu.

S expandujícím čínským trhem se v příští dekádě předpokládá i masový rozvoj vodárenského a čistírenského průmyslu. IWA světový kongres a výstava 2006 by měl vybudovat pomyslný most komunikace a výměny, podpořit akademiky i průmyslníky a spojit svět s čínským vodárenským průmyslem, stejně jako s čínským trhem a kulturou.

2. Koncem roku 2007 bude dokončeno rozšíření čistírny odpadních vod Bei Xiaohe v olympijském parku v severní části Pekingů. Její kapacita tak vzroste na 100 000 m³/d z původních 40 000 m³/d. Čistírna bude vybavena membránovým bioreaktorem, jenž osadí německá firma Siemens membránami Memcor pro ultrafiltraci. Kontrakt má hodnotu cca 18 mil. USD.



VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

- mikrosítové bubnové filtry
- pásové česle
- flotace
- šroubové lis
- 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



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 Fax: 518 620 962
e-mail: vodatech@vodatech.net <http://www.vodatech.net>

SEMINÁŘ „MOŽNOSTI OPTIMALIZACE PROVOZU VODÁRENSKÝCH SYSTÉMŮ“

Ing. Vladimír Pytl

Česká vědecko-technická vodohospodářská společnost ve spolupráci s Hydroprojektem CZ, a. s., a Jihomoravskou armaturkou, s. r. o., uspořádala 20. června v Praze seminář o nových moderních regulačních prvcích pro optimální řízení průtokových poměrů v dopravních systémech zásobování pitnou vodou. Tato zařízení zlepšují možnosti snižovat ztráty vody v městských aglomeracích a snižují některé rizikové faktory, jako jsou korozní a kavitační procesy. Jsou také ekonomicky výhodné, protože snižují provozní náklady.

V úvodní přednášce „Náchylnost tlakových systémů zásobování vodou na ztráty“ doc. Ing. V. Havlík z HDP Praha upozornil na vhodné metody (bilanční metoda, vhodnost měření podle distriktů apod.) a na provozní ukazatele hodnocení ztrát vody. Demonstroval na několika případech vhodné přístupy ke snižování ztrát vody (ČR, Makedonie) a uvedl konkrétní případy distriktních měření a možnosti SCADA. Závěrem připomněl hydraulické možnosti snižování ztrát vody, např. snižováním tlaku v síti a s využitím simulačního modelování.

Ve svém příspěvku „Redukce ztrát a poruchových stavů ve vodárenských systémech“ uvedl Ing. Chrástek z JMA jako představitele nové generace pro objemové regulace průtokového množství: plunžrový ventil s mnohostranným vodárenským využitím při regulaci tlaku, výšky hladiny a průtokového množství ve vodojemech, na úpravkách vody, přiváděcích a vodovodních rozvodech. Plunžrové ventily (DN 150–1 200, PN 10–40) umožňují lineární škrcení průtoku vody při zvyšujících se tlacích, regulování průtoků bez kavitace, vibrací a hluku, dále disponují možnostmi při velkém rozsahu regulace a změnách regulační charakteristiky. Základními prvky jejich nového konstrukčního uspořádání jsou proměnlivý prstencový prostor umožňující průběžné škrcení, speciální konstrukce axiálního uzavíracího pístu, vtoková část kulovitěho tvaru a měnitelná výtoková část pro optimální průběh proudění. Získané zkušenosti prokazují dlouhou životnost při vyloučení vzniku kavitace.

O provozních zkušenostech s regulačními prvky na vodárenských systémech pohovořil pan Šíma z Pražských vodovodů a kanalizací, kde již plunžrový ventil provozují. Vysvětlil, že nejlepší regulační armaturou je ta, s níž nejsou potíže a o níž provozovatel prakticky neví. A sem zařadil

plunžrový ventil.

Část druhého vystoupení „Problémy s nestacionárním prouděním v tlakových systémech“ věnoval doc. Ing. Havlík také teorii z hydrauliky. Upozornil především na typy proudění v tlakových systémech a na základní teoretický popis nestacionárního proudění. V praxi existují značné možnosti, jak využít rázové vlny k lokalizaci větších úniků vody. Doc. Havlík v závěru přednášky dále demonstroval několik ukázek projektů z domova i ze zahraničí, které byly na hydraulický ráz pečlivě posouzeny; což přispělo výrazně ke zmenšení provozního rizika.

V posledním příspěvku „Čerpací technika, uzávěry a problémy s kavitací v tlakových systémech dopravujících vodu“ se Ing. Špišek z Hydroprojektu CZ věnoval obšírně především otázkám kavitace. Nejprve se zaměřil na příčiny a důsledky kavitace v čerpadlech a na vliv fyzikálních vlastností a provozních parametrů pracovní kapaliny na typ a účinky kavitace. Při projektování doporučuje autor obezřetně postupovat při hodnocení nebezpečí kavitace a následně vybrat ta zařízení, která umožní buď eliminovat anebo výrazně účinky kavitace omezit. Uvedl několik názorných příkladů z vlastní zkušenosti, jak je možné otázky kavitace na provozovaných zařízeních řešit.

Semináře se účastnilo na 40 odborníků, především z provozních společností vodovodů a kanalizací, vysokých škol a inženýrských organizací. Mladší generaci zastupovalo 25 studentů se dvěma profesory ze Střední průmyslové školy stavební z Dušní ulice v Praze. Všichni přítomní obdrželi CD s úplnými texty přednášek. Dotazy se týkaly možnosti uplatnit plunžrové ventily na výpustech z nádrží (případně i o menších DN) a cen nabízených zařízení.

Z TISKU

SEPPÄLÄ OT, RAJALA RP, KATKO TS.

Customer – responsive water and sanitation services. (Služby v oblasti vodovodů a kanalizací orientované na zákazníky.)

JAWWA, 96, 2004, č. 6, s. 83–95.

Služby poskytované v oblasti vodovodů a kanalizací v průmyslových zemích procházely v nedávné době změnou ze služeb zaměřených na dodávku na služby orientované na zákazníky a potřebu. Studie ve čtyřech finských vodárenských organizacích ukázala, že zákazníci očekávají více informací o poskytovaných službách a organizacích, než je jim poskytováno. I když je soukromé vlastnictví a provoz vodárenských společností ve světě značně podporován, zájmy zákazníků bývají často opomíjeny. Změny v provozu systémů v důsledku zájmu bezpečnosti a zranitelnosti infrastruktury nutí vedoucí pracovníky ke změnám v zajištění účasti zákazníků a strategiích k poskytování informací veřejnosti. V budoucnu by mělo být poskytování služeb v oblasti vodovodů a kanalizací založeno spíše na etice, hodnotách, právech, odpovědnosti a požadavcích zákazníků.

BOND RG, DiGIANO FA.

Evaluating GAC performance using the ICR database. (Vyhodnocení účinnosti GAC pomocí databáze IRC.)

JAWWA, 96, 2004, č. 6, s. 96–104.

V článku je popsána studie, zaměřená na podrobnou analýzu databáze směrnice o sběru informací (IRC) USEPA z hlediska vztahů mezi životností granulovaného aktivního uhlí (GAC) a klíčovými faktory druhu surové vody, kvality prací vody, velikosti částic GAC a kontaktní doby v prázdném loži. Informace uvedené v článku mohou být využity k vyhodnocení adsorpce GAC při odstraňování prekurzorů vedlejších produktů z dezinfekce jako metody pro dodržování požadavků navrhovaného předpisu o dezinfekčních prostředcích a vedlejších produktech z dezinfekce.

Jsou rovněž popsány statistické modely životnosti GAC k předběžnému teoretickému vyhodnocení před prováděním nákladných testů a uvedeny informace využitelné k optimalizaci úpravy GAC.

ATJ special s. r. o.

Veveří 211, 664 81 Ostrovačice
tel.: 547 228 461, fax: 547 227 233,
e-mail: atj@atj.cz, www.atj.cz



CLA-VAL – celosvětově uznávaná specializovaná firma, výrobce regulačních ventilů široce používaných zejména v oblasti redukce tlaku, regulace průtoku, řízení plnění vodojemů, protirázové ochrany čerpacích stanic, ochrany čerpadel atd., si Vám nyní dovoluje představit značkové datalogery vlastní výroby za velmi příznivé ceny.

Dataloggery CLA-VAL

- záznam tlaku a průtoku (možnost záznamu podtlaku!)
- software v češtině (velmi jednoduchý)
- komunikace přes USB kabel
- dvě úrovně frekvence záznamu!
- lithiové baterie (možnost dobítí)
- paměť: 540 000 údajů!
- dodávka obsahuje:
 - 1 ks tlakové čidlo (rozsah –1 až 16 bar)
 - 1 ks vyhodnocovací jednotka
 - 1 ks komunikační kabel
 - software, firmware
 - manuál v češtině



Konečná cena za 1 dodávku pouze 15 330,- Kč (jednokanálová verze)
Konečná cena za 1 dodávku pouze 16 520,- Kč (dvoukanálová verze)

PRODUKCE ORGANICKÉHO SUBSTRÁTU FERMENTACÍ ČISTÍRENSKÝCH KALŮ

Ing. Jana Vondrysová, doc. Ing. Pavel Jeníček, CSc., Ústav technologie vody a prostředí VŠCHT Praha

Organický substrát limituje účinnost denitrifikace na většině městských čistíren odpadních vod, což je nepříjemné zvláště v tzv. citlivých oblastech. Řešením může být dávkování externího substrátu, které však s sebou nese výrazné zvýšení provozních nákladů. Alternativní řešením může být produkce substrátu z interních zdrojů – z kalů vznikajících při čištění odpadních vod. Substrát lze vyrábět jejich fermentací a práce se zabývá hodnocením efektu tohoto procesu z hlediska druhu použitého čistírenského kalu a teploty fermentace. Průběh fermentace a kvalita produkovaného substrátu jsou hodnoceny podle nárůstu rozpuštěných organických látek (CHSK) a koncentrace amoniakálního dusíku.

