

SOVAK
ROČNÍK 21 • ČÍSLO 9 • 2012
OBSAH:

Jiří Hruška

Ministerstvo životního prostředí předpokládá
vyčerpání všech dotačních prostředků
z Operačního programu Životní prostředí –
rozhovor s Ing. Hanou Randovou,
ředitelkou odboru ochrany vod MŽP 1

Roman Badin, Jiří Fuxa, Vladimír Fryauf
Odvodňování kalu na ČOV Beroun 3

Ohlédnutí za povodně 2002 v Berouně 5

Radim Staněk, Oldřich Vodička,
Jana Zábranská, Jan Bartáček
Denitrifikace odpadních vod z výroby
nitrocelulózy 7

Pavel Adler, Miroslav Kyncl
Vývojové trendy v modernizaci úpraven vody
za posledních 20 let 11

Jaromír Roučka
Litina s kuličkovým grafitem pro výrobu
armaturních odlitků 14

Robert Kořínek
Komínový vodojem – ohrožený druh 16

Josef Nepovím
Zákon o obchodních korporacích 19

Vladimír Pytl
Statistické údaje vodovodů a kanalizací
v ČR za rok 2011 22

Marcela Zrubková
Zpráva ze zasedání komise EUREAU
pro odpadní vody EU2 v Řecku 24

Ondřej Beneš
Jednání představenstva a valné hromady
EUREAU 28. 6. 2012, Helsinky, Finsko 25

Josef Ondroušek
Dvacet let odborné komise BOZ PO 27

Použití keramických membrán při úpravě
vody z vodárenských nádrží 29

Vybrané semináře... školení... kurzy...
výstavy... 31



Titulní strana: Čistírna odpadních vod
Beroun. Provozovatel: Vodovody
a kanalizace Beroun, a. s.

Ministerstvo životního prostředí předpokládá vyčerpání všech dotačních prostředků z Operačního programu Životní prostředí

Jiří Hruška

Rozhovor časopisu SOVAK s Ing. Hanou Randovou, ředitelkou odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí.

Paní ředitelko, můžete čtenářům časopisu SOVAK přiblížit Vaši profesní minulost?

Celý můj profesní život se točí kolem vody. Vystudovala jsem VŠCHT v Praze, moje cesta vedla přes okresní národní výbor (později okresní úřad) a městský úřad, kde jsem řešila problematiku životního prostředí z pozice státní správy, ale i z pohledu samosprávy. Prošla jsem si pozicemi od referenta – vodohospodáře až po vedoucí odboru. Kromě běžných administrativ jsem dlouhodobě pracovala v orgánech vodohospodářských společností. Čtyři roky jsem působila ve funkci starostky města Tábor. Od května 2011 jsem ředitelkou odboru ochrany vod na Ministerstvu životního prostředí.

Vedete tým „Voda“ Ministerstva životního prostředí, který jednal o 44 projektech v oblasti vodovodů a kanalizací sporných z hlediska financování z Operačního programu Životní prostředí. Kolik z nich se nakonec podařilo peníze z OPŽP získat?

Úkol naší pracovní skupiny nebyl lehký. Jednalo se o projekty podané do OPŽP v letech 2009 až 2010. V současné době je stav následující:

- 14 projektů bylo předloženo Řídícímu výboru OPŽP k akceptaci a již probíhá jejich další administrace na SFŽP, jedná se o projekty v celkovém objemu 1,715 mld. Kč,
- další 3 projekty jsou připraveny pro jednání Řídícího výboru OPŽP a po jejich schválení tímto výborem bude probíhat jejich administrace na SFŽP, projekty jsou ve výši 511 mil. Kč,
- celkem 26 projektů (o celkových nákladech 3,082 mld. Kč) nenaplnilo podmínky přijatelnosti vodohospodářských projektů pro OPŽP a žádosti musely být Řídícím výborem OPŽP zamítnuty,
- dořešit zbývá jediný projekt, a tím je čistírna odpadních vod v Třeboní, kde řešení není jednoduché.

Jaký je aktuální stav projektu ÚČOV Praha? Má hlavní město naději získat nějaké prostředky z EU?

Evropské dotace pro ÚČOV Praha z Operačního programu Životní prostředí nebudou poskytnuty. Administrace projektu v OPŽP již byla ukončena. V současné době se připravují dokumenty pro období 2014+ a je otázkou, jaké aktivity budou podpořeny.

Jaké pokuty hrozí státu za nesplnění limitů daných směrnicí v případě ÚČOV Praha?

Není to jen otázka projektu ÚČOV Praha, i když ten bude mít pravděpodobně rozhodující roli. Výše pokuty není pevně stanovena. Proces infringementu (o porušení Smlouvy s EU) trvá až 3 roky. O výši pokuty rozhodne Evropský soudní dvůr, proces zahájí Evropská komise. Velkou roli v řízení o infringementu a o výši pokuty bude mít trvalý aktivní přístup České republiky při řešení požadavků Směrnic.



Ing. Hana Randová

Kolik aglomerací v České republice v současné době nesplňuje Směrnicí požadované parametry pro čištění odpadních vod? Nakolik jsou tyto lokality identické s problematickými projekty, jejichž financování z fondů EU evropská komise neakceptuje?

Ke konci roku 2011 to bylo 43 aglomerací. Jsou mezi nimi i některé aglomerace, které mají potíže se získáním dotací z OPŽP. Počet nevyhovujících aglomerací se vlivem intenzivní výstavby rychle snižuje a k roku 2014 budou aglomerace neplnící požadavky Směrnic již jen ojedinělé, mezi nimi i Praha.

Jaká je současná výše certifikovaných prostředků? Kolik procent z celkové alokované sumy to činí?

