

SOVAK
ROČNÍK 22 • ČÍSLO 1 • 2013
OBSAH:

Miroslav Kos Úvodník	1
Zahájení skupinového projektu „Mladoboleslavsko, čištění a odkanalizování odpadních vod II“	2
František Klouček, Tomáš Žitný Realizace skupinového projektu Mladoboleslavsko II byla zahájena	4
Jiří Hruška Věřím, že obor vodovodů a kanalizací bude samofinancovatelný – rozhovor s ředitelkou SOVAK ČR Ing. Miloslavou Melounovou	8
Pavel Král, Václav Hošek Vyhodnocení zkušební provozu ČOV Hradec Králové – instalace PDN filtru – provozní zkušenosti a řešené otázky	10
Miroslav Kyncl, Silvie Langarová, Tereza Kučerová Poznatky z benchmarkingu evropských vodárenských společností	14
Pavel Punčochář Ohlédnutí za III. misí českých vodohospodářů do Izraele	17
František Kožíšek Kvalita laboratoře je zrcadlem úrovně vodárenské společnosti	21
Vladimír Pytl Děláme vodě cestu přes dvacet let	24
Josef Nepovím Společnosti s ručením omezeným po rekonstrukci soukromého práva právního řádu ČR	26
Petr Dolejš, Jindřich Procházka, Michal Dohányos, Kateřina Fliegerová, Lenka Štrosová, Jakub Mrázek, Miroslav Kajan, Jana Šulcová Využití anaerobních hub ve dvoustupňové fermentaci	28
Vybrané semináře... školení... kurzy... výstavy...	31



Titulní strana: Vodojem Horní Cetno.
Vlastník a provozovatel: Vodovody
a kanalizace Mladá Boleslav, a. s.

Vážení čtenáři,

pro úvodník na počátku nového roku jsem si vybral téma, které je klíčové pro všechny subjekty, jichž se dotýká stav a využívání vodárenské infrastruktury. Jsou jím investice na obnovu a rozvoj vodovodů a kanalizací a jejich financování. Do roku 2012 jsme vstupovali s celou řadou očekávání, více méně s nadějí na ukončení recese a obnovení dynamiky celé ekonomiky. Důvěra v ekonomiku a nejistota ohledně budoucího vývoje patří mezi faktory, které ovlivňují rozhodování o výši investic. Zvýšená nejistota logicky vede k větší opatrnosti a odkládání investic, a to jak v soukromém, tak i ve veřejném sektoru.

Očekávání vztahovaná k roku 2012 se nesplnila, naopak došlo k dalšímu poklesu objemu veřejných investic a potažmo ve stavebnictví došlo k zásadnímu propadu, který vyvolal obavy o principiální postavení českého stavebnictví v nejbližších letech. Podle nejnovějších údajů stát a veřejná správa v loňském roce sice zadaly co do počtu o 22,4 % stavebních zakázek více než v roce 2011, ale hodnota těchto tendrů poklesla o 5,8 % na 111,8 miliardy korun a proti roku 2008 byl pokles o 46,4 %! Zakázky na inženýrské stavby kopírovaly trend naznačený celkovými čísly. Počet se sice loni zvýšil o 36,9 %, jejich hodnota ale klesla o 14,1 %. Je rovněž zajímavé, že největší zadanou veřejnou zakázkou byl projekt „Rekonstrukce a dostavba kanalizace v Brně“ za více než 2 mld. Kč. I přes tuto zajímavou skutečnost se investice v oboru vodovodů a kanalizací (VaK) vůbec nevyvíjejí uspokojivým způsobem, a to ať už jde o čisté investice vlastníků vodohospodářské infrastruktury, či investice, na nichž se podílí dotační prostředky.

Hodnota vodohospodářského majetku v oboru VaK odhadovaná na 1 000 mld. Kč vyžaduje investovat na obnovu a rozvoj mezi 15 až 20 mld. Kč. Naše firemní údaje signalizují, že ročně je investováno v poslední době v oboru VaK cca 5 až 7 mld. Kč, zahrnující veškeré zdroje financování a druhy investic včetně oprav. Jednoznačně tak nedochází k obnově majetku, a ten je mnohdy na hranici provozuschopnosti. Nízké investice dále neumožňují reagovat na potřeby modernizace, a tak rostou i specifické provozní náklady s dopadem na cenu vody. Bohužel, i díky mnohdy jedinému kritériu pro výběr zhotovitele – minimální cena – klesá i kvalita dokončených investic.

Investiční proces oboru VaK byl v posledních letech ovlivněn koncentrací dostupných finančních zdrojů vlastníků na spolufinancování projektů v Operačním programu Životní prostředí (OPŽP) v prioritní ose 1. Je třeba ocenit možnost čerpání tohoto dotačního zdroje, být na něj můžeme pohlížet z různých úhlů, jako prospěšné a současně nespravedlivé a diskriminační, ale ve svém důsledku mnohdy negativně ovlivňující průběh investičního procesu oboru. Složitost administrace a schvalování projektů v OPŽP vyvolala v řadě případů plané naděje, nekonceptní přípravu zaměřenou hlavně na splnění podmínek programu a finálně zpoždění investičního procesu. Neschválené projekty čekají na poslední šanci, odmítnuté se dost často transformují. Nedělám si proto žádné iluze, že by se situace v roce 2013 zlep-

šila. A v roce 2014 nás čekají parlamentní volby, což obvykle komplikuje přípravu investic obecně.

Základem je velmi kvalitní plánování dlouhodobé obnovy a investic včetně stanovení priorit. Je nutno akceptovat koncepci trvale udržitelného investování do infrastruktury VaK. Koncepční přístup (plánovitost a plynulost) je skutečně extrémně důležitý a měl by se opírat o základní zjištění z trvale aktualizovaného stavu a potřebného rozvoje infrastruktury. Každá investice musí představovat to, co je potřeba a co má jasně definované a spočítané pozitivní efekty, kvalitativní dopady a kvantitativní návratnost. Investovat se musí přiměřeně, tzn. stavět jen to, co lze ekonomicky dovést a skutečně hodnotit úhrnné náklady projektu (investiční i provozní). Pochopitelně celý investiční proces musí být ve všech fázích naprosto transparentní.

Do plánování investic musíme zahrnout i skutečnosti, které nás teprve čekají. Možná, že to není tak zřetelné, ale projektový cyklus se v našem oboru dostává opět na svůj začátek a příprava nového finančního období v EU (2014–2020) je za dveřmi. Mimochodem, ochrana a zabezpečení kvality vodních zdrojů se stane základním směrem rozvoje vodního hospodářství pro nejbližší období v EU (viz nejnovějšího sdělení A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources) a postupně se promítne do investičních plánů. Rovněž uvažované zpoplatnění dešťových vod, jehož cílem je snížit množství dešťových vod odváděných kanalizací, které způsobují problémy v době přívalových dešťů nejen v kanalizačních systémech, ale také na čistírnách odpadních vod (ČOV), si nelze představit bez doprovodného investování na základě aktualizace generelů odvodnění a změn, které budou vyvolány. Jiným problémem souvisejícím s rostoucími provozními náklady je energetická náročnost. Jejich snížení či doplňková produkce elektrické energie se neobejde bez nových záměrů a investic. Bez investic směřujících k optimalizaci provozů poroste cena pitné vody a stočného úměrně s nárůstem ceny energií, materiálů, stavebních prací, poplatků a daní. Tam, kde jsou vodovodní a kanalizační sítě ve špatném stavu, musí být nárůsty ceny po několika letech podstatně vyšší.

Možná trochu nesourodě jsem se věnoval otázce investic, cílem bylo upozornit na tuto aktuální problematiku a více se jí v letošním roce věnovat. Trvalým redukováním prostředků na obnovu a rozvoj je ohrožena dobrá funkce zásobování pitnou vodou a čištění odpadních vod. To není volání po nějakých investičních skocích, ale po plynulém a udržitelném vkládání finančních prostředků do vodohospodářského majetku. Snahou redakce časopisu Sovak a redakční rady bude, aby se tento palčivý problém na jeho stránkách pravidelně objevoval a poskytoval nejen členům Sdružení vodovodů a kanalizací ČR platformu pro výměnu názorů a komentářů včetně oficiálních stanovisek.

Vážení čtenáři, doufám, že rok 2013 bude pro vás rokem úspěšným. Hodně zdraví a štěstí!

Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA
předseda redakční rady časopisu SOVAK

Zahájení skupinového projektu „Mladoboleslavsko, čištění a odkanalizování odpadních vod II“

Na Palackého náměstí v Dobručce se konalo 4. října 2012 symbolické poklepání stavebních kladívek na kanalizační trubku, jež bylo součástí slavnostního zahájení realizace skupinového projektu „Mladoboleslavsko, čištění a odkanalizování odpadních vod II“. O kulturní doprovod se postaraly místní mažoretky a školní děti. V rámci akce přednesl hlavní projev předseda představenstva a ředitel akciové společnosti Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav Ing. Jan Sedláček. Zdůraznil význam projektu, který je pro VaK Mladá Boleslav největší ekologickou investiční akcí, pokud se týká finančního objemu.

Z jeho slov dále vyjímáme: „Proč projekt Mladoboleslavsko II? Musím malinko do historie. V dubnu 2010 jsme slavnostně ukončili po šesti letech práce obdobný projekt Mladoboleslavsko I. Byl to ohromný úspěch pro naši akciovou společnost a celý region. Jednalo se o projekt

s celkovými náklady cca 530 milionů Kč (bez DPH) s příspěvkem – dotací cca 340 mil. Kč z Fondu soudržnosti EU a Státního fondu životního prostředí ČR. V době realizace a dokončování tohoto projektu, kdy s ním bylo nejvíce práce, ještě málo zkušeností, ale plno starostí a problémů,



jsme se rozhodli a začali intenzivně připravovat další srovnatelný projekt a ke konci roku 2009 jsme stihli podat druhou žádost o dotace z fondů EU. Bylo to asi hodně odvážné, nemít dokončený a vypořádaný jeden projekt a žádat o dotace na další. Vše se ale podařilo zvládnout a žádost o poskytnutí finanční pomoci z Fondu soudržnosti EU byla kladně vyřízena. Projekt Mladoboleslavsko II tak dostal zelenou. Celkové náklady bez DPH jsou předpokládány ve výši 592 milionů Kč, z toho příslib prostředků ze zdrojů Fondu soudržnosti EU činí cca 357 milionů Kč. Opakované získání podpory z Fondu soudržnosti EU si nesmírně vážíme, již těžko se bude tato situace někdy opakovat, a proto ji chceme a musíme plně využít přesně dle nastavených pravidel.



Protože nyní již víme, do čeho jdeme a získali jsme drahocenné šetřivé zkušenosti, včetně všech kontrol a schválení důležité závěrečné zprávy, doufáme, že vše zvládneme a opět dovedeme k úspěšnému konci, i když to znovu bude velice náročná, zodpovědná a vysilující práce, u které se rychle stárne. Termín ukončení stavby v srpnu 2014 se na nás bude přímo řídit.

Musím zdůraznit, že celý takto rozsáhlý projekt by nebylo možné realizovat bez souhlasu, pomoci, pochopení, spolupráce i spolufinancování zúčastněných měst, tj. Dobruška, Mladé Boleslavi, Mnichova Hradiště i podpory dalších měst a obcí – akcionářů naší společnosti. Díky jejich prozíravosti, odvaze a dlouhodobým dobrým strategickým rozhodnutím (včetně např. pozastavení výplaty dividend po dobu čerpání dotací) má naše akciová společnost dostatek vlastních zdrojů na spolufinancování takovýchto projektů. Majorita měst a obcí, které drží více než 94 % akcií společnosti bez jakéhokoliv strategického zahraničního partnera, byla tím základním a nejsprávnějším rozhodnutím a i v současné době je prvním předpokladem a podmínkou pro podání úspěšné žádosti o dotaci z fondů EU.

Nyní nás čeká poslední, asi ta nejnáročnější fáze projektu: zdárně realizovat stavby, efektivně a kvalitně vše vybudovat a dokončit v řádných termínech. Využít zodpovědně finanční pomoci z peněz daňových poplatníků EU ve prospěch životního prostředí Mladoboleslavska, řeky Jizery a občanů regionu – našich zákazníků.“

Foto a výběr z podkladů VaK Mladá Boleslav, a. s.: jih



Jako, s. r. o.

UV-dezinfekce

tel: 283 980 128, 603 416 043

fax: 283 980 127

www.jako.cz e-mail: jako@jako.cz

- Úprava pitné vody
- Předúprava vody
- Ionexové technologie
- Membránová separace
- Filtrační postupy
- Čistírný odpadních vod
- Neutralizační stanice



- Úprava chladicí vody
- Tepelné úpravy vody
- Odvodňování kalů

VA TECH WABAG Brno spol. s r. o.

Železná 492/16, 619 00 Brno
www.wabag.cz; www.wabag.com

Tel.: +420 545 427 711
E-mail: wabag@wabag.cz

Vodohospodářské inženýrské služby, a. s.

Křížová 472/47, 150 39 Praha 5

IČ: 60193689, tel. 257 182 411

laboratoř pitných a odpadních vod,
akreditace ČIA 1213, tel. 602 389 347
projektové práce, inženýrská činnost
tel. 606 644 463
geodetické práce, GIS, tel. 602 877 542
inspekční prohlídky kamerou, tel. 602 274 134, 724 151 191



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: Nuselská 10/294, 140 00 Praha 4

tel./fax: 261 215 615
e-mail: praha@hubercs.cz

Dodávky technologických zařízení pro ČOV z nerezové oceli

**Tento projekt je spolufinancován Fondem soudržnosti Evropské unie
a pomáhá snižovat sociální a ekonomické rozdíly mezi občany Evropské unie.**



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE

Fond soudržnosti

Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Realizace skupinového projektu Mladoboleslavsko II byla zahájena

František Klouček, Tomáš Žitný

Úvod

Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a. s., se rozhodla zúročit své zkušenosti z realizace velkého regionálního projektu a připravila výstavbu nového projektu podobného rozsahu.

V roce 2009 jsme ukončili stavební práce na regionálním projektu spolufinancovaném z Fondu soudržnosti Evropské unie, který měl 6 samostatných částí a byl zaměřený hlavně na dostavby splaškové kanalizace v aglomeracích nad 2 000 ekvivalentních obyvatel (EO) a rekonstrukci ČOV v Mladé Boleslavi. Projekt byl řádně vypořádán a o prázdninách

2012 jsme obdrželi pozastávku dotace a rozhodnutí o přiznání podpory. Završili jsme tak pět let usilovné a zajímavé práce.

I přesto, že se snažíme od doby založení akciové společnosti Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav (1994) napravit zanedbání stavu vodohospodářské infrastruktury v regionu, stále velmi mnoho úkolů stojí před námi. Mám na mysli rekonstrukce menších čistíren odpadních vod, rozšíření vodovodních systémů se zajištěnou kvalitou pitné vody a ve spolupráci s městy a obcemi i rozšíření kanalizačních systémů. Pro tyto investice je nutné zajistit finanční zdroje, a pokud se nám podaří získat podporu z fondů EU, nebude nutné veškeré prostředky vytvářet z tržeb za vodné a stočné obyvatel mladoboleslavska.

Toto jsou hlavní důvody, proč jsme již v roce 2009 zahájili přípravu druhého regionálního projektu Mladoboleslavsko, čištění a odkanalizování odpadních vod II (dále jen Mladoboleslavsko II), o jehož podporu jsme požádali v programu OPŽP. Tento program čerpá kromě národních zdrojů i prostředky z Fondu soudržnosti EU.

Základní informace o připraveném projektu Mladoboleslavsko II

Jedná se o individuální skupinový projekt řešící tři aglomerace uvedené v Konkrétním seznamu aglomerací České republiky (podle směrnice Rady č. 91/271/EHS), který se skládá z devíti podprojektů a navazuje na v současné době ukončený projekt Mladoboleslavsko, čištění a odkanalizování odpadních vod. Všechny části projektu jsou lokalizovány na území okresu Mladá Boleslav a řeší aglomerace Dobruvice, Mladá Boleslav a Mnichovo Hradiště (viz obr. 1: Přehledná situace okresu Mladá Boleslav s vyznačenými místy staveb).

Projekt Mladoboleslavsko II se skládá z následujících devíti dílčích částí:

- 1) Dobruvice, dostavba kanalizace,
- 2) Dobruvice, řešení kvality pitné vody,
- 3.1) Mladá Boleslav, Bezděčín – dostavba kanalizace,
- 3.2) Mladá Boleslav, Láskov – dostavba kanalizace,
- 3.3) Mladá Boleslav, Chrást – dostavba kanalizace,
- 3.4) Mladá Boleslav, Vinecká – dostavba kanalizace,
- 3.5) Mladá Boleslav, Čejetice – dostavba kanalizace,
- 4) Mnichovo Hradiště ČOV – intenzifikace,
- 5) Mnichovo Hradiště kanalizace, stoka A.

Šedm z nich (1,3,5) představuje dobudování kanalizačních sítí ve městech Mladá Bole-



Obr 1: Mapa okresu



Láskov – dostavba kanalizace



Láskov – dostavba kanalizace



Dobrovice – vodovodní přívaděč

slav, Mnichovo Hradiště, Dobrovice, další částí je intenzifikace stávající čistírny odpadních vod v Mnichově Hradišti a velmi důležitou poslední částí je výstavba vodovodního přívaděče, který přivede kvalitní pitnou vodu ze skupinového vodovodu Mladá Boleslav na Dobrovice. V současné době je na dodávku pitné vody v celém skupinovém vodovodu Dobrovice vydána výjimka z kvality. Kvalitní pitná voda bude přivedena do obcí Dobrovice, Sýčina, Vinařice, Bojetice, Týnec, Holé Vrchy, Uherce, Semčice, Ledce, Prodašice, Ujkovice a napojení na tento nový vodovod bude umožněno obcím Pěčice, Kobylnice, Nepřevázka, Ctíměřice.

Celkové náklady projektu jsou předpokládány ve výši 592 mil. Kč (bez daně z přidané hodnoty). Státní fond životního prostředí přislíbil spolufinancování z vlastních zdrojů a ze zdrojů Fondu soudržnosti EU v celkové výši 357 mil. Kč a zbývající náklady bude hradit společnost Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a. s., a města zapojená do projektu.

Činnosti správce stavby a technického dozoru investora bude vykonávat sdružení „Garnets Consulting – REALSTAV MB“, stavební práce bude realizovat Sdružení pro Mladoboleslavsko II, jehož členy jsou společnosti VCES, a. s., SMP CZ, a. s., Energie stavební a báňská, a. s., Vodohospodářské stavby, s. r. o., a BAK stavební společnost, a. s.

Všechny části budou vybudovány ve lhůtě dvou let, a to do srpna 2014. Za tuto dobu bude postaveno celkem 11,8 km kanalizačních sítí, 363 kanalizačních přípojek a 11,1 km vodovodních řadů. Zcela bude rekonstruována městská čistírna odpadních vod v Mnichově Hradišti (7 000 EO), na kterou budou odpadní vody přiváděny novou podzemní štolou, jež bude budována hornickým způsobem. V Dobrovice bude také rekonstruován zemní vodojem o objemu 1 000 m³ (viz podrobná tabulka technických parametrů – tabulka 1).

Přípravě projektu byla věnována maximální pozornost a byly využity zkušenosti z projektu dokončeného. Jak je naším dlouholetým zvykem, celá dokumentace byla zpracována

ve stupni pro provedení stavby vč. podrobných specifikací, detailů, podrobného geologického průzkumu metodou mělké refrakční seismiky.

Současný stav

Na náměstí ve městě Dobrovice byl dne 4. 10. 2012 symbolickým poklepáním na kanalizační troubu projekt slavnostně zahájen a vzápětí se rozeběhly stavební práce na jeho jednotlivých částech.

Společně se zahájením prací na stavbách bylo nutné sestavit tým vedoucích pracovníků projektu, nastavit četnost konání pracovních porad a kontrolních dnů, zapojit do činností zástupce měst a začít intenzivně komunikovat s vlastníky domů, které mají být nově odkanalizovány. Velké kontrolní dny se budou konat jednou za měsíc a na každé zahájené stavbě se konají pravidelné pracovní porady jednou týdně. Těchto porad se účastní jen stavbyvedoucí, správce stavby a objednatel. V takto



Dobrovice – dostavba kanalizace

úzkém kruhu je možné přímo na stavbě přijímat rozhodnutí a nezdržovat provádění prací administrativou. U pokládky liniových úseků staveb (vodovodní řady a kanalizace) se podařilo projednat se zhotovitelem, že pro získání souhlasu se zásypem potrubí musí kromě kontroly kvality obsypu správcem stavby předložit i pracovní verzi geodetického zaměření, ze kterého lze velmi přesně posoudit spády a soulad se zadávací dokumen-

tací. Rád bych se na tomto místě zmínil, že požadujeme, aby geodeti zaměřovali totální stanicí jako před několika lety. Zjistili jsme totiž, že údaje o výškách získané signály GPS jsou velmi nepřesné.

Jako hlavní cíl našeho snažení byla stanovena bezvadná kvalita prováděných prací a maximální životnost používaných technologií a materiálů.

Tabulka 1: Rekapitulace základních technických parametrů – 1. část

Název části projektu	Základní technické parametry						
	Stoka gravitační štola	Stoka gravitační B 1	Stoka gravitační KT	Stoka gravitační KT	Stoka gravitační celkem	Stoka tlaková	Stoky gr. a tlak. celkem
	2 000/2 000 mm [m]	200 mm [m]	250 mm [m]	300 mm [m]	[m]	[m]	
1) Dobruška, dostavba kanalizace	–	–	3 936,00	424,00	4 360,00	254,00	4 614,00
2) Dobruška, řešení kvality pitné vody	–	–	–	–	–	–	–
3.1) Mladá Boleslav, Bezděčín – dostavba kanalizace	–	–	1 647,00	–	1 647,00	477,00	2 124,00
3.2) Mladá Boleslav, Láskov – dostavba kanalizace	–	–	917,00	–	917,00	158,00	1 075,00
3.3) Mladá Boleslav, Chrast – dostavba kanalizace	–	–	101,00	993,00	1 094,00	728,00	1 822,00
3.4) Mladá Boleslav, Vinecká – dostavba kanalizace	–	–	529,00	–	529,00	101,00	630,00
3.5) Mladá Boleslav, Čejetice – dostavba kanalizace	–	–	–	149,00	149,00	0,00	149,00
4) Mnichovo Hradiště ČOV – intenzifikace	–	–	–	–	–	–	–
5) Mnichovo Hradiště kanalizace, stoka A	1 031,00	339,50	–	–	1 370,50	0,00	1 370,50
Součet celkem	1 031,00	339,50	7 130,00	1 566,00	10 066,50	1 718,00	11 784,50

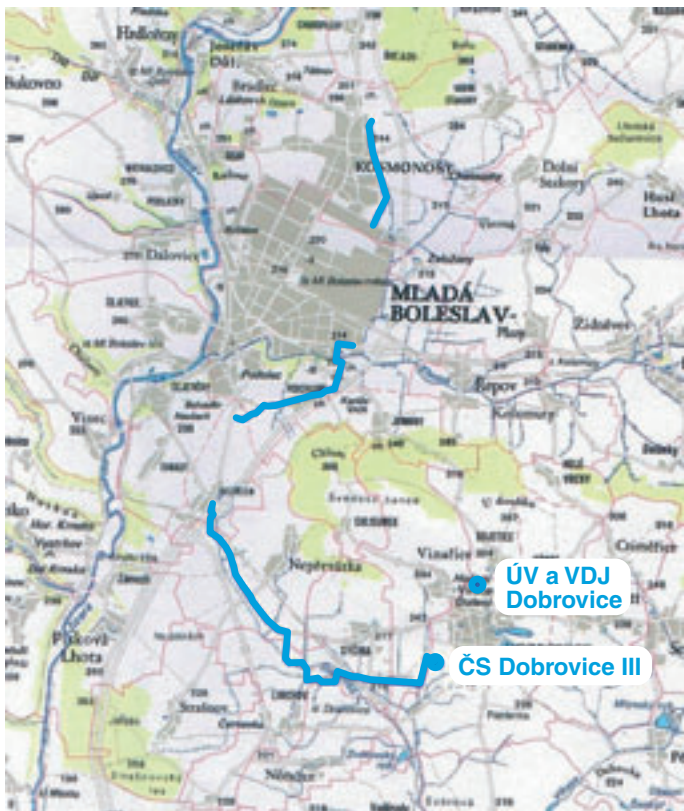
Tabulka 1: Rekapitulace základních technických parametrů – 2. část

Název části projektu	Základní technické parametry						
	Čerpací stanice	Veřejná část kanal. přípojky	Počet řešených obyvatel	Veřejná část kanal. přípojky	Přeložky vodov. řadů	Přípojka NN	Vodovodní přípojka pro ČSOV
	ks	ks		[m]		[m]	
1) Dobruška, dostavba kanalizace	1,00	187,00	655	1 309,00	891,00	56,00	44,00
2) Dobruška, řešení kvality pitné vody	–	–	3 701	–	–	–	–
3.1) Mladá Boleslav, Bezděčín – dostavba kanalizace	1,00	61,00	214	520,00	0,00	50,00	20,00
3.2) Mladá Boleslav, Láskov – dostavba kanalizace	0,00	21,00	74	190,00	260,00	–	–
3.3) Mladá Boleslav, Chrast – dostavba kanalizace	1,00	50,00	175	350,00	946,00	40,00	22,00
3.4) Mladá Boleslav, Vinecká – dostavba kanalizace	0,00	41,00	144	287,00	701,00	–	–
3.5) Mladá Boleslav, Čejetice – dostavba kanalizace	–	3,00	11	18,00	–	–	–
4) Mnichovo Hradiště ČOV – intenzifikace	–	–	7 040 EO	–	–	–	–
5) Mnichovo Hradiště kanalizace, stoka A	–	–	1 100	–	–	–	–
Součet celkem	3,00	363,00	2 371	2 674,00	2 799,00	146,00	86,00

Tabulka 1: Rekapitulace základních technických parametrů – 3. část

Název části projektu	Základní technické parametry						
	Vodo- vodní řad	Vodo- vodní řad	Vodo- vodní řad	Vodo- vodní řad	Vodo- vodní řad	Vodo- vodní řad	Čerpací stanice pitné vody
	DN 600 mm	DN 500 mm	DN 400 mm	DN 350 mm	DN 300 mm	DN 150 mm	
1) Dobruška, dostavba kanalizace	–	–	–	–	–	–	–
2) Dobruška, řešení kvality pitné vody	1 790,00	220,00	2 615,00	3 735,00	515,00	2 274,00	1,00
3.1) Mladá Boleslav, Bezděčín – dostavba kanalizace	–	–	–	–	–	–	–
3.2) Mladá Boleslav, Láskov – dostavba kanalizace	–	–	–	–	–	–	–
3.3) Mladá Boleslav, Chrast – dostavba kanalizace	–	–	–	–	–	–	–
3.4) Mladá Boleslav, Vinecká – dostavba kanalizace	–	–	–	–	–	–	–
3.5) Mladá Boleslav, Čejetice – dostavba kanalizace	–	–	–	–	–	–	–
4) Mnichovo Hradiště ČOV – intenzifikace	–	–	–	–	–	–	–
5) Mnichovo Hradiště kanalizace, stoka A	–	–	–	–	–	–	–
Součet celkem	1 790,00	220,00	2 615,00	3 735,00	515,00	2 274,00	1,00

6. 9. 2009 Tomáš Žitný, Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a. s.