Úvod

Optimalizace odstraňování dusíkatého znečištění je v současnosti prioritním úkolem na mnoha ČOV. Jedná se zejména o problémy s nedostatečnou účinností nitrifikace a denitrifikace. Zatímco v případě nitrifikace bývá příčinou nízká růstová rychlost nitrifikantů, účinnost denitrifikace je limitována především přítomností dostatečného množství snadno rozložitelného organického substrátu. Jako externí substrát se používají snadno rozložitelné látky jako např. metanol nebo etanol. Dávkování externího substrátu však zvyšuje náklady na provoz celé čistírenské linky. Naproti tomu se nabízí možnost pro zvýšení odstraňování nutrientů použít jako interní zdroj uhlíku fermentaci primárního kalu nebo aktivovaného kalu.

Fermentace

Nižší mastné kyseliny (NMK), případně jiné nízkouhlíkaté snadno rozložitelné látky jsou hlavním substrátem jak pro denitrifikanty, tak pro poly-P bakterie, které spotřebovávají NMK během anaerobní fáze. Bylo zjištěno, že přidání NMK produkované při fermentaci primárního kalu nebo surového primárního kalu do anaerobního nebo anoxického stupně biologického odstraňování nutrientů může mít pozitivní efekt na účinnost procesu (Lie a Welander, 1997, Battistoni a Fava, 1995).

Fermentace primárního kalu nabízí zajímavou cestu jak zlepšit od-

straňování nutrientů, protože snadno rozložitelný substrát může být produkován přímo na ČOV a může nahradit syntetické substráty (Moser-Engeler a kol., 1998).

Na obrázku 1 je znázorněn diagram anaerobního rozkladu organických látek rozdělený do čtyř fází. V hydrolytické fázi (1), jsou organické látky, skládající se hlavně z bílkovin (cca 30 %), sacharidů (cca 40 %) a tuků (cca 30 %), hydrolyzovány extracelulárními enzymy. V acidogenní fázi jsou produkty z hydrolyzy fermentovány na mastné kyseliny a v následující acetogenní fázi (3) vysokomolekulární mastné kyseliny (kromě acetátů) jsou rozloženy při β -oxidaci. Metan je produkován v poslední fázi (4). Vhodným nastavením doby zdržení a teploty je možné anaerobní rozklad zastavit v předmetanizační fázi (kroky 1, 2 a 3) (Brinch a kol., 1994).

Zvýšení biologické rozložitelnosti může být dosaženo u čistírenských kalů použitím tradičních fyzikálně-chemických technologií jako tepelná pyrolyza, alkalická a kyselá hydrolyza atd., které jsou často aplikovány jako předúprava pro přebytečný aktivovaný kal. Tyto technologie mohou podstatně zvýšit koncentraci rozpuštěných organických látek v hydrolyzátu (Lin a kol., 1998). Pro rychlejší fermentaci kalů může být jako předúprava použita mechanická dezintegrace kalu (Zábranská a kol., 2004).

Rozpuštěné produkty fermentace kalů jsou hlavně nižší mastné kyseliny s dvěma až pěti atomy uhlíku. Produkty fermentace primárního kalu mohou být charakterizovány dvěma skupinami: lépe využitelné lineární NMK (acetát, propionát, n – butyrát, n – valerát) a rozvětvené formy (iso – butyrát, isovalerát) (Moser-Engeler, 1998).

Kromě uvolňování NMK během hydrolyzy dochází během fermentačního procesu k uvolňování organického dusíku. Bylo pozorováno, že množství uvolněného organického dusíku je úměrné CHSK (0,02–0,06 g/g NH_4-N , CHSK) jak uvádí Moser-Engeler a kol. (1998). Závisí však samozřejmě na složení fermentovaného materiálu.

Fermentace primárního kalu v čistírenské lince

Pokud má odpadní voda přitékající na ČOV nízký poměr mezi CHSK a nutrienty pro jejich efektivní odstranění biologickým způsobem, může být zvýšen přídatkem externího substrátu např. metanol, acetát, nebo

Tabulka 1: Charakteristiky kalů použitých na fermentaci (AKp – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal, Sur – surový kal, Prim – primární kal).

	NL _{z2} g/l	pH	N _{amon} g/l	CHSK _f g/l	CHSK _{hom} g/l
AKp	41,03	6,81	0,149	2,81	84,75
Prim	29,42	5,97	0,091	2,06	52,75
Sur	29,22	5,90	0,143	4,12	65,50

Tabulka 2: Hodnoty CHSK_{spec} (g/g, CHSK, NL_{z2}) za různých teplot (AKp – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal, Sur – surový kal, Prim – primární kal)

Čas	55 °C			35 °C			20 °C			10 °C		
	AKp	Prim	Sur	AKp	Prim	Sur	AKp	Prim	Sur	AKp	Prim	Sur
0. den	0,068	0,070	0,141	0,068	0,070	0,141	0,068	0,070	0,141	0,068	0,070	0,141
1. den	0,513	0,295	0,341	0,191	0,163	0,248	0,104	0,111	0,202	0,070	0,090	0,157
6. den	0,584	0,262	0,433	0,330	0,286	0,296	0,155	0,187	0,240	0,104	0,098	0,178
9. den	0,689	0,364	0,248	0,350	0,348	0,325	0,195	0,247	0,297	0,140	0,168	0,236

Tabulka 3: Hodnoty (N_{amon})_{spec} (mg/g, N_{amon}, NL_{z2}) za různých teplot (AKp – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal, Sur – surový kal, Prim – primární kal)

Čas	55 °C			35 °C			20 °C			10 °C		
	AKp	Prim	Sur	AKp	Prim	Sur	AKp	Prim	Sur	AKp	Prim	Sur
0. den	3,6	3,6	3,6	3,6	3,1	3,1	3,1	3,1	4,9	4,9	4,9	4,9
1. den	36,6	15,7	7,6	4,8	10,5	8,5	4,7	3,8	15,3	14,1	8,7	6,1
6. den	54,1	41,1	16,1	8,9	25,1	21,3	8,5	5,2	31,4	29,3	15,5	10,1
10. den	60,5	28,3	36,4	47,9	26,6	32,1	21,3	12,8	19,5	10,6	6,5	12,2
50. den	72,1	34,1	41,9	62,5	29,0	38,5	44,4	29,9	32,1	20,3	14,2	19,6

může být produkován přímo na ČOV fermentací primárního kalu. Navíc, při použití produktů fermentace se dosahuje vyšší denitrifikační rychlosti než se syntetickými substráty (Moser-Engeler a kol., 1998).

Jedno z jednoduchých uspořádání fermentace a odvodnění primárního kalu se skládá z usazovací nádrže a akumulace ve spodní části usazovací nádrže a částečná recirkulace kalu (obr. 2a). Toto provozní schéma je označováno jako aktivační primární nádrž. Pokud nelze dosáhnout požadované koncentrace NMK, může se použít samostatná fermentační nádrž, která zvýší produkci NMK (obr. 2b). V tomto případě je sedimentovaný kal veden do fermentační jednotky a fermentovaný kal je veden zpět do usazovací nádrže, kde dojde k obohacení přítoku o NMK. Toto schéma je označováno jako boční fermentační proces (Chanona a kol., 2006).

Na obrázku 3 je znázorněno technologické schéma ČOV Tuelsø, Dánsko, zahrnující primární sedimentaci, chemické srážení fosforu a biologické odstraňování dusíku. Brinch a kol. uvádí dobu zdržení ve fermentační nádrži 3 dny při teplotě cca 25 °C. Během dávkování hydrolyzáta do denitrifikační nádrže se zvýšila denitrifikační rychlost přibližně o 44 %.

Metodika

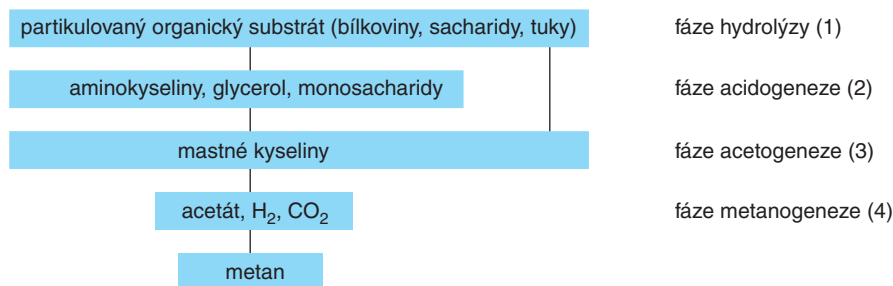
Během fermentace dochází k postupnému uvolňování organických látek a amoniakálního dusíku do roztoku. Experimentální modelová fermentace čistírenských kalů byla prováděna ve 2litrovém uzavřeném a nemíchaném reaktoru za různých teplotních podmínek: termofilní (55 °C), mezofilní (35 °C), laboratorní (20 °C) a psychrofilní teplota (10 °C). U jednotlivých vzorků byly prováděny stanovení CHSK a N_{amon} standardními metodami.