Celková výše prostředků OPŽP v prioritní ose 1, které byly nebo jsou připraveny k certifikaci, činí zhruba 11 mld. Kč, což představuje 22 % celkové alokace prioritní osy. Zde je

ovšem nutné upozornit, že značné množství alokovaných prostředků v PO 1 je vázáno na projekty schválené, případně v realizaci. Tyto projekty budou výdaje k certifikaci teprve předkládat.

**Přijde Česká republika nevratně o část peněz z fondů EU na vodohospodářskou infrastrukturu, resp. čištění odpadních vod? Po-
mineme-li 6 miliard alokovaných pro pražskou ÚČOV, kolik peněz je
v ohrožení?**

Odbor fondů EU Ministerstva životního prostředí se zasazuje o úplné vyčerpání dotačních prostředků. V oblasti vodohospodářské infrastruktury dlouhodobě evidujeme značný zájem o jejich čerpání ze strany potenciálních zájemců a tomuto přizpůsobujeme i harmonogram vyhlášených a připravovaných výzev na tyto projekty. Předpokládáme, že výsledky 39. výzvy OPŽP, u níž byl příjem žádostí ukončen na začátku srpna, tento trend potvrdí.

Jaký je zájem o novou výzvu na prioritní osu 1.1. OP Životní prostředí?

Předpokládáme značný převis zájmu oproti dostupné alokaci finančních prostředků ve vyhlášené výzvě. Relevantní informace bude možné poskytnout až po vyhodnocení předložených žádostí v průběhu podzimu letošního roku.

Ministerstvo životního prostředí v minulosti hovořilo o zásobníku projektů, které vyhovují požadavkům EU a bylo by možné je rychle spustit tak, aby se peníze za prioritní osy 1 stihly včas vyčerpat. Jaká je momentální situace?

Větší část projektů z tohoto zásobníku již byla vyjmuta a projekty jsou v administraci. Další postup ohledně zbývajících částí zásobníku je aktuálně diskutován.

Jaký je v tomto ohledu výhled?

V tuto chvíli předpokládáme, že projekty ze zásobníku budou nadále administrovány. Zda vznikne nový zásobník, závisí na výsledcích zmíněné 39. výzvy OPŽP.

Máte představu o evropských dotacích do vodárenství po skončení Operačního programu Životní prostředí, tedy po roce 2014?

V oblasti vodovodů a kanalizací považujeme za žádoucí podporovat opatření ve zvýšení jakosti dodávané pitné vody a k podpoře výstavby kanalizací a ČOV v aglomeracích velikosti cca 500–2 000 EO. Obce nad 2 000 EO budou v oblasti čištění odpadních vod již vyřešené. Jednání

s Evropskou komisí o budoucím programovém prohlášení jsou ale teprve na začátku, proto nelze v tuto chvíli nic blíže konkretizovat.

Jaká je vzájemná spolupráce Ministerstva životního prostředí s Ministerstvem zemědělství v oblasti vodního hospodářství?

Spolupráce s rezortem Ministerstva zemědělství je standardně na dobré a profesionální úrovni. V první polovině letošního roku ministerstva společně připravila materiál „Návrh zajištění plánování v oblasti vod do roku 2015“. Na obou rezortech je materiál schválen. Jedná se o společnou koncepční činnost v oblasti vodní politiky k dosažení dobrého stavu vod ve třech po sobě jdoucích šestiletých cyklech. První etapa plánování v oblasti vod probíhá do roku 2015.

Plány povodí ve druhé etapě se budou na základě vyhodnocení opatření přijatých v 1. plánovacím cyklu prověřovat a budou se aktualizovat cíle a programy opatření vedoucí k jejich naplnění (včetně strategie jejich financování). Podkladem pro tři národní plány (Labe, Odry, Dunaj) bude deset plánů dílčích povodí. Výsledný materiál bude předložen vládě České republiky k projednání do 22. 12. 2015.

Součástí plánování je pořízení plánů pro zvládání povodňových rizik.

V současné době je připravována novela zákona č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích. Co by podle Vašeho názoru měla novela upravit?

Z pohledu budoucí dotační politiky do vodohospodářského sektoru je otevřená otázka regulace v oboru vodárenství a v současné době se vede k tomuto tématu diskuse.

Připravují se na Ministerstvu životního prostředí nové legislativní zásahy, které by napomáhaly ochraně a čistotě vody?

Aktuálně nejsou v legislativních řízeních žádné nové právní předpisy.

Jak hodnotíte spolupráci se Sdružením oborů vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR)?

Spolupráce se SOVAK ČR je velmi dobrá, ne vždy však máme shodný názor na určité věci a způsob jejich řešení. Zástupci SOVAK ČR jsou zváni ke všem zásadním jednáním, která se odehrávají v oblasti vodního hospodářství a náleží do gesce Ministerstva životního prostředí.

Za jejich podnětný přístup jim patří poděkování.

Mgr. Jiří Hruška

šéfredaktor časopisu SOVAK

e-mail: redakce@sovak.cz



ftwo Zlín a.s.
www.ftwo.eu



disa – váš spolehlivý partner
Výhradní zastoupení významných zahraničních firem.
Montáž a servis v oblastech:
• dezinfekce vody UV zářením, O₃, Cl₂, ClO₂
• příslušenství trubních řad
• detekce úniku vody, plynu a trasování
• čerpání vody a jiných médií
• diagnostika kamerovými systémy
DISA v.o.s., Barvy 784/1, 638 09 Brno
tel.: 545 223 040, fax: 545 222 706
e-mail: info@disa.cz, www.disa.cz



VAE CONTROLS
Nám. J. Gagarina 233/1, 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

Odvodňování kalu na ČOV Beroun

Roman Badin, Jiří Fuxa, Vladimír Fryauf

Společnost Vodovody a kanalizace Beroun, a. s., je vlastníkem a zároveň provozovatelem ČOV v Berouně. Poslední výrazná rekonstrukce ČOV proběhla v letech 2002–2003 v rámci odstranění povodňových škod. Finančně náročná rekonstrukce objektů kalového hospodářství byla zaměřena především na stavební konstrukce.