Dobruvice – přivaděč pitné vody

V současné době probíhá výstavba splaškové kanalizace v místní části Mladé Boleslavi – Láskov, v Dobruvice a naplno byly zahájeny práce na výstavbě kanalizační štol v Mnichově Hradišti. Vzhledem k tomu, že štola prochází zastavěným územím města, je vedena pod veřejnými komunikacemi v hloubkách od 5 do 10 metrů a bude prováděna ve skalním podloží, čelíme v těchto dnech připomínkám majitelů přilehlých domů k technologii rozpojování skály. Musíme trpělivým vysvětlováním majitele domů přesvědčit, že jim žádné nebezpečí nehrozí a současně důsledně dohlížet na zhotovitele, aby postupoval podle odsouhlasených pravidel výstavby.

V Mnichově Hradišti také byly zahájeny práce na rekonstrukci místní ČOV, nejprve výstavbou nového objektu regulační komory, hrubého předčištění a čerpací stanice.

Více jak dva kilometry vodovodních řadů DN 350, DN 200 a DN 150 bylo již ke konci listopadu 2012 položeno na trase vodovodního přivaděče do Dobruvice, zhotovitel postupoval na čtyřech místech, aby maximálně využil příznivého podzimního počasí a zaklesnuté hladiny podzemních vod.

Stále se ale dá říci, že projekt je před námi a hodnotit dosavadní průběh je možné jen opatrně. Podle našeho názoru byla správně nastavena



Mnichovo Hradiště – dostavba štol



Mnichovo Hradiště – ČOV, vizualizace

pravidla řízení projektu a způsob kontroly prováděných prací. Naší výhodou je pečlivě připravená zadávací dokumentace vč. projektů. Je třeba říci, že zhotovitel vyvíjí maximální snahu veškeré podmínky projektu naplnit, přistupuje zodpovědně k plnění úkolů a vzal si za svůj cíl dodržet vysokou kvalitu prací a dodávek.

Další informace o projektu lze získat na www.vakmb.cz

Ing. František Klouček, vedoucí projektu
Ing. Tomáš Žitný, technický náměstek
Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a. s.
e-mail: tzitny@vakmb.cz

Informace o Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR
získáte na stránkách

www.sovak.cz



SEZAKO®
Ekologické služby
SEZAKO Prostějov s.r.o.
Fanderlíkova 36
796 01 Prostějov CZ

www.sezako.cz E-mail: sezako@sezako.cz tel./fax: 582 338 167
POHOTOVOST: +420 603 546 641 tel.: 582 336 366

Prostějov • Praha • České Budějovice • Hradec Králové • Třinec
Trnava • Košice • Ružomberok • Malacky

ftwo® Zlín a.s.

www.ftwo.eu



ROZHOVOR

Věřím, že obor vodovodů a kanalizací bude samofinancovatelným

Jiří Hruška

Ve vysokých manažerských funkcích jsme stále zvyklí vidat především muže. Že to však není pravidlem ani v odvětvích, v nichž pracuje obecně více mužů než žen, ukazuje náš seriál rozhovorů se ženami – manažerkami v oboru vodovodů a kanalizací. Několika z nich jsem položil (či položím) stejný nebo hodně podobný soubor otázek.

Dnes odpovídá ředitelka Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR) Ing. Miloslava Melounová.



Ing. Miloslava Melounová

Ředitelkou SOVAK ČR jste již téměř dvanáct let. Jaká byla situace v době Vašeho nástupu?

Když jsem v roce 2001 byla oslovena, abych převzala funkci ředitelky SOVAK ČR, sdružení tehdy fungovalo především ve vztahu směrem ke státním orgánům. V té době se připravovaly zákon o vodách a zákon o vodovodech a kanalizacích včetně vyhlášek a hlavní oblast činnosti SOVAK ČR se soustředila zejména na jejich obsah a na jednání s příslušnými úřady. Byla to

především ministerstva zemědělství a životního prostředí a ministerstvo financí, tedy jako dnes.

S jakými plány a představami jste tehdy tuto funkci přebírala a jak se Vaše představy jeví dnes?

Do roku 2001 byla hlavní činností SOVAK ČR práce na legislativě pro obor vodovodů a kanalizací. Já jsem ale viděla také další potenciál SOVAK ČR, jeho druhou polohu, a to mnohem větší podporu a pomoc členům sdružení. Tím, že jsem sama přišla z vodárenské společnosti, měla jsem praktické zkušenosti a věděla jsem, že všichni vodohospodáři se prokousávají různými problémy, z nichž mnohé byly zcela nové, každý sám, každý jednotlivě. Tady jsem viděla možnou pozici SOVAK ČR: zpracovávat stanoviska, postupy a doporučení, kterých budou moci využívat všechny společnosti, které budou jeho členy.

Naplnila se Vaše představa? Čím se liší současný SOVAK ČR od toho před dvanácti lety?

Řekla bych, že to, s čím jsem do sdružení přišla, se naplnilo. Soustředila jsem se na to, čím vodárenským společenstvem co nejvíce pomoci. Znamenalo to získat daleko více odborníků do odborných komisí a rozšíření jejich činnosti. Odborné komise SOVAK ČR se do hloubky zabývají složitými problémy oboru a jejich stanoviska a závěry pomáhají členským společnostem. Takže záměr, který jsem si předsevzala, se naplnil.

Samozřejmě, že komunikace SOVAK ČR se státními orgány nadále průběžně probíhá. Aktuálně je na stole především novela zákona o vodovodech a kanalizacích, připravují se i další materiály. Ale stále jsme nenabýli té pozice, která by odpovídala reálnému stavu a významu našeho sdružení, jež svojí členskou základnou zastřešuje dodavatele 90 % výroby pitné vody v ČR.

Nakolik je jiná skladba členů SOVAK ČR v porovnání se stavem před dvanácti lety?

Skladba členů je samozřejmě v souvislosti s vývojem oboru o něco jiná, ale hlavně – a to je nesmírně důležité – je úplně jiný počet členů. Jestliže v roce 2001 měl SOVAK ČR asi 90 členů, v současné době je to 255. To znamená značný nárůst, a to jak u řádných členů – vlastníků a provozovatelů veřejných vodovodů a kanalizací, tak i v oblasti firem podnikajících v našem oboru – mimořádných členů.

Jak byste stručně shrnula nejdůležitější témata oboru vodovodů a kanalizací, která jsou v současné době u nás řešena? Které problémy jsou podle Vás nejpalčivější?

Je to již zmíněná novela zákona o vodovodech a kanalizacích, problematika regulace oboru vodovodů a kanalizací a v neposlední řadě kvalita vodohospodářských služeb.

V jakém stavu je řešení otázky regulace oboru vodovodů a kanalizací v České republice? Jaký je postoj SOVAK ČR?

Na Slovensku regulační úřad již existuje a reguluje celkem čtrnáct slovenských vodárenských společností. Dopady toho vidíme. Výše cen vody je administrativně určena a společnosti nemohou investovat, protože omezením ceny jim byly omezeny i investiční prostředky na výstavbu, rekonstrukce atd. Uvědomme si, že v České republice je přes 7 000 vlastníků a provozovatelů vodovodů, kanalizací a čistíren odpadních vod. Jednotlivě regulovat takové množství subjektů je nepředstavitelné.

Především je ale třeba zdůraznit, že navrhovanou regulací se v oboru vodovodů a kanalizací zdaleka nemíní pouze regulace cen. Mnohdy je to tak zjednodušeně chápáno, zejména proto, že zde již existuje regulační úřad v energetice, který reguluje cenu a prověřuje, jestli náklady a zisk energetických společností jsou nastaveny v určených mezích apod. Ale u oboru vodovodů a kanalizací se regulací míní vedle cenotvorby i regulace výkonů, kvalita služeb a celá řada dalších kompetencí, včetně např. udělování povolení k provozování majetku, uplatňování sankcí za správní delikty, stanovení zákonných standardů pro poskytování služeb atd. Zahrnuta je sem i regulace dodávky vody v případě nedostatku zdrojů. I když si nedostatek podzemních zdrojů zatím u nás nikdo nedovede dost dobře představit, víme, že v rámci klimatických změn může na našem území postupně nastat i sucho. Mělo by být dáno regulací v zákoně, jak v době sucha postupovat při dodávkách vody z vodárenských soustav apod.

Takže toto všechno, nejenom cenotvorba, je představa o činnosti případného budoucího regulátora.

SOVAK ČR opakovaně dokazuje, že stávající regulace řízená odpovídajícími ministerstvy (Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo financí, Ministerstvo životního prostředí) již zahrnuje veškeré regulační principy požadované Evropskou komisí.

Jak vidíte současnou koncepci českého vodního hospodářství?

Problematika zásobení vodou je u nás vyřešená, zbývá dořešit otázku případu sucha, dořešit rekonstrukce některých úpraven pitné vody, aby byly vybaveny nejlepší dostupnou technikou. Samozřejmě je třeba postupně ustupovat od přípravy pitné vody z drobných zdrojů z povrchových toků, protože to je ekonomicky nepřiměřeně nákladné.

Podle mého názoru musí koncepce vodního hospodářství především vést k dosažení stavu, kdy cena pitné vody a odpadních vod pokryje veškeré provozní náklady a vytvoří vlastníkům finanční zdroje pro obnovu vodohospodářského majetku i nové investice. Věřím, že obor vodovodů a kanalizací bude samofinancovatelným.

Náš rozhovor je součástí volného cyklu časopisu Sovak o ženech – manažerkách v oboru vodovodů a kanalizací. Položím Vám

proto i několik osobnějších otázek. Můžete čtenářům přiblížit Vaši profesní minulost?

Vystudovala jsem vodohospodářský obor na Stavební fakultě Českého vysokého učení technického. Po vysoké škole jsem krátce nastoupila do státní správy na krajský úřad, tehdy to byl Krajský národní výbor. Po půl roce jsem odešla na mateřskou dovolenou a po ní jsem nastoupila do provozní společnosti v Českém Krumlově – podniku Okresní vodovody a kanalizace. Ten se následně sloučil spolu s dalšími vodárenskými společnostmi do Krajských vodovodů a kanalizací České Budějovice a stal se z něho samostatný Závod Český Krumlov. Ještě později to byl Státní podnik vodovody a kanalizace, to jsem už přesídlila z Krumlova do Budějovic, poté společnost nesla název Jihočeské vodovody a kanalizace a následně Vodovody a kanalizace Jižní Čechy. I když podnik procházel řadou organizačních změn, transformací a změn názvů, pracovala jsem v něm plných sedmadvacet let. Nastoupila jsem v něm jako referentka a pokračovala přes vedoucí investic, vedoucího technického útvaru a výrobně-technickou náměstkyni až po provozní ředitelku, což byla nejvyšší funkce, kterou jsem zastávala. Podnik jsem opustila až svým odchodem do SOVAK ČR. Celý svůj profesní život dělám ve vodě a vlastně jsem za celou tu dobu měla pouze tři zaměstnavatele.

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

Horde se o tom mluví, ale já myslím, že ženy, které chtějí do manažerských pozic, umí s tímto tlakem dobře nakládat a nepodléhají tomu, že jsou, jak se říká, něžná stvoření. Chtějí ve svém oboru něco dosáhnout a jdou za svým cílem i na úkor své rodiny. Zásadně bych nesouhlasila, že by ženy nebyly schopné tlak nést. Spíše mají problém se prosadit, protože samozřejmě muž ředitel dává v manažerských pozicích přednost kolegům mužům. Na druhou stranu jsem se setkala s tím, že tam, kde je v manažerské pozici žena, daleko lépe nakládá se schopnostmi podřízených žen a dává jim příležitost vyniknout.

Vidíte rozdíly mezi manažerkou ženou a manažerem mužem?

Vidím velmi podstatné rozdíly. Než se manažerka žena dostane do pozice na úroveň manažera muže, musí toho znát jednu tolik a trvá jí to velmi dlouho, než se mezi muži prosadí.

Je řešením návrh EU, aby v managementu podniků bylo povinně 40 % žen?

Přečetla jsem si názory řady špičkových manažerek, které s tím nesouhlasí, ale já mám za to, že by se firmy podobným doporučením měly

z vlastního zájmu řídit a dávat podstatně více příležitostí schopným ženám. Prospělo by to určitě celé společnosti.

Myslím si, že ženský element má jiné myšlení, a pokud se prosadí společně s muži v manažerských pozicích, přispěje to k trochu jinému stylu řízení celého podniku, o tom jsem přesvědčena.

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

Chtěla jsem, aby za mnou byly vidět výsledky, takže jsem vždycky měla práci na prvním místě a rodinu až potom. Dneska si občas dovedu říci, že jsem od malých dětí odešla moc brzy do práce, ale pro mě byla práce vždy na prvním místě.

Nelítujete toho zpětně?

Vůbec ne. Děti i bez maminky doma vyrostly dobře, jsou dostatečně samostatné, takže toho nelituji.

Máte svůj osvědčený recept na uvolnění od stresu? Jaký odpočinek je pro Vás nejlepší?

Relaxuji rekreačním sportem, v létě nejraději cyklistikou, v zimě lyžováním. Mám také ráda vycházky do přírody, nejlépe spojené s houbařením.

Ráda chodím do divadla nebo na koncerty, ráda mám i country hudbu. I když musím říci, že mnohé návštěvy divadla v poslední době jsou spíše samy o sobě stresující, protože například některé rábdy zmodernizované inscenace klasických děl mně odpočinek rozhodně nepřinášejí.

Mgr. Jiří Hruška

šéfredaktor časopisu SOVAK

e-mail: redakce@sovak.cz

dísa – váš spolehlivý partner

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

- dezinfekce vody UV zářením, O₃, Cl₂, ClO₂
- příslušenství trubních řadů
- detekce úniku vody, plynu a trasování
- čerpání vody a jiných médií
- diagnostika kamerovými systémy

DISA s.r.o., Barmy 784/1, 638 08 Brno
tel.: 545 223 040, fax: 545 222 706
e-mail: info@disa.cz, www.disa.cz

ATER

WATERSTOP

- jedinečná přímá zpětná klapka WaStop
- jednoduchá instalace do šachty i do potrubí
- ideální pro dodatečná protipovodňová opatření na kanalizaci
- brání zpětnému toku v potrubí
- zabírá šířku šíření zápachu
- žádné pohyblivé části a údržba
- pro průměry potrubí 80 - 1 800 mm

Dodávky strojů a zařízení - servis - náhradní díly

HOMAS ROBUSCHI abs Teknofanghi

ATER s.r.o. www.ater.cz
Táborská 31, 140 43 Praha 4, tel. 261 102 214, 602 709 689, fax 383 324 969, ater@ater.cz
Volyňská 446, 386 01 Strakonice, tel. 383 321 110, fax 383 324 969, ater@ater.cz

VODATECH

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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
ROTAČNÍ SÍTA
SEPARÁTORY
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY
AERAČNÍ SYSTÉMY
OBSLUŽNÉ LÁVKY

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

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

K&K

K&K TECHNOLOGY a. s.

Zlatnická 33, 339 01 Klatovy
tel.: +420 376 356 111, fax: +420 376 322 771
e-mail: kk@kk-technology.cz
web: www.kk-technology.cz

PROJEKTY – VÝROBA – DODÁVKY – MONTÁŽE – SERVIS

Městské a průmyslové čistírny odpadních vod, úpravní vody, bioplynové stanice, kotelny, tepelná hospodářství, průmyslové potrubní systémy, elektrotechnologická zařízení, průmyslová automatizace.

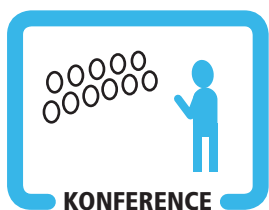
IN-EKO TEAM

VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

- mikrosítové bubnové filtry
- flotační
- šroubové česle
- separátory písků
- pásové česle
- šroubové lisy
- šroubové dopravníky

www.in-eko.cz

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



Vyhodnocení zkušebního provozu ČOV Hradec Králové – instalace PDN filtru – provozní zkušenosti a řešení otazníky

Pavel Král, Václav Hošek

Vítězný příspěvek v soutěžní přednáškové sekci Fórum 33, kategorie provozní příspěvky na konferenci Odpadové vody 2012, pořádané ACE SR ve dnech 17.–19. 10. 2012 na Štrbském plese.

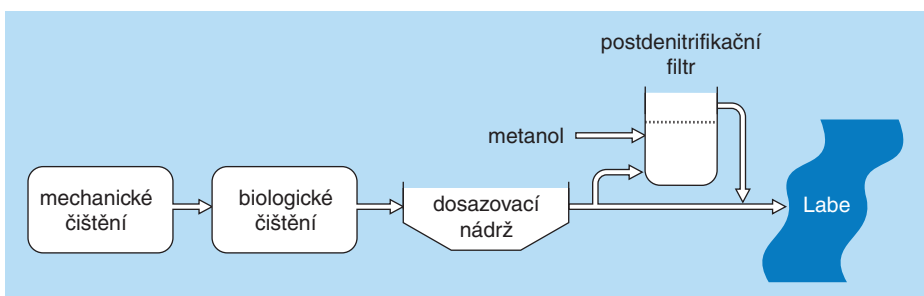
1. Úvod

Čistírna odpadních vod Hradec Králové se nachází na levém břehu řeky Labe 1 km jižně od města. Kapacita čistírny je 141 000 EO, množství čistěných odpadních vod je cca 16 mil. m³ za rok. Na čistírnu jsou přiváděny odpadní vody z krajského města, Třebechovic pod Orebem a několika dalších přilehlých obcí. Vyčištěné odpadní vody jsou vypouštěny do řeky Labe. Výstavba ČOV probíhala v první polovině devadesátých let minulého století a do zkušebního provozu byla uvedena na konci roku 1995. Jednalo se o mechanicko-biologickou čistírnu typu R/D/N s chemickým srážením fosforu. Do trvalého provozu byla čistírna uvedena v roce 1997.

Dvě rekonstrukce v horizontu patnácti let

Na základě vydání nařízení vlády č. 82/1999 Sb. byl do požadavků

na kvalitu vyčištěných odpadních vod zaveden nový ukazatel znečištění, anorganický dusík s limitní koncentrací 15 mg/l. Tehdejší technologie ČOV nebyla schopna tuto podmínku plnit, koncentrace anorganického dusíku na odtoku se pohybovala i ve dvojnásobné výši. Na tuto skutečnost bylo v letech 2002–2003 reagováno tzv. 1. etapou intenzifikace ČOV. Její podstatou byla úprava aktivačních nádrží, rozšířily se denitrifikační a regenerační nádrže a zavedlo se dávkování metanolu do denitrifikačních nádrží – to vše pro posílení procesu denitrifikace. Již v roce dokončování tohoto opatření bylo vydáno další nařízení vlády č. 61/2003 Sb. [1], které opět zpřísnilo požadavky na čištění odpadních vod. Další ukazatel, tentokrát koncentrace celkového dusíku s limitem 10 mg/l, způsobil to, že v době, kdy se ČOV po 1. etapě rekonstrukce uváděla do zkušebního provozu, začala se připravovat další etapa její intenzifikace, jejíž realizace musela být dokončena nejpozději do konce roku 2010.



Obr. 1: Umístění PDN filtru v technologické lince ČOV Hradec Králové

2. Instalace PDN filtru na ČOV Hradec Králové

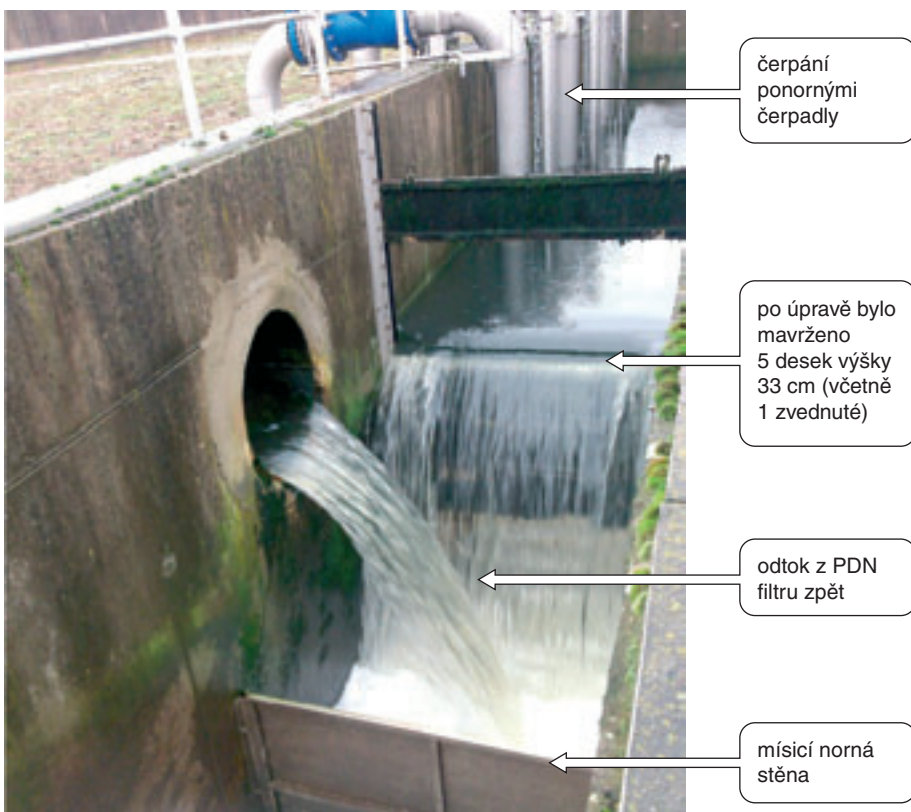
Volba řešení

Řešení spočívalo v rozšíření technologie ČOV o terciární stupeň, kterým byl postdenitrifikační filtr. K výhodám tohoto řešení patřil nevýznamný zábor dosud nezastavěného pozemku, využití instalovaného metanolového hospodářství a zejména možnost on-line řízení procesu denitrifikace s vysokou provozní spolehlivostí. Technologické výpočty navíc ukázovaly, že účinnost odstranění dusíku v tomto zařízení bude vyšší [2].

Popis PDN filtru

Pro postdenitrifikační filtr byla použita technologie společnosti Veolia Water Solutions & Technologies Biostyr®, kterou na českém trhu dodává firma VWS MEMSEP. V případě ČOV Hradec Králové se jedná o betonový objekt s dvěma filtračními komorami, každá o ploše 42 m² (celková plocha 84 m²). Odpadní voda je na filtr čerpána z odtokového žlabu za dosazovacími nádržemi a protéká komorami zespoda nahoru. Komory jsou do 2/3 své výšky naplněny kuličkami speciálně upraveného polystyrenu (velikost 4 mm), jejich úniku vzhůru zabraňuje mezidno s tryskami. Do odpadní vody před vstup do komory filtru je dávkován metanol. Samotná denitrifikační reakce probíhá na povrchu kuliček polystyrenu, na kterých narůstají denitrifikační bakterie. Doba zdržení odpadní vody v komoře filtru činí cca 10–30 minut. Cca 1× denně probíhá praní komory filtru, které probíhá protiproudě. K praní se kromě vyčištěné odpadní vody používá i tlakový vzduch. Prací voda je akumulována v prostorách nad filtračním strotem.

Maximální hydraulické zatížení filtru je 280 l/s, minimální průtok je stanoven na 60 l/s. Průměrný bezdeštný průtok ČOV činí 400 l/s – filtrem tedy protéká pouze část odpadní vody. Umístění PDN filtru v rámci linky ČOV ukazuje obrázek 1.



Obr. 2: Čerpací stanice na PDN filtr po provedené úpravě – realizace zvýšení přepadové hrany

Popis řízení PDN filtru = způsob dosažení požadované koncentrace dusičnanového dusíku v odtoku

Přes PDN filtr je čerpána pouze část odpadní vody – tato část se zbaví většiny N-NO₃ a poté se smíchá s odtékající odpadní vodou v takovém poměru, aby byly zaručeny odtokové parametry v parametru N_{celk}.

Celý provoz filtru je plně automatizován – od řízení vstupních čerpadel (= kolik odpadní vody proteče filtrem), přes řízení dávkovacích čerpadel metanolu až po praní filtru.

Automatický provoz žádá pouze zadat na začátku dvě proměnné:

- Požadovaná koncentrace N-NO₃ na odtoku do Labe.
- Požadovaná koncentrace N-NO₃ na odtoku z PDN filtru.

Z těchto dvou proměnných řídící systém filtr dopočítá zejména:

- Množství odpadní vody, která se bude čerpat na PDN filtr.
- Množství metanolu, jež je třeba dávkovat do PDN filtru.