Výsledky a diskuse

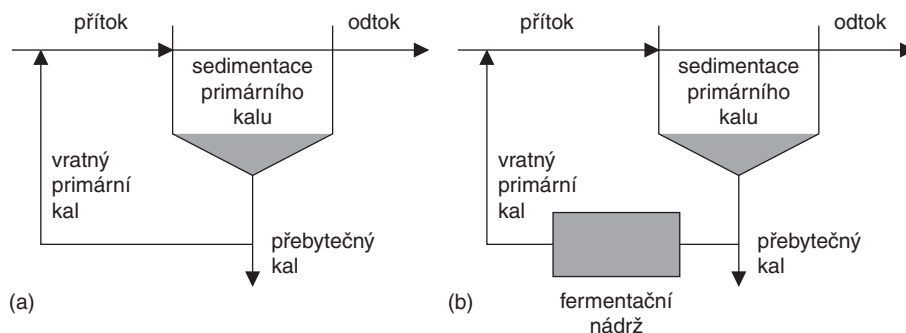
Fermentace

V první sadě fermentačních testů byl použit zahuštěný přebytečný aktivovaný kal, surový kal a primární kal z ÚČOV Praha. Základní charakteristiky kalů jsou uvedeny v tabulce 1. Průběh fermentace se sledoval za různých teplotních podmínek: termofilní (55 °C), mezofilní (35 °C), laboratorní (20 °C) a psychrofilní (10 °C).

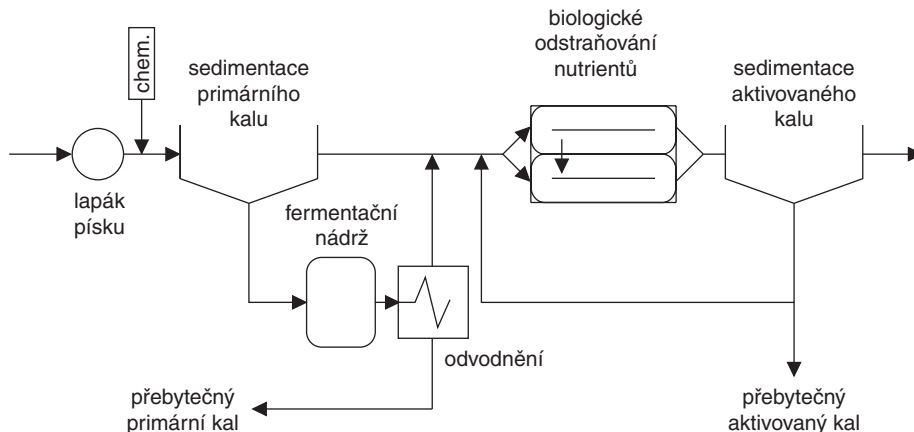
Na obrázku 4 je znázorněna koncentrace CHSK ve fúgátu v průběhu fermentace v mezofilních podmínkách (35 °C). Je zřejmé, že k největšímu uvolnění CHSK do roztoku dochází během několika prvních dní, pak je již CHSK zřejmě spotřebovávána metanogenými mikroorganismy. K podobnému průběhu dochází i v termofilních podmínkách (viz tabulka 2), kde je vlivem vyšší teploty produkce CHSK_{spec} (CHSK v g/l vztažena na $N_{L_{zz}}$ v g/l) vyšší (uváděné hodnoty jsou pro zahuštěný aktivovaný kal), a to 0,689 g/g (CHSK, $N_{L_{zz}}$) po 9ti denní fermentaci, zatímco v mezofilních podmínkách (35 °C) je tato hodnota poloviční a to 0,350 g/g (CHSK, $N_{L_{zz}}$). Po 9ti denní fermentaci v laboratorních (20 °C) a psychrofilních (10 °C) podmínkách jsou tyto hodnoty ještě nižší a to 0,195 g / g, resp. 0,140 g/g (CHSK, $N_{L_{zz}}$). Z tohoto vyplývá, že největší produkce CHSK_{spec} je pozorována u zahuštěného přebytečného aktivovaného kalu v termofilních podmínkách. Při mezofilních podmínkách (obrázek 1) jsou hodnoty u zahuš-



Obr. 1: Diagram anaerobního vyhnívání primárního kalu (Brinch a kol., 1994)



Obr. 2: Schéma fermentace a odkalování. Aktivační primární nádrž (a), boční fermentační proces (b) (Chanona a kol., 2006)



Obr. 3: Technologické schéma ČOV Tuelsø s mechanickou separací kalu (Brinch a kol., 1994)

těného přebytečného aktivovaného kalu a surového kalu srovnatelné, u primárního kalu je produkce CHSK_{spec} o něco nižší. Zatímco v laboratorních a psychrofilních podmínkách je trend stejný. Nejvyšší produkce CHSK_{spec} byla zaznamenána u surového kalu. U zahuštěného přebytečného aktivovaného kalu a primárního kalu jsou hodnoty CHSK_{spec} podobné, přičemž u primárního kalu jsou o něco vyšší než u zahuštěného přebytečného aktivovaného kalu.

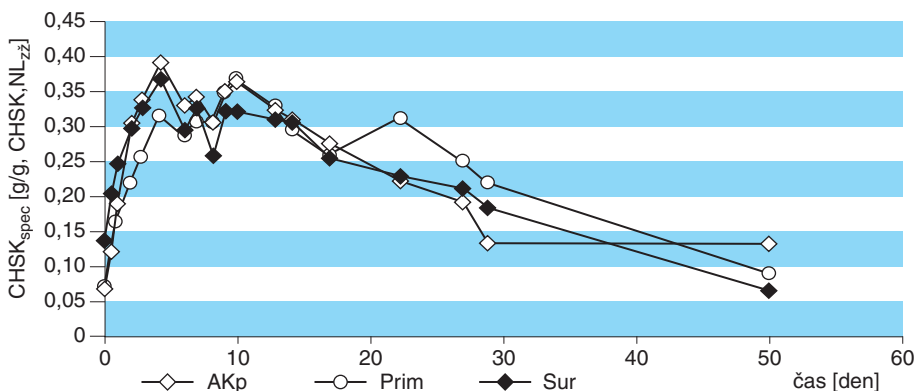
Jak již bylo uvedeno, s rozkladem organických látek a zvyšováním koncentrace CHSK v roztoku, dochází rovněž k uvolňování organicky vázaného amoniakálního dusíku např. z aminokyselin. Z obrázku 5 je vidět, že zpočátku je nárůst rychlý, přibližně po 9 dnech fermentace již k nárůstu amoniakálního dusíku ve větší míře nedochází. Největší produkce amoniakálního dusíku (vztáženého na $N_{L_{zz}}$) byla zaznamenána u zahuštěného přebytečného aktivovaného kalu, nejnižší pak u kalu primárního. Tento trend je u všech teplot stejný. V tabulce 3 jsou uvedeny

některé hodnoty (N_{amon})_{spec} (N_{amon} v mg/l vztažen na $N_{L_{zz}}$ v g/l) během fermentace.

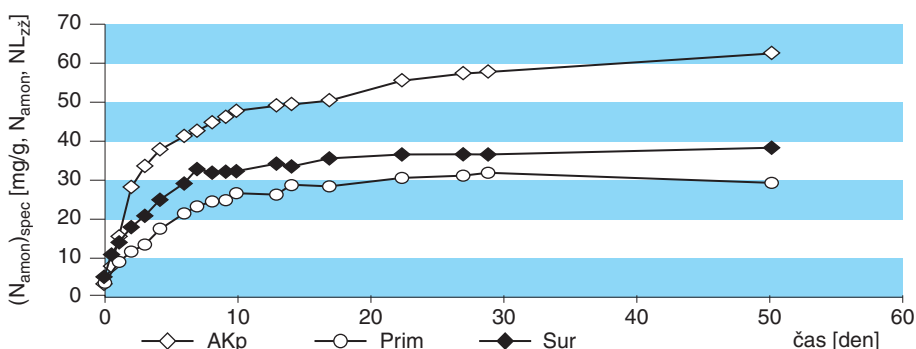
Výsledek fermentace je možno rovněž vyjádřit pomocí poměru CHSK/ N_{amon} . Z obrázků 1 a 2 je zřejmé, že nejvyšší poměr CHSK/ N_{amon} je zpočátku fermentace a s rostoucí koncentrací amoniakálního dusíku klesá. Nejvyšší poměr byl dosažen u primárního kalu, nejnižší pak u zahuštěného aktivovaného kalu a to při všech teplotách.

Z důvodů uvolňování velkého množství amoniakálního dusíku jsme se v další fázi testů zaměřili na snížení obsahu amoniakálního dusíku sorpcí na zeolit. Pro tyto testy jsme použili zahuštěný přebytečný aktivovaný kal z ÚČOV Praha. V tabulce 6 je uvedena charakteristika kalu.

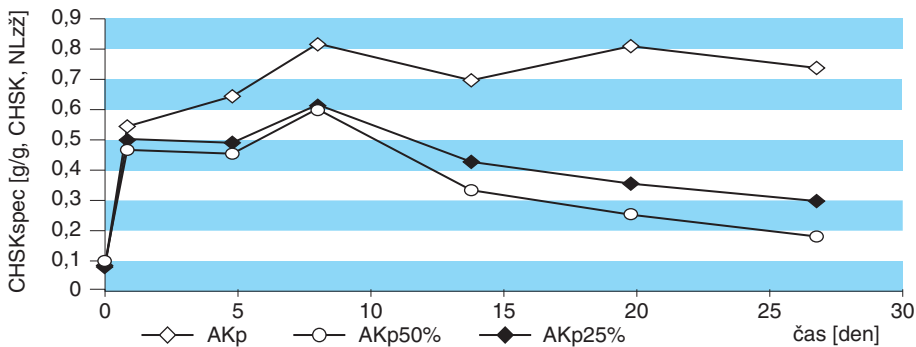
Při testech byl použit zeolit o zrnitosti 50 μ m. Množství zeolitu bylo dávkováno tak, aby došlo k 50 %, resp. 25 % odstranění předpokládaného množství uvolněného amoniakálního dusíku.