Původní objekt odvodňování kalu bylo nutné demolovat a bylo třeba zajistit narušenou statiku kalojemů mikropilotáží, která doplnila původní základové konstrukce. Objekt strojovny mezi kalojemy byl sanován a jeho rozměry umožnily umístění odvodnění kalu v tomto objektu. Z důvodu náročných stavebních zásahů došlo u technologických zařízení pouze k repasování strojních prvků a k zachování původního systému zpracování kalu.

Přebytečný kal je čerpán z jímky vratného kalu do kalojemů, ve kterých je kal aerobně dostabilizován, zahušťován, míchán a udržován v oxických podmínkách. Do kalojemu je rovněž přiváděn svozový kal. V kalojemu je zahuštěním dosahována sušina cca 2 %. Aerobně stabilizovaný kal byl strojně odvodňován síťopasovým lisem KAPLAN KCZ 1000 (bližší specifikace viz tab. 1). Z něj byl vylisovaný kal dopravován šnekovými dopravníky na nákladní auto, které kal převáželo na deponii v rámci areálu ČOV. Je důležité zmínit, že v roce 2003 provozoval VaK Beroun pouze šest čistíren odpadních vod s celkovou kapacitou 63 000 ekvivalentních obyvatel (EO). Kaly z těchto ČOV byly zpracovávány na ČOV v Berouně a ČOV Hořovice. Od roku 2003 došlo v regionu k rozvoji výstavby obecních kanalizací a ČOV. V současné době tak provozuje VaK Beroun 36 ČOV s celkovou kapacitou 107 500 EO. Stávající systém odvodnění kalů přestal svojí kapacitou a provozními nároky vyhovovat potřebám provozovatele.

V roce 2010 bylo rozhodnuto o rekonstrukci kalové koncovky. Při rozhodování o novém odvodňovacím zařízení byly zohledněny zejména stávající zkušenosti a nové moderní systémy. Základními kritérii výběru byly:

- nároky na obsluhu,
- energetické nároky,
- nároky na provozní údržbu,
- návratnost investice,
- dosahovaná sušina koláče min. 20 %.

Trendem bylo ustoupit od technologie pásového lisu vzhledem k otevřenému systému s velkou hlučností a nároky na trvalý dohled obsluhy. Stále méně únosný se navíc jevil systém odvážení vylisovaného koláče na složiště. Pásový lis také produkoval poměrně nízkou výstupní sušinu, což se projevovalo i na zvýšených nákladech na likvidaci a komplikovaný transport.

V úvahu proto připadaly dva možné systémy: dekantační odstředivka a nově se na trhu objevující šnekový lis. Přestože jsme podobná zařízení znali i ze zkušeností z provozů ve skupině Energie AG, byli jsme zprvu k novému šnekovému lisu ne důvěřiví. Odstředivka je jako zařízení známá, zde nebylo mnoho na zkoumání – uzavřený systém, pracující v plné automatické bez dozoru obsluhy. Dodavatel šnekového lisu sliboval totéž, stejně tak i srovnatelnou výstupní sušinu, ale s nesrovnatelně nižšími provozními náklady. To bylo zajímavé i přes dvojnásobnou cenu investice. Podle srovnání by se tato investice měla do 4 let zaplatit díky nižším provozním nákladům. Pro úplnost bylo vytvořeno srovnání nejen odstředivky a šnekového lisu, nýbrž také pásového lisu (viz tab. 1).

Dle srovnávací tabulky vychází energeticky nejvýhodnější šnekový lis, nicméně rozdíl oproti pásovému lisu je téměř zanedbatelný. Markantnější se promítá do porovnání náklady na likvidaci odvodněného kalu. Zde je patrné, že i přes zvýšenou spotřebu flokulantu u odstředivky i šnekového lisu se šnekový lis oproti pásovému lisu zaplatí za 4–5 let, a to i přes více než trojnásobnou cenu. Oproti odstředivce se šnekový lis zaplatí za necelé 4 roky. Reference a provoz, které jsme si prohlédli jak v České republice, tak v Rakousku, nás přesvědčily o výhodnosti investice. Potvrzují zanedbatelnou spotřebu náhradních dílů a de facto i nízkou spotřebu elektrické energie. Vzhledem ke zkušenostem s jinými šnekovými lisy v ČR a v jednom z provozů naší skupiny jsme se rozhodli pro šnekový lis japonské firmy Ishigaki, vyráběný v Rakousku.