Příklad výpočtu čerpaného množství (pro příklad jsou uvedeny běžné provozní hodnoty ČOV):

- Požadavek na výstup z ČOV N-NO₃: 8 mg/l (žadává dispečer) c_{Labe} .
- Požadavek na výstup z filtru N-NO₃: 4 mg/l (žadává dispečer) c_{PDN} .
- Aktuální koncentrace na odtoku z dosazovací nádrže N-NO₃ = nátok na PDN filtr: 11 mg/l (proměnná měřená veličina v čase) c_{DN} .
- Aktuální průtok ČOV: 400 l/s (proměnná měřená veličina v čase) Q_{CELK} .
- Čerpané množství na filtr Q_{PDN} vychází z jednoduché směšovací rovnice:

$$Q_{PDN} = \frac{Q_{CELK}(c_{Labe} - c_{DN})}{c_{PDN} - c_{DN}} = \frac{400 \cdot (8 - 11)}{4 - 11} = 171 \text{ l/s}$$

Řídící systém v pravidelných intervalech (přednastaveno 2 hodiny) přepočítává čerpané množství na PDN filtr a pomocí frekvenčních měničů na čerpadlech upravuje čerpané množství na PDN filtr.

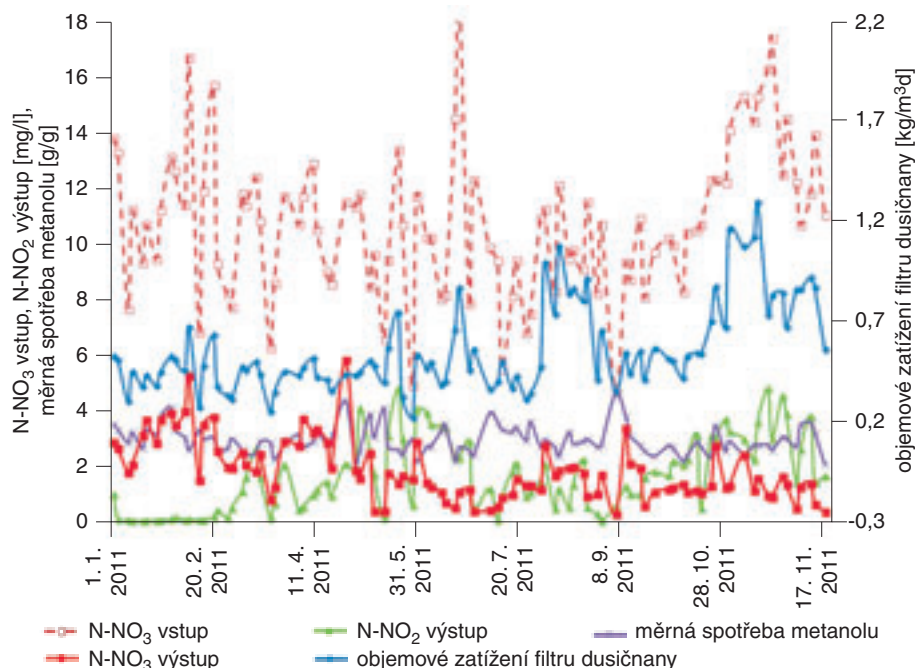
3. Vyhodnocení zkušebního provozu

Zpracování a garanční provoz PDN filtru

Po instalaci PDN filtru a jeho naplnění médií bylo nutné jeho zpracování, aby došlo k nárůstu biomasy. Toto zpracování bylo prováděno při postupném zvyšování zatížení dusičnany a probíhalo necelé dva měsíce v červnu a červenci 2010. Od září do prosince 2010 pak následoval takzvaný garanční provoz PDN filtru. Cílem bylo prokázat splnění dodavatelem garantovaných parametrů – výstupní koncentrace N-NO₃, měrná spotřeba metanolu a výstupní koncentrace BSK₅. Filtr garantované parametry splnil. Kromě dosažení požadovaných hodnot denitrifikace se ukázalo, že spotřeba substrátu se blíží stechiometrii a jedním z nejdůležitějších poznatků byl fakt, že k navýšování hodnot v parametru BSK₅ prakticky nedochází. Podrobný popis tohoto provozu a výsledky z něj jsou součástí předchozí publikace [3].

Výsledky zkušebního provozu ČOV

Zkušební provoz ČOV Hradec Králové probíhal od 1. 8. 2010 do 31. 12. 2011. V tabulce 1 jsou výsledky na odtoku z ČOV v porovnání s limity zkušební a trvalého provozu. Z tabulky je patrné, že ČOV požadované parametry zkušební provozu bez problémů plnila. Již



Obr. 3a: Akumulace dusitanů v PDN filtru – sledování příčin v roce 2011

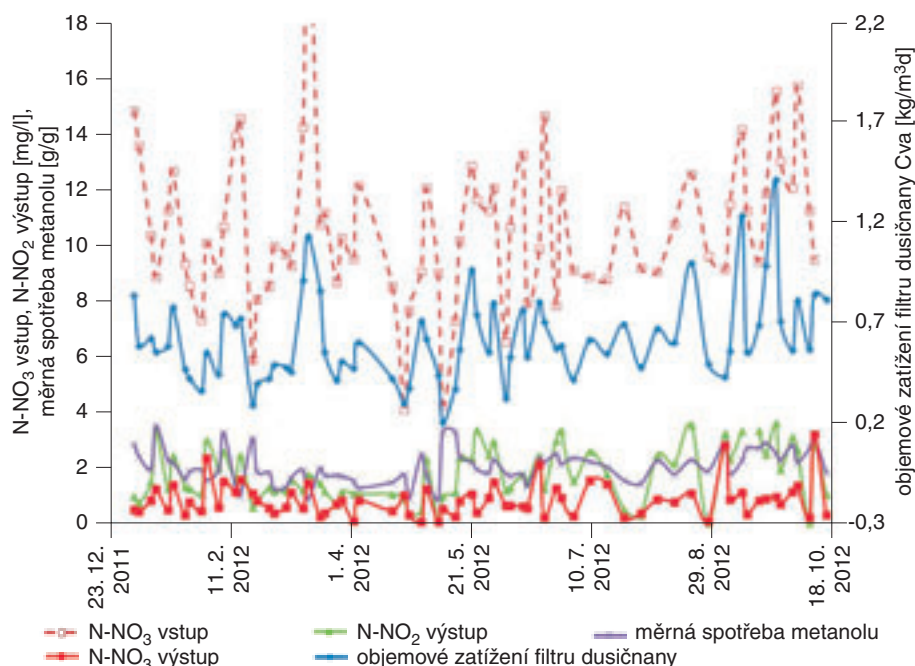
během zkušební provozu byl dosažen průměr v parametru N_{celk} pod požadovanou koncentrací 10,0 mg/l. Z výsledků je také patrné, že instalací technologie nedošlo k negativnímu ovlivnění znečištění organickými látkami (parametry CHSK a BSK₅).

Instalací technologie došlo k významnému zlepšení v parametru účinnost odstranění celkového dusíku – ta se zvýšila z 45,5 % v roce 2009 na 63,6 % v roce 2011.

Zkušenosti s PDN filtrem a jeho řízením

Požadovanou koncentraci N-NO₃ na odtoku z ČOV volíme zpravidla 8 mg/l (rezerva pro 1–2 mg/l N_{org}), na odtoku z PDN filtru zpravidla v rozmezí 2–4 mg/l. Čím více se odstraní dusíku ve filtru, tím méně vody je třeba filtrem čerpat a naopak. Při volbě požadované koncentrace na odtoku z PDN filtru je třeba přihlížet i k látkovému zatížení filtru dusičnany.

Výpočet dávky metanolu vychází ze stechiometrie denitrifikační reakce. Pomocí několika koeficientů je možné výslednou dávku upravit. Běžně se dávkuje 10–20 l metanolu za hodinu.



Obr. 3b: Akumulace dusitanů v PDN filtru – sledování příčin v roce 2012

Tabulka 1: Výsledky zkušební provozu – splnění požadovaných parametrů na odtoku z ČOV

Parametr	Překročitelné p-limity a průměry dle povolení		Výsledky ČOV během zkušební provozu	
	Zkušební provoz	Trvalý provoz	Maximální hodnota	Aritmetický průměr
CHSK	50	50	49	21,5
BSK ₅	15	15	14	3,4
NL	15	15	15	7,8
N _{celk}	15	10	16	9,6
P _{celk}	1,5	1,0	2,1	1,3

Tabulka 2: Příklad špatné distribuce metanolu na komory PDN filtru před úpravou mísení

Nátok PDN [l/s]	Komora 1 CHSK [mg/l]	Komora 2 CHSK [mg/l]
100	72,7	65,8
150	71,5	63,9
200	73,4	62,7

Tabulka 3: Distribuce metanolu na komory PDN filtru po úpravě mísení

Nátok PDN [l/s]	Komora 1 CHSK [mg/l]	Komora 2 CHSK [mg/l]
100	66,2	66,5
150	63,6	64,3
200	63,2	64,3
250	66,0	66,0

Tabulka 4: Závislost tvorby dusitanů na zatížení a době od posledního praní komory, podzim 2011

Objemové zatížení [kg/m ³ d]	Doba od praní [h]	Komora 1		Doba od praní [h]	Komora 2	
		N-NO ₂ ⁻ [mg/l]	N-NO ₃ ⁻ [mg/l]		N-NO ₂ ⁻ [mg/l]	N-NO ₃ ⁻ [mg/l]
0,53	25,5	0,95	3,2	14,3	1,30	3,1
0,49	34,3	0,91	2,7	23,1	1,01	3,1
0,47	43,8	0,81	2,9	32,6	0,79	3,1

Po přenastavení průtoku a dávky metanolu (popř. po úpravě požadované koncentrace N-NO₃ do Labe nebo na výstupu z PDN filtru) je odezva systému v řádu minut až desítek minut. Jinými slovy lze tvrdit, že odstraňování dusíku v PDN filtru lze řídit v reálném čase. Tato skutečnost se jeví jako velká provozní výhoda celé technologie – pokud je například nutné skokově snížit odtokovou koncentraci N_{celk} do Labe z 10 mg/na 8 mg/l, ČOV Hradec Králové je této změny schopna během několika desítek minut.

Provozní náklady

Podrobný rozbor provozních nákladů této technologie již publikoval Hošek [4] – v následujícím textu dále je uvedeno upřesnění publikovaných nákladů za celý zkušební provoz, které publikované hodnoty potvrzuje.

Základní část provozních nákladů tvoří náklady na chemikálie (metanol) a elektrickou energii. Spotřeba metanolu je závislá na kg odstraněného N-NO₃. Metanol je surovina obchodovaná na burze a jeho cena podléhá vývoji podobně jako ceny ostatních komodit. Na ČOV je možné použít i tzv. regenerát, metanol o čistotě 95–97 % (zbytek voda) s cenou o 10–15 % nižší.

Spotřeba metanolu za období zkušební provozu leden až prosinec 2011 činila 85 tun, z toho lze usuzovat celkové roční náklady (aktuální cena 9,5 Kč/kg = 0,38 € na 800 000 Kč/rok = 32 000 €. Největší příkon z technologie PDN filtru mají vstupní čerpadla. Při průměrném čerpání 120 l/s se jedná o příkon 20 kW. Ostatní stroje mají příkon výrazně nižší nebo jejich chod je pouze krátkodobý (např. dmychadla běží pouze při praní filtru 20 minut denně). Soudobý příkon lze odhadnout na 30 kW. Roční náklady na elektrickou energii tak činí cca 650 000 Kč = 26 000 €.

Po přičtení 50 000 Kč/rok na nezbytnou údržbu strojů a zařízení lze celkové roční provozní náklady stanovit cca na 1 500 000 Kč = 60 000 €.

4. Řešené provozní problémy a otázky

Otázka rovnoměrné distribuce substrátu

Prvním řešeným problémem byla problematika rovnoměrné distribuce substrátu na komory PDN filtru. Metanol je totiž dávkován do společného potrubí, které se následně dělí na 2 komory filtru. Ukázalo se, že nedochází k dobrému mísení nadávkovaného metanolu a jedna komora má tak substrátu více než komora druhá. Problém byl navíc závislý na

průtoku odpadní vody filtrem. Problém ilustruje příklad v tabulce 2 – výsledky z měření na podzim 2010.

Nalézt uspokojivé řešení problému se nakonec podařilo poměrně rychle. Bylo nutné provést úpravy dávkování a mísení. Dávkovací místo bylo posunuto cca o 3 m dále od místa dělení potrubí na komory ve filtru. Dávkovací tryska byla upravena na dvě perforované trubky (vertikální a horizontální) a do potrubí byly navařeny mísicí vrtulovité vestavby. Následnou kontrolou se prokázalo, že distribuce metanolu je již v pořádku – viz tabulka 3.

Optimalizace zatížení komor – zavedení tzv. Stand-by režimu

Odtoková koncentrace dusičnanového dusíku na odtoku z dosazovacích nádrží doznává na ČOV Hradec Králové značných výkyvů přibližně v rozmezí od 8 do 16 mg/l N-NO₃⁻. Příčin těchto výkyvů je několik – jedná se zejména o kampaňovitý přerušovaný provoz odstředivky (rozdílné dotace kalové vody a fugátu), nařazení vody velkými srážkami, či letní stav, kdy univerzitní město Hradec Králové má znatelně méně přítomných obyvatel. Příčinou může být výjimečně i nedostatečná nitrifikace. Při obvykle konstantním požadavku na kvalitu odpadní vody na odtoku z ČOV (obvykle 8 mg/l N-NO₃⁻) se tak požadavek na množství čerpaných vod na PDN filtr měnil v celém dovoleném rozsahu 60–280 l/s. Tím dochází také k významným změnám v zatížení PDN filtru.

Během zkušební provozu bylo zjištěno, že dlouhodobější nízké zatížení komor PDN filtru je negativní pro kondici biomasy i hydraulickou distribuci natékající odpadní vody a proto byl posléze doplněn režim „Stand-by“ – tedy režim, kdy dochází ke krátkodobému odstavení jedné z komor. Toto odstavení je možné na maximální dobu 40 hodin (nastavuje se technolog), přičemž odstavená komora je 1× za hodinu vždy 5 minut proplachována odpadní vodou bez přidavku metanolu. Pokud požadavek trvá déle než 40 hodin, komory se pro střídají. Vždy před odstavením komory probíhá její praní. Podobný režim se běžně užívá na vícekomorových PDN filtrech a na ČOV Hradec Králové byl původně z projektu vynechán, nicméně ukázal se i pro dvě komory jako nutný.

Režim „Stand-by“ (odstavení jedné komory) aktivuje dispečer ČOV na základě doporučení řídicího systému. Systém dá toto doporučení, pokud jsou po dobu 120 minut splněny podmínky (průtok a objemové zatížení filtru dusičnany menší než nastavená limitní hodnota pro zapnutí režimu). Podobně deaktivace režimu (návrat k provozu dvou komor) nastává v momentě, kdy jsou splněny po dobu 120 minut podmínky pro de-

aktivaci (průtok a objemové zatížení filtru dusičnany větší než nastavená limitní hodnota pro vypnutí režimu). Kontrola dispečera nad tímto automatickem se ukázala jako vhodná proto, aby nedocházelo k častému zapínání a vypínání režimu a tím k příliš častému nežádoucímu praní komor. Od zavedení tohoto režimu je režim na ČOV Hradec Králové často využíván a to zejména v období mimo provoz odstředivky či v letních měsících.

Vliv koncentrace rozpuštěného kyslíku ve vstupující odpadní vodě

Metanol představuje velmi podstatnou část provozních nákladů (více než 50 %) provozu PDN filtru. Jedním z faktorů, který způsobuje spotřebu metanolu na vedlejší procesy, je obsah kyslíku ve vstupní odpadní vodě. Kyslík je totiž nejprve využit pro aerobní proces, při kterém je rozkládán dávkovaný metanol a tvoří se biomasa. Teprve po vyčerpání kyslíku započne proces denitrifikace. Čím více je kyslíku ve vstupní vodě, tím větší je spotřeba metanolu a tím větší je tvorba biomasy. Oba faktory představují zvýšené provozní náklady. Během rekonstrukce byla čerpací stanice na PDN filtr umístěna do odtokového žlabu z ČOV a rozpuštěný kyslík ve vodě byl uvažován – nicméně možnosti snížení jeho obsahu nebyly řešeny.

Reálný obsah kyslíku v čerpané vodě se pohyboval až okolo 7 mg/l, což není vzhledem k výše zmíněným faktům zanedbatelné. Hodnota rozpuštěného kyslíku na hladině dosazovací nádrže je přitom pouze 1–2 mg/l. K prvnímu provzdušnění dojde po projití pilovitou přelivnou hranou do žlabu dosazováků – hodnota rozpuštěného kyslíku cca 4,5 mg/l. Další prokysličení pak vzniká pádem do jímky, jenž je potrubím spojena s čerpací stanicí na PDN filtr (výška pádu vody je rozdíl hladin žlabu dosazováků a čerpací jímky na PDN filtr).

Proto bylo v průběhu zkušebního provozu navrženo zvýšení přepadové hrany čerpací stanice na PDN filtr – zobrazeno na obrázku 2. Tím dojde ke snížení prokysličení odpadní vody – rozdíl hladin mezi žlabem dosazováků a hladinou v jímce se snížil. Přepadová hrana jímky je tvořena deskami výšky 33 cm. Původně byly navrženy 3 desky – tedy výška 99 cm. Bylo navrženo a projektantem posléze schváleno přidat další dvě desky a zvýšit hladinu o dalších 66 cm. Následnými měřeními bylo potvrzeno snížení množství rozpuštěného kyslíku ve vstupní vodě na PDN filtr cca o 1–2 mg/l. Touto změnou se dle orientačního výpočtu ušetřilo cca 200 000,- Kč ročně – úsporu představuje nižší čerpací výška a úspora metanolu.

Problematika tvorby dusitanů

Poslední z popisovaných otázek nemáme dosud zcela vyřešený. Již od února 2011 se začaly v odtoku z komor PDN filtru objevovat nuluové koncentrace dusitanového dusíku, které jsou výrazně vyšší než vstupní hodnoty. Je tedy jasné, že část vstupujícího dusičnanového dusíku je denitrifikována pouze částečně – na dusitany. Sledování problému jsme věnovali v letech 2011 a 2012 významnou pozornost – výsledky jsou shrnuty v obrázku 3.

Z obrázku je jasně patrná závislost míry akumulace dusitanů na vstupní koncentraci dusičnanového dusíku, respektive objemovém zatížení filtru dusičnany. Akumulace závisí také na stechiometrii dávkování substrátu – respektive jeho přebytku. Bylo provedeno pokusné zvýšení koeficientu stechiometrie v září 2011, které vedlo ke snížení akumulace dusitanů. Nicméně po navrácení koeficientu zpět v říjnu 2011 se opět akumulace obnovila. Dále bylo pozorováno, že akumulace dusitanů závisí na době od posledního praní komory – s rostoucím množstvím aktivní biomasy na nosiči klesá. Toto pozorování znázorňuje tabulka 4.

Přesná příčina akumulace dusitanů není tedy zcela objasněna a na dále tento jev trvá. Další poznatky budou prezentovány v prezentaci.

Každopádně lze konstatovat, že tato akumulace mizí při nižším zatížení či předávkování substrátem. Při nastavení stechiometrie blízkého koeficientu pak zůstává v rozmezí 0,5–3,0 mg/l, ale nezpůsobuje významně zvýšenou spotřebu metanolu. Na odtoku z ČOV pak nejsou po pravděpodobné zpětné oxidaci a smísení vody významné koncentrace dusitanového dusíku měřeny – průměrná koncentrace během zkušebního provozu byla 0,25 mg/l.

5. Závěr

- ČOV Hradec Králové byla po rekonstrukci uvedena od 1. 1. 2012 do trvalého provozu a bez problémů plní podmínky platného rozhodnutí. Instalace PDN filtru se ukázala jako dobré řešení, které je možné doporučit zejména v případech, kde je nedostatek substrátu v odpadní vodě pro běžnou denitrifikaci.



Obr. 4: Pohled na celou budovu PDN filtru na ČOV Hradec Králové



Obr. 5: Pohled do komory PDN filtru při vyšším zatížení – dobře patrné bublinky vznikajícího plynného dusíku

- PDN filtr se ukázal jako zařízení, které je možné řídit v reálném čase a ovlivnit tak v poměrně krátké době kvalitu odpadních vod na odtoku z ČOV.
- Pro eventuální budoucí projekci PDN filtru na další ČOV vyplynula ze zkušeností na ČOV Hradec Králové následující doporučení:
 - vždy dát pozor na distribuci substrátu na jednotlivé komory zařízení,
 - zahrnout možnost snížení počtu komor v provozu dle zatížení – režim „Stand-by“,
 - dát pozor na zános kyslíku na zařízení – minimalizovat prokysličení vody před nátokem.
- V odtékající odpadní vodě z PDN filtru byla zaznamenána zvýšená koncentrace dusitanového dusíku v koncentracích 0,5–3 mg/l. Míra akumulace dusitanů zdá se záviset na zatížení filtru, dávce metanolu a době od posledního praní (množství biomasy). Akumulace dusitanů nezpůsobuje významné zvýšení stechiometrické spotřeby substrátu a významné hodnoty dusitanového dusíku na odtoku z ČOV.

Poděkování:

Za odbornou pomoc při zkušebním provozu PDN filtru a poskytnutí části výsledků pro tento příspěvek děkujeme pracovníkům společnosti VWS MEMSEP, s. r. o., Ing. Tomáši Láskovi a Ing. Davidu Müllerovi.

6. Literatura

1. Nařízení vlády č. 61/2003 Sb. v platném znění o ukazatelích a hodnotách přípuštění znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.
2. Loskot P, Král P. V krátké době již podruhé intenzifikovaná ČOV Hradec Králové zahájila zkušební provoz, Vodní hospodářství, 2010;10:271–273.
3. Král P, Hošek V, Horecký P, Loskot P. První provozní zkušenosti z implementace PDN filtru na ČOV Hradec Králové. Sborník konference Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod, Moravská Třebová, 2011.
4. Hošek V, Král P. Výstavba a provoz postdenitrifikačního filtru na ČOV Hradec Králové. Sborník konference Rekonstrukce stokových sítí a čistíren odpadních vod, Podbanské, 2011.

Ing. Pavel Král, Ph. D., Ing. Václav Hošek
Královéhradecká provozní a. s.
e-mail: pavel.kral@khp.cz

Poznatky z benchmarkingu evropských vodárenských společností

Miroslav Kyncl, Silvie Langarová, Tereza Kučerová

Zvyšování výkonnosti je trvalý úkol všech vodárenských společností. Jedním z nástrojů, které přispívají k naplňování tohoto úkolu, je systém benchmarkingu. V Evropě benchmarkingový program zaštiťuje Evropské benchmarkingové sdružení (EBC), které každoročně provádí porovnání výkonnosti vodárenských společností. Článek se zabývá výsledky pátého ročníku tohoto programu, kterého se v roce 2011 účastnilo 45 vodohospodářských subjektů z 19 převážně evropských zemí.

Úvod

Benchmarking je jednou z manažerských metod zvyšování výkonnosti společnosti. Je to srovnávací hodnocení technologií, výrobních procesů a produktů organizace ve srovnání s dalšími organizacemi působícími na stejném trhu nebo zabývajícími se stejnou výrobní činností. Benchmarking odhaluje specifické postupy a procesy, jež vedou k vysoké výkonnosti. Snaží se je pochopit a přizpůsobit k aplikaci ve vlastní organizaci. Benchmarking není jen konkurenční analýza ani jednoduché kopírování podle vzoru jiných, není to ani průmyslová špionáž. Hlavní přínos spočívá ve zdokonalení firemních procesů, aktivit díky učením se od nejlepších [Staněk V., 2003].

V oboru vodovodů a kanalizací jsou metody benchmarkingu značně rozšířeny. Například v Německu se tyto metody začaly využívat od roku 1996 a hodně společností se zúčastňuje benchmarkingových hodnocení pravidelně [Möller at all, 2012]. Pro řízení benchmarkingových aktivit některé národní vodárenské asociace zřizují vlastní organizátory, např. v Německu Aquabench GmbH, v Kanadě National Water and Wastewater Benchmarking Initiative.

V rámci benchmarkingu se sleduje velké množství technických i ekonomických údajů a z nich odvozených veličin. Sledované údaje vycházejí z prací příslušných komisí mezinárodní vodárenské asociace (IWA), kde jsou uváděny jako výkonnostní ukazatele [Matos at all, 2003; Algret at all, 2006].

V Evropě benchmarkingové studie zajišťuje sdružení EBC. Z přeshraničního pilotního projektu mezi vodárenskými společnostmi Holandska, Dánska, Finska a Norska se vyvinul profesionální benchmarkingový program s mezinárodní účastí, kterého se každoročně účastní více společností. Program je financován z poplatků jednotlivých účastnických organizací.

Evropský benchmarkingový projekt je organizován tak, že registrace účastníků proběhne vždy začátkem roku a registrované podniky sbírají

údaje za předchozí rok a do konce července je předloží do koordinační kanceláře ECB. K tomu je využívána speciální zabezpečená webová stránka. Pro zajištění kvality dat jsou data kontrolována, porovnávána s údaji, které byly předloženy v minulých projektech a s údaji např. z výročních zpráv a z výsledků ostatních společností. V případě nesouladu jsou jednotliví účastníci požádáni, aby údaje opravili, příp. potvrdili. Výsledkem je předběžná zpráva, která je rozdělena do pěti oblastí hodnocení, a to kvalita vody, spolehlivost, kvalita služeb, finance a efektivita. Ke konci roku je pořádán workshop, kde jsou výstupy konzultovány a hodnoceny. Účastníci projektu mají přístup do databáze s možností vygenerovat si další grafy pro jednotlivé výkonnostní ukazatele, pro proměnné závislé na konkrétních informacích a podle potřeby s nimi dále pracovat.

Každoročně je vydávána závěrečná zpráva, která uvádí nejdůležitější výkonnostní ukazatele (ECB 2011). Následující obrázky a komentáře vycházejí z této závěrečné zprávy. V souladu s etickým kodexem programu se ve zprávě neuvádějí u porovnávání výkonnosti názvy jednotlivých účastníků. Ti mají možnost seznámit se s výsledky ostatních účastníků v rámci workshopu.