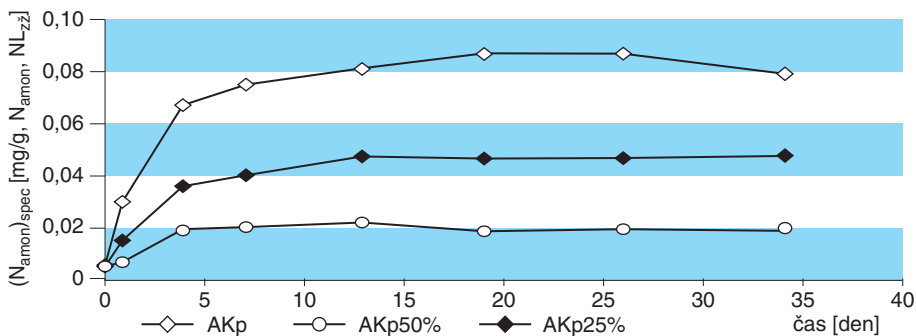
Obr. 4: Závislost produkce CHSKspec na čase v mezofilních podmínkách (35 °C) (AKp – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal, Sur – surový kal, Prim – primární kal)



Obr. 5: Závislost produkce (Namon)spec (mg/g, Namon, NLzz) na čase v mezofilních podmínkách (35 °C) (AKp – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal, Sur – surový kal, Prim – primární kal)



Obr. 6: Závislost CHSKspec na čase při termofilní teplotě (55 °C) (AKp – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal, AKp50% – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal s 50 % zeolitu, AKp25% – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal s 25 % zeolitu)



Obr. 7: Závislost produkce (Namon)spec na čase v termofilních podmínkách (55 °C) (AKp – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal, AKp50% – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal s 50 % zeolitu, AKp25% – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal s 25 % zeolitu)

Z obrázku 6 je vidět, že k nejrychlejšímu nárůstu CHSKspec dojde během prvních 24 hodin, poté již nárůst není tak rychlý. Je zřejmé, že nejvyšší produkce CHSKspec byla zaznamenána u zahuštěného přebytečného aktivovaného kalu bez přidavku zeolitu. Z obrázku 3 je rovněž patrné, že dochází k sorpci části CHSK na zeolit, nejnižší CHSKspec je u přidavku 50 % zeolitu.

Se snižující se teplotou se snižuje i rychlost uvolňování organických látek do roztoku, a tím i hodnota CHSKspec je nižší než v termofilních podmínkách. I zde se projevuje sorpce organických látek na zeolit.

Na obrázku 7 je znázorněn průběh uvolňování amoniakálního dusíku během fermentace v termofilních podmínkách (55 °C). Nejvyšší koncentrace amoniakálního dusíku byla stanovena v zahuštěném přebytečném aktivovaném kalu bez přidavku zeolitu. S přidavkem zeolitu lze odstranit značné množství amoniakálního dusíku. Podobně jako u koncentrace CHSK je největší nárůst koncentrace amoniakálního dusíku zaznamenán v prvních dnech fermentace, ke konci testu téměř již k žádnému uvolňování amoniakálního dusíku do roztoku nedochází.

V tabulce 5 jsou uvedené hodnoty amoniakálního dusíku, který byl navázán na přítomný zeolit oproti fermentaci kalu bez přidavku zeolitu. Podle předpokladu nejvíce amoniakálního dusíku bylo odstraněno iontovou výměnou a sorpcí na zeolitu u dávek, kde se předpokládalo 50 % odstranění amoniakálního dusíku, z tabulky 5 je vidět, že došlo k většímu efektu než se očekávalo. Z tabulky 5 je rovněž patrné, že k nejvyšší sorpci dochází při laboratorní teplotě (20 °C) k nejnižší pak v termofilních podmínkách (55 °C). Za 100 % se vždy považuje množství Namon uvolněné v testu bez přidavku zeolitu.

Nejvyšší poměr CHSK/Namon byl zaznamenán u kalu s 50% dávkou zeolitu a to na počátku fermentace. S dobou fermentace tento poměr klesal a na konci testu (35 dní) již byly rozdíly mezi jednotlivými kaly minimální (viz tabulka 4). V mezofilních a laboratorních podmínkách je trend stejný, bylo zde ovšem dosaženo vyšších hodnot, a to 87,7 g/g po 1denní fermentaci u zahuštěného přebytečného aktivovaného kalu s 50 % zeolitu ovšem až po 5denní fermentaci v laboratorních podmínkách. V termofilních podmínkách, bylo nejvyšší hodnoty dosaženo u zahuštěného přebytečného aktivovaného kalu s 50 % zeolitu a to 72,2 g/g po 1denní fermentaci.

Denitrifikace

Byla provedena řada denitrifikačních testů, jejichž cílem bylo ověřit vhodnost interního substrátu vzniklého fermentací čistírenských kalů. Souběžně byly provedeny denitrifikační testy, do kterých byla dávkována kyselina octová jako srovnávací substrát. Jako denitrifikační biomasa byl používán aktivovaný kal z ÚČOV Praha.

Aby bylo během testů zaručeno, že nedojde k limitaci denitrifikace substrátem, byl zvolen počáteční poměr CHSK/N-NO₃⁻ kolem 10. Průměrný podíl snadno rozložitelného substrátu ve fugátu z fermentace (vyjádřená pomocí koncentrace NMK) se v testech pohyboval okolo 65 %.

Tabulka 4: Poměr CHSK/ N_{amon} (g/g) u zahuštěného přebytečného aktivovaného kalu bez přidavku a s přidavkem zeolitu (AKp50% – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal s 50 % zeolitu, AKp25% – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal s 25 % zeolitu)

Čas	AKp	55 °C			35 °C			20 °C	
		AKp50%	AKp25%	AKp	AKp50%	AKp25%	AKp	AKp50%	AKp25%
0. den	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8
1. den	18,2	72,2	32,6	12,8	87,7	34,8	13,1	42,3	42,8
5. den	9,6	23,4	13,4	9,4	41,5	19,2	8,4	76,3	33,5
35. den	8,6	1,4	5,2	8,2	2,5	12,0	4,1	1,9	5,0

Během testů byl zaznamenáván úbytek koncentrace dusičnanového a dusitanového dusíku. Ze směrnice úbytku dusičnanového dusíku byla vypočítána maximální denitrifikační rychlost (maximální denitrifikační rychlosti jsou vztaženy na koncentraci NL_{zz}).

Při denitrifikačních testech s primárním kalem a zahuštěným přebytečným aktivovaným kalem bylo nejvyšší rychlosti dosaženo u primárního kalu fermentovaného v mezofilních podmínkách (35 °C), a to 15,7 mg/(g.h) Tato hodnota je srovnatelná s kyselinou octovou 16,2 mg/(g.h).

Závěr

Bylo potvrzeno, že kvalitu produkovaného organického substrátu je možné ovlivňovat výběrem kalu, dobou fermentace a teplotou fermentace.

Nejvyšší hodnoty $CHSK_{spec}$ bylo dosaženo u zahuštěného přebytečného aktivovaného kalu, a to 0,689 g/g ($CHSK$, NL_{zz}) v termofilních podmínkách (55 °C) po devítidenní fermentaci.

Rozhodujícím parametrem pro hodnocení použitelnosti produkovaného substrátu je poměr $CHSK/N_{amon}$. Podle tohoto kritéria je nejvhodnějším materiálem pro výrobu substrátu primární kal, výsledky však ukazují, že pokud použijeme vhodnou metodu ke snížení koncentrace amoniakálního dusíku může se stát neméně vhodným i aktivovaný kal.

Množství uvolňovaného amoniakálního dusíku lze snížit přidavkem zeolitu. Závisí však na dávce zeolitu a rovněž na teplotě. Při laboratorní teplotě dojde k odstranění většího množství amoniakálního dusíku než v termofilních podmínkách.

Organický substrát produkovaný fermentací čistírenských kalů je z hlediska denitrifikace stejně vhodný substrát jako čistá kyselina octová.

Literatura u autorů.

Ing. Jana Vondrysová, e-mail: jana.vondrysova@vscht.cz

Doc. Ing. pavel Jeníček, CSc., e-mail: pavel.jenicek@vscht.cz

Tabulka 5: Množství amoniakálního dusíku zachyceného na zeolitu v procentech (AKp50% – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal s 50 % zeolitu, AKp25% – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal s 25 % zeolitu). Uvedené hodnoty jsou průměrné

	55 °C	35 °C	20 °C
AKp50%	75	83	86
AKp25%	45	57	69

Tabulka 6: Charakteristika kalu použitého na fermentaci se zeolitem (AKp – zahuštěný přebytečný aktivovaný kal)

	NL_{zz} g/l	pH	N_{amon} g/l	$CHSK_f$ g/l	$CHSK_{hom}$ g/l
AKp	36,53	6,61	0,207	3,06	72,1



INTREL
HYDRO-EKO-SYSTEM

ČR: Martinovská 3168/48
723 02 Ostrava-Martinov
Tel.: +420/596 920 765
intrel@intrel.cz, www.intrel.cz

SR: Bellova 696/2
031 01 Liptovský Mikuláš
Tel.: +421/44/547 45 11
intrel@intrel.sk, www.intrel.sk





Více než 95
generálních
dodávek

ÚPRAVA A FILTRACE VOD

**ČIŠTĚNÍ PRŮMYSLOVÝCH
ODPADNÍCH VOD**

ZPRACOVÁNÍ KALŮ

GUINARD
odšedivky pro komunální
a průmyslové kalů

ANDRITZ
odvodňování, sušení
spalování

LED ITALIA
nízkoteplotní vakuové
odpary

PROJEKT
VÝROBA
DODÁVKA
MONTÁŽ
SERVIS



LUMINOTOX – SKRÍNINGOVÁ METÓDA PRE HODNOTENIE TOXICKÝCH ÚČINKOV PITNÝCH VÔD

RNDr. Lívia Tóthová, PhD., Marta Beňáková, Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava

1. Úvod

Analyzátor LuminoTox spoločnosti Lab_Bell je detekčné zariadenie vyvinuté špeciálne k vyhodnocovaniu účinnosti fotosyntézy komplexov fotosyntetických enzýmov (PEC) alebo rias. Je to špeciálny prístroj na meranie fluorescencie fotosyntézy. Meranie fotosyntetickej aktivity sa používa na zisťovanie prítomnosti inhibítorov označovaných ako „toxické molekuly“ (Užívateľská príručka). Pomocou prístroja sa vyhodnocujú toxické účinky vzoriek. Jednoduchým spôsobom vyjadrenia toxicity sú percentá účinku. Takéto vyjadrenie slúži predovšetkým na skrínigové stanovenie možného toxického účinku. Koncentráciu, pri ktorej je inhibovaná fotosyntetická aktivita na 50 % (IC 50), je možné vyhodnotiť na základe merania radu riedení vzorky.