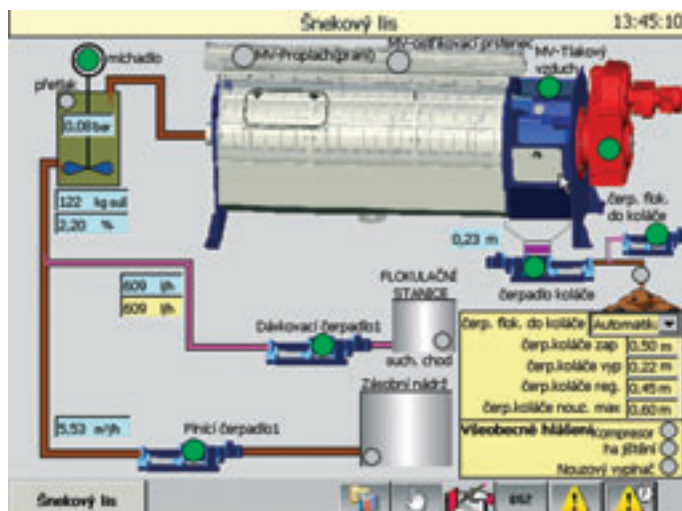
Celý koncept počítal s co největším využitím stávajících zařízení bez zásadních stavebních úprav. Bylo tedy využito plnicího a dávkovacího čerpadla, flokulační stanice a taktéž základového prostoru pro pásový lis. Navíc bylo instalováno čerpadlo pro odvodnění kal, které nahradilo



Obr. 1: Původní pásový lis se šnekovými dopravníky vylisovaného kalu



Obr. 2: Šnekový lis po instalaci vč. dopravního čerpadla vylisovaného kalu



Obr. 3: Mimika z dispečerského systému (otisk obrazovky)



Obr. 4: Vyústění výtlačného potrubí vylišaného kalu na deponii

Tabulka 1: Porovnávací tabulka

	Pásový lis	Odstředivka	Šnekový lis
Pořizovací náklady stroje bez periferií (Kč)	900 000,0	1 450 000,0	2 900 000,0
instalovaný příkon (kW)	1,1	29,5	2,8
ostřikovací čerpadlo (kW)	2,2		0,8
denní spotřeba el. energie celkem vč. ostřiku a odvodnění (kW/den)	55,4	495,6	46,3
Roční náklady na energii (Kč)	42 494,8	379 877,4	35 512,9
Spotřeba vody denně (m³)	96,0		1,0
údržba 1x/4 roky (35 000 hodin)	75 000,00	560 000,0	20 000,0
Náklady na energii energie /4 roky (Kč)	169 979,0	1 519 509,6	142 051,6
Celkové provozní náklady po 4 letech provozu (Kč)	1 085 939,0	2 079 509,6	163 511,6
Náklady na 4 roky provozu vč. pořizovací ceny (Kč)	1 985 939,0	3 529 509,6	3 063 511,6
Celková likvidovaná sušina (t/rok)	910,0	910,0	910,0
Náklady na likvidaci koláče (Kč/rok)	1 990 625,0	1 590 909,1	1 590 909,1
spotřeba flokulantu (kg/t sušiny)	6,0	10,0	10,0
roční spotřeba flokulantu (kg)	5 460,0	9 100,0	9 100,0
celkové náklady vč. likvidace koláče na první 4 roky provozu (Kč)	11 488 159,0	11 886 618,7	11 420 620,7
celkové náklady vč. likvidace koláče na prvních 8 let provozu – výhled (Kč)	21 176 318,1	20 873 237,4	17 041 241,4

oba původní šnekové dopravníky a pravidelný odvoz nákladním autem na deponii kalu. Tím odpadla trvalá přítomnost obsluhy během odvodňování. Nerezové potrubí z lisovny na deponii bylo instalováno dle projektu dodavatele technologie ČOV ve vlastní režii naší společnosti. Zastřešení celého projektu včetně technologických záruk, jakož i záruk na čerpání odvodněného koláče na složiště, nesla firma Ishigaki Europe – Austria GmbH. Koordinaci dodávek prováděla firma Fryauf Filmix, s. r. o., jako zástupce dodavatele.

Veškeré práce byly zahájeny pokládkou výtlačného potrubí vylišaného kalu z lisovny na deponii v 15. kalendářním týdnu roku 2011. Navazovala příprava nového rozváděče pro šnekový lis a montáž kabelových rozvodů. To vše za provozu stávajícího odvodnění. Demontáž pásového lisu a montáž šnekového lisu proběhla v 17. a 18. kalendářním týdnu tak, že v 19. kalendářním týdnu od úterý nabíhá opět lisování kalů. Odstávka odvodňování tedy trvala necelé dva týdny (pohled na starou a novou technologii na obr. 1 a 2).

Celá technologie odvodnění je vybavena vzdáleným přístupem po internetu, což umožňuje kontrolovat provoz a snáze lokalizovat případné poruchy. V případě nutnosti je samozřejmě možné do procesu zasáhnout (obr. 3).

Z výsypky šnekového lisu je odvodněný kal tlačěn při tlaku kolem 8–15 bar na původní deponii. Kal je dopravován nerezovým potrubím DN250/PN 40 na složiště kalu (obr. 4).

Technická data a dosahované výsledky:

Typ: ISGK 605 S

Nominální výkon: 220–250 kg sušiny/hod. pro vyhnitý kal o vstupní sušině 5 %

Instalované příkony:	šnekový lis	2,2 kW
	reakční nádoba	0,55 kW
	plnicí čerpadlo	4 kW
	dávkovací čerpadlo	0,55 kW
	čerpadlo koláče	7,5 kW
	čerpadlo flokulantu	
	do filtračního koláče	0,55 kW

Nastavení na nepřetržitý provoz – 24 hod.

Trvalé odběry při výkonu 6 m³/hod., o vstupní sušině 2 % = 132 kg sušiny/hod. a dosahované výstupní sušině 22 %:

šnekový lis	0,3 kW
reakční nádoba	0,1 kW
plnicí čerpadlo	0,3 kW
dávkovací čerpadlo	0,1 kW
čerpadlo koláče	0,6 kW
čerpadlo flokulantu	
do filtračního koláče	0,1 kW

Spotřeba flokulantu cca 8–10 kg/t sušiny.

Energetická náročnost vlastního odvodnění bez čerpadel činí: 0,3 kWh/100 kg sušiny.