Evropský benchmarkingový projekt EBC 2011

V roce 2011 byl uspořádán již pátý ročník projektu v oblasti dodávek vody a odkanalizování. Tohoto projektu se zúčastnilo celkem 45 vodohospodářských podniků z 19 různých zemí, což je o 10 % více než v předchozím roce. V rámci projektu probíhajícího v roce 2011 byla analyzována data za rok 2010. Tento projekt koordinovala společnost Vewin (Asociace nizozemských vodohospodářských společností) s podporou společnosti Accenture. Počet účastníků na evropské úrovni se stále zvyšuje. Ročníku 2012, který v současné době probíhá, se již zúčastnilo 80 společností, a přibýly některé další společnosti mimo Evropu (obr. 1).

V říjnu 2011 byly předběžné výsledky hodnocení výkonnosti jednotlivých společností projednány na dvoudenním workshopu, který proběhl v Oslu pod záštitou místního podniku vodovodů a kanalizací Oslo kommune VAV. Sešlo se více než 70 pracovníků z účastnických se podniků, aby se seznámili s výsledky porovnání výkonnosti a vyměnili si informace o inovacích a nejlepších praxích. Celkem bylo sledováno a hodnoceno 139 výkonnostních ukazatelů z oblasti dodávky vody. Obdobně byla sledována i oblast kanalizací, která však není předmětem tohoto příspěvku. Výsledky byly porovnávány s výsledky dosaženými v posledním roce na úrovni skupiny. U společností, které se zúčastňují pravidelně, jsou sledovány rozdíly mezi jednotlivými léty.

Hodnocení kvality pitné vody

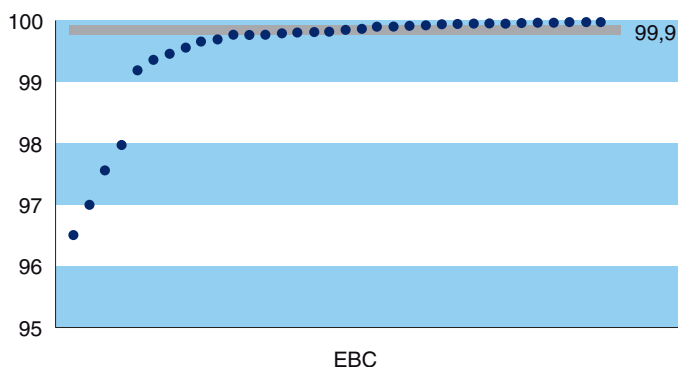
Kvalita pitné vody patří mezi nejvýznamnější hodnotící ukazatele. Veřejnost musí mít vždy naprostou důvěru k vodě z kohoutku, protože ji stále používá. V souvislosti s hodnocením kvality pitné vody organizace EBC nejprve zkoumala, zda testy kvality vody odpovídají národním právním předpisům. Normy se mezi jednotlivými zeměmi mohou lišit, takže pokud dvě společnosti dosáhnou 99% souladu s normami, skutečná kvalita vody, kterou tyto společnosti dodávají, může být rozdílná. Jelikož však většina účastníků pochází z Evropy,

45 účastníků z 19 zemí

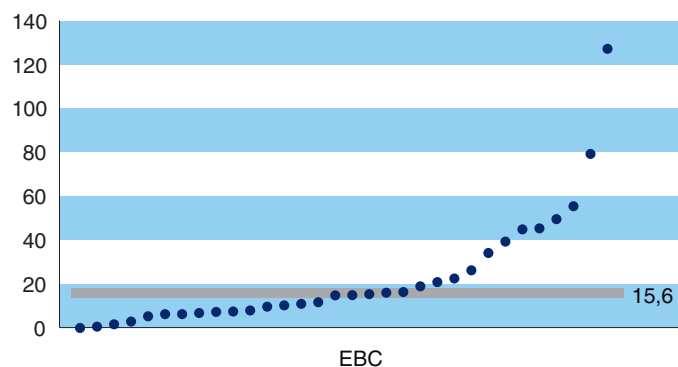
-  Belgie (7)
-  Česká republika (1)
-  Kypr (3)
-  Dánsko (2)
-  Finsko (1)
-  Francie (2)
-  Německo (1)
-  Itálie (1)
-  Nizozemí (12)
-  Norsko (2)
-  Polsko (1)
-  Portugalsko (1)
-  Rumunsko (1)
-  Rusko (1)
-  Španělsko (1)
-  Švýcarsko (2)
-  Spojené království (4)
- Mimo Evropu:
-  Brazílie (1)
-  Republika Singapur (1)



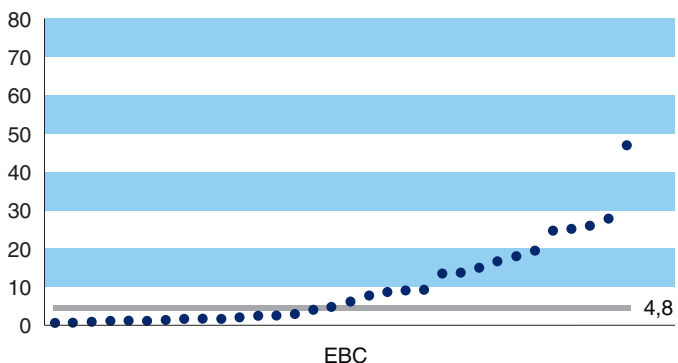
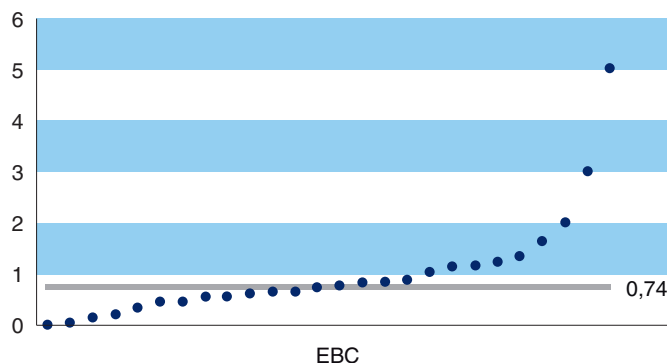
Obr. 1: Účastníci benchmarkingového projektu 2011. Zdroj: ECB, Learning from International Best Practices, 2011



Obr. 2: Kvalita dodávané pitné vody (%)



Obr. 3: Poruchy na vodovodní síti (počet/100 km)

Obr. 4: Distribuční ztráty ($\text{m}^3/\text{km}/\text{den}$)

Obr. 5: Rekonstrukce potrubí (%/rok)

kde většina národních předpisů v oblasti kvality pitné vody vychází z Evropské směrnice o pitné vodě nebo se této směrnici přibližuje, normy nebo předpisy nejsou natolik odlišné. Kvalitativní parametry vody ve sledované skupině společností jsou velmi dobré. Většina společností dosahuje v oblasti dodržování norem 99% nebo vyššího souladu s předpisy. Toto hodnocení nezohledňuje závažnost porušení jednotlivých ukazatelů. I když výsledek není stoprocentní, nemusí se jednat o ohrožení zdraví, neboť může jít o méně významné ukazatele z hlediska zdravotního. Až na výjimky většina hodnocených společností dosahuje nebo přesahuje 99% hranici plnění příslušných předpisů (obr. 2).

Spolehlivost vodovodních sítí

Spolehlivost vodovodních sítí je hodnocena z hlediska počtu poruch na vodovodní síti. Z pohledu odběratele je spolehlivost dodávky velmi důležitá, neboť odběratelé očekávají nepřerušovanou dodávku pitné vody. Vhodným indikátorem, kterým se měří výkonnost z hlediska spolehlivosti, je poruchovost potrubí. Poruchovost potrubí zahrnuje poruchy a úniky vody v potrubích, armaturách a na ostatních zařízeních vodovodní sítě. Medián poruchovosti v potrubí je přibližně 16 poruch na 100 km potrubí za rok. Poruchovost se v rámci sledované skupiny výrazně liší. Je zde skupina více než 10 společností s počtem poruch nižším než 10 na 100 km. Na druhé straně společnost s nejvyšším počtem poruch má 128 poruch na 100 km. Tento široký rozptyl ovlivňuje i průměr, který je 23 poruch na 100 km.

Společnosti v rámci hodnocené skupiny aplikují různé strategie ke zvyšování spolehlivosti vodovodních sítí. Patří sem jak programy ke snížení počtu poruch v síti, tak programy, které zvyšují rychlost detekce těchto poruch. Ke snížení počtu poruch v síti se provádějí výměny a sanace vodovodních řadů a upravují se tlakové poměry dodávky vody. Rychlejší detekci průsaku lze realizovat měřením průtoku a tlaku v systému v reálném čase. Hodnotící materiály upozorňují, že lepší detekce úniku vody vede k růstu ukazatele poruchovosti potrubí, nicméně se tím zlepšuje spolehlivost služeb a snižují se ztráty vody (obr. 3).

Do oblasti hodnocení spolehlivosti vodovodních sítí je zahrnut i ukazatel ztrát vody v trubních sítích. Ztráty vody v trubních sítích jsou uváděny jako distribuční ztráty v $\text{m}^3/\text{km}/\text{den}$. Průměrná hodnota v hodnocených společnostech je 10,1, medián pak činí 4,8. Nejlepších 10 společností dosahuje ztrát nižších než 1 $\text{m}^3/\text{km}/\text{den}$ (obr. 4).

Důležitým ukazatelem, který rovněž souvisí se spolehlivostí vodo-

vodních sítí, je rekonstrukce vodovodních potrubí. Tento ukazatel v sobě zahrnuje všechny druhy rekonstrukcí a modernizací od vnitřních výstřelů potrubí až po kompletní výměny jednotlivých úseků vodovodních sítí. Ukazatel je uváděn v procentech obměny potrubí k celkové délce vodovodní sítě za rok. V hodnoceném roce bylo v průměru vyměněno 1,01 % z celkové délky potrubí, medián pak uvádí hodnotu 0,74 %. Zhruba jedna třetina společností obměňuje ročně víc než 1 % vodovodních potrubí. Společnosti, které nevykazují žádnou výměnu v daném roce, vykazovaly výměny v předchozích letech (obr. 5).

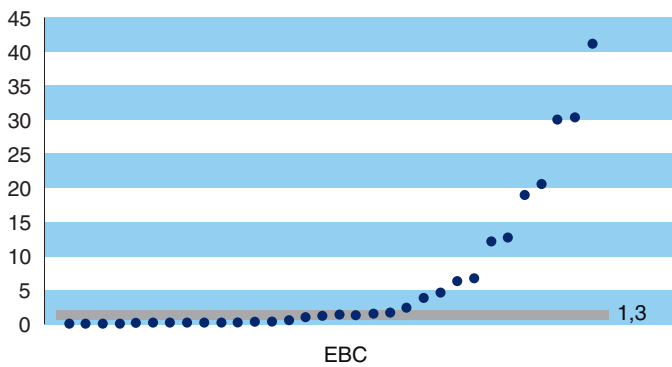
Kvalita služeb vyjádřená stížnostmi odběratelů

Odběratel přijde do kontaktu s příslušnou vodárenskou společností při několika příležitostech, a to při měření spotřeby vody, v souvislosti s placením vodného, změnou adresy a v případech, kdy dojde k přerušení dodávky nebo jiné poruše a nepravdivosti dodávky. Pokud služby, které společnost zákazníkům poskytuje, neodpovídají požadovaným standardům, zákazníci si mohou stěžovat. Počet stížností proto představuje ukazatel kvality služby – pokud je stížností málo, může to být signálem kvalitních služeb.

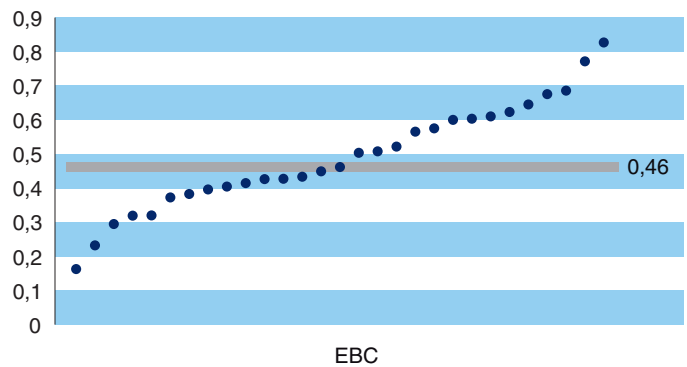
Obrázek 6 ukazuje počet stížností vztažených k napojeným nemovitostem. Stížnosti se týkají kvality, dodávek a nepřerušovanosti dodávky vody. Nepatří sem stížnosti týkající se fakturace. Medián je přibližně 1,3 stížností na 1 000 připojených nemovitostí za rok. To znamená, že s poskytovanými službami není spokojena jen velmi malá část zákazníků. Také v této oblasti je velký rozptyl, je zde asi 20 % společností, které vykazují značný počet stížností na dodávku vody. Což vede k tomu, že průměr stížností je 12 na 1 000 připojených nemovitostí. Závěrečné hodnocení upozorňuje, že na počet vykázaných stížností mají vliv i kulturní rozdíly.

Ekologická udržitelnost

Benchmarkingový projekt klade poměrně velký důraz na tzv. ekologickou udržitelnost. Je zde hodnocena efektivnost využití zdrojů vody, spotřeba elektřiny potřebná k výrobě pitné vody, zpětné získávání energie, využívání odpadů z úpravy vody a je sledována tzv. uhlíková stopa. V této oblasti nepředložily společnosti všechny údaje tak, aby mohlo být hodnocení reprezentativní. Reprezentativní údaje poskytuje spotřeba elektřiny, je hodnocena výsledná spotřeba elektřiny, která se spotřebovává jak k odběru, úpravě a distribuci vody a je vztažena na metr krychlový



Obr. 6: Počet stížností na napojenou nemovitost (počet stížností/1 000 objektů)



Obr. 7: Spotřeba elektřiny na výrobu vody (kWh/m³)

vyrobené vody. Srovnávání těchto údajů je obtížné, neboť výrazně závisí na typu upravované vody a na výškových poměrech v zásobované oblasti. Medián spotřeby elektřiny je 0,46 kWh/m³ vyrobené vody a průměr pak činí 0,44 kWh/m³. Jako opatření ke snižování spotřeby elektřiny je doporučována optimalizace tlakových poměrů v sítích, používání účinnějších čerpadel a hlavně instalace mikroturbín do distribuční sítě (obr. 7).

Ekonomická udržitelnost

Mezi hodnocené ukazatele patří také ekonomická udržitelnost, která se hodnotí rovněž pomocí sady parametrů. Patří sem normalizované stáří sítě, stupeň jejího sanování, poměr kapitálu a poměr pokrytí celkových nákladů a tržeb. Zde se zaměříme na poměr pokrytí celkových nákladů a tržeb. Tento poměr měří, zda poplatky účtované odběratelům stačí pokrýt náklady na poskytované služby. Je-li tento poměr menší než 1, společnosti musí mít i jiné zdroje příjmu (např. na dotace nebo na příjmy z jiných aktivit), nebo se musí spoléhat výhradně na své rezervy. Z dlouhodobého hlediska je tato služba méně udržitelná.

Jelikož je medián poměru pokrytí celkových nákladů a tržeb ve společnosti = 1,04, pro většinu společností je poskytování služeb udržitelné. Toto hodnocení ekonomické udržitelnosti nutno považovat za orientační, a to s ohledem na značně odlišné právní formy a ekonomické zásady řízení jednotlivých společností.

Závěr

Trvalý růst počtu účastníků benchmarkingového projektu organizovaného EBC potvrzuje důležitost tohoto nástroje pro zvyšování výkonnosti vodárenských společností. Je to nástroj důležitý nejen pro vlastní

managementy společností a vlastníky vodárenské infrastruktury, ale může i objektivně ukázat veřejnosti v příslušné zemi, jaká je úroveň služeb v porovnání se špičkovou evropskou úrovní. Rovněž v České republice byly v minulosti prováděny některé benchmarkingové výzkumy. Máme však zato, že rozvoji oboru více pomůže mezinárodní srovnání, než aby se soustředili na tuzemské porovnávání výkonnosti.

Literatura

- Staněk V. Zvyšování výkonnosti procesním řízením nákladů. Praha Grada Publishing, a. s., 2003.
 Möller K, Nothhaft S, Waidelich P, Schulz A. Ziele und Ergebnisse des Benchmarkings. In KA-Korrespondenz Abwasser, 2012;59.
 Matos A, Cardozo A, Ashley R, Duarte P, Molinari A, Schulz A. Performance Indicators for Wastewater Services. London IWA Publishing, 2003.
 Algre H, Melo J, Cabrera E. Performance Indicators for Water Supply Services. London IWA Publishing, 2006.
 ECB: Learning from International Best Practices, 2011.

prof. Dr. Ing. Miroslav Kyncl
 VŠB, Technická univerzita Ostrava
 e-mail: miroslav.kyncl@vsb.cz

Ing. Langarová Silvie
 Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.
 e-mail: silvie.langarova@smvak.cz

Ing. Kučerová Tereza
 VŠB, Technická univerzita Ostrava
 e-mail: tereza.kucerova.st@vsb.cz



Ohlédnutí za III. misí českých vodohospodářů do Izraele

Pavel Punčochář

Každým druhým rokem je v izraelském Tel Avivu pořádán mezinárodní vodohospodářský veletrh spojený s odborným kongresem pod společným názvem WATEC. Veletrh je přehlídkou produktů, technologií a aplikací v oblasti výroby pitné vody, odvádění a čištění odpadních vod. Akce je také ideálním místem pro setkávání vodohospodářů a specialistů z oblasti průmyslu, zemědělství i vědeckého výzkumu s potenciálními zákazníky, odbornou veřejností i s kolegy.

V letošním roce bude v termínu 22.–24. října probíhat další, již 4. ročník veletrhu WATEC. Připomeňme si při této příležitosti některé postřehy z minulých výstav, kterou měli možnost navštívit i naši vodohospodáři. V pořadí již třetí mise českých vodohospodářů do Izraele byla pokračováním spolupráce, která byla zahájena v r. 2002 u příležitosti návštěvy předsedy vlády ČR do Státu Izrael. Vývoj spolupráce a vzájemných styků charakterizuje přehledná tabulka rozvoje styků českých a izraelských vodohospodářů (tabulka 1).

Tato třetí mise českých vodohospodářů do Státu Izrael se uskutečnila ve dnech 13.–20. listopadu 2011 a zúčastnilo se jí přes 50 reprezentantů výzkumných ústavů, vodohospodářských firem i veřejné správy. Na část programu byla přítomna rovněž delegace ministerstva životního prostředí, vedená panem ministrem Chaloupou.

Primární pozornost byla sice soustředěna na návštěvu výstavy WATEC – 2011, avšak byly navštíveny také praktické aplikace nových technologií, o kterých jsme byli informováni během předchozích návštěv a setkání s izraelskými kolegy. Na rozlehlém výstavišti s několika halami (obr. 1) byly představeny nejenom „high-tech“ exponáty z oblasti vodohospodářských technologií, ale obecně přístupy a technologie k ochraně životního prostředí a zejména k získávání energie z obnovitelných zdrojů (zejména využíváním sluneční energie). Nejdelší čas ovšem strávila většina českých expertů v „inovačním pavilonu“, kde bylo možné shlédnout návrhy a exponáty novinek vzniklých v průběhu posledních dvou let od minulé výstavy WATEC 2009. Stručný výběr technologií, které mne



Obr. 1: Výstaviště v Tel Avivu. Česká mise vodohospodářů před hlavním vchodem

WATEC Israel 2013
October 22-24, 2013
Water Technology and Environment Control
Exhibition & Conference

Prime Exhibition Space is Selling Fast!
[Reserve Your Booth Today](#)

Mark Your Calendar | Visit the Exhibition | Book Your Stall

[View the Exhibition Brochure](#)

Our Growth Rate is Impressive!

WATEC Israel	2007	2009	2011
Total Exhibitors	240	300	370
Visitors	17,000	20,000	27,000
Countries Represented	51	56	106
Official Participants	72	170	150
Conference Participants	500	1,000	1,000

www.watec-israel.com

WATEC Israel Organizers

Official Government Support

In Cooperation with

KIBBUTZ INDUSTRIES ASSOCIATION 2010 LTD

For more information, please contact:

WATEC Israel 2013
P.O. Box 56, Ben-Gurion Airport 70100, Israel
Tel: +972 3 9727925, Fax: +972 3 9727588 Email: watec@homes.com

Tabulka 1: Přehled rozvoje styků českých a izraelských vodohospodářů

Rok	Charakter akce nebo setkání
2002	Návštěva premiéra ČR a zástupců českých ministerstev (včetně náměstka ministerstva zemědělství – úseku vodního hospodářství) v Izraeli
2003	I. Společný Česko-izraelský seminář vodohospodářů v Praze
2003	Návštěva ministra zemědělství v Izraeli (v doprovodu zástupce úseku vodního hospodářství)
2005	Delegace náměstka Ministerstva průmyslu a obchodu k projednání rozvoje spolupráce VaV (za účasti zástupce úseku vodního hospodářství MZe)
2006	II. Společný Česko-izraelský seminář v Brně u příležitosti výstavy WATENV1
2007	I. mise českých vodohospodářů do Státu Izrael, účast na výstavě WATEC-2007 v Tel Avivu a vystoupení na mezinárodní konferenci Gate Away
2009	II. mise českých vodohospodářů do Státu Izrael a účast na výstavě WATEC-2009 v Tel Avivu
2011	III. mise českých vodohospodářů do Státu Izrael na výstavu WATEC-2011 v kombinaci s delegací ministra životního prostředí ČR
2013	IV. mise českých vodohospodářů na výstavu WATEC-2013? První oznámení se již rozesílá – viz zvací cirkulář vedle obr. 1.

osobně nejvíce zaujaly, jsou publikovány jinde, nechci je tedy podrobně popisovat a pouze uvedu výčet s kontakty, aby případní zájemci mohli navázat spolupráci nebo diskusi s izraelskými výrobci.

• Firma Emefcy – Bio-Energy Systems představila „EBR – Electronic BioReactor“, založený na vytváření mikrobiálního filmu na anodě v elektrickém poli. Výsledkem je nejenom rychlý rozklad organických látek, ale namísto spotřeby energie ještě produkce elektrického proudu. Zařízení je vhodné pro odpadní vody vysoce zatížené organickými látkami, návratnost investice byla udána 5 let. Další novinkou firmy byl systém označený jako „SABRE“ – Spiral Aerobic Biofilm

Tabulka 2

Systémy	SABRE	Standardní aktivace	Jednotky
Energetické charakteristiky			
Spotřeba el. energie	1,2	13	kW
Specifická spotřeba	0,06	1,1	kWh/kg BSK
Specifická spotřeba	0,02	0,31	kWh/m ³
(při zatížení 150 mg/l BSK na přítoku činil odtok 8 mg/l BSK)			



Obr. 2: Nosiče z umělé hmoty („pelety“) firmy Aqwise



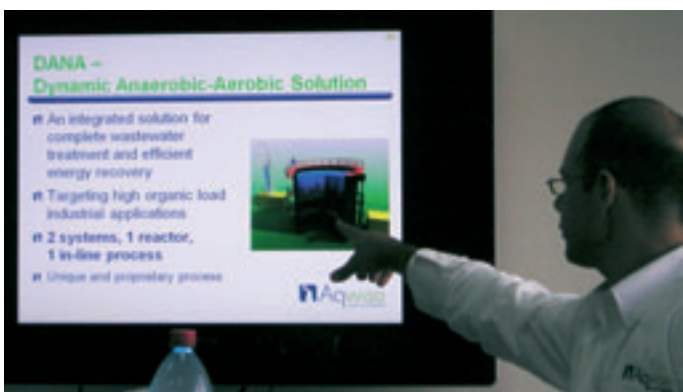
Obr. 3: Vstup do výzkumného a vývojového centra firmy Aqwise

Reactor, který se vyznačuje extrémní úsporou obvyklých provozních nákladů díky využití spirálně stočených membrán propustných pro kyslík, jehož koncentrace uvnitř reaktoru poklesá až k anoxii, takže nejenom organické látky, ale postupná nitrifikace a denitrifikace jsou součástí procesu. Pro srovnání efektů byla uvedena tabulka 2. Podrobnější informace na www.emefcy.com, dotazy na info@emefcy.com

- Firma JP Aqua Knit Ltd. („JPA“) představila rovněž využití přisedlé mikrobiální biomasy vytvářené na pružném („natahovacím“) síťovém podkladu, který se v reaktoru „smršťuje a natahuje“, odloupaná biomasa se ve formě vloček odebírá ze dna, systém umožňuje zvýšením počtu paralelně uložených natahovacích nosičů instalaci do různých zátěží znečištění – nicméně je vhodný především pro malé splaškové zdroje (= domácí čistírny). Podrobnosti jpaqua3@gmail.com nebo www.lnrgrentech.com/company.aspx?id=26
- Aquaspark – nabízí reaktor využívající fyzikálně chemický proces k rozkládání organického (silného) znečištění s malou energetickou náročností. Details – pmaor@aquaspark.co.il www.aquaspark.co.il
- Firma „Water Shield“ nabízí „Oren System“ k indikaci jakýchkoliv chemických nebo biologických změn ve vodě a tedy je vhodný pro instalaci do vodojemů nebo rozvodů vody, neboť umožňuje ihned uzavření odběrů (rozvodů). Reprezentant firmy měl enormní zájem o prezentování v evropských zemích. Informace na adresách: www.watershieldsy.com nebo www.youtube.com/watch?v=iQLbfQgJJE
- Firma Aqwise využívá kombinace přisedlé biomasy na nosiči z umělé hmoty („peletech“) s rozměry cca 1 × 1 × 1 cm a s obrovským povrchem, které jsou velmi intenzivně aerovány v podstatě standardní aktivací (obr. 2). Systém označují jako „AGAR“ (Attached Growth Airlift Reactor). V nezměněné konstelaci standardních aktivizačních nádrží lze přidávat 15–60 % objemu uvedených „pelet“, což zvýší účinnost čištění o 30–50 % bez stavebních úprav. Vhodné pro silně znečištěné vody potravinářského průmyslu, celulózek apod. Základní rámec této technologie byl představen již na výstavě WATEC 2006 a následně popsán na II. česko-izraelském semináři v Brně. V r. 2008 byla prezentace tohoto přístupu vystavena na WATENVI v Brně a o zavedení do reality u nás se pokoušela jedna česká firma z Třeboně – bohužel bez úspěchu. Zda je to tím, že naše čistírny odpadních vod jsou díky poklesu výroby předimenzované, anebo je raději přestavujeme (intenzifikujeme), mi není jasné. Od té doby se podobný typ technologií objevil i v dalších zemích (např. ve Švédsku). Celkem zvědavě čekám, zda nakonec dojde zdánlivě jednoduchý systém uplatnění u nás. Nicméně jsem prosadil, aby součástí programu naší III. mise do Izraele byla návštěva výzkumného a vývojového centra uvedené firmy (obr. 3). V tomto výzkumném centru pokračují v dalším rozvoji uvedené technologie v různých kombinovaných podmínkách, a proto uvedu alespoň několik nových variant. Zajímavý byl model „domovní čistírny“, ve které je proces řízen PC zabudovaným v integrované sestavě (obr. 4). A zcela nově byl vyvinut systém komplexního čištění odpadních vod kombinací aerobního a anaerobního procesu v uzavřeném systému, který má 2 „poschodí“ (obr. 5). Všechny varianty těchto technologií v podstatě využívají výhody aktivace a efek-



Obr. 4: Využití technologie firmy Aqwise v malých (domovních) čistírnách splaškových vod, proces řízen zabudovaným PC



Obr. 5: Prezence dalšího technologického vývoje systému Aqwise (integrovaný systém aerobních + anaerobních podmínek)

ty akumulace přisedlé (nárostové) biomasy, což vytváří velmi efektivní systém nového směru čištění odpadních vod při současném výrazném omezení investičních nákladů na výstavbu. Byl jsem velmi rád, že se prohlídky rozvojového centra firmy Aqwise zúčastnil také pan ministr životního prostředí s doprovodem ředitelky odboru ochrany vod Ing. Randové a jejími spolupracovníci. Podrobnosti o nabízených produktech viz www.aqwise.com a dotazy na info@aqwise.com

- Podobný přístup jako Aqwise představila také firma AgRobics, která využívá mikrobiálních nárostů na umělých peletech pro anaerobní čištění zemědělských odpadních vod. Podrobnosti viz www.agrobics.com
- Expozice VEOLIA-WATER zejména prezentovala projekty s využitím již dříve použitých vod – tedy „recyklováním“ – ať k posílení zvodnění (z okolí Berlína), nebo k aplikaci na závlahy (z Barcelony). Tato recyklace využívá velmi efektivního terciárního dočištění, podrobnosti lze nalézt na adrese waterecycling@veoliawater.com
- Státní izraelská vodohospodářská firma MEKOROT předváděla zejména na vylepšení desalinizačních technologií s úsporou energie a „vyváží“ tyto přístupy do jiných zemí, přičemž dosud největší desalinizační stanice v Izraeli pořídila před léty VEOLIA.
- Řada inovací se týkala využívání UV záření jak k desinfekci, tak k rozložení nežádoucích zbytkových organických látek.