Metóda stanovenia toxicity LuminoTox-u vyžaduje minimálnu dobu expozície 15 min. Túto dobu je možné skrátiť, ale aj predĺžiť, pričom sa neodporúča viac ako 60 min. Podľa dizajnu je prístroj určený predovšetkým do terénu.

Výhody podľa výrobcu sú:

- rýchlosť,
- citlivosť,
- presnosť,
- ekonomická výhodnosť.



Obr. 1: Laboratórne podmienky počas skúšky



Obr. 2: Terénne podmienky počas skúšky

Výrobca udáva ako najzávažnejšie interferencie citlivosť PEC na svetlo, hodnotu pH a teplotu. Skúška sa má robiť v rozmedzí pH = 6,5–7,8 a teplote 4–25 °C, pričom analýza všetkých vzoriek sa má robiť v rovnakých podmienkach.

2. Metódy a materiál

Na testovanie modelových a prírodných vzoriek sme využili dodávané sady. Každá sada obsahovala:

- PEC – komplex fotosyntetických enzýmov (LBPL 1311) v množstve pre asi 50 jednotlivých stanovení,
- reakčný pufo (LBPL 1321),
- referenčnú látku atrazín, v deklarovaných koncentráciách vo vode: 0; 0,006 a 0,2 µg/ml

Jednotlivé sady boli skladované v mrazničke pri –20 °C.

Pri stanovení toxického účinku sledovaných látok sme postupovali podľa predpísaného postupu. Spracovávali sme vzorky jednak prírodné a jednak modelové, pričom v každej sade meraní bola zaradená referenčná látka atrazín v koncentracii 0,0; 0,006 a 0,2 µg/ml.

Postup merania toxického účinku

Princípom skúšky je stimulácia fotosyntetických enzymatických komplexov (PEC) svetlom, pričom tieto látky vyžarujú fluorescenčné svetlo. Meranie musí byť urobené v triplikátoch. V súlade so zabezpečením rovnakého inkubačného času pre všetky vzorky sa podobne ako pri hodnotení inhibície svetielkovania *Vibrio fischeri* pridáva PEC v 30 sek intervaloch.

V ekotoxikologickom laboratóriu NRL sme metódu odskúšali na viacerých typoch vzoriek, pričom niektoré skúšky boli zamerané na využitie tejto skúšky pre pitné vody, ktoré sú obvyčajne hygienicky zabezpečené. Z tohto dôvodu sme testovali dezinfekčný prostriedok SAVO (účinná látka chlórnan sodný) v koncentráciách 0,1; 0,3 a 0,6 µg/ml voľného aktívneho chlóru.

Hodnotenie toxických účinkov sa robilo jednak v laboratóriu (obr. 1) jednak v teréne (obr. 2). V laboratórnych podmienkach boli dodržané všetky podmienky pre skúšku – pH, výkon skúšky v tme ako aj teplota (21 °C). Toto nebolo možné dodržať v podmienkach terénu. Skúšky sa robili za slnečného počasia, pričom skúška sa vykonávala v tieni, pri teplote 15 °C a miernom vetre. Skúšky v teréne sa robili počas dvoch dní, pričom súčasne sa robili rovnaké skúšky aj v laboratórnych podmienkach.

3. Výsledky

Spolu sme urobili 2 pokusy, pričom sme hodnotili rovnaké vzorky v laboratóriu aj v teréne. Prvé pokusy v laboratóriu, slúžiace na zoznámenie sa s prístrojom sme robili s priloženými injekčnými striekačkami. Vzhľadom na nepraktickosť pri manipulácii sme v ďalších pokusoch robili pokusy s použitím vialiek.

Podobne prvý pokus v teréne sme robili s použitím striekačiek, ktoré boli obalené alobalom, na zabránenie kontaktu so svetlom. Manipulácia s nimi bola však ťažkopádna a spôsobovala viaceré problémy (napr. s presnosťou objemu vzorky a PEC, dodržaním 30 s. doby medzi prípravou a meraniami jednotlivých vzoriek), preto sme v druhom pokuse tiež použili tmavé vialky. Toto sa ukázalo výrazne praktickejšie, menej pracné a čo je dôležité s presnejšími a vierohodnejšími výsledkami.

3.1 Referenčná látka atrazín

Atrazín je dodávaný v sade spolu s ďalšími činidlami, v deklarovaných koncentráciách 0,006 a 0,2 µg/ml. Ak porovnáme výsledky inhibície hodnotených koncentrácií atrazínu v laboratóriu a v teréne, musíme konštatovať, že výsledky v teréne poskytujú nižšie výsledky. Predpokladáme, že výraznou mierou sa na tom podieľajú svetelné a tepelné podmienky počas skúšok. Výsledky sú uvedené v tab. 1.

3.2 Pitné vody a dezinfekčné prostriedky

Využitie skúšok toxicity pre hodnotenie pitných vôd má svoje obmedzenia. Sú to predovšetkým rušivé vplyvy používaných dezinfekčných prostriedkov, ktoré sa sami prejavujú toxickými účinkami na rôzne orga-

Tabuľka 1: Výsledky inhibície fluorescence v laboratórnych podmienkach a v teréne

Deklarovaná koncentrácia (µg/ml)	Skutočne nameraná koncentrácia (µg/ml)	Deklarovaná inhibícia fluorescence (%)	Inhibícia fluorescence v laboratóriu (%)	Inhibícia fluorescence v teréne (%)
0,006	–	15 ± 5	12,8	7,42
0,006	–	15 ± 5	17,09	34,06
0,006	–	15 ± 5	15,5	–
0,2	2,1	62 ± 5	82,28	68,18
0,2	2,1	62 ± 5	81,09	72,12
0,2	2,1	62 ± 5	80,65	79,27

nizmy. Takto by mohli byť maskované toxické účinky pitnej vody napr. pri havárii. Je preto dôležité zistiť vhodnosť používaných skúšok pre pitné vody a predovšetkým toleranciu rôznych organizmov k nim. Toto bol dôvod, prečo sme podrobili skúškam toxicity dezinfekčný prostriedok SAVO, obsahujúci chlórnan sodný. Pripravili sme modelové koncentrácie (v riediacej vode) s obsahom voľného aktívneho chlóru: 0,001; 0,01; 0,1; 0,3 a 0,6; mg/l. Výsledky sú uvedené v tab. 2.

Ako vidno z tab. 2, koncentrácia 0,01 mg/l voľného aktívneho chlóru neprejavovala toxické účinky, podobne pri koncentrácii 0,1 mg/l boli zistené toxické účinky, ktoré len minimálne prekročovali hodnotu 10 %, ktorá je tolerovaná aj pre kontrolné vzorky. U pitnej vody s obsahom voľného aktívneho chlóru 0,06 nebol zistený žiaden toxický účinok (namerané hodnoty sa pohybovali od –4,84 do –1,13 % účinku).

Výsledky toxických účinkov rôznych koncentrácií voľného aktívneho chlóru (z chlórnanu sodného) naznačujú možné využitie tohto prístroja pre potreby hodnotenia toxických účinkov vody, ktorá bola ošetrovaná dezinfekčným prostriedkom (napr. pri haváriách, podozrení na prítomnosť toxického chemikálie), pričom výsledky dosiahnuté v laboratóriu sú spoľahlivejšie ako skúšanie v teréne. Pre porovnanie uvádzame tab. 3 s hodnotami pre iné vybrané organizmy (podľa Tóthová a kol., 2004).

4. Postrehy, návrhy, pripomienky, odporúčania

K metóde je potrebná laboratórna zručnosť a presnosť meraných objemov (vzorky, PEC), nakoľko tieto môžu byť pravdepodobne najväčším príspevkom k neistote merania, čo sa prejaví aj pri opakovanej kontrole na referenčnom materiáli (napr. atrazíne). Ďalším významným zdrojom neistôt je prítomné svetlo v laboratóriu. Tak ako odporúča výrobca, je potrebné chrániť PEC pred svetlom a to podľa našich skúseností veľmi dôsledne. Ďalšie zdroje neistôt by mohli byť v príprave PEC, riediacej vode, či úprave vzorky. Toto všetko však musí byť ešte predmetom ďalšieho skúmania.

- Prístroj je svojím dizajnom predurčený pre prácu v teréne, napriek tomu je metóda spoľahlivejšia v laboratóriu. Tu sú zabezpečené všetky podmienky, ktoré predstavujú vysoký zdroj neistôt pri použití v teréne,
- v laboratóriu je podľa našich skúseností spoľahlivejšie zabezpečená reprodukovateľnosť,
- teplotný a svetelný režim v laboratóriu je optimálny,
- je možná dôsledná kontrola pH riediacej vody ako aj vzorky,
- optimálne je požívanie tmavých sklenených via-

Tabuľka 2: Percento inhibície fluorescence rôznych koncentrácií voľného aktívneho chlóru.