Energetická náročnost odvodnění včetně plnicího a dávkovacího čerpadla činí: 0,6 kWh/100 kg sušiny.

Energetická náročnost odvodnění včetně transportu odvodněného kalu na úložiště činí: 1,1 kWh/100 kg sušiny.

Ing. Roman Badin

Vodovody a kanalizace Beroun, a. s.

e-mail: roman.badin@vakberoun.cz

Jiří Fuxa

Vodovody a kanalizace Beroun, a. s.

e-mail: jiri.fuxa@vakberoun.cz

Ing. Vladimír Fryauf

Fryauf Filmix, s. r. o.

e-mail: fryauf@filmix.cz

ČESKÁ VODA CZECH WATER

Česká voda – Czech Water, a.s.
Ke Kable 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, sklápěči a valníkové vozy, jeřáby, zemní práce)



Ohlédnutí za povodní 2002 v Berouně

Společnost Vodovody a kanalizace Beroun, a. s., (VaK Beroun) byla jednou z mnoha vodárenských společností, které byly postiženy povodněmi v roce 2002. Nejvýrazněji byla zasažena berounská čistírna odpadních vod a také samotné sídlo společnosti. Oba tyto areály totiž leží přímo na břehu řeky Berounky. Na majetku VaK Beroun byly povodně v roce 2002 způsobeny škody v celkové výši 43 milionů korun. Plnění z pojistných smluv společnosti a koncernu (v té době to byla skupina Anglian Water) dosáhlo téměř 36 milionů korun, zbývající náklady byly hrazeny z oprav a investičních prostředků VaK Beroun.

Hlavní rekonstrukce se týkaly zmíněné ČOV Beroun, kde odstranění povodňových škod stálo přes 25 mil. Kč. ČOV Beroun začala díky enormnímu nasazení obsluhy a provozních pracovníků mechanicky čistit odpadní vody už 10 dní po kulminaci povodňové vlny, biologie byla zaočkována a zprovozněna za dalších 6 dní! Následně byla na ČOV v rámci odstraňování povodňových škod zcela zrekonstruována kalová koncovka a zahájena automatizace provozu. Postupné úpravy technologie pokračovaly rekonstrukcí biologické části ČOV. Díky tomu již v roce 2006 vypustila ČOV Beroun v ukazateli N_{anorg} o 28,3 t/rok, tj. o 76 % méně znečištění než v roce 2005 a v ukazateli P_{celk} byly emise sníženy o 3,7 t/rok, tj. o 62 %. Od roku 2006 ČOV Beroun splňuje parametry pro vypouštění, které v ČR začaly platit až v roce 2011.



Podobně bylo nutné postupně rekonstruovat objekty v areálu sídla firmy. Zde bylo nutné zrekonstruovat suterénní prostory vč. kotelen, přízemí hlavní budovy, lehké obvodové pláště a výplně otvorů hlavní budovy, skladu a dílen. Náklady se vyšplhaly na více než 11 mil. Kč.

Přijátá opatření

Zkušenosti ze srpnové povodně 2002 byly zapracovány do nových povodňových plánů. Vystala potřeba přehodnotit záplavové zóny a doplnit je a rozšířit i o objekty a zařízení, které původní plány nezahrnovaly. Města Beroun a Králův Dvůr ve spolupráci s naší společností vybudovala prvky protipovodňové ochrany na



ČOV Beroun v době povodní a současný stav

kanalizační síti, aby nedocházelo k pronikání povodňových vod do kanalizace a následnému zaplavení níže položených částí města. Protipovodňová ochrana byla zbudována i na ČOV Beroun, kdy při povodňovém nátoky je zajištěno automatické odstavení ČOV. Na dalších protipovodňových opatřeních naše společnost stále pracuje. V současné době připravujeme projekt na zvýšení protipovodňového valu ČOV Beroun.

Z povodňového deníku VaK Beroun:

Zvýšená aktivita společnosti začala již o víkendu 10. a 11. srpna 2002, protože vydatné srážky začaly ovlivňovat kvalitu většiny našich podzemních zdrojů pitné vody.

V průběhu 13. 8. 2002 byla v návaznosti na zprávy z povodňové komise naše činnost namířena zejména na ČOV Beroun a sídlo společnosti včetně dispečinku. V odpoledních hodinách jsme byli nuceni odstavit ČOV Beroun. Sídlo společnosti a vodárenský dispečink opouštěli poslední pracovníci kolem 17. hodiny. V tu dobu byl dispečink již poháněn náhradním zdrojem elektrické energie.



Beroun Závodí v době povodni a současný stav



Sídlo společnosti VaK Beroun v době povodni a současný stav



14. 8. 2002 bylo hlavním úkolem začít zajišťovat náhradní zásobování pitnou vodou. Pro náhradní zásobování byly použity vedle vlastních prostředků i státní hmotné rezervy.

Neméně důležitým úkolem byla fyzická kontrola klíčových zařízení, protože dispečink byl mimo provoz a nebylo tudíž možné provést kontrolu pomocí telemetrických údajů. Krizový štáb společnosti se přemístil do náhradních prostor spolu s veškerou technikou.

Ve večerních hodinách se podařilo proniknout do sídla společnosti a opětovně zprovoznit náhradní zdroj elektrické energie pro dispečink a také dispečink samotný.