Rád bych také zmínil návštěvu několika terénních vodohospodářských investic a firem během velmi dobře připraveného pobytu:

- **Firma Realite Q** provozuje likvidaci odpadních vod z několika aglomerací. Jsou soustředěny v běžné diskové čistírně odpadních vod, odkud se přečerpávají do vedlejší akumulační nádrže k provozu rozsáhlých závlah na okolních pozemcích. Na tom všem by nebylo nic tak zvláštního, nebýt skutečnosti, že jak manipulaci množství, tak i průběh procesu a kvality odtékající vody řídí počítač (obr. 6), který vše předává internetem na příslušnou obsluhu i uživatele, takže v podstatě složitý systém obsluhují pouze 4 (!) pracovníci v dojezdových vzdálenostech.

- **IGUDAN** – regionální společnost pro sběr odpadních vod v rozsáhlé oblasti (Rishon Lecion), po klasickém vyčištění v biologické ČOV s aerací a následnou infiltrací je voda dočištěna do stavu využitelného k závlahám. Firma má „zákaznické“ centrum, kde celý proces dokumentuje. Problémem zůstává 30 % aktivovaného kalu (není vrácen do procesu), má se účelně likvidovat – zatím je vypouštěn do moře (což nebude nadále dovoleno). Jedná se o největší ČOV na světě s koncovým využitím vody pro závlahy. Kontrola jakosti vody po infiltraci ve vrtech je náročná a probíhá monitoring v systému vrtů okolo infiltračních polí. Dohled nad eliminací řady znečištěných látek však není dokonalý – o sorpci těžkých kovů anebo zbytkových prioritních polutantech (org. látkách) nejsou údaje.

- **Denitrifikační stanice + hygienizace produkované pitné vody v Nescioně** (předměstí Tel Avivu – obr. 7). Je využito „selektivní elektrodialýzy“ a podzemní voda s 90 mg/l dusičnanů je upravena do úrovně 38 mg/l a následně použita k ředění původní vody ze zdroje na cca 60 mg/l NO_3 (norma v Izraeli pro dusičnany je 70 mg/l). Zároveň systém snižuje koncentraci chloridů o 30 % a síranů až o 40 %. Produkce stanice je 12 l/s konečného „produktu“, který je poté nachlorován do rozvodu sítě.



Obr. 6: Řídicí systém stokovací sítě splaškových vod z rozptýlených aglomerací s čištěním a s následnou distribucí na závlahy ve firmě Realite Q (rozhodující procesory jsou 2 malé „krabičky“ vlevo od hlavy ředitele firmy)



Obr. 7: Pohled do denitrifikační stanice (selektivní elektrodialýza) v Nescioně u Tel Avivu



Obr. 8: Výrobní hala (neseriové technologie) dávkovačů závlahových kapénkových systémů firmy Netafim



Obr. 9: Skleník firmy NETAFIM se speciálním druhem rajčat



Obr. 10: Historický původně dvojitý římský akvadukt v Caesarii



Obr. 11: Vítaná „přirozená“ závlaha z výjimečného intenzivního deště

• **NETAFIM** – návštěva firmy – která je bezpochyby světově proslulým výrobcem závlahových systémů – zejména moderních, úsporných technologií. I když v ČR zatím zůstávají v provozu jen zbytky závlahových soustav a rozvoj se příliš neobjevuje, museli jsme všichni ocenit, jak firma reaguje i na malé spotřebitele – především v rozvojových zemích. Nabízí totiž jednoduchý rozvod kapénkové závlahy ze sudu umístěného na jiném sudu, tedy s cca převýšením 120 cm, což je využitelné i pro velmi malé „záhonky“. Velmi poučná byla návštěva výrobní haly s regulačními závlahovými systémy a technologiemi, které jsou vlastně dělány z plastových dílů velmi jednoduše (obr. 8). Podstatné je ovšem jejich dálkové ovládání s přenosem dat do centra (z celého světa), takže kdykoliv mají informace o stavu provozu a přenos je realizován telekomunikací do mobilních telefonů. Dávkovací agregáty seřídí podle přání zákazníků a bylo evidentní, že jednoduchou prací na mechanických částech umí firma uplatněním speciálního SW a řídicího modulu dodat tak vysokou přidanou hodnotu, že se zákazníci přímo hrnou. Heslem firmy je „nárůst (úrody) za méně“ („grow more with less“). Pozoruhodná byla také ukázka skleníku se speciálním druhem rajčat, jejichž keře (spíše stonky – obr. 9) rostou po řadu měsíců, plody vyrůstají vždy z přeslenu listů, po sběru se stonky popotáhne tak, aby další přeslen byl v dosahu lidí, kteří sklízí úrodu, a stonky čeká na další plody. Prodlužovaný stonky je navíjen jako „hadice“ a celý systém tedy pracuje pohodlně s aplikací kapénkových závlah uvnitř temperovaného prostoru skleníku, v němž jsou také vypuštěny „speciální včely“ pro oplození květů, jakmile se rozvinou. Tyto „včely“ zůstávají po celou dobu produkce ve skleníku a nekumulují med. Z poskytnutých údajů vyplynulo, že z 1 ha jsou výnosy v desítkách tun rajčat.

I když toto nebyla přímo vodohospodářská návštěva, bylo jasné, že vše je postaveno na dostupnosti vody, a ta je pro Izrael skutečně prioritou. To ostatně vyplynulo z velmi zajímavé přednášky pana Abrahama Tenne z ústředního vodohospodářského úřadu (Water Authority) Státu Izrael. Cíle vodního hospodářství této země jsou zcela zřejmé: zajistit dostatek vody „rozhojněním“ sladkovodních zdrojů v odsolovacích zařízeních a kompletní využití recyklované vody – po efektivním předčištění k zavlažování v zemědělství. Stávající největší desalinizační stanice v Ashkelonu bude následně překonána ještě větší stanicí v Hedera (a nyní se připravují instalace dalších 3 velkých odsolovacích zařízení). Postupně dojde k situaci, že produkce z desalinizačních stanic překoná stávající přirozené vodní zdroje (jezero Gallilei + několik podzemních zdrojů). Na dotaz, jak vypadají snahy o zachránu Mrtvého moře, sdělil pan Tenne, že během několika měsíců bude dokončena studie Světové banky na propojení Mrtvého moře s Rudým mořem (400 m spádu) a předpokládá se, že ve spolupráci s Jordánskem bude využita jak vodní síla, tak získání sladké vody v desalinizačních stanicích podél propojovacího kanálu. Zakoncentrované „zbytky“ vody mají být naopak použity k obohacení přítoku do Mrtvého moře (s cílem dosáhnout srovnatelné koncentrace solí, jako je v jezeře).

Tak jako na všech předchozích misích jsme skutečně cítili, jak vodu považují všichni obyvatelé za „život“ a nakládají s ní s odpovídající odpovědností. Vždy obdivuji, jaký pokrok v rozvoji technologií na výstavách WATEC prezentují a zejména také účelnost řady zařízení, kdy kombinace jednoduchých principů nebo mechanických složek je extrémně povýšena zapojením nějaké špičkové technologie. A to nemluvíme o mnoha nádherných, historických místech, jakým byla například návštěva zbytků původně dvojitého římského akvaduktu v Caesarii (obr. 10) – na vodu pitnou (byl zakrytý) a užitkovou (otevřený kanál). Třetí mise byla nepochybně velmi úspěšná – až na počasí, které nikdo nečekal – velmi se ochladilo a – k radosti většiny místních obyvatel – opakovaně intenzivně přšelo (dokladem je obr. 11).

RNDr. Pavel Punčochář, CSc.

vrchní ředitel Sekce vodního hospodářství Ministerstva zemědělství
e-mail: pavel.puncochar@mze.cz

Kvalita laboratoře je zrcadlem úrovně vodárenské společnosti

František Kožíšek



K DISKUSI

Úvod

Název mého článku chce napovědět, že by se o něj neměli zajímat jen pracovníci vodárenských laboratoří, ale že by mohl zajímat i pracovníky vrcholového managementu. Činnost a výsledky laboratoře jsou totiž oknem, kterým odborná a zčásti i laická veřejnost nahlíží do celkového provozu vodárenské společnosti a dělá si úsudek o kvalitě její práce.

Představa, že za kvalitu práce laboratoře ručí dostatečně její způsobilost = akreditace, autorizace nebo osvědčení o správné činnosti laboratoře ASLAB, popř. na ni dohlíží pravidelný audit certifikačního orgánu, může být někdy zavádějící. I nad prací laboratoře by měl existovat určitý odborný dohled v rámci vodárenské společnosti. Dále bych rád na několika příkladech z praxe ilustroval některé problémy, se kterými se v praxi setkáváme.

Zdroj informací

Jedním z nástrojů, které hygienická služba využívá pro státní zdravotní dozor nad výrobou pitné vody, je Informační systém PiVo (IS PiVo). Jedná se o databázi, do které výrobci vody v České republice (ČR) průběžně zasílají ve specifikovaném elektronickém formátu výsledky rozborů pitné vody, které analyzují podle zákona o ochraně veřejného zdraví, resp. podle prováděcí vyhlášky č. 252/2004 Sb. v platném znění. Jednotlivé krajské hygienické stanice (KHS) mají přístup k výsledkům z jejich kraje, které musí verifikovat, aby se tyto dostaly do samotné databáze. Verifikace slouží jednak k tomu, aby KHS zjistila, že provozovatel provedl nejméně tolik rozborů, kolik mu ukládá zákon, a že dodává vodu vyhovující jakosti, jednak je to jeden z kroků, kterými se kontroluje, aby se do databáze nedostávaly nesprávné a nesmyslné výsledky.

Ke všem výsledkům v databázi má přístup ministerstvo zdravotnictví (MZ) a Státní zdravotní ústav (SZÚ), který zpracovává každoroční národní zprávu o kvalitě pitné vody v ČR [1] a dále různé výstupy pro potřeby centrálních orgánů ČR, Evropské komise, Světové zdravotnické organizace ad. Jedním z problémů je, že několik nesmyslných výsledků může zpochybnit věrohodnost ostatních 99,99 % správných výsledků a tím i celý systém monitorování kvality vody v očích veřejnosti i mezinárodních organizací.

Chybné hodnoty

Bohužel, někdy je verifikace ze strany KHS prováděna jen formálně nebo pracovníkem bez příslušné odbornosti, takže některé chybně vložené údaje se dostávají do databáze a mezi zpracovávaná data. Namátkou:

- pH = 0,3 (kdyby tekla z kohoutku takto silná kyselina, všichni odběratelé vody z daného vodovodu by již byly poleptaní nebo otráveni);
- hořčík = minus (!) 10 mg/l (odporuje všem chemickým zákonům) – zde podotýkám, že nešlo o omyl přidání záporné znaménko, ale o vypočtenou hodnotu (ze stanovené celkové tvrdosti a vápníku), na které příslušná pracovníce laboratoře zpočátku trvala jako na správné hodnotě;
- volný chlor = 30 mg/l (jednalo by se o havarijní situaci, která by vyvolala masové stížnosti odběratelů a akutní zdravotní problémy mnoha z nich);
- uvádění nulových hodnot (např. Ca, As, Pb = 0 mg/l) namísto meze detekce nebo meze stanovitelnosti (jak je pro akreditované laboratoře povinné);
- uvádění nesmyslně vysokých mezí stanovitelnosti, např. koliformní bakterie < 100 KTJ/ml; benzo(k)fluorenten < 6 µg/l apod. (jestliže limitní hodnota pro koliformní bakterie je 0 (nula) KTJ/100 ml, jak chce laboratoř, která není schopná rozlišit, zda je ve vodě 0 nebo 99 kolonií (KTJ), kontrolovat shodu kvality vody s hygienickými požadavky?).

I když jsou zde nepochybně také na vině pracovníci hygienické služby, kteří podobné výsledky slepě „odsouhlasili“, primární ostuda leží na

laboratoři, která takové výsledky vyprodukovala a předala do oficiální národní databáze.

Nedostatečná četnost rozborů vody

Ve vyhlášce č. 252/2004 Sb. je specifikováno, kolik musí výrobce/dodavatel vody – v závislosti na objemu vyrobené vody nebo počtu zásobovaných obyvatel v daném vodovodu – za rok odebrat a nechat analyzovat vzorků vody a to pomocí kráceného a úplného rozboru. Analýzu může provést jen k tomu způsobilá laboratoř = laboratoř, která je akreditovaná, autorizovaná nebo je alespoň držitelem osvědčení o správné činnosti laboratoře ASLAB.

Předepsaná četnost rozborů se z odborného hlediska považuje za absolutní minimum a předpokládá se, že výrobci vody si budou sledovat kvalitu vody spíše ve vyšší četnosti¹. A i když řada provozovatelů si skutečně kvalitu vody ve vyšší četnosti sleduje, mnoho jiných považuje ve vyhlášce uvedené četnosti za potřebný standard (ať už z neznalosti nebo z důvodu, že vedení společnosti v rámci úsporných opatření nedovoluje laboratoři „žádné zbytečné rozborů“) a odebírá přesně jen takový počet vzorků, které mu předepisuje zákon. Ale pak jsou také provozovatelé, kteří mají potíže i s naplněním onoho zákonného minima.

Časté nedostatky v tomto směru byly zjištěny koncem roku 2011, když SZÚ zpracovával zatím poslední tříletou zprávu o kvalitě vody v ČR pro Evropskou komisi (za období 2008–2010; do tohoto reportingu se zahrnují jen vodovody zásobující více než 5 tisíc obyvatel). V rámci této zprávy se totiž nehlásí jen data o kvalitě vody, ale také o počtu provedených rozborů – z toho důvodu se v IS PiVo evidují u každé zásobované oblasti také počty zásobovaných obyvatel a objem vyráběné vody. Zatímco u předchozích zpráv požadovala Evropská komise (EK) v případě výkazu o četnosti monitorování jen souhrnná data za republiku, díky čemuž jsme nemuseli vykazovat žádné nedostatky, protože nižší četnost některých provozovatelů byla vyvážena častějšími rozborů ze strany jiných provozovatelů, v poslední zprávě to již bylo jiné. EK chtěla posouzení podle jednotlivých zásobovaných zón (vodovodů). Díky tomu se zjistilo, že u řady vodovodů nebyly minimální požadovaná četnost nebo rozsah rozborů dodrženy. Po konzultacích s KHS se podařilo zjistit, že v některých případech se jednalo o administrativní nedostatek (rozborů byly provedeny, ale nebyly vloženy do IS PiVo, i když to zákon ukládá, nebo nebylo ze strany KHS do systému vloženo rozhodnutí o povolené snížené četnosti rozborů, nebo se odeslané výsledky v IS PIVO nezbrazily a odpovědní pracovníci KHS požadovali zaslání výsledků opakovaně). I poté ale zůstaly vodovody, u kterých nebyla zákonná povinnost minimální četnosti a rozsahu rozborů naplněna. V roce 2008 se jednalo o 29 vodovodů, v roce 2009 o 23 vodovodů a v roce 2010 o 20 vodovodů. Všechny tyto vodovody musely být do zprávy uvedeny jmenovitě; počátkem roku 2012 byla zpráva asi dva měsíce zveřejněna na internetové úřední desce MZ a otevřena veřejnosti k připomínkám, poté byla odeslána Evropské komisi, která z ní nyní dělá souhrnnou zprávu za celou EU. Pro provozovatele uvedených vodovodů je to forma určitého „praní“, že si neplní své povinnosti.

Provozovatel by měl dbát také na to, aby v IS PiVo byly u jím provozovaných vodovodů (zásobovaných oblastí) uvedeny správné (aktuální) údaje jak o počtu zásobovaných obyvatel, tak o objemu vyráběné vody. Od toho se totiž odvíjí ta potřebná četnost rozborů. Také nevypadá moc dobře, když uvedená produkce vody je na první pohled zcela nesmyslná, odpovídající např. spotřebě vysoko převyšující 1 000 l/osobu/den nebo naopak 0,5 l/osobu/den.

Od té doby se snaží pracovník SZÚ odpovědný za zpracování těchto zpráv namátkou provedené četnosti kontrolovat a na případné nedostatky upozorňovat KHS, aby průběžně jednaly v té věci s provozovatelem vodovodu. Někde dochází obratem k nápravě, ale někdy dostáváme vy-

¹Výjimkou by byl vodovod, u kterého je zaveden systém analýzy a řízení rizik (plán bezpečného zásobování vodou – water safety plan) a kde jsou rizikové body buď odstraněny, nebo sledovány jiným způsobem.

světlení, že se nestačíme divit – tomu, co si dokáže provozovatel vymyslet za nesmyslnou výmluvu, i tomu, že KHS toto vysvětlení akceptuje, ačkoliv by bylo spíše na místě mu udělit pokutu. Zde jeden výmluvný příklad z nedávné doby.

V databázi IS PiVo se u vodovodu, který zásobuje asi 6 tisíc obyvatel a je provozován profesionální vodárenskou společností, neobjevilo za rok 2011 tolik stanovení, kolik jich měl provozovatel podle provozního řádu provést. Když SZÚ na tuto skutečnost upozornil, KHS mu poslala následující vyjádření provozovatele (který má vlastní akreditovanou laboratoř), který nedostatečnou četnost kontroly chuti vody vysvětloval: „...co se týká chuti, tak laboratoř to vysvětluje tak, že pokud je v ukazateli napsáno NESTANOVENO, neznámá to, že vzorek nebyl odebrán, ale pouze nestanoven... Požadavek na zdravotní nezávadnost² je podložena v akreditované metodě³ dle SOP č. ..., která je zpracována dle TNV 75 7340 a ČSN EN 1622... V obou normách je uvedeno: „Orientační metoda zjišťování chuti je omezena pouze na vodu pitnou, jejíž zdravotní nezávadnost musí být bezpodmínečně zajištěna. Při sebestřednějším podezření na přítomnost škodlivých mikroorganismů nebo látek v toxických koncentracích nesmí být vzorky bez dalších opatření zkoušeny. Vzorky se nesmí polknout.“...“

Citované bezpečnostní opatření je nepochybně racionální, ale nesmí se zneužívat. Když laboratoř dostane k vyšetření neznámý vzorek pitné vody (neví, odkud pochází) nebo vzorek ze studny, jejíž zabezpečení není známo, nebo vzorek z vodovodu odebraný po havárii, jistě zkoušet chuť takové vody nemusí. Jestliže ale vzorek nejeví pachové závady a dosud provedená stanovení, např. pH, nevykazují žádnou závadu, může pracovník laboratoře klidně postupovat podle poslední citované věty a totiž sice vezme vodu do úst, ale nepolkne ji a vyplivne, pak si může i ústa vypláchnout čistou vodou. V našem případě se ale nejednalo ani o neznámý vzorek, ani o vzorek po havárii. **Zde se jednalo o vodu společnosti vyráběnou a standardně dodávanou tisícům spotřebitelů. A kontrolou pověřený pracovník se bojí vzít takovou vodu do úst s odůvodněním, že má „podezření na přítomnost škodlivých mikroorganismů nebo látek v toxických koncentracích“ (!).** Jestlipak někdo z vodárenské společnosti v tom případě své odběratele o tomto podezření varoval a upozornil je, že nemají vodu raději pít? Pochybují.

Falešný pocit odpovídající kontroly kvality vody

O problému kontroly pesticidů v pitné vodě bylo již popsáno dost papíru – aniž by to vedlo k nějakému zlepšení situace. V čem je problém? Pesticidů se používají stovky různých látek, ale vyhláška na pitnou vodu (č. 252/2004 Sb.) nejmenuje ani jedinou a nechává na rozhodnutí provozovatele, jaké látky jsou pro něj relevantní: „Stanovují se pouze pesticidy s pravděpodobným výskytem v daném zdroji. Stanovené pesticidní látky musí být v rozboru specifikovány.“ Uvedené znění vyhlášky č. 252/2004 Sb. je v souladu se směrnicí 98/83/ES. Informace o látkách aplikovaných v poslední době v ČR v oblasti zdrojů vody ale není snadné nebo možné získat (se zaváděním nedávno schváleného Národního akčního plánu k zajištění udržitelného používání pesticidů v ČR [2] do praxe by se snad v příštích letech mohlo v tomto směru konečně něco změnit k lepšímu, ale velkým optimistou nejsem). Proto to provozovatelé, resp. jejich laboratoře řeší většinou tak, že stanoví soubor 10–30 někdy i více pesticidních látek, které se v ČR v posledních 20 letech obvykle analyzují nebo jsou aplikovány na území ČR v největším množství. Když ve vodě tyto látky nenajdou nebo nepřesahují limit, považují to za důkaz, že voda je z hlediska pesticidů v pořádku.

Každým rokem je v pitných vodách ČR stanoveno více než 70 pesticidních látek s různou četností: od 1–2 stanovení až po více než dva tisíce stanovení. Celkem se jedná o asi 50 tisíc analýz! U více než poloviny z těchto látek jsou všechny nálezy pod mezí stanovitelnosti, u zbytku je více než 90 % nálezu pod tuto mez. V roce 2011 bylo zjištěno překročení limitní hodnoty u těchto pesticidů (v závorce počet nalezených překročení limitu): alfa-HCH (1), atrazin (11), bentazon (3), desethylatrazin (41), dimethoat (1), hexazinon (9), hydroxyatrazin (1), metazachlor (5), methabenzthiazuron (1), metobromuron (1) a terbutylazin (15).

Mezi širokým spektrem analyzovaných látek se ale stále ještě často objevují „staré“ pesticidy, obsažené v již neplatné ČSN 757111 Pitná voda a již po desetiletí zakázané. Jistě, jedná se o perzistentní látky, jejichž stopy v prostředí přetrvávají, ale jestliže máme skoro všechny nálezy za

posledních 10 let pod mezí stanovitelnosti a bez jediného překročení limitu, jaký má další sledování těchto látek smysl?

Vezměme si příklad DDT, který byl pro přímé použití v ČR zakázán již v roce 1974, výroba a jakékoli použití zakázáno o deset let později (1984) a zbylé zásoby bezpečně zlikvidovány v roce 1993. Maximum nalezené v povrchové vodě (v Labi v Děčíně, kde lze očekávat nejvyšší koncentrace na našem území) v letech 1997–2001 bylo 35,8 ng/l [3], tedy asi třetina limitní hodnoty pro pitnou vodu. Pak zjevně ty tisíce analýz DDT v pitné vodě postrádají odborné zdůvodnění. A podobných příkladů je více. Na druhou stranu, za posledních deset let zřejmě nikdo nestanovil v českých pitných vodách ani jednou glyfosát (CAS No. 1071-83-6), přestože se jedná v současné době snad o nejpoužívanější pesticid na našem území. Nenahrává takový přístup kritikům pitné vody z kohoutku, kteří tvrdí, že se v pitné vodě sice nějaké látky sledují, ale ještě více potenciálně škodlivých látek se nesleduje a proto nelze kohoutkové vodě důvěřovat?

Vyhláška na pitnou vodu (č. 252/2004 Sb.) také požaduje: „Poukud pesticidy nejsou součástí úplného rozboru, musí osoba uvedená v § 3 odst. 2 zákona (= provozovatel) doložit, proč nepředpokládá výskyt pesticidů ve zdroji.“ Proto se občas KHS obrací na provozovatele s žádostí o vysvětlení, proč pesticidy nesleduje. Vysvětlení, že se jedná o podzemní zdroj s funkčním ochranným pásmem a že nepřítomnost pesticidů byla v minulosti několikrát negativně ověřována, lze jistě akceptovat.