Koncentrácia voľného aktívneho chlóru (mg/l)	Inhibícia fluorescence, meraná v laboratóriu (%)	Inhibícia fluorescence, meraná v teréne (%)
0,001	6,22	25,48
0,001	4,77	4,78
0,01	6,39	14,6
0,01	6,77	11,83
0,1	16,79	–
0,1	14,92	–
0,1	14,55	–
0,3	24,18	–
0,3	34,39	–
0,3	23,46	–
0,6	34,82	–
0,6	22,41	–
0,6	32,68	–

Tabuľka 3: Inhibícia a prežívanie organizmov pri expozícii prípravkom SAVO (Obs. NaClO 5 %)

Skúšobný organizmus	Inhibícia 100 % organizmov (mg/l)	Prežitie všetkých organizmov (mg/l)
<i>Daphnia magna</i> – 24 hod expozícia	0,008	0,0005
<i>Daphnia magna</i> – 48 hod expozícia	0,002	0,0003
<i>Vibrio fischeri</i> – 15 min. expozícia	0,25	0,001
<i>Vibrio fischeri</i> – 30 min. expozícia	0,25	0,001

liek a jednorázové kvety pre meranie fluorescence.

Odporúčania:

- pred samotnou prácou s prístrojom a stanovením inhibície fluorescence fotosyntézy je potrebné sa s metódou a prístrojom dôsledne zoznámiť,
- je dôležité získať potrebnú zručnosť a presnosť pri príprave vzoriek, riediacej vody, PEC ako aj pri samotnom výkone skúšky,
- odporúčame zaškolenie pre pracovníkov, ktorí budú s prístrojom pracovať,
- prístroj odporúčame predovšetkým pre detailné stanovenie toxického účinku v laboratóriu,
- pre prácu v teréne odporúčame len ako hrubú skríningovú metódu (pozitívny – negatívny toxický účinok).

5. Závery

Stanovenie toxicity pomocou prístroja LuminoTox je zamerané na stanovenie inhibície fluorescence vyžarovanie chlorofylu-a, ktoré je spôsobené komplexom fotosyntetických enzýmov (PEC). Toxicita analyzovaných vzoriek sa vyjadruje ako inhibícia v porovnaní s kontrolnou vzorkou. Ide o rýchlu metódu, pri ktorej výsledky je možné získať vo veľmi krátkom čase. Ak

príprava PEC trvá 20 minút a inkubácia vzorky 15 min. (odporúčaný čas merania), tak výsledky je možné získať za 35 min. od začatia prípravy. Ak je PEC pripravené vopred (pričom je potrebné dodržať stanovené podmienky skladovania a uchovávanie PEC), potom je možné mať prvé výsledky už po 10 min. (pri skrátení inkubačnej doby), toto sa javí ako výhoda, podobne ako v prípade skúšky s *Vibrio fischeri*, v porovnaní s inými skúškami toxicity, ktoré trvajú neporovnateľne dlhšie.

Vzhľadom na možnosti a počet vykonaných skúšok z pohľadu skúšania toxicity pitnej vody môžeme formulovať nasledujúce závery:

- metóda inhibície fluorescence fotosyntézy je rýchla a perspektívna,
- je potrebné do skúšanej sady vzoriek vždy zaradiť okrem kontroly aj odporúčanú referenčnú látku,
- z hľadiska vodárenstva by mohlo ísť o perspektívne využitie, nakoľko PEC je relatívne málo citlivý na chlórny dezinfekčný prostriedok,
- z hľadiska mimoriadnych situácií (napr. rôzne havárie, podozrenie na prítomnosť toxického látky v zdroji...) bude zariadenie účelné pre rýchlu analýzu toxických účinkov.

Metóda inhibície fluorescencie s použitím prístroja LuminoTox bude vhodná pre použitie vo vodohospodárskej praxi na stanovenie možných toxických účinkov vo vodnom prostredí. Menšia citlivosť k vybranému chlóróvemu dezinfekčnému prostriedku môže byť výhodou a dáva predpoklad použitia tejto metódy vo vodárenstve. Metóda je vhodná nielen na hodnotenie toxických účinkov v mimoriadnych situáciách, ale môže sa využiť aj na skrining, či dlhodobé sledovanie toxických účinkov rôznych typov vôd. Možnosť využitia v teréne a krátka doba potrebná na vykonanie skúšky a jej vyhodnotenie však predurčuje metódu predovšetkým na stanovenie toxického účinku v prípade havárií.

V súčasnosti sa v ekotoxikologickom laboratóriu Národného referenčného laboratória pre oblasť vôd na Slovensku robí validácia metódy, výsledky ktorej budú publikované.

Podakovanie: Prístroj LuminoTox a potrebný materiál bol poskytnutý od Vodární a kanalizácií Hodonín, a. s.

KNIHA „VODA PRO VŠECHNY – VODÁRENSKÉ SOUSTAVY V ČR“

Ing. Vladimír Pytl

Voda je život. Lidé si tuto prostou pravdu o své životní potřebě vždy uvědomovali. Nejdříve jim sloužily studny a pramenní jímky, jinde se voda roznášela anebo rozvázala z řek, potoků či rybníků. Rozvoj hospodářství a růst měst a obcí si vynutil stavbu stále rozsáhlejších a technicky i technologicky dokonalejších dopravních systémů pro zásobování pitnou vodou. Dvacáté století řešilo u nás nejen množství vody pro zásobování obyvatelstva, ale především její kvalitu.

Publikace „Voda pro všechny – Vodárenské soustavy v ČR“ dokládá tento složitý proces v Čechách, na Moravě a ve Slezsku desítkou příkladů, jak se po druhé světové válce vyvíjelo zásobování pitnou vodou v okresech, krajích a regionech. Základním posláním bylo v této době vyhovět potřebám rozvoje těžkého průmyslu a postupné koncentraci obyvatel měst a obcí do nových sídlištních celků. Rozhodující vliv na koncepční řešení náročných místních i regionálních problémů měl Státní vodohospodářský plán z roku 1954. Ten zdůrazňoval nutnost respektovat nejen vzájemné vazby vodohospodářské, ale také širší souvislosti národohospodářské.

Vodárenské soustavy jsou vyvrcholením vzájemné spolupráce a možností zdrojů povrchových a podzemních vod řešit současné problémy zásobování pitnou vodou na vysoké technické a technologické úrovni při respektování zásadních zdravotních požadavků. Byly budovány a jsou cílevědomě rozšiřovány pro možnosti výhledového zásobení našich spoluobčanů a dalších potenciálních odběratelů.

Vodárenské soustavy se opírají o jednotný vodohospodářský režim v povodí. Z každého povodí našich řek Labe, Vltavy, Ohře, Odry a Moravy je vybráno několik větších vodárenských soustav, které se vzájem-

6. Literatura

- Lab_Bell. inc. Uživatelská příručka. Analyzátor LuminoTox., Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s., str. 19.
 Lab_Bell. inc. LuminoTox, rychlé testování toxicity. Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s.
 Lab_Bell. inc. Zkušební sada LuinoTox. LBLP 13AA – Toxicita. Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s.
 Tóthová L, Velická Z, Svetková K, a kol. Toxické účinky vybraných chlóróvaných dezinfekčných prostriedkov používaných v hygienickom zabezpečení pitnej vody. Zborník prednášok: Vodárenská biológia 2005, s. 34–36.
 Tóthová L. LuminoTox ako nástroj pre hodnotenie toxických účinkov rôznych typov vzoriek vôd. Záverečná správa VUVH Bratislava, 2006.

RNDr. Livia Tóthová, PhD., Marta Beňáková
 Výskumný ústav vodného hospodárstva
 arm. gen.Svobodu 5, 812 49 Bratislava, SR
 e-mail: tothova@vuvh.sk

ně liší podmínkami při svém vzniku, postupným vývojem, současnou technickou úrovní, dnes výjimečně důležitou mírou využití, možnostmi a perspektivou rozvoje. Vodárenské soustavy jsou stále živé a potřebují značnou péči, aby plnily své poslání. Požadavky na kvalitu jejich výroby – pitné vody – se stále zvyšují v intencích Směrnic Evropského společenství. Nutná opatření jsou finančně nákladná a vlastníci, správci a provozovatelé vodovodů pro veřejnou potřebu se s touto skutečností musí vyrovnávat.

Každá hlavní kapitola je uvedena vodohospodářskou charakteristikou příslušného povodí, za níž následuje problematika ale i zajímavosti z doby existence jednotlivých vodárenských soustav. Knižka je bohatě vybavena fotografiemi a obrazovou i grafickou dokumentací.

Největší zásluhu na vydání publikace mají autoři a autorky příspěvků, jimiž byli odborníci a také velcí fanové ze společností vodovodů a kanalizací a státních podniků povodí. Patří jim upřímný dík.

O vydání této zajímavé knížky se zasloužila Česká vědecko-technická vodohospodářská společnost, Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR a nakladatelství MILPO MEDIA, s. r. o., spolu s řadou společností, podniků a inzerentů.

Z TISKU

HEAD MA, OLESZKIEWICZ JA.

Bioaugmentation for nitrification at cold temperatures. (Bioaugmentation pro nitrifikaci za nízkých teplot.)

Wat.Res., 38, 2004, č. 3, s. 523–530.