15. 8. 2002 – s opadnutím vody byly prováděny první prohlídky škod. Tam, kde to bylo možné, se započalo s odstraňováním následků. Zasažené zdroje se začaly odčerpávat mimo distribuční síť, byly zahájeny práce a opravy potřebné k opětovnému zprovoznění dodávek vody. V některých vodovodech byla po dohodě s OHS voda vyhlášena jako pitná po převaření. V ostatních případech byla obnovena dodávka vody do sítě – voda byla určena k užitkovým účelům a pitná voda byla dodávána prostřednictvím cisternových vleků. Na ČOV Beroun a v sídle společnosti začaly odborné práce na obnovení provozu – oprava, kontrola a sušení elektrické instalace, demontáže zaplavených strojů a motorů a jejich odvoz do odborných dílen. V sídle společnosti bylo prioritou obnovit činnost laboratoře.

16. 8. 2002 – podařilo se obnovit čerpání vody do postižených vodovodů, kde byla voda deklarována jako užitková, po obcích byly umístěny vlek s pitnou vodou. V ostatních lokalitách byla na základě analýz voda v síti vyhlášena jako pitná po převaření.

Podle archivních materiálů společnosti Vodovody a kanalizace Beroun, a. s., zpracoval Ing. Roman Badin

e-mail: roman.badin@vakberoun.cz

Denitrifikace odpadních vod z výroby nitrocelulózy

Radim Staněk, Oldřich Vodička, Jana Zábranská, Jan Bartáček

1. Úvod

Cílem příspěvku je představit unikátní zařízení na čištění technologických vod z výroby nitrocelulózy. Popsat vývoj od laboratorních modelů k plnoprovozní realizaci a zkušenosti s více než jeden a půl ročním provozem zařízení (obr. 1).

Společnost Synthesia, a. s., vyrábí jako jeden ze svých významných výrobků nitrocelulózu. Její využití je v civilní oblasti na výrobu nitrocelulóзовých barev a ve vojenské oblasti na výrobu bezdýmného střelného prachu a paliva do raketových motorů. Nitrocelulóza se vyrábí působením nitrační směsi na celulózu. Přitom vzniká velké množství odpadních vod znečištěných kyselinou sírovou a kyselinou dusičnou. Kromě nízkého pH je problémovou složkou dusičnanový dusík, který jako hlavní nutriční prvek způsobuje eutrofizaci povrchových vod. Problémy s nalezením ekonomicky přijatelného způsobu čištění těchto vod byly důvodem k ukončení některých podobných výrob v Evropě.

Zadání tedy znělo upravit v technologických vodách pH a snížit koncentraci dusičnanového dusíku, zároveň bylo požadováno částečné snížení znečištění v parametru CHSK_{Cr}. To vše při poměrně vysokém a nerovnoměrném průtoku.

V tabulce 1 jsou uvedeny údaje o průměrném složení a průtoku technologických vod a požadované hodnoty na odtoku ze zařízení.

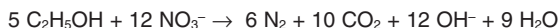
Při hledání technického řešení výše uvedeného zadání bylo zřejmé, že zařízení musí mít dva hlavní technologické kroky: neutralizaci a odstranění dusíku.

Odstranění různých forem dusíku z vod lze provádět několika způsoby:

- fyzikálním (destilace, reverzní osmóza),
- chemickým (iontová výměna),
- biologickým (nitrifikace, denitrifikace).

První dva způsoby jsou velmi náročné na energii nebo spotřebu chemikálií. Ekonomicky nejpříjemnější je poslední uvedený způsob, tedy biologická denitrifikace. I v tomto případě jsou však nároky na suroviny značné a v ekonomice provozu hrají zásadní roli.

Zjednodušeně lze průběh denitrifikace popsat následující rovnicí:



Při této reakci využívají organismy dusičnanový dusík jako konečný akceptor elektronů místo molekulárního kyslíku.

2. Historie

Návrh principu čištění odpadních vod podala Vysoká škola chemicko-technologická (VŠCHT), Ústav technologie vody a prostředí (prof. Ing. Jana Zábranská, DrSc., a prof. Ing. Pavel Jeníček, CSc.). Na tento původní návrh navázala v roce 2006 studie, která již navrhla konkrétní technologické parametry procesu denitrifikace. V rámci řešení této studie byly na VŠCHT prováděny laboratorní modelové testy, ve kterých se v následujících letech pokračovalo na BČOV Pardubice.



Obr. 1: Komplex na úpravu technologických vod z výroby nitrocelulózy

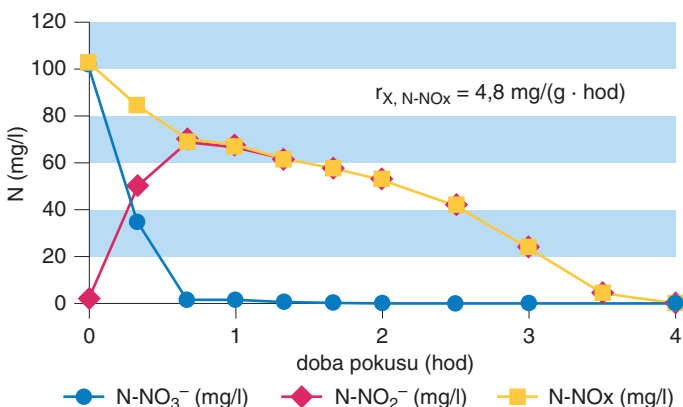
Tabulka 1: Vstupní a výstupní parametry zadání

Ukazatel jednotka	pH	N _{celk.} mg/l	CHSK _{Cr} mg/l	NL mg/l	Průtok l/s
přítok Ø	1,5	280	120	20	85
odtok (limit „p“)	6–8	30	60	50	