Ale co nedávné vysvětlení jedné vodárenské společnosti, která provozuje úpravní vody na několika nádržích (situovaných nikoliv na horách), že se povodí jejich nádrží nenachází v tzv. zranitelných oblastech, „kde by se v minulosti nebo přítomnosti předpokládalo intenzivní obdělávání půdy s důsledky na jakost vody“? Vzhledem k tomu, že se pesticidy dnes nepoužívají jen v zemědělství, ale i v lesnictví, a že funkčnost ochranných pásem dnes na mnoha místech vzbuzuje pochybnosti, bude deklarace nepřítomnosti pesticidů v povrchové vodě vždy jen hypotetická a měla by se alespoň občas verifikovat rozбором. A tento provozovatel provedl svou verifikaci naposled před deseti lety setem cca šesti látek, z nichž jediná relevantní byla methoxychlor, zatímco ostatní byly již dávno nepoužívané látky typu lindan, DDT, DDE apod.

Akreditace laboratoří

Povinné zavedení systému jakosti do práce laboratoří – ať už skrze akreditaci nebo obdobný systém – bylo nepochybně správným krokem, který vedl k internímu a externímu ověřování správnosti měření, zvýšil možnost dohledání a prošetření sporných dat z minulosti a celkově pomohl zvýšit úroveň práce hydroanalytických laboratoří. Jak se však ukazuje, tento systém není samospasitelný a má i své stinné stránky. Již jsem se snažil k této otázce něco publikovat [4] a tak zde hlavní námitky shrnu jen stručně.

Co s sebou akreditace případně jiná certifikace systému jakosti⁴ nese? Větší a užší specializaci pracovníků laboratoří, protože zvládnání všech „potřebných“ úkonů certifikovaného analytického procesu zabere více času. Tím se jednak zvyšuje cena analýzy, jednak někteří pracovníci laboratoří ztrácejí povědomí o návazných oblastech a zákazníkům sice předávají stále přesnější a spolehlivější výsledky, ale jsou jim stále méně schopni poradit, co výsledky znamenají a co si s nimi „počít“, pokud nevyhovují. Nechci tvrdit, že je to pravidlem, záleží na osobním přístupu každého jednotlivce ke svěřené problematice a všech návazností. Někdy tendence k centralizaci vede k rušení malých provozních laboratoří a přesouvání analýzy dále od místa, kde má plnit svoji funkci – tím opět může dojít k rozdělení a vzájemnému odcizení pracovníků laboratoří a technologických pracovníků provozu, kterým musí výsledky především sloužit.

Některé úkony související s analýzou prováděnou v systému jakosti dané laboratoře se v předepsané četnosti provádějí někdy formálně, nutnost uspět v mezilaboratorních porovnávacích zkouškách pak může vést ke koluzi (tajnému vzájemnému sdělování výsledků mezi některými účastníky) či dokonce falšování výsledků. K formálnímu plnění požadavků někdy přispívají i sami auditři certifikující organizace, jestliže nemají příslušnou odbornost pro kontrolovanou laboratoř – pak totiž dbají především na kontrolu formálních věcí, ale odbornou stránkou věcí (správností analýzy) se zabývají mnohem méně. A někdy, i když jsou auditři odborníci v analytice, svou neznalostí provozních (vodárenských) zále-

²Vyšetřovaného vzorku vody – pozn. FK.

³Toto laboratoře – pozn. FK.

⁴Autorizace nebo osvědčení o správné činnosti laboratoře ASLAB.

žítostí mohou svými „certifikačními“ požadavky způsobit více škody než užítku. Opět ilustruji na nedávném případě z praxe.

Akreditovaná laboratoř vodárenské společnosti měřila zákal ve vodě od meze detekce 0,02 ZF, a to ve vodě na výstupu z úpravní i v síti. Auditor ČIA však při návštěvě konstatoval, že přesnost měření na této úrovni neodpovídá přesnosti deklarované pro vyšší hodnoty a požadoval, aby od této chvíle udávala laboratoř kvantitativní výsledky svého měření zákalu až od hodnoty 0,4 ZF, kterou určil jako mez stanovitelnosti. Což se stalo a většina výsledků stanovení zákalu měla od té chvíle podobu méně než (<) 0,4 ZF. Kupodivu se nad tím nikdo ani z technologů, ani z laboratoře nepozastavil. A proč se měl pozastavit? Protože takto udávaná informace vůbec nemohla plnit svou provozní funkci – požadavek dobré provozní praxe totiž je, aby z úpravní odcházela do sítě voda, jejíž zákal není vyšší než 0,1 ZF, jinak bude docházet k vysoké akumulaci sedimentů v síti a s tím spojeným mikrobiologickým a organoleptickým problémem u spotřebitelů. Nenechte se mýlit limitem zákalu ve vyhlášce č. 252/2004 Sb., převzatým ze směrnice 98/83/ES, který na výstupu z úpravní povrchové vody požaduje nejvýše 1,0 ZF – tato hodnota je nejhorším přípustným stavem, ale ne vyjádřením správné provozní praxe. Provozovateli zde tedy chyběla informace o tom, jak dobře či nedobře funguje jeho úpravní voda, protože je velký rozdíl, má-li voda před vstupem do sítě zákal 0,1 nebo 0,3 ZF. I méně přesná informace o hodnotách v intervalu cca 0,05–0,4 ZF by měla pro praxi mnohonásobně větší užitek než přesná „akreditovaná“ hodnota < 0,4 ZF. Je samozřejmě možné, že laboratoř používala méně kvalitní zákaloměr, který skutečně neumožnil citlivější měření (?), ale pak mělo následovat doporučení pořídit si kvalitnější přístroj. Jen pro srovnání: naše laboratoř SZÚ, která nemá žádnou provozní potřebu měřit zákal na extra nízké úrovni, disponuje průměrným zákaloměrem s mezí detekce 0,05 a mezí stanovitelnosti 0,2 ZF.

A také se ukazuje, že dojde-li už k situaci, že laboratoř opakovaně produkuje nesprávné výsledky, a certifikační orgán je na tuto skutečnost upozorněn, má tato instituce omezené možnosti. Může vykonat v laboratoři mimořádný audit a v jeho rámci opět prověřit systém jakosti, může si nechat předložit výsledky úspěšnosti v mezilaboratorních porovnáváních zkouškách, ale pokud tam nezjistí nějaké zásadní nedostatky, nemůže činnost laboratoře jakkoli omezit a ani jí nepomůže s odhalením chyby a hledáním nápravy. Jedná se rovněž o loňskou zkušenost z praxe.

Závěr

Péče o výrobu a distribuci kvalitní pitné vody je založena na celém souboru různých organizačních i technických kroků, z nichž sledování kvality vody je jen jedním z mnoha nástrojů. Nicméně nástrojem velmi citlivým, protože vytváří důležitou zpětnou vazbu o tom, jak dobře celý systém ochrany zdrojů, úpravy vody a péče o distribuční síť funguje. Proto musí být zajištění věrohodnosti monitorování kvality vody jedním z předních úkolů provozovatele vodovodu. Vždyť nefunguje-li kompas, těžko může loď plout správným směrem.

Druhým aspektem pak je, že skrze výsledky laboratoře je o kvalitě práce vodárenské společnosti informována odborná i laická veřejnost (hygienici, odběratelé a skrze národní či mezinárodní reporty i širší veřejnost). A pokud jsou výsledky neúplné nebo pochybné, může to mít přímý negativní dopad na image vodárenské společnosti, jakým se prezentuje na veřejnosti.

Účelem mého článku nebylo zpochybnit zavedený systém jakosti všech certifikovaných laboratoří, ale poukázat na to, že každý sebelepší systém může mít i nějaké mezery. Jako ve všech oblastech i zde záleží na individuálním přístupu každého jednotlivce, na schopnostech udržení si profesní cti a na vůli a zájmu vnímat výsledky analýz vody v širší souvislosti vodního hospodářství.

Literatura

1. Gari DW, Kožíšek F, Čadek V, Jelíková H, Pomykačová I, Svobodová V. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR za rok 2011. Státní zdravotní ústav, Praha 2012. Dostupné on-line: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/monit/voda_11.pdf.
2. Usnesení Vlády České republiky ze dne 12. září 2012 č. 660 k Národnímu akčnímu plánu ke snížení používání pesticidů v České republice.
3. Otčenášková V. Rizika spojená s intoxikací povrchových vod při aplikaci přípravků na OR. Přednáška na XII. rostlinolékařských dnech v Pardubicích, 4.–5. 11. 2009. Dostupné on-line: http://www.rostlinolekari.cz/pages/rld09_voda_ocenaskova.pdf.
4. Kožíšek F. Kam směřuje kontrola a analytika pitné vody. Chemické Listy, 2011; 105(4):237–244. Dostupné on-line: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011_04_237-244.pdf.

MUDr. František Kožíšek, CSc.

Státní zdravotní ústav, Praha, Oddělení hygieny vody
Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta, Ústav obecné hygieny
e-mail: voda@szu.cz

P. S.: Ve smyslu hesla, že nepochválí-li nás někdo jiný, musíme se pochválit sami, autor sděluje, že toto je jeho jubilejní – **padesátý** – článek v časopise Sovak. A přidává malou statistiku. První článek vyšel v č. 6/1997, poslední jste právě dočetli. U 24 článků byl F. K. jako jediný autor, zbytek napsal s jinými autory (z toho 11× byl prvním autorem). Nejvíce článků napsal v letech 2007, 2008 a 2011 (vždy po šesti), naopak v letech 1998–2000 nepřispěl žádným článkem. Pokud by si udržel přízeň redakce a frekvenci pěti článků ročně (průměr posledních 5 let), dočkal by se stého článku v roce 2022 – což ale nepředpokládá



AVK VOD-KA a.s.

Labská 233/11, 412 01 Litoměřice, Předměstí

Tel.: 416 734 980 - 82, fax: 416 734 983

NON STOP služba 602 445 812



Děláme vodě cestu přes dvacet let

Vladimír Pytl

Prátelský rozhovor Vladimíra Pytla s Ladislavem Kinclem u příležitosti jeho 65. narozenin.



Děláme vodě cestu

Jak jsi se dostal k čerpadlům?

Byla to náhoda, pracoval jsem v Dopravním podniku Metro a ředitel mě tehdy použil jako tlumočníka při rozhovoru s firmou Flygt. Potom se to párkrát opakovalo, seznámili jsme se lépe, a když se o pár let později dostala problematika čerpadel mezi mé pracovní povinnosti, začal jsem s firmou Flygt pracovat soustavně. Tento, tehdy v uvozovkách, zahraniční obchod mě bavil, a když jsme měli jako zákazník nejvíce instalovaných čerpadel v republice, začal jsem usilovat o zřízení autorizovaného servisu a konsignačního skladu náhradních dílů. To se mi v roce 1988 povedlo a naše dílna se stala jediným celostátním servisem pro zařízení Flygt.



Jaké byly Tvoje představy o budoucím vývoji firmy?

Určitě v tom zpočátku nebyla žádná promyšlená, dlouhodobá strategie. Bylo to dost intuitivní. Pár zásad jsme však měli. Nemít žádné dluhy, rozvoj financovat z vlastních prostředků, chovat se k zákazníkům slušně a snažit se jim maximálně vyhovět. Pár prvních let jsem si představu o budoucnosti formoval, pochopil jsem, že je nutné rozšířit portfolio, pracovat stále s prvotřídními výrobci a dlouhodobě se soustředit na rozvoj vodního hospodářství.

Přesvědčilo Tě prostředí vodního hospodářství, že Tvoje strategie byla správná?

Rozhodně. Zejména prvních deset let to bylo prostředí s gentlemanskou atmosférou, vztahy byly slušné, víceméně přátelské, ve vodním hospodářství bylo dost prostředků a investoři byli schopni prosazovat svoje představy o kvalitě nakupovaného zboží.

To se později s projekty financovanými EU začalo dost zásadně měnit, soutěže se začaly vyhracovat a kvalita musela v mnoha případech ustoupit požadavkům vysoutěžených financí. Samozřejmě to zasáhlo i vztahy mezi partnery.

Dnes se méně dbá na dodržování dohod, módní je neplatit, na trhu se objevila levná konkurence z východu, ve vztazích je více nervozity.

Přesto jsme v tomto prostředí rádi a snažíme se chovat stejně jako před lety.

Ovlivnilo Tvoje rodinné prostředí filozofii, se kterou firmu vedeš?

Můj tatínek byl živnostník a nebyl politického vývoje po roce 1945, který vedl k zestátnění a posléze zrušení jeho firmy na výrobu trvanlivého pečiva, asi bych byl šel v jeho stopách. O zásadách úspěšného, ale slušného podniká-

ní jsme často mluvili. Pochopil jsem, že v tom je tvrdá, časově téměř neomezená práce, dobré odborné zázemí, mix velkorysosti a úspornosti, slušnost a výborné vztahy s obchodními partnery.

Uvažoval jsi někdy o tom, že volba měla být jiná, že jsi se vydal špatnou cestou?

Neměl jsem na to nikdy dost času. Samozřejmě mě někdy, v okamžicích zklamání z dílčího neúspěchu, chování obchodních partnerů, nebo i spolupracovníků, které jsem považoval za slušné, zejména když vyústily ve výslovný podraz, napadlo, že určitě existovaly a existují jednodušší způsoby obživy, že jako podnikatel člověk stále bojuje s větrnými mlýny a že by jiný obor, nebo zaměstnanecký poměr byly jednodušší. Zatím mě to ale vždycky přešlo.

Není pochyb, že jsi se podílel na rozvoji a stavu vodního hospodářství v ČR i SR, jak se vodní hospodářství „podepsalo“ na Tobě?

Chťel bych doufat, že můj a náš přínos vodnímu hospodářství spočívá hlavně ve snaze nastavit a udržovat úroveň kvality technologického zařízení používaného ve vodním hospodářství a v neměnné kvalitě a poctivosti obchodních vztahů.

Určitě se i nám za těch dvacet dva let lecos nepovedlo, ale naším krédem zůstává, že smlouvy, dohody a sliby musí platit, i kdyby to mělo být k naší škodě. Myslím, že mě a nás takhle naši partneři znají a přes již zmiňovanou změnu prostředí ve vodním hospodářství na tom nic měnit nehodlám.

Já osobně, a o to jsem už zavádil, jsem utrpal pár šrámů, poučil jsem se, že někdy je nutné na hrubý pytel odpovědět hrubou záplatou, ale byly to spíš výjimky.

V roce 1989 jsem pak založil vlastní firmu a s kolegy Mílou Tykiovou a Václavem Balejem jsem začal – po dohodě s Flygtem – provozovat servis soukromě. Z výčtu spolupracovníků můžeš odvodit, že jsem první roky také opravoval a jezdil s kolegu servisovat u zákazníků. Tyhle zkušenosti byly později velmi cenné.

A hned od začátku jsi čerpadla Flygt také prodával?

Zpočátku se jednalo opravdu jen o servis. Flygt měl pro Československo ještě svého zástupce pana Bernarda Gsela, mimochodem mého velkého učitele. Byl to Švýcar, a tak jsem měl možnost okoukat jeho vpravdě švýcarský styl jednání se zákazníky, serióznost, technickou zdatnost, bylo toho dost.

Samozřejmě jsem po prodeji pošilhal, věděl jsem v něm velkou obchodní příležitost.

Teprve v roce 1992 jsem získal statut obchodního zastoupení Flygtu pro celé Československo.



Získal jsem v uplynulých letech pár opravdu dobrých přátel, poznal jsem řadu lidí, kterých si vážím a kvůli kterým mě „voda“ stále baví.

Jak se změnila Tvoje práce oproti té před dvaceti lety?

Dnes jsem ve firmě nejstarší, takže si osobně povolují trochu volnější tempo, můžu víc uvažovat o koncepcích než se zabývat denními problémy a snažím se ušetřit víc času pro rodinu, hlavně pro manželku a dva vnuky, i pro sebe. Ve firmě již pracuje druhá generace nás tří, kteří jsme v roce 1990 začínali, a ta mi to doufám bude umožňovat ve vzrůstající míře.

Také se už určitě blíží doba, kdy budu chtít zvolnit ještě víc, nebo práci úplně ukončit.

Nástupce mám v synovi Ondřejovi, který ve firmě již pár let pracuje, takže jde hlavně o postupné předávání všech kontaktů a kompetencí a těch pár moudrů, ke kterým jsem se za dobu podnikání dopracoval.

Víš sám, jak je těžké rodinu vodohospodářů opustit, takže o tom teď nepřemýšlím, ale řízení firmy je něco jiného a potřebuje to nové pohledy a hlavně novou energii.

Zmínil jsi rodinu, je pro Tebe rodina opravdu tak zásadní?

Pro každého manažera, zvláště pak pro ty, kteří řídí rodinnou firmu, je rodinné zázemí, pokud ho má, mimořádně důležité.

Je opravdu obtížné, aby v rodině dělali kariéru dva, takže jeden to vždy „odnese“ větším podílem starostí o rodinu a domácnost. V našem případě to byla manželka, která převzala starosti o výchovu synů, dům. Moje práce vyžadovala hodně cest doma i v zahraničí, dlouhé dny, někdy i víkendy v práci, výstavy, společenské akce, klobouk dolů, moje manželka to dodnes ustála.

Co děláš, když nepracuješ, čím naplňuješ svůj volný čas?

Teď už se alespoň dá o nějakém volném čase mluvit. Ze sportovních aktivit mi toho, díky ocelovým kyčlím, moc nezbylo, takže se snažím s přáteli, a to zase z prostředí vodního hospodářství, chodit hrát golf, kterému jsem se dlouho záměrně vyhýbal, což mě nyní mrzí, tu tam se nechám vytáhnout na tenis a snažím se pravidelně plavat.

Je asi známo, a ty to víš jistě, že mám rád dobré víno a jídlo, čímž se dá na sportovní aktivity obvykle dobře navázat, ale já to beru též jako samostatnou disciplínu. Mám také rád dobrou hudbu nejrůznějších žánrů i dobrou knížku.

Také se ale rád jen tak flákám, aniž bych se přitom nudil.

Doufám, že mi zdraví umožní v tom všem ještě pár let pokračovat.

(komerční článek)

PREFA KOMPOZITY a. s.

Pochůzná rošty – kompletní řada pro všeobecné použití



PREFAPAPOR – složené z tažených profilů

Protiskluzový povrch, různé výšky a rozměry. Více informací www.prefa-kompozity.cz



PREFAGRID – vyrobené litím do formy

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



Úprava technologické a pitné vody

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

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

VŽDY OPTIMÁLNÍ ŘEŠENÍ

Komplexní rekonstrukce technologické a stavební části
úpravny vody Jirkov dokončena

Sweco Hydroprojekt a. s.

www.sweco.cz

SWECO

Sustainable engineering and design

Projektant: Sweco Hydroprojekt a. s.
Investor: Severočeská vodárenská společnost a. s.
Zhotovitel: Sdružení ÚV Jirkov (SMP CZ a. s. a BETVAR a. s.)



Společnosti s ručením omezeným po rekodifikaci soukromého práva právního řádu ČR

Josef Nepovím

Přijetí nového občanského zákoníku a zákona o obchodních korporacích se také výrazně dotkne společností s ručením omezeným (s. r. o.). Společníkům otevírá nové možnosti, ale také rizika a povinnosti. Tyto obchodní společnosti, členové jejich orgánů i sami společníci se musejí připravit na velké změny. Cílem tohoto článku, který navazuje na článek uveřejněný v časopisu SOVAK č. 9/2012, jenž se hlavně zabýval akciovými společnostmi, je zmapovat novou právní úpravu v oblasti s. r. o.

I. Úvodem

Jak už bylo shora uvedeno, náhled na novou právní úpravu obchodních korporací, která nabude účinnosti dnem 1. ledna 2014, kdy by měl společně s novým občanským zákoníkem nabýt účinnosti nový zákon č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích, byl uveden v článku uveřejněném v čísle 9/2012 časopisu SOVAK pod názvem „Zákon o obchodních korporacích“. Posun nové právní úpravy dané novým občanským zákoníkem a zákonem o obchodních korporacích nastává také v samotné úpravě s. r. o. Ustupuje z dnešních obchodním zákoníkem zakotvených četných omezení, která se unijně vztahují kromě na a. s. také na s. r. o. Je dáno, že nová právní úprava tuto vazbu rozvolňuje, čímž se s. r. o. dočkala nové ucelené úpravy, bez odkazů na pravidla vztahujících se na a. s. Tím, že některá omezení padla, došlo k věcnému přiblížení a. s. a s. r. o.

Pro společnosti s ručením omezeným, jichž je v tuzemsku nejvíce, je především možnost vtělit podíl do kmenového listu, jako cenného papíru na řad, což není v kontinentální Evropě běžné. Česká úprava korporálního práva v s. r. o. se tak přiblíží k inspiraci anglosaského práva. Je dán fakt, že existující s. r. o. nemusejí hned reagovat na novou právní úpravu. Přejedné ustanovení, stejně jako u a. s., zachovává obsah práv a povinností společníků v s. r. o. tak, jak odpovídal dosavadní úpravě, nedostane-li se výsledek do rozporu s kogentní úpravou danou novou právní úpravou. To znamená, není-li společenská smlouva uzavřena před 1. 1. 2014 v rozporu s novou právní úpravou, lze ji aplikovat i po 1. 1. 2014. Jakmile se však s. r. o. rozhodne přejít do režimu nové právní úpravy, použije se tato právní úprava na ni jako na celek včetně dispozitivních ustanovení, od kterých se lze odchýlit. Je dalším faktem, že nové možnosti budou lákat, vždy je však třeba pamatovat na skrytá úskalí nové právní úpravy, zvláště ty málo zažité.

Tak jako předchozí článek, je smyslem této odborné statě v předstihu obeznámit vodárenskou společnost o některých základních změnách této nové právní úpravy.

II. Některé změny v s. r. o. vzniklé přijetím nového občanského zákoníku (OZ) a zákona o obchodních korporacích (ZOK)

a) obecně

V návaznosti na shora uvedený uveřejněný článek v časopise SOVAK, týkající se rekodifikace právního prostředí v a. s., lze konstatovat, že nová právní úprava korporálního práva přiznává také s. r. o. více svobody a volnosti. Rekodifikace právního prostředí v s. r. o. společníkům otevírá větší prostor pro dohodu o jejich postavení. Účinněji dosud bude možné modelovat jejich práva i povinnosti. Je patrné, že zákon o obchodních korporacích v souladu s novým občanským zákoníkem je k s. r. o. celkově vlnivý. Vesměs otevírá možnosti a boří omezení daná dosud platnou právní úpravou. Jedním z hlavních omezení je průlom ve stanovených případech dosavadního zákazu vystoupení společníka ze společnosti.

Je nutné zdůraznit, že práce či služby dále nebudou přípustným vkladem do základního kapitálu společnosti. Společenská smlouva je však bude moci společníkovi uložit (např. odpracovat ve společnosti určitý počet hodin). Povinnost se stane součástí podílu a bude přecházet na nabyvatele. Její splnění bude možné vymoci např. vyloučením ze společnosti. Při formulaci takových práv a povinností zákon neklade omezení. Nepochybně se však uplatní limity plynoucí z dobrých mravů, zásad veřejného pořádku či těch, na kterých stojí zákon a právo společnosti. Mízi také omezení u příplatkové povinnosti, kterou valná hromada může uložit i proti vůli společníka. Dosud tak mohla činit, předpokládala-li to společenská smlouva, jen do výše poloviny základního kapitálu. Do budoucna může jít dál. Společník sice bude moci povinnost odvrátit tím, že vystoupí ze společnosti, i toto jeho právo však bude moci společenská

smlouva vyloučit. V extrémních případech i zde bude možné uvažovat o neplatnosti rozhodnutí pro rozpor s dobrými mravy nebo zneužití většiny hlasů. To vše by mělo zakladatele, společníky i nabyvatele společenských podílů vést k větší ostražitosti. Dosavadní direktivnost zákona vylučovala mnohé smluvní modifikace, současně ale chránila účastníky právního vztahu před nepříjemnými překvapeními v podobě nechtěných povinností a rizik, a mnohdy i před sebou samými. Nemohlo se stát, aby společník s podílem nabyl povinnost účastnit se na podnikání s. r. o., nebo aby mu valná hromada uložila neomezenou příplatkovou povinnost. Do budoucna na tuto zákonnou ochranu nelze spoléhat.

b) základní kapitál, vklady a podíly v s. r. o. nově

V oblasti právní úpravy základního kapitálu zákon o obchodních korporacích nestanoví minimální výši základního kapitálu s. r. o. Uplatní se tak jediné omezení, dle kterého výše vkladu musí činit nejméně jednu korunu (§ 142 odst. 1 ZOK). Základní kapitál s. r. o. o jediném společníku tak musí dosáhnout alespoň této částky. Bude-li mít s. r. o. společníky dva, bude muset vytvořit základní kapitál minimálně dvě koruny atd. Je však třeba upozornit, že takto podkapitalizovaná společnost se od počátku ocitne v situaci hrozícího úpadku, která bude pro jednatele a společníky velice riziková. Novinkou je, že nová právní úprava nepřijímá dnešní zákaz nepeněžitých vkladů, které s. r. o. nemůže hospodářsky využít vzhledem k předmětu podnikání (§ 15 ZOK). Do základního kapitálu tak půjde (kromě prací, služeb a pohledávek za společností) vložit cokoliv, co lze ocenit penězi. Vkladatele potěší i to, že znalce pro ocenění nepeněžitých vkladů již nebude vybírat soud jako dosud, nýbrž zakladatelé či jednatele s. r. o. (§ 143 ZOK), i když se tento způsob stanovení znalce na ocenění nepeněžitých vkladů nevylučuje. Změny v základním kapitálu s. r. o. se budou nadále zapisovat konstitutivně do obchodního rejstříku.