Bioaugmentation nitrifikačních bakterií při nitrifikaci s krátkou dobou zdržení pevných látek je přitažlivou alternativou použitelnou v ČOV pro-

vozovaných ve studeném klimatu nebo ve zmodernizovaných ČOV s nitrifikací. Zdrojem amoniaku nutného pro růst nitrifikačních bakterií je tekutina vznikající při odvodňování anaerobně vyhnílych kalů. Byl zjišťován dopad náhlého snížení teploty na rychlost nitrifikace v SBR při 10 °C po naočkování nitrifikačními bakteriemi aklimatizovanými na 20 °C. Biomasa, která vznikla při teplé nitrifikaci odvodněné kapaliny byla naočkována do studených SBR s různými HRT od 43.3 do 96 hod. Byla-li biomasa aklimatizována na 20 °C, a poté ochlazená na 10 °C, snížila se rychlost nitrifikace o 58 %, při ochlazení z 25 °C se snížila o 71 % a ze 30 °C o 82 %. Doba zdržení pevných látek byla ve studeném naočkovaném SBR vyšší než SRTmin nutná pro nitrifikaci. Studené SBR zcela odstraňovaly amoniakální dusík.

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

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

TÉMĚŘ 3000 VÝROBKŮ V RŮZNÝCH ZEMÍCH

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



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.

JIHOMORAVSKÁ ARMATURKA  spol. s r. o.**EKO-Plus**PN 10,16
DN 40-500

NOVÝ TYP VODÁRENSKÉHO ŠOUPÁTKA

Nejvyšší kvalita za příznivou cenuJIHOMORAVSKÁ 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**Z TISKU****Rumunsko získalo od EU půjčku 55 mil. EUR
WorldWater č. 4 – červenec/srpen 2006**

Evropská investiční banka půjčila rumunské vládě téměř 55 mil. EUR na dva programy týkající se rozvoje vodní infrastruktury – 29,5 mil. EUR obdrží SAMTID (Small and Medium Towns Infrastructure Development – Rozvoj infrastruktury malých a středně velkých měst) a 25 mil. EUR bylo odsouhlaseno na rekonstrukci bukureštské čistírny odpadních vod Glina.

FINSTEIN MS.

Expanded summary: Protecting watersheds from *Cryptosporidium* in manure: A literature review. (Podrobný přehled: Ochrana povodí před *Cryptosporidiiem* v kejdě: literární rešerše.)

JAWWA, 96, 2004, č. 2, s. 114–116.

Přítomnost parazitů *Cryptosporidium* v povodí představuje vážný zdravotní problém pro vodárenské organizace. Po celém světě bylo zaznamenáno několik epidemií nemocí přenášených vodou a v r. 1993 epi-

demie v Milwaukee postihla 403 000 obyvatel. Oocysty *Cryptosporidia* jsou mimořádně rezistentní vůči dezinfekci chlorem. Pokud mají vodárenské organizace získat od USEPA povolení filtrace musí prokázat, že povodí je přiměřeným způsobem chráněno před parazity *Cryptosporidium*. Hlavním zdrojem parazitů jsou hovězí a mléčné farmy, kde je kejda infikovaných zvířat rozprašována na poli, někdy i odváděna do povrchových vod. V článku je uveden přehled literatury, týkající se metodologie manipulace s kejdou, zajišťující inaktivaci oocyst. Jedná se především o skladování kejdy, anaerobní vyhnívání a kompostování a dva hlavní faktory, ovlivňující přežití oocyst – teplotu a koncentraci amoniaku.

STEENBOCK R.

Privatisierung der Abwasserbeseitigung? (Privatizace čistírenství?) **KA Abwasser, Abfall, 51, 2004, č. 4, s. 404–413.**

V článku je uveden stav diskuze v rámci ATV-DVWK a vodohospodářských svazů ohledně privatizace čistírenství. Obecně vyjadřují k privatizaci čistírenství negativní postoj. Pouhá skutečnost, že soukromá společnost podléhá dani z obrátu, představuje zvýšení finanční zátěže občanů. Naproti tomu by mělo být více využíváno služeb, poskytovaných soukromou třetí stranou. Řízení obchodních a technických služeb v čistírenských společnostech může být zajišťováno externími dodavateli, aniž by místní orgány ztratily vliv při správě veřejného majetku.

AVR**Mittelmann**

Již 10 let úspěšně v České republice.

Výroba šoupat, přípojkového materiálu, hydrantů a opravárenských armatur pro pitnou, odpadní vodu a plynárenství.

Podzemní a nadzemní hydranty:

Jednoduché a dvojité uzávěry, GSK certifikát, DN 80, 100 RD 750–1500

Distributorem AVK Mittelmann hydrantů ATJ special s. r. o.

www.avkvalves.com, www.atj.cz



ZÁZNAM Z 3. JEDNÁNÍ PŘEDSTAVENSTVA SDRUŽENÍ OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ ČR DNE 19. 9. 2006

Představenstvo vzalo na vědomí:

- Rezignaci Ing. Paštiky na funkci člena představenstva SOVAK ČR k 31. 5. 2006
- Návrh předsedy představenstva Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a. s., (VaK JČ) Ing. Christiana Hasenleitnera na kooptaci generálního manažera VaK JČ Mgr. Pavla Matouška za člena představenstva SOVAK ČR. Představenstvo odložilo rozhodnutí s návrhem na doplnění podkladů o dosavadní profesní praxi Ing. Matouška a zvážení zvýšení zastoupení zástupců vlastnických společností v představenstvu SOVAK ČR.
- Informaci o ukončení pracovního poměru JUDr. Nepovíma ve VaK Hradec Králové. Do doby jmenování nového předsedy právní komise bude tuto funkci JUDr. Nepovím vykonávat i nadále.
- Žádost EUREAU o realizaci zasedání jeho představenstva v ČR v roce 2007 či 2008 a pověřilo Ing. Beneše o projednání nabídky SOVAK ČR na jeho uskutečnění u příležitosti konání výstavy VODKA 2007 (2008) v Brně. Rovněž lze učinit nabídku na jednání odborných komisí v době výstavy v Brně.
- Informaci o připomínkách k novele vyhlášky č. 428/2001 Sb. v rámci připomínkového řízení a pověřila právní komisi ve spolupráci se sekretariátem zpracováním konečného stanoviska za SOVAK ČR. Představenstvo pověřilo JUDr. Žaludovou, Ing. Votavu a Ing. Melounovou jako zástupce na jednání s MZe dne 25. 9. 2006.
- Informaci o účasti zástupců SOVAK ČR na přípravě novely NV č. 61 s tím, že některé zásadní požadavky SOVAK ČR nebyly akceptovány.
- Návrh Ing. Kuchaře na doplnění právní komise o externího spolupracovníka Mgr. Strnada.
- Informaci o výsledcích výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2006 konané poprvé v Brně a návrh přednesený Ing. Nováčkem na změnu cen za pronajatou plochu předloženou Výstavištěm Brno na další 2 roky s cílem zvýšení komfortu pro větší vystavovatele.
- Zprávu šéfredaktora časopisu SOVAK o zkvalitňování obsahové části a grafické úpravy časopisu, o ekonomice časopisu a složení odběratelů časopisu.
- Informaci předsedy představenstva o probíhajících jednáních za účas-

ti zástupců MMR, MŽP, MZe a SOVAK ČR o zprávě Evropské komise „Analýza stávajících smluv mezi obcemi a soukromými provozovateli a navrhované úpravy těchto smluv v oblasti zásobování vodou a odkanalizování v ČR“.

- Informaci ředitelky sekretariátu o stavu čerpání rozpočtu SOVAK ČR k 31. 7. 2006.
- Informaci Ing. Jáglu o jednání s DVGW a jejich nabídky spolupráce v oblasti certifikace a norem v oboru.
- Informaci Ing. Beneše o připomínkách uplatněných k návrhu mezinárodních norem kvality služeb ve vodárenství ISO TC 224.
- Návrh na uzavření smlouvy o spolupráci s Asociací plastových potrubí a doporučilo formu spolupráce na podkladě členství v SOVAK ČR.
- Nabídku členství v EWP, pověřilo sekretariát negativní odpovědí, neboť SOVAK ČR je již členem EUREAU.

Představenstvo schválilo:

- Rozpracované usnesení valné hromady a pověřilo ředitelku sekretariátu kontrolou jeho plnění k 31. 12. 2006.
- Přijetí společnosti SEZAKO Prostějov, s. r. o., za mimořádného člena SOVAK ČR.
- Přijetí společnosti Milan Bouška – VODO za mimořádného člena SOVAK ČR.
- Ukončení členství v SOVAK ČR společnosti ECO Group, s. r. o., pro neplnění povinností placení členských příspěvků. Společnost byla ke dni 25. 4. 2006 vymazána z obchodního rejstříku.

Představenstvo pověřilo sekretariát:

- Informovat členy SOVAK ČR o souhrnu věcných argumentů proti návrhu Evropské komise na změnu smluv mezi obcemi a soukromými provozovateli zveřejněním na www.SOVAK.cz.

Příští řádné jednání představenstva SOVAK ČR bude dne 7. 11. 2006 v Poděbradech.

Zapsala: Ing. Miloslava Melounová

Z TISKU

TÖLGYESSY P, NÉMETH I.

Čím nahradit Ledon 113 při stanovení NEL ve vodách?

Vodohosp.Sprav., 47, 2004, č. 4/5, s. 30–31, 2 obr., 3 tab., 3 lit.