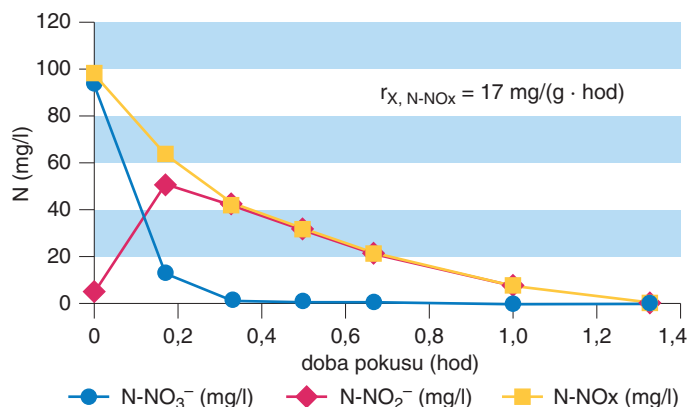
Tabulka 2: Hodnoty objemových a specifických rychlostí denitrifikace z jednotlivých testů

Teplota	Rychlost	g NO ₃ ⁻ /m ³ · d	g NO ₃ ⁻ /kg · d*
mezofilní	metanol – stech.	287	137
	metanol – přeb.	372	177
	etanol – stech.	2 267	1 079
	etanol – přeb.	2 763	1 315
psychrofilní	metanol – stech.	510	243
	metanol – přeb.	585	278
	etanol – stech.	1 868	889
	etanol – přeb.	2 019	961

*g NO₃⁻/kg NLzž denitrifikační biomasy/d
stech. – stechiometrická dávka substrátu
přeb. – nadstechiometrická dávka substrátu



Obr. 2: Metanol



Obr. 3: Etanol

Na základě parametrů získaných z laboratorních modelů byly zahájeny projekční práce. V roce 2009 probíhala výstavba zařízení a od 1. 1. 2010 do 31. 12. 2011 probíhal zkušební provoz, jehož realizací byla pověřena Královéhradecká provozní, a. s. Po úspěšném absolvování zkušebního provozu bylo zařízení uvedeno do trvalého provozu.

3. Laboratorní modelové zkoušky

Testy biologické denitrifikace a desulfatace

neutralizovaného vzorku odpadní vody provedené v rámci prvních studií (autorem VŠCHT, Praha) prokázaly, že tyto procesy úspěšně probíhají i za podmínek vysokých koncentrací dusičnanů a síranů obsažených v odpadní vodě i odpovídající vysoké koncentrace přidaného organického substrátu.

Procesy biologické denitrifikace a desulfatace probíhají následně, proto je možné provádět pouze denitrifikaci, pokud je přidán substrát odpovídající pouze množství dusičnanů.

Výběr vhodného organického substrátu je pro účinnost denitrifikace naprosto zásadní. Pro náš případ byly zkoušeny metanol a etanol. V provozních aplikacích je do denitrifikačních zón nejčastěji dávčován metanol, i když etanol vykazuje vyšší denitrifikační rychlosti. Hodnoty objemových denitrifikačních rychlostí a hodnoty specifických denitrifikačních rychlostí vztahených na denitrifikační biomasu jsou uvedeny v tabulce 2. Z uvedených hodnot je jasné, že se substrátem etanolem je rychlost denitrifikace 7,5x vyšší za mezofilních podmínek a 3,5x vyšší za psychrofilních podmínek než s metanolem.

Zajímavé jsou i rozdíly v průběhu odstraňování dusičnanů a dusitanů při použití jednotlivých substrátů. Obrázky 2 a 3 znázorňují průběh denitrifikačních kinetických testů. Je patrné, že limitujícím procesem pro celkovou rychlost odstraňování N-NOx v případě použití metanolu je odstranění dusitanů.

S důrazem na denitrifikační rychlost byl na základě testů jako nejvhodnější organický substrát pro denitrifikaci zkoumaných odpadních vod označen etanol.

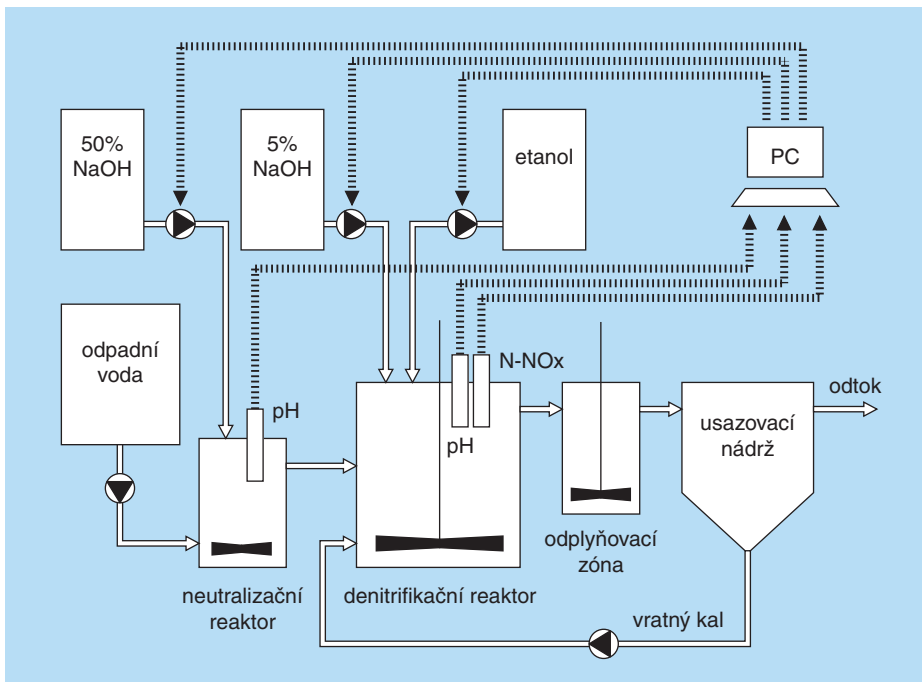
Již tato úvodní práce se zabývala zhodnocením nejvhodnější technické varianty. Technické provedení optimální varianty technologie bylo možno realizovat jako reaktor s biomasou ve vznosu nebo v biofilmu. V případě biofilmového reaktoru s pevnou náplní zvyšuje cena náplně podstatně náklady na zařízení. V případě pohyblivé náplně zatím nejsou zkušenosti s porovnatelnými vlastnostmi vstupů. Z této úvahy vyšla jako nejvhodnější varianta reaktoru s kalovým mrakem a externím separátorem biomasy. Následná studie (2006) již navrhla technologické parametry procesu denitrifikace.