Zásadní novinkou zákona o obchodních korporacích je flexibilnější pojetí podílu v s. r. o. Stanoví-li tak společenská smlouva, nebudou všechny podíly společníka v s. r. o. srůstat v jediný (§ 32 odst. 1a § 135 odst. 2 ZOK), jak se děje dnes. Společník bude moci vlastnit v s. r. o. více podílů, těchto či různých druhů, a samostatně s nimi disponovat, aniž bude muset podstupovat dnešní proceduru jejich rozdělení. Další novinkou je, že společenská smlouva bude moci připustit, aby byly na podíly v s. r. o. vydávány cenné papíry, tzv. kmenové listy (§ 137 a 138 ZOK), podobně jako v a. s., která vydává své akcie. Jejich převoditelnost nebude moci omezit ani podmínit. Připouští se jen listinné cenné papíry, ve formě na řad. Zakazuje se jejich veřejná nabídka i obchodování na regulovaném či veřejném trhu. Je třeba upozornit, že pokud s. r. o. vydá své kmenové listy, ztratí kontrolu nad jejich převodem. Pro převod podílu bude nadále třeba písemné smlouvy s úředně ověřenými podpisy, což vyloučí případné manipulace. Naopak pro převod kmenového podílu postačí ústní smlouva, předání kmenového listu a jeho rubopis s prostým podpisem převodce. Okamžik skutečného převodu však nepůjde zjistit. Je také otázkou, jaká smlouva se potom bude vkládat do sbírky listin rejstříkového soudu, neboť rejstříkový zákon dosud není. Mění se také koncepce převoditelnosti podílu. Převod obchodního podílu na třetí osobu dosud musela připustit společenská smlouva. Nově jej umožní zákon sám, se souhlasem valné hromady (§ 208 ZOK). Společenská smlouva bude moci převod podílu vyloučit, nebo naopak uvolnit do té míry, že ani souhlas valné hromady nebude třeba. Smlouvu o převodu obchodního podílu již zákon neupravuje jako smluvní typ. Použije se tedy obecná právní úprava koupě či darování dle občanského zákoníku. Tím odpadnou dnešní některé náležitosti jako např., že nabyvatel přistupuje ke společenské smlouvě, nebo neuvedení přesné kupní ceny. Nově se může použít právní úpravy ceny obvyklé. Zákon o obchodních korporacích otevírá společníkům ve čtyřech případech možnost, aby ze společnosti vy-

stoupili, tj. svou účast v s. r. o. vypověděli. Zajímavé je, že zákon o obchodních korporacích výčet možností pojímá jako taxativní, tj. určuje, že společník může ze společnosti vystoupit jen v případech stanovených zákonem (§ 202 odst. 1 ZOK). Toto pravidlo odporuje jinak široké liberalizaci této nové právní úpravy. Právo vystoupit budou mít i společníci, kterým příslušný orgán společnosti bezdůvodně odepře souhlas s převodem podílu na jiného společníka. Uvolněný podíl např. společníka, který ze společnosti vystoupil, či jeho účast ve společnosti jinak zanikla, aniž by podíl převedl, nově již nebude přecházet na společnost. Ta sice získá právo jím disponovat, leč nikoliv jako vlastník, nýbrž jako zmocněnec (§ 212 odst. 2 ZOK). Mění se též způsob, jak s ním naloží. Zásadně jej musí společnost bez zbytečného odkladu prodat za přiměřenou cenu (§ 213 odst. 1 ZOK). Výtěžek z prodeje po odečtení nákladů a po započtení případných pohledávek za společníkem bude tvořit vypořádací podíl, který vyplatí společnost společníkovi, jehož účast ve společnosti zanikla, případně jeho dědicům či věřitelům (§ 213 odst. 2 ZOK).

c) orgány v s. r. o. nově

Za zmínku stojí také řada změn vyvolaných zákonem o obchodních korporacích, které se dotknou působnosti a průběhu valné hromady s. r. o. Z nové právní úpravy zákona o obchodních korporacích předně vyplývá, že společenská smlouva může snížit kvórum i pod dnešní zákonné minimum, tedy polovinu všech hlasů (§ 169 odst. 1 ZOK). Tím se otevře prostor jak pro valnou hromadu schopnou ihned usnášení bez ohledu na počet přítomných, tak pro náhradní valnou hromadu. Zákon o obchodních korporacích nevylučuje, aby valná hromada přijímala rozhodnutí i jinak než většinou přítomných hlasů či vyšší (§ 170 ZOK). Jistě i zde bude třeba aplikovat dobré mravy, zásady veřejného pořádku či ty, na kterých spočívá zákon a nemravnosti jimi korigovat. Novinkou je kumulování hlasování (§ 178–180 ZOK). Zákon o obchodních korporacích umožní, aby i minoritní společníci vhodnou strategií kumulace hlasů prosadili své záměry (např. svého kandidáta na pozici jednatele společnosti). Je otázkou, nakolik se tento institut prosadí v s. r. o. tak, jak se uplatňuje v a. s. Valnou hromadu bude možné konat, i když valná hromada nezvolí své orgány (§ 188 odst. 1 ZOK). Tomu dnes brání sjednocená judikatura. V tomto případě návrh každého usnesení musí být uveden v pozvánce (§ 184 odst. 1 ZOK). Za zmínku stojí také to, že se zakotvuje pravidlo, podle něhož doba a místo jednání valné hromady nesmějí nepřiměřeně omezovat právo společníků účastnit se jednání valné hromady. Platnost usnesení valné hromady bude moci přítomný společník napadnout, jen vznesl-li proti němu na valné hromadě protest a uvedl-li, co usnesení vytyká. (§ 192 odst. 2 a 3 ZOK). To znamená, že kdo včas nezareaguje, ztratí právo dovolat se neplatnosti valné hromady.

Podle zákona o obchodních korporacích s. r. o. o více jednatelech může (nejde o povinnost), připouští-li to společenská smlouva, společnost ze svých jednatelek učinit jediný statutární orgán – sbor jednatelek.

Ten zvolí svého předsedu a bude o všem rozhodovat hlasováním (§ 44 odst. 5 a § 194 odst. 2 ZOK). Nestanoví-li společenská smlouva nic, bude mít s. r. o. tolik statutárních orgánů, kolik společníci zvolí jednatelek. V takovém případě se ti nemusejí spolu radit, vyjma rozhodnutí o obchodním vedení.

Za další zmínku stojí také řada změn vyvolaných zákonem o obchodních korporacích, které se dotknou zákazu konkurence (§ 199 ZOK). Ten ho ukládá ve stejném rozsahu jako dnes. Lze jej však snadno překonat (dosud byl kogentní) tím, že jednatel společnosti informuje o svém záměru písemně společníky a během měsíce nikdo z nich nereaguje nesouhlasem. Pouhé mlčení společníků tak potlačí zákonný zákaz. Zpřísňují se též důsledky porušení povinnosti jednak obligatorních členů statutárních orgánů (jednatelů) a jednak fakultativních členů kontrolních orgánů (dozorčích rad), zejména rozšířením jejich sankčního ručení. Na druhé straně zájmové střety mezi společností a členem orgánu se řeší zásadně na informační bázi, tj. že právní úprava to ponechává na společnosti, zda resp. jak bude na zájmový střet reagovat.

III. Závěrem

Nový občanský zákoník a zákon o obchodních korporacích bude v oblasti s. r. o. jistě předmětem pečlivé pozornosti nauky i aplikační praxe korporálního práva. Je to pochopitelné, vždyť tato právní úprava ruší dosavadní právní úpravu danou obchodním zákoníkem. Hlavním důvodem je zejména samotné vrstvení nové právní úpravy, vyplývající z posílení subsidiarity občanského práva. Výsledkem je nejméně pětiúrovňová struktura právního režimu v s. r. o., počínaje obecnou úpravou, dále pak speciální úpravou korporací i spolkového práva v občanském kodexu, následovaná společnou úpravou obchodních korporací a na ni navazující zvláštní úpravy s. r. o. zákonem o obchodních korporacích, jakož i úpravou jinými zvláštními předpisy. Proto závěrem poznamenávám, že právní pomoc bude potřeba častěji než dnes.

JUDr. Josef Nepovím

e-mail: josef.nepovim@vakhk.cz



Tradiční český výrobce plastových potrubních systémů pro kanalizace, vodovody, plynovody, drenáže, vnitřní instalaci a ochranu kabelů.

Pipelife Czech, s. r. o.
Kučovaniny 1778, 765 02 Otrokovice
tel.: 577 111 211, fax: 577 111 227
e-mail: pipelife@pipelife.cz, www.pipelife.cz

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FONTANA R, s. r. o.

- MECHANICKÉ PŘEDČISTĚNÍ
- SEPARACE A PRÁNÍ PÍSKU
- DOPRAVA, LISOVÁNÍ A PRÁNÍ SHRABKŮ
- HRAZENÍ, REGULACE A MĚŘENÍ PRŮTOKU
- DOPRAVA A HYGIENIZACE KALU
- TERCIÁLNÍ DOČISTĚNÍ

VÍCE NEŽ 5 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ



FONTANA R, s. r. o.; Příkop 4, 602 00 Brno; tel.: 545 175 853
fax: 545 175 852; e-mail: fontanar@fontanar.cz; http://www.fontanar.cz



INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Pöyry Environment a. s.

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

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



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

Siemens, s. r. o.

Divize Customer Services

Dodávky vodárenských technologií, realizace elektro a ASŘ.

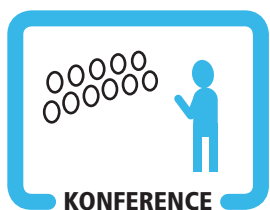
Komplexní dodávky a realizace elektro.

Olomoucká 7/9, 618 00 Brno

Tel.: +420 544 508 501

Fax: +420 544 508 500

E-mail: is.cz@siemens.com
www.siemens.cz/is



Využití anaerobních hub ve dvoustupňové fermentaci

Petr Dolejš, Jindřich Procházka, Michal Dohányos, Kateřina Fliegerová, Lenka Štrosová, Jakub Mrázek, Miroslav Kajan, Jana Šulcová

Příspěvek z konference Provoz a výstavba bioplynových stanic konané 11.–12. 10. 2012 v Třeboni.

Úvod

Anaerobní proces jako výhodný nástroj k získání energie z biomasy je velmi dobře prostudován a v mnoha zemích běžně využíván. Je však limitován účinností, která je určena především složením a formou vstupujícího substrátu. U rostlinných substrátů (tzv. fytomasy) se tato účinnost pohybuje mezi 40 až 60 % [1]. Relativně nízká účinnost rozkladu fytomasy je dána především obtížnou rozložitelností rostlinných pletiv. Bachorové organismy a především pak anaerobní houby jsou ale schopny využívat větší podíl fytomasy [2].

Mikrobiální anaerobní rozklad organických látek (zejména lignocelulózových materiálů) je limitován účinností, resp. rychlostí hydrolyzy, která je snížena kvůli kompozitní povaze buněčné stěny rostlin a neprostupnosti enzymům tímto materiálem. Řešením je aplikace mikrobiologických metod předúpravy substrátu založených na mechanicko-biologickém narušování a postupném zpřístupnění hmoty enzymům.

Organismy vykazující vysokou enzymatickou aktivitu právě na celulózy jsou již zmíněné anaerobní houby [3–4]. Tyto vláknité mikroorganismy disponují schopností vytvářet celulózy, což jsou extracelulární enzymatické komplexy, které přisedají na polysacharidové struktury a dochází tak k přímému a koncentrovanému působení hydrolyzátů na buněčné stěny rostlin. Z tohoto důvodu jsou enzymy mnohem účinnější při rozkladu (hemi)celulózy než enzymy hub aerobních či jiných mikroorganismů, které celulózy nevytváří. Jedná se například o enzymy celulózy, xylanázy, amylázy a β -glukosidázy. Další zajímavostí anaerobních hub je absence mitochondrií, přičemž energetické centrum zastávají tzv. hydrogenosomy. Tyto organelly se vyvinuly právě z mitochondrií a jsou to kulaté či lehce podlouhlé organelly, jejichž velikost se pohybuje dle organismu a typu podmínek (stres, působení chemických látek). Jsou to organelly se selektivně propustnou dvojitou membránou se solubilními proteiny uhlovlíkového metabolismu a dalšími enzymatickými systémy [3]. Jsou jakýmsi metabolickým mozkem anaerobních hub, určují sekreci enzymů a řídí dráhy rozkladu organických látek až na konečné produkty.

Anaerobní houby rovněž vykazují schopnost kooperace s metanogeny ve fermentační směsi. Tato kooperace spočívá v mezidruhovém transferu zejména vodíku a nižších mastných kyselin, kdy metanogeny spotřebovávají vodík a tím přispívají k tvorbě vhodnějšího prostředí pro činnost hydrogenosomů, což má za následek zvýšení aktivity anaerobních hub a v konečném důsledku také k vyšší tvorbě metanu metanogeny [3].

Z námi již publikovaných výsledků vyplynula k použití jako nejvhodnější směs anaerobních hub *Piromyces* sp. a *Anaeromyces* sp. [5–7]

izolované z bachorů a výkalů krav. Výzkum využití anaerobních hub pro intenzifikaci hydrolyzy, jako prvního a klíčového stupně anaerobní fermentace, probíhá na VŠCHT Praha již čtvrtým finálním rokem. Na tomto projektu se kromě VŠCHT Praha podílejí Ústav živočišné fyziologie a genetiky Akademie věd ČR a ENKI Třeboň, o. p. s.

Experimentální část

Byly provedeny dvě sady experimentů označené jako „Test I“ a „Test II“, které se lišily dobou zdržení a referenčním systémem, ke kterému byly získané výsledky vztahovány.

Test I

Aparatura se skládala z šesti dvojic reaktorů (obrázek 1, levá část, a obrázek 2). Dvě sloužily jako kontrola, čtyři pak byly experimentální. Každá dvojice se skládala z reaktoru prvního stupně (hydrolyzního), který měl objem 1 l, kapalná fáze tvořila 800 ml. Druhý reaktor, metanizační stupeň, byl dvojnásobný, tedy 2 l celkový objem a 1 600 ml kapalná fáze. Reaktory byly uzpůsobeny tak, aby mohl být přidáván substrát i odebírání kapalná fáze, aniž by se do reaktoru dostal vzduch. Plynové prostory obou reaktorů byly spojeny, přičemž plyn vznikající v prvním stupni byl veden do plynového prostoru druhého reaktoru, odkud byla směs plynů vedena do plynoměru. Reaktory byly umístěny v termoboxu temperovaném na 39 °C.

Doba zdržení v prvním stupni byla 14 dnů, ve druhém pak 28 dní. Na počátku experimentu bylo do reaktorů prvního stupně nadávkováno 80 g siláže a 400 ml média s anaerobními houbami. Tato směs byla doplněna na 800 ml fugátem kalu z BPS Třeboň. Do kontroly bylo místo média s houbami přidáno termicky inaktivované médium z kultivace AH (anaerobní houby). Do druhého stupně bylo nadávkováno 1 600 ml anaerobního kalu z BPS Třeboň.

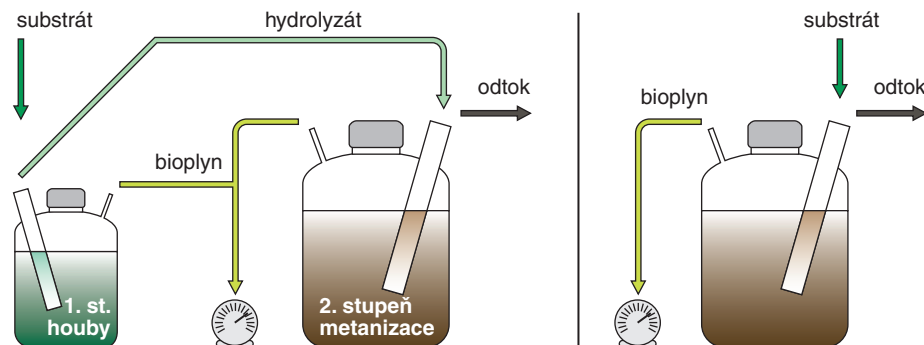
Každý pracovní den bylo nejprve odebráno příslušné množství kalu (80 ml) z druhého stupně. Potom bylo stejné množství z prvního stupně převedeno do druhého stupně. Nakonec bylo do prvního stupně nadávkováno 6 g kukuřičné siláže a přidán fugát kalu z druhého stupně (80 ml).

Test II

Druhá sada testů porovnávala systém s předřazenou hydrolyzou se systémem konvenčním – tedy jednostupňovým. Uspořádání experimentu bylo stejné jako u testu I. Hlavním rozdílem bylo zařazení jednostupňové fermentace, která je znázorněna na obrázku 1. Počáteční dávka substrátu byla 80 g/l pro první stupeň. Všechny druhé stupně pak pracovaly s dobou zdržení 20 dnů a počáteční dávkou substrátu 4 g kukuřičné siláže na litr. Objem reaktorů druhého stupně byl 2 l, objem kapaliny (kal ze staré BPS Třeboň) pak 1,8 l. Systém značený jako A pracoval bez prvního stupně a sloužil jako kontrola. B pak s dobou zdržení 3 dny v prvním stupni a C s dobou zdržení v prvním stupni 6 dnů. Všechny testy byly nasazeny v triplicátech, což odpovídá devíti reaktorům druhého stupně a šesti reaktorům prvního stupně.

Do reaktoru A bylo denně dávkováno 90 ml směsi substrátu (7,2 g) a fugátu z téhož reaktoru. Do 1. stupně reaktorů B a C bylo denně dávkováno 90 ml směsi substrátu (7,2 g) a fugátu z příslušného druhého stupně. Objem prvního stupně B byl 260 ml a C pak 520 ml.

Ve všech hydrolyzních reaktorech bylo kontrolováno pH, které bylo přidávky hydrogenuhličitanu sodného udržováno na hodnotách mezi 6,5 a 7,3.



Obr. 1: Schéma experimentu. Vlevo uspořádání s hydrolyzním reaktorem: Substrát je dávkován pouze do prvního stupně, ze kterého je veden hydrolyzovaný materiál do stupně druhého. Bioplyn z obou stupňů je měřen společně. Vpravo je pak znázorněno jednostupňové uspořádání, kde je substrát veden přímo do metanizačního stupně (použito v testu II).

První i druhá sada experimentů (test I a II) byla provozována obdobným způsobem, kdy každý den byl nejprve odebrán odtok z druhých stupňů. Pak byl stejný objem kapaliny odebrán z prvních stupňů a kvantitativně převeden do příslušných druhých stupňů. Následně byl do prvních stupňů přidán čerstvý substrát společně s fugátem z odtoku z druhého stupně z předchozích dní. Fugát byl přidáván kvůli udržení objemového zatížení a doby zdržení.

Výsledky

Test I (doba zdržení 14 dnů)

Plyn produkovaný v prvním stupni, v reaktorech bez přídavku AH, obsahoval zpočátku velice nízké koncentrace metanu. Ta postupně vzrůstala ke svému maximu 66 % 23. den a po té se ustálila na hodnotách kolem 55 %. V reaktorech s přídavkem AH byla z počátku, v porovnání s kontrolním reaktorem, koncentrace metanu vyšší. I zde v průběhu experimentu stoupala, až se ustálila na podobných hodnotách, jako v případě reaktoru kontrolního. Co se koncentrace vodíku, jako jednoho z produktů hydrolýzy týče, měřitelné koncentrace u kontrolních reaktorů byly zaznamenány pouze v prvních dnech experimentu, kdy z 0,6 % v prvním dnu postupně klesala až pod 0,1 % jedenáctý den. V plynné fázi reaktorů s přídavkem AH byl vodík ve zvýšených koncentracích detekován mezi 20. a 28. dnem experimentu s maximem 25. den, kdy byla zaznamenána koncentrace 2,5 %.

Ve druhém stupni všech reaktorů byl detekován pouze metan a oxid uhličitý. V reaktorech s přídavkem AH se koncentrace metanu měnila plynule. Nejprve v počátku dosáhla hodnot téměř 70 % a následně poklesla pod 60 %. Koncentrace metanu v kontrolních reaktorech na začátku experimentu dosahovala značně vyšších hodnot než v reaktorech pokusných. Nicméně pak následoval pokles podílů metanu v bioplynu a v dalším průběhu experimentu se, co se týče složení bioplynu, oba reaktory chovaly velmi podobně.

Během testu byla sledována především produkce bioplynu a metanu. Vyšších hodnot bylo dosaženo v systému s přídavkem AH. Celkově bylo získáno o téměř 21 % metanu více z reaktorů s přídavkem AH oproti kontrole. Do reaktorů bylo v substrátu celkem (za celou dobu experimentu) nadávkováno 123 g celkové CHSK a do druhého stupně bylo z prvního převedeno celkem 110 g CHSK. Do bioplynu pak přešlo 81 g v reaktorech s AH a 67 g v kontrole. To znamená, že účinnost systému využívajícího k hydrolýze AH byla 74 % a kontroly pak 61 %. Ovšem tato bilance není úplná, protože i na konci experimentu zůstalo velké množství produktů hydrolýzy i nevyužitého substrátu v prvních stupních.

Od 30. dne byl průběh produkce metanu v obou systémech prakticky stejný. To je patrné z obrázku 3, na kterém jsou zachyceny průměrné denní produkce (sloupce). Pro lepší představu o vývoji denních rychlostí je na obrázku 3 jejich průběh vyhlazen pomocí průměru za 6 předchozích hodnot (plné čáry). Z těch je patrné, že zhruba do 25. dne byla rychlost produkce metanu v reaktorech s přídavkem AH podstatně vyšší než v kontrole. Nicméně v dalším průběhu se produkce bioplynu v obou systémech vyrovnaly a následně vzrostly až k 800 ml/den. Průměrné rychlosti za celou dobu experimentu pak dosáhly hodnot 490 ml/den u kontroly a 605 ml/den u reaktorů pokusných.

Koncentrace sušiny v prvních stupních obou systémů poklesla po čtyřech týdnech experimentu z počátečních cca 20 g/l na průměrných 16 g/l. Na této hodnotě se držela po zbytek pokusu. Hodnota rozpuštěné CHSK od druhého týdne v prvních stupních obou systémů téměř lineárně klesala z počátečních 20 g/l na konečných zhruba 6 g/l. Přitom po většinu doby byla rozpuštěná CHSK mírně vyšší v reaktorech s přídavkem AH.

Co se kapalně fáze reaktorů druhých stupňů týče, nebylo mezi nimi zaznamenáno velkých rozdílů. Je možné konstatovat, že všech-

ny sledované parametry – CHSK, pH, sušiny i NMK se lišily pouze v rámci chyb způsobených vzorkováním a nepřesnostmi stanovení.

Test II (doba zdržení 3 a 6 dnů)

Druhý test porovnával vliv hydrolýzy při době zdržení 3 a 6 dnů ve srovnání s rektorem bez předřazené hydrolýzy. Testy byly značeny takto: A – bez hydrolýzy, B – doba zdržení 3 dny, C – doba zdržení 6 dnů. Kvůli opakovaným technickým problémům na reaktorech B nejsou některé jejich výsledky v tomto textu zahrnuty. Produkce bioplynu v kontrolním reaktoru se ve čtvrtém týdnu ustálila a hodnoty rozložitelnosti substrátu v tomto reaktoru se po zbytek testu pohybovaly mírně pod 60 % (obrázek 4). Naproti tomu reaktor C vykazoval rozložitelnost substrátu, respektive výtěžnost metanu vyšší téměř po celou dobu experimentu.

V případě reaktoru C nedošlo k ustálení hodnot tak jako u reaktoru A. V reaktoru C se výtěžnost metanu zpočátku pohybovala kolem 50 %, po té postupně stoupala až k 90 % a po 6. týdnu výtěžnost metanu opět poklesla na cca 60 % a kolem této hodnoty se pohybovala poslední dva týdny experimentu. Nicméně vstupující množství CHSK do druhého stupně zůstalo zachováno prakticky během celého testu, protože v hydrolýzním reaktoru nebyl zaznamenán pokles v produkci rozpuštěné CHSK a její hodnota se v tomto reaktoru držela po celou dobu mezi 18 až 20 g/l. Jedinou výjimkou bylo poslední měření, jehož výsledek není zcela korektní, neboť se nejedná o rozpuštěnou, ale celkovou CHSK homogenizovaného vzorku. Hodnoty rozpuštěné CHSK v prvním stupni jsou společně s koncentrací metanu v bioplynu jedinými ukazateli, které nám umožňují posuzovat reaktory B. CHSK v reaktoru B nebyla vyšší než v reaktoru C. Významné poklesy v koncentraci metanu ve druhých stupních v 15. a 22. den lze přičíst manipulaci s vadnými plynoměry.

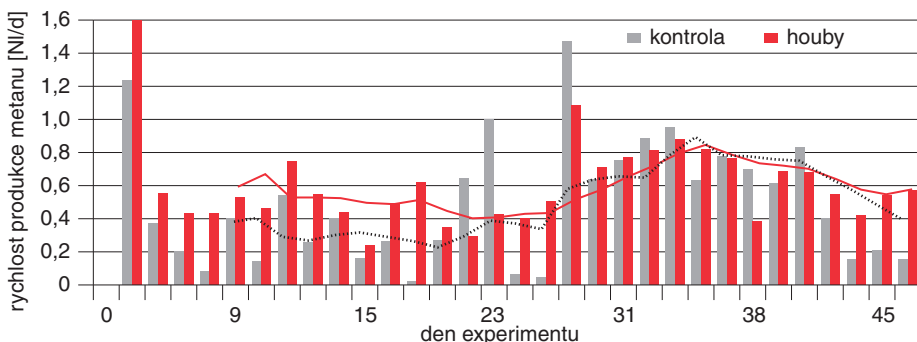
Oproti reaktorům A i B obsahoval bioplyn produkovaný v systému C více metanu. V reaktoru C bylo v bioplynu přítomno téměř 65 % metanu, naproti tomu v reaktorech A i B bylo po ustálení složení bioplynu metanu pouze 60 %. Zastoupení metanu v jednotlivých bioplynech během experimentu je zachyceno na obrázku 5.