Zákaz použití 1,1,2-trichlorotrifluoretanu (na Slovensku pod obchodním názvem Ledon 113) při spektrofotometrickém zjištění nepolárních extrahovatelných látek (NEL) ve vodách inicioval zavedení zjištění uhlovodíkového indexu – nové metody charakterizace uhlovodíkového znečištění. Ekonomické aspekty, dále běžně zavedená metoda v laboratořích jsou argumenty pro to, aby byla metoda spektrofotometrického zjištění NEL na Slovensku nadále používána. Proto se hledalo alternativní rozpouštědlo namísto zakázaného Ledonu 113. V článku jsou uvedeny výsledky z porovnání vybraných náhradních rozpouštědel a je konstatováno, že rozpouštědlo S-316 (polychlorotrifluoroetylen) je vyhovující náhradou. Jeho nevýhodou je o jednu třetinu vyšší cena jako u Ledonu 113 a dále těžší regenerace. Přesto rozpouštědlo S-316 umožní v nejbližším období využití FTIR spektrofotometrů ke stanovení NEL ve vodách.

STARKL M, ERTL T, HABERL R.

Benchmarking von Investitionskosten von Abwässerkanälen.

(Benchmarking investičních nákladů na kanalizační síť.)

KA Abwasser, Abfall, 50, 2003, č. 7, s. 922–930.

Rakouský výzkumný projekt „Benchmarking v komunálním čištění“ byl zaměřen na vypracování finančních ukazatelů pro investiční náklady i pro provozní náklady na komunální čistírenské systémy (tj. čistír-

ny odpadních vod a kanalizační sítě). Cílem projektu bylo ověření těchto ukazatelů. V článku je popsána analýza investičních nákladů na kanalizační systémy. Diskutovány rovněž výsledky této analýzy. Objasněny vlivy ekonomického prostředí na tyto náklady.

HOCH A, HU Y.

Numerische Untersuchung zum Tragverhalten von Vortriebsrohren unter exzentrischer Belastung. (Numerická studie únosnosti raženého potrubí při nadměrném zatížení.)

KA Abwasser, Abfall, 50, 2003, č. 7, s. 887–893.

Přenos zatížení u železobetonových trub při kompenzaci byl zkoumán systematicky pomocí 3D systému. Vstupní parametry, jako tangenciální tuhost kontaktních ploch mezi koncem potrubí a prstencem, pasivní tlak zeminy nad potrubím, modul pružnosti prstence nebo průřez v místě namáhání, byly ověřovány při různých hodnotách. Na základě studií parametrů byl analyzován a vypočten jejich vliv na přenos zatížení nebo koncentraci namáhání v podélném i příčném směru. Výsledky jsou základem k ověření předpokladů, obsažených v tradičních metodách pro navrhování nadměrně zatížené sítě.

COOPER P, WILLOUGHBY N, COOPER D.

The use of reed-beds for sludge drying. (Použití rákosových loží pro vysoušení kalu.)

J.CIWEM, 18, 2004, č. 2, s. 85–89.

V článku je uveden přehled zkušeností s navrhováním a účinnosti rákosových loží k vysoušení kalu za období uplynulých 14 let. Ve Velké Británii je těchto systémů jen velmi málo, podstatně více zkušeností lze získat v Evropě, především v Dánsku. Konečná koncentrace sušiny je závislá na koncentraci v počáteční dávce kalu. Při úpravě anaerobně vyhnílého kalu obsahujícího 3–4 % pevných látek je možno dosáhnout redukce objemu až 90 % a konečného obsahu sušiny až 40 %.

SEMINÁŘE... ŠKOLENÍ... KURZY... VÝSTAVY...

21. 11.

Novela nařízení vlády č. 61/2003 Sb.

Seminář proběhne v závislosti na aktuální situaci. Sledujte průběžně www.sovak.cz

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

12. 12.

Novela vyhlášky č. 428/2001 Sb.

Seminář proběhne v závislosti na aktuální situaci. Sledujte průběžně www.sovak.cz

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

29. 11.

Vodní zákon

Informace: ČVTVHS, Ing. B. Müller

Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

tel.: 221 082 386

e-mail: muller@csvts.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: redakce@sovak.cz

Z TISKU

NAJMI, RAKNESS K, HOTALING M, VIA S, REXING D.

A proposed C x T table for the synergistic inactivation of *Cryptosporidium* with ozone and chloramine. (Návrh tabulky C x T pro synergistickou inaktivaci *Cryptosporidia* ozonem a chloraminem.)

JAWWA, 96, 2004, č. 6, s. 105–113.

Z chemických dezinfekčních prostředků se ozon a oxid chloričitý jeví jako jediné realizovatelné bariéry pro oocysty *Cryptosporidia*. Chlor a chloramin jsou považovány za neúčinné vůči *Cryptosporidii* a v návrhu směrnice pro dlouhodobou zvýšenou úpravu povrchových vod není obsažena žádná tabulka C x T pro inaktivaci *Cryptosporidia* chlorem a chloraminem. V literatuře byla ovšem diskutována koncepce synergistické inaktivace mezi silným dezinfekčním prostředkem (jako je ozon) a slabým dezinfekčním prostředkem (jako je chlor nebo chloramin) a některé výsledky byly již zveřejněny. V článku jsou shromážděna data ze tří studií a použita k vypracování tabulky C x T pro inaktivaci *Cryptosporidia* chloraminem za ozonizací. Z výsledků studií vyplynulo, že synergistická

inaktivace *Cryptosporidia* chloraminací s prodlouženou kontaktní dobou, řazenou za ozonizací, představuje výhody.

ARCHER HE, DONALDSON SA.

Waste stabilisation ponds upgrading at Blenheim and Seddon, New Zealand – case studies. (Vylepšené stabilizační rybníky odpadních vod v Blenheimu a Seddonu, Nový Zéland – případové studie.)

Wat.Sci.Technol., 48, 2003, č. 2, s. 17–23.

Stabilizační rybníky OV (WSP) jsou oblíbeným způsobem čištění OV z velkých měst i malých míst na Novém Zélandě. Většina WSP byla vybudovaná v letech 1960–1985 jako jednotlivé rybníky i jako sériově řazené primární a sekundární rybníky. Od roku 1995 byla stávající zařízení vylepšena: použití soustavy primárních a vyhnivacích rybníků sestávající ze 6 prvků oproti původním 2. Rybníky v Seddonu a Blenheimu mají v břehu zabudované kamenné filtry na nichž se zachycují pevné látky a snižuje se tak pořizovací cena vylepšeného systému. Při tomto uspořádání se snížilo kolísání na odtoku i konečná kvalita vypouštěných vod z hlediska BSK a SS. S výjimkou zimních měsíců bylo pozorováno také podstatné snížení fekálních koliformních bakterií a enterokoků, amoniaku a celkového dusíku. Použití kamenného záhozu pro zpevnění břehů a kamenných filtrů poskytuje prostor pro vývoj biofilmu.

Nejste spokojeni s Vaším vodárenským programem ????

Nabízíme účetní systém specializovaný pro vodárny

Kompletní ekonomické řešení menších a středních vodáren (od 200 do 20 000 odběrných míst)

Ucelený účetní systém, kde je spojena snadná fakturace a evidence vodného a stočného s ostatními moduly celého účetnictví. Umožňuje vedení: odběrových karet, osazených i neosazených vodoměrů, automatické vystavování smluv, možnost používání záloh odběratelů, automatické propojení s bankami a poštou při různých druzích plateb (příkaz, inkaso, SIPO, složenká), výpočet dohadných položek, vyhodnocuje statistické údaje ...

Převedeme Vaše stávající data do našeho systému, zaškolíme Vás, upravíme program dle Vašich požadavků, uplatňujeme individuální přístup k zákazníkovi.

!! Žádný z našich zákazníků neodešel k jinému programu !!

15

let zkušenosti
s vývojem
vodárenských programů

Datainfo s. r. o., 17. listopadu, 272 Červený Kostelec
e-mail: datainfo@datainfo-sro.cz, <http://www.datainfo-sro.cz>
tel./ fax 491 463 012, 604 717 982



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



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

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

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



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**

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

SOVAK • VOLUME 15 • NUMBER 10 • 2006

CONTENTS

Ing. Miloš Petera
 Activities of the Vodovody a kanalizace Nymburk, a. s., (regional water company) 1

Ing. Josef Borecký
 The Vodovody a kanalizace Nymburk, a. s., (regional water company) in figures 2

MUDr. František Kožíšek, CSc.
 Future water quality is the issue 3

Ing. Miroslav Kos, CSc.
 Best International Practice 5

Ing. Dagmar Haltmarová
 The integrated project „Podkrušnohoří“ of the Severočeská vodárenská společnost (regional water company) has been completed successfully 9

Anticorrosive agents in the field of water supply 13

Ing. Bohdana Tláskalová
 The legislative approach to the (poly)phosphates dosing in the Czech Republic 16

Ing. Jiří Šejnoha
 The book „Cleaning of sewers“ has been published 16

Dr. Ing. Jarmil Vyčítal
 I started my European negotiation in Prague – interview with Mr. Michael Samuel 18

Jaroslav Jásek
 The Berliner Water supply and Wastewater Systems in 1840–1940 19

Ing. Vladimír Pytl
 The seminar „Optimising of water systems operation – solution options“ 21

Ing. Jana Vondrysová, doc. Ing. Pavel Jeníček, CSc.
 Production of organic substrate by the method of fermentation of wastewater sludge 22

RNDr. Lívía Tóthová, PhD., Marta Beňáková
 Luminotox – a screening method for the assessment of toxic impact of drinking water 26

Ing. Vladimír Pytl
 The Book „Water for Everyone – regional water supply systems in the Czech Republic“ 29

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

Cover page: The Nymburk WWTP, the Benátecká Vrutice WWTP and the Sadská Reservoir.

Redakce (Editorial Office):

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

Redakční rada (Editorial Board):

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

SOVAK vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 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 10/2006 bylo dáno do tisku 10. 10. 2006.

SOVAK is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 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 Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. Number 10/2006 was ordered to print 10. 10. 2006.