Diskuse

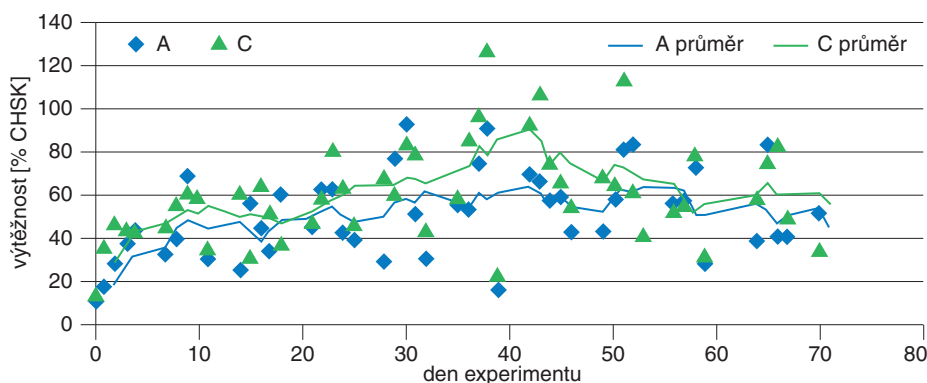
V provedených testech byly významné koncentrace vodíku detekovány pouze ojediněle. Toto zjištění zcela potvrzuje teoretické předpoklady, že ve směsné kultuře anaerobních hub s metanogeny dochází k po-



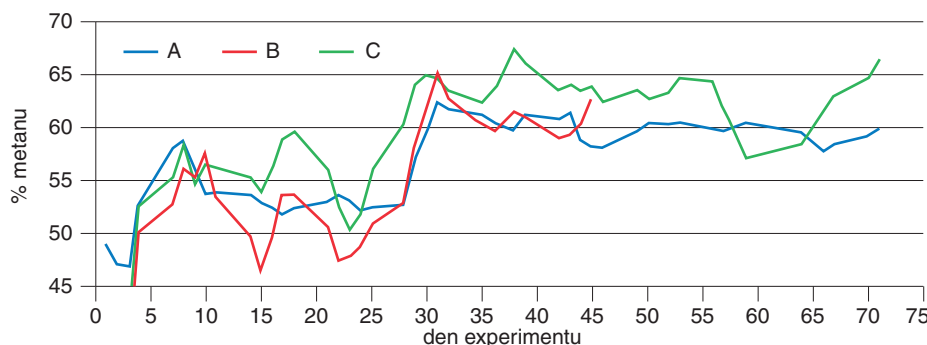
Obr. 2: Reaktory použité v experimentech (v testu I i II). Vlevo jsou reaktory umístěné v termoboxu, vpravo pak detail jedné dvojice hydrolyzního (vpravo) a metanizačního reaktoru (vlevo).



Obr. 3: Průměrné denní rychlosti produkce metanu v průběhu experimentu. Sloupce vyjadřují denní hodnoty, čáry pak zprůměrované hodnoty (průměr za 6 předchozích dní).



Obr. 4: Výtěžnost metanu z přidaného substrátu. A – bez hydrolyzy, C – s dobou zdržení 6 dní v hydrolyze



Obr. 5: Průběh koncentrace metanu na výstupu ze systému během experimentu. A – bez hydrolyzy, B – s dobou zdržení 3 dny, C – s dobou zdržení 6 dní v hydrolyze

sunu v jejich metabolismu od produkce vodíku k produkci metanu [8], který byl detekován v relativně vysokých koncentracích, a produkce kyseliny octové. Přítomnost metanogenů v hydrolyzních reaktorech je vzhledem k použití fugátů z metanizačních stupňů prakticky jistá.

Co se doby zdržení týče, ukázala se doba 14 dní jako příliš dlouhá. Při této době zdržení byla sice první 3 týdny výkonnost systému zainkuluovaného anaerobními houbami vyšší než kontrola (která také obsahovala hydrolyzu – kvůli srovnatelné celkové době zdržení), ale pak došlo k srovnání výkonnosti obou reaktorů a nárůstu specifické produkce metanu. Právě tento nárůst je možné pokládat za důkaz nevhodnosti použité doby prodloužení v hydrolyzním reaktoru. S největší pravděpodobností byl totiž nárůst výtěžnosti způsoben rozvojem organismů, zejména metanogenů, v hydrolyzních stupních, které spotřebovaly zde akumulované snadno degradovatelné organické látky. Po dalším zhruba týdnu dosáhla aktivita organismů v hydrolyze svého maxima a vinou poklesu koncentrace akumulovaného substrátu došlo opět k poklesu specifické výtěžnosti metanu. Tento proces byl samozřejmě také doprovázen poklesem koncentrace CHSK v hydrolyzním stupni, která klesla na 30 % maximální hodnoty.

Při nižších dobách zdržení k takovému znehodnocení hydrolyzních reaktorů nedošlo. Koncentrace CHSK byla po celou dobu experimentu stabilní v hydrolyzních reaktorech a v metanizačních stupních docházelo k jejímu poklesu, což si lze vysvětlit jejich dobrou funkcí.

Nejdůležitějším parametrem ale opět zůstává výtěžnost metanu. V případě kontrolního stupně dosahovala ve svých maximech 60 % CHSK původního substrátu. Naproti tomu soustava reaktorů s anaerobními houbami a dobou zdržení vykazovala prakticky po celých 70 dní vyšší výtěžnost metanu, která se ve svém maximu dokonce přiblížila 90 % výtěžnosti metanu z přidané CHSK v substrátu. Reaktor s dobou zdržení 3 dny se potýkal po dlouhou dobu s technickými problémy, především pak s funkcí plynoměru. Proto některé výsledky z něj zde nejsou uvedeny a i ostatní je třeba brát s jistou rezervou. Dosažené výsledky by bylo možné zpochybnit tvrzením, že zatímco při použití hydrolyzy byla celková doba zdržení v systému 33 + 6, tedy 39 dní, v kontrole byla doba zdržení pouze 33 dnů. Samozřejmě tato nerovnováha se na výsledcích mohla projevit, nicméně při srovnání s předchozími experimenty je výtěžnost 60 % v kontrole při uvedené době zdržení a použitím substrátu běžná a dokonce se jedná o hodnoty dosahované v bioplynových stanicích s delší dobou zdržení [9–10]. Druhým důvodem, proč je

možné se domnívat, že relativně malé prodloužení doby zdržení by samo nezpůsobilo pozorovaný efekt je dosažená výtěžnost v tomto systému, která je výrazně vyšší, než by bylo možné očekávat právě jen prodloužení prodloužení substrátu.

Významným ukazatelem aktivity hub se zdá být koncentrace metanu v bioplynu. Její zvýšení prakticky ve všech předchozích experimentech bylo spojeno s dalšími projevy aktivity AH, především tedy zvýšenou aktivitou enzymů, či produkcí bioplynu [5,11–12]. I v těchto experimentech byl tento jev pozorován v případě doby zdržení 6 dní. Při době zdržení 14 dnů byly výsledky ovlivněny chybou stanovení u kontrolního reaktoru v počátku experimentu. Nicméně ve druhé fázi testu I, kde již byl hydrolyzní reaktor znehodnocen, je metan v bioplynech ze soustavy reaktorů s přidáním AH zastoupen stejně jako v kontrole.

Závěr

- Doba zdržení 14 dnů se ukázala jako příliš dlouhá kvůli rozvoji nežádoucích mikroorganismů.
- I tak bylo ale v první části experimentu s dobou zdržení 14 dní dosaženo vyšší výtěžnosti metanu než v kontrole s hydrolyzou neinokulovanou anaerobními houbami.
- Jako optimum lze na základě provedených experimentů označit dobu zdržení v hydrolyze 6 dnů.
- Při době zdržení 6 dní v hydrolyze bylo dosaženo významně vyšší výtěžnosti metanu, než v kontrolním jednostupňovém reaktoru
- Zvýšení výtěžnosti metanu při použití anaerobních hub bylo dlouhodobého charakteru

Toto téma je řešeno v rámci úkolu Národní zemědělské výzkumné agentury QI92A286/2008 „Zvýšení produkce bioplynu z rostlinné biomasy použitím anaerobních hub“.

Literatura

1. Straka F, et al. Bioplyn, III. zkrácené vydání. 2010, Praha: GAS s. r. o.
2. Paul SS, Kamra DN, Sastry VRB. Fermentative characteristics and fibrolytic activities of anaerobic gut fungi isolated from wild and domestic ruminants. *Archives of Animal Nutrition*, 2010;64(4): 279–292.
3. Gordon GLR, Phillips MW. The role of anaerobic gut fungi in ruminants. *Nutrition Research Reviews*, 1998;11(1):133–168.
4. Bauchop T, Mountfort DO. Cellulose fermentation by a rumen anaerobic fungus in both the absence and the presence of rumen methanogens. *Applied and Environmental Microbiology*, 1981;42(6):1103–1110.
5. Procházka J, Dohányos M, Fliegerová K. Improvement of biogas production from phytomas by means of anaerobic fungi, in *Topical Issues of Rational Use of Natural Resources*. 2010: St. Petersburg, p. 202–204.
6. Procházka J et al. Anaerobní houby v technologické výrobě bioplynu, in *Bioplyn 2011*. České Budějovice, 2011.
7. Procházka J, et al. Enhanced biogas yield from energy crops with rumen anaerobic fungi. *Engineering in Life Sciences*, 2012;12(3):343–351.
8. Orpin CG. Anaerobic fungi: taxonomy, biology and distribution in nature, in *Anaerobic fungi: Biology, ecology and function*. New York, 1994.
9. Kajan M. Zkušenosti s provozem bioplynové stanice zpracovávající rostlinnou biomasu, in *Bioplyn 2012*, GAS s. r. o., České Budějovice.
10. Švatal J. Praktické zkušenosti s provozem dvou bioplynových stanic v ZD Krásná Hora, in *Bioplyn 2012*, GAS s. r. o., České Budějovice.
11. Procházka J et al. Anaerobní houby v technologické výrobě bioplynu, in *Progress in Biogas II*. Stuttgart, Germany, 2011.
12. Dolejš P. Vliv technologických parametrů na růst hydrolytických hub v podmínkách anaerobního reaktoru, in *Ústav technologie vody*. VŠCHT Praha, Praha, 2011.

Petr Dolejš¹, Jindřich Procházka¹, Michal Dohányos¹, Kateřina Fliegerová², Lenka Štrosová², Jakub Mrázek², Miroslav Kajan³, Jana Šulcová³

¹Ústav technologie vody a prostředí,
Fakulta technologie ochrany prostředí,
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

²Ústav živočišné fyziologie a genetiky, Akademie věd v. v. i.

³Enki o. p. s.

e-mail: dolejs@vscht.cz; prochazka.jindrich@gmail.com

Vybrané semináře... školení... kurzy... výstavy...



24. 1. Hydraulická analýza vodovodních sítí – využití aplikace Epanet

Informace a přihlášky: Jana Bílovská,
Vysoké učení technické v Brně
Ústav vodního hospodářství obcí
Žižkova 17, 602 00 Brno
tel: 541 147 736
e-mail: bilovska.j@fce.vutbr.cz,
<http://water.fce.vutbr.cz/index.php/cs/kurzy-poradane-uvho/354-hydraulicka-analyza-vodovodnich-siti-vyuziti-aplikace-epanet>

6.–7. 2. Vodárenská biologie

Informace a přihlášky:
Vodní zdroje Ekomonitor, spol. s r. o.
Píšťovy 820, 537 01 Chrudim III
tel.: 469 318 421
e-mail: klara.kanska@ekomonitor.cz
www.ekomonitor.cz

13. 2. Financování vodohospodářské infrastruktury

Informace a přihlášky: B. I. D. services, s. r. o.
Miličova 406/20, 130 00 Praha 3
tel.: 222 781 017
e-mail: office@bids.cz, www.bids.cz

20. 2. Problematika finančních nástrojů OPŽP

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

20. 2. Základní výpočty v dopravě vody

Informace a přihlášky: Jana Bílovská,
Vysoké učení technické v Brně,

Ústav vodního hospodářství obcí,
Žižkova 17, 602 00 Brno,
tel: 541 147 736,
e-mail: bilovska.j@fce.vutbr.cz,
<http://water.fce.vutbr.cz/index.php/cs/kurzy-poradane-uvho/355-czv-zakladni-vypocty-v-doprave-vody>

21.–22. 2. Řešení extrémních požadavků na čištění odpadních vod (Blansko)

Informace a přihlášky: os-rep@czwa.cz
nebo Jana Šmídková
Asociace pro vodu ČR
Masná 5, 602 00 Brno
tel: 543 235 303, 737 508 640
e-mail: czwa@czwa.cz
<http://os-rep.czwa.cz/>

14.–15. 3. Mezinárodní konference VODA ZLÍN 2013

Informace: Moravská vodárenská, a. s.
www.smv.cz
VODING Hranice, s. r. o.
www.voding.cz

20. 3. Chemické látky

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

3. 4. Změny DPH v roce 2013

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

9.–10. 4. Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod, Moravská Třebová

Informace a přihlášky: J. Novotná
tel.: 461 357 111
e-mail: j.novotna@vhos.cz
www.vhos.cz

24. 4. Hospodaření s dešťovými vodami

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

21.–23. 5. VODOVODY–KANALIZACE 2013 18. mezinárodní vodohospodářská výstava (Praha-Letňany)

Informace: Exponex, s. r. o.
Ing. J. Ostrá
Pražákova 60, 619 00 Brno
tel.: 736 637 073
e-mail: vodka@exponex.cz
www.exponex.cz

29. 5. Aktuální otázky ekonomiky a cenotvorby

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

SDĚLENÍ REDAKCE

Mezi redakcí, vydavatelstvím a řadou společností, o nichž časopis Sovak psal, probíhala již delší dobu diskuse o uvádění jejich názvu a zkratky označující jejich právní formu. Šlo o část těch společností, které do obchodního rejstříku nebyly zapsány jazykově správně, tedy s čárkou oddělující zkratku od názvu.

Časopis, na jehož texty neplatí žádné povinnosti vycházející z obchodního zákona a dalších obdobných norem, ani žádné zvyklosti vyžadované v obchodním styku, se při řešení tohoto problému až do konce loňského roku držel jediné normy, a to pravidel českého pravopisu. Bez ohledu na stav obchodního rejstříku jsme vždy uváděli firmu právnícké osoby správně česky, tj. s čárkou oddělující přívlak označující právní formu společnosti od jejího názvu. A také jsme její název psali podle běžného typografického standardu, tedy zpravidla nikoli celý velkými písmeny – s výjimkou zkratk a některých zkratkových slov.

Od části společností, působících v oboru, pro něž je náš časopis určen a současně dotčených problémem uvedené chyby v zápisu v obchodním rejstříku, přicházejí opakovaně požadavky na výjimku z pravidel při uvádění jejich firm. Argumentem byla především snaha předejít problémům, které by mohly nastat v případě, že by čtenář nedokázal rozlišit z hlediska významu a určení textu rozdíl mezi časopisem a obchodní listinou a užil by případně údaje z časopisu v nepa-

tříčném kontextu. Redakce tyto požadavky uvážila a s ohledem na specifické zaměření časopisu a okruh jeho čtenářů se rozhodla požadovanou výjimku uskutečnit.

Od čísla 1/2013 se nebude časopis Sovak ani ve sporných případech bránit uvádět firmy právníckých osob tak, jak jsou zapsány v obchodním rejstříku, a to co do existence či neexistence čárky mezi názvem a označením právní formy, a co do typu písma užitého v rejstříku pro název právnícké osoby (velká nebo malá písmena). Ničeho jiného se přijatá výjimka z jazykových pravidel netýká. Odpovědnost za správné pojmenování společnosti tak spočívá především na autorovi příspěvku.

Obdobný postup, tedy uvádění firem ve shodě s jejich zápisem do obchodního rejstříku bez ohledu na jeho jazykovou správnost, převeze počínaje ročníkem 2013 i Ročenka SOVAK ČR.

Věříme, že čtenáři pochopí, že navzdory této výjimce nijak neustupujeme od své snahy držet se všude tam, kde redakce a grafické pracoviště připravující časopis mohou uplatnit svůj vliv, co nejdůsledněji správné češtiny – i když víme, že cesta ke skutečně uspokojivým výsledkům je trnitá a nekonečná.

redakce



VAE CONTROLS
 Nám. J. Gagarina 233/I, 710 00 OSTRAVA IO
 tel.: 556 204 111, fax: 596 242 153
 email: info@vaecontrols.cz

VAE CONTROLS dodává a instaluje

- řídící systémy vodárenských dispečinků
- lokální řízení úpraven a čistíren
- dodávky měření a regulace, silnoproudu
- rádiové přenosy ...

www.vaecontrols.cz



DORG, spol. s r. o.

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

- ➔ **Potrubí z tvárné litiny s polyuretanovou ochranou švýcarské firmy von Roll**
- ➔ **Rekonstrukce sítí bezvýkopovými technologiemi (berstlining, relining), protlaky**

ČESKÁ VODA
CZECH WATER

Česká voda – Czech Water, a.s.
 Ke Kablu 1/971, 102 00 Praha 10
 tel.: 272 172 103, e-mail: info@cvcw.cz
<http://www.cvcw.cz>

Váš partner v oblasti oprav, údržby a dodávek investičních celků pro vodní hospodářství

- Zajišťování činností údržby včetně provádění oprav** (elektroúdržba a telemetrie, stavební údržba, strojní údržba)
- Technická diagnostika** (měření tlaků, průtoků, bezdemontážní diagnostika točivých strojů)
- Komplexní dodávky technologických celků** (včetně projektování, konzultační a poradenské činnosti)
- Montáže vodoměrů**
- Doprava a mechanizace** (cisternové vozy, sklápěcí a valníkové vozy, jeřáby, zemní práce)



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

Nad Bezednou 201, 252 61 Dobruška
 Tel.: +420 233 311 302, 233 311 389
 Fax: +420 233 311 290
 e-mail: pft@pft-ufc.cz, www.pft-ufc.cz

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů

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

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon

SOVAK • VOLUME 22 • NUMBER 1 • 2013

CONTENTS

Miroslav Kos	
Editorial	1
Commencement of the associated Project "Mladá Boleslav Agglomeration – wastewater treatment and wastewater drainage system, Phase II"	2
František Klouček, Tomáš Žitný	
Construction of the associated Project "Mladá Boleslav Agglomeration – Phase II" has started	4
Jiří Hruška	
I believe that the field of water supply and sewerage systems will be able to finance itself – interview with Ing. Miloslava Melounová	8
Pavel Král, Václav Hošek	
Assessment of the trial operation of the Hradec Králové WWTP – PDN filter installation - operating experience and questions solved	10
Miroslav Kyncl, Silvie Langarová, Tereza Kučerová	
Findings from the benchmarking of the European water companies	14
Pavel Punčochář	
Reminding the Third mission of the Czech water management specialists to Israel	17
František Kožíšek	
Quality of the Laboratory reflects the professional level of any Water Company	21
Vladimír Pytl	
„Water the Way We Do“ already for more than 20 years	24
Josef Nepovím	
Limited liability companies after the recodification of private law within the Czech Republic legal system	26
Petr Dolejš, Jindřich Procházka, Michal Dohányos, Kateřina Fliegerová, Lenka Štrosová, Jakub Mrázek, Miroslav Kajan, Jana Šulcová	
The use of anaerobic fungi in two-stage fermentation process	28
Seminars... Training... Workshops... Exhibitions...	31

Cover page: Reservoir Horní Cetno. Owner and operator: Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a. s.

Redakce (Editorial Office):

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

e-mail: redakce@sovak.cz

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

Redakční rada (Editorial Board):

Ing. Ladislav Bartoš, Ph. D., 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., MBA (předseda – Chairman), Ing. Milan Kubeš, Ing. Miloslava Melounová (místopředseda – Vicechairman), JUDr. Josef Nepovím, Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Vladimír Pytl, Ing. Jan Sedláček, Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tláškalová.

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, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel./fax: 244 472 357, e-mail: pfck@bon.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis SOVAK je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 1/2013 bylo dáno do tisku 14. 1. 2013.

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, e-mail: pfck@bon.cz. Design: SILVA Ltd, tel. and fax: 244 472 357, e-mail: pfck@bon.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 1/2013 was ordered to print 14. 1. 2013.

ISSN 1210-3039

Ceník předplatného a inzerce v časopisu SOVAK v roce 2013

Předplatné

Roční předplatné časopisu činí 800,- Kč. Prodejní cena jednoho výtisku je 70,- Kč (dvojcíslo 140,- Kč). K těmto cenám se připočítává DPH.

Ceník inzerce

Plošná inzerce na obálce:

provedení	celá stránka	1/2 strany
1. strana (jen pro řádné členy SOVAK ČR)	10 000,-	
ostatní strany obálky	22 000,-	•• 11 000,-
reklamní návlek	32 000,-	

svislý



vodorovný



29 000,-

Plošná inzerce uvnitř časopisu (časopis vychází na křídovém papíru s plnobarevným tiskem):

provedení	celá stránka	1/2 strany	1/3 strany	1/4 strany	1/8 strany	chlopeň 70 mm	chlopeň 100 mm
plnobarevná	20 000,-	• 10 000,-	• 7 000,-	• 5 000,-	• 2 500,-	17 000,-	25 000,-

Textová inzerce

pouze text	6 000,-	3 000,-
text a grafika, černobíle	8 000,-	4 000,-
text a grafika plnobarevná	11 000,-	5 500,-

Při větším rozsahu se cena textové inzerce stanoví násobkem ceny za polovinu strany. Textová inzerce je zpracovávána stylem (písmo, zlom atd.) a metodou (forma podkladů) standardního článku. Požadavkům inzerenta na umístění grafiky na stránce lze vyhovět jen v omezeném rozsahu – podle možností a zásad sloupcového zlomu. K textu lze doplnit logo inzerenta.

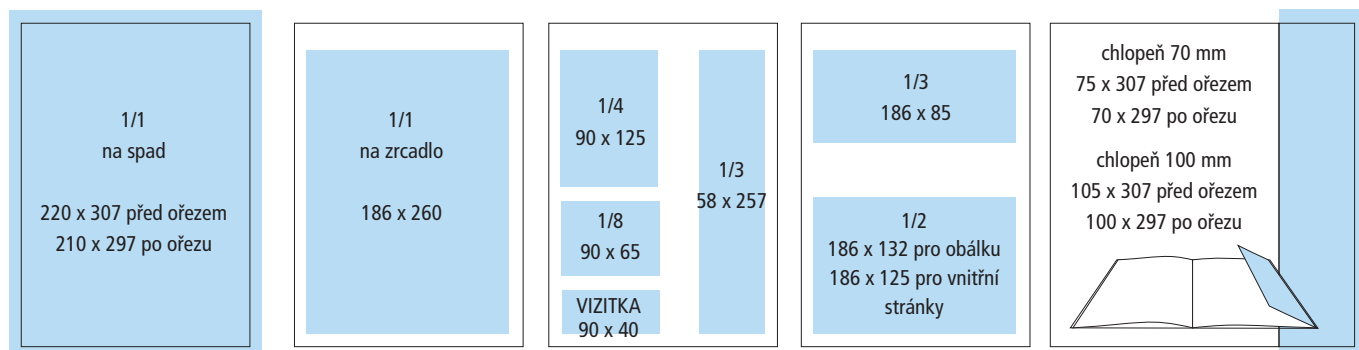
Vizitky

černobílá	1 200,-	jde o cenu za uveřejnění vizitky třikrát po sobě
plnobarevná	3 000,-	jde o cenu za uveřejnění vizitky třikrát po sobě

•• pouze po předchozí konzultaci, • takto označené formáty pouze na zrcadlo (viz následující schéma), odlišné řešení nutno dohodnout předem

Všechny uvedené ceny jsou v Kč a bez DPH. Ceny inzerce (mimo vizitkové) se rozumí za jedno uveřejnění inzerátu či inzertního článku. Při čtvrtém uveřejnění je poskytována sleva 25 % (první tři uveřejnění se fakturují v plné ceně, čtvrté je zdarma). Počet uveřejnění je nutno sjednat předem, sleva neplatí pro vizitkovou inzerce.

Inzerent – řádný nebo mimořádný člen SOVAK ČR, který si objedná plošnou inzerci od formátu 1/2 strany výše, má ve stejném čísle nárok na shodnou velikost plochy **zdarma** také pro svoji textovou prezentaci. **Inzerenti – členové SOVAK ČR** – mohou inzerovat formou plnobarevné vizitky za cenu černobíle.



Reklamní návlek: slepený papírový proužek, navlečený na časopis ve vodorovném nebo svislém směru, s reklamním potiskem na přední i zadní straně. Přípravu podkladů je třeba vždy předem konzultovat.

Inzertní chlopeň: otevírací rozšíření levé nebo pravé stránky časopisu. Je nutno vždy využít její líc i rub. Lze ji spojit s jinou plošnou inzercí nebo inzertním článkem na dané stránce. U takových řešení se stanoví cena dohodou. Přípravu podkladů je třeba vždy předem konzultovat. Redakce si vyhrazuje právo regulovat množství této inzerce v jednom čísle časopisu.

Distribuce reklamních letáků a prospektů: vkládají se jako volná příloha časopisu. Nejvyšší přípustná váha přílohy je 70 g. Redakce si vyhrazuje právo regulovat rozsah a množství volných příloh časopisu. Maximální přípustný rozměr přílohy je formát A4, doporučený maximální rozměr je 205 x 292 mm. Cena za distribuci činí u přílohy do 10 g 12 000,- Kč, od 11 g do 40 g 19 000,- Kč a od 41 g do 70 g 30 000,- Kč.

Adresa pro objednávky: redakce časopisu SOVAK, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, tel.: 221 082 628, e-mail: redakce@sovak.cz

Podklady přebírá a technické konzultace poskytuje: studio Silva, s. r. o., tel.: 244 472 357, e-mail: pfck@bon.cz

Upozornění – důležité pro fakturaci

Pokud je pro váš informační systém důležité, aby objednávka byla vystavena jmenovitě na fakturujícího dodavatele, adresujte objednávku přímo vydavatelství, které předplatné a inzerci fakturuje:
Mgr. Pavel Fučík, vydavatelství a nakladatelství, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, IČO: 4756 7601, DIČ: CZ430327489
Takto upravenou objednávku zašlete redakci i přímo vydavatelství na e-mail: pfck@bon.cz