Jednou z klíčových otázek byl výběr neutralizačního činidla. Pro porovnání neutralizace byl vybrán hydroxid sodný a vápenné mléko. Hmotnostně je 0,63 g CaO ekvivalentní 1 g NaOH. Neutralizační reakce s hydroxidem sodným probíhá velice rychle, srovnatelně s rychlostí odezvy skleněné elektrody pH. Při neutralizaci vápenným mlékem vzhledem k přítomnosti nerozpuštěného vápna je pomalejší ustálení konečného rovnovážného pH, ustalování závisí na teplotě, kvalitě a koncentraci vápna. Srážecí reakce je velmi pomalá, hlavní podíl z celkového vysráženého množství síranu vápenatého se sice vysráží do jedné hodiny, ale k ustálení rovnovážného stavu dochází po déle než jednom dni. V praxi to pak znamená, že značný podíl síranů se vysráží již před vstupem do denitrifikačního reaktoru během neutralizace, ale další část se sráží v něm a dále i v dosazovací nádrži. Celé zařízení se zanáší vrstvami sádry.

Srážení má zásadní vliv i na kvalitu kalu – je vytlačován organický podíl. Během šesti dnů provozu s neutralizací vápnem klesl podíl organického podílu v kalu z původních 79 % na 56 %. Tím se výrazně snižuje denitrifikační kapacita zařízení.

Další provedené studie (2007 až 2011) tento původní návrh technologických parametrů upřesňovaly. Reagovaly na změnu provozních podmínek (objem a znečištění odpadních vod) a odpovídaly na aktuální otázky zadavatele.

Od samého počátku probíhaly denitrifikační zkoušky odpadních vod za kontinuálních podmínek. Postupně docházelo k technickým vylepšením a v posledních letech bylo laboratorní



Obr. 4: Schéma a fotografie laboratorního kontinuálního modelu

zařízení z technologického hlediska takřka dokonalým modelem budoucího provozního zařízení v měřítku 1 : 1 000 000 (obr. 4). K dávkování provozních chemikálií byl použit řídicí systém (Gryf Magic). Hydroxid sodný pro neutralizaci odpadních vod byl dávkován podle odezvy pH sondy. Dávka etanolu byla řízena podle optické sondy měřící koncentraci dusíku (suma $\text{N-NO}_3^- + \text{N-NO}_2^-$). Hlavním úskalím laboratorního zařízení i díky zvolenému měřítku byly parametry a vlastnosti spjaté se sedimentací a čerpáním biologického kalu. Navíc pozorování v oblasti fyzikálně-mechanických vlastností kalu nejsou snadno převoditelné z laboratorního modelu na plnoprovozní zařízení. Ovšem jak se ukazuje při provozu reálného zařízení, jsou výsledky těchto sledování hodnotné a není vhodné je přehlížet.

4. Popis provozního zařízení

Vlastnímu zařízení předchází filtrace, kde se odstraní nerozpustné zbytky vláken nitrocelulózy. Odtud jsou vody čerpány přes směšovač do neutralizačního reaktoru. Do směšovače je zaústěno dávkování 50% NaOH. K monitorování a řízení procesu jsou v reaktoru umístěny 4 sondy na měření pH. Hodnota pH na výstupu je nastavitelná v rozmezí od 2,2 do 2,5. Další vzrůst pH až do požadované hodnoty 7 zajistí hydroxidové ionty produkované při denitrifikaci. Na odtoku z reaktoru je instalována sonda na měření koncentrace dusičnanového dusíku.

Z neutralizačního reaktoru natéká voda přes další směšovač do denitrifikačního reaktoru. Do směšovače je dávkován organický substrát – etanol, 5% NaOH na případné doladění pH a kyselina fosforečná jako zdroj dalšího nezbytného nutrientu. Reaktor je nadzemní kruhová nádrž z přepjatého betonu o průměru 20 m a objemu 3 000 m³, míchaná dvěma ponornými míchadly. Nádrž je zastřešena textilní fólií, vzduch z prostoru nad hladinou v reaktoru je odsáván ventilátorem přes dezodorizační filtr. Měření pH zajišťuje dvojice sond s měřením oxidačně redukčního potenciálu (ORP). Dále je zde umístěna sonda na měření koncentrace N-NO_x (suma $\text{N-NO}_3^- + \text{N-NO}_2^-$). Dávka etanolu se počítá z množství dusíku vstupujícího do denitrifikace a je korigována podle aktuální koncentrace dusíku v denitrifikačním reaktoru.

Z denitrifikačního reaktoru odtéká směs vody a kalu do odplyňovací nádrže. Zde se ze směsi odvětrají odpadní plyny, aby nezhoršovaly sedimentační vlastnosti kalu v dosazovací nádrži.

V dosazovací nádrži se oddělí vyčištěná voda od mikroorganismů, které klesnou ke dnu a jsou vráceny zpět do denitrifikačního reaktoru jako vratný kal. Dosazovací nádrž je nadzemní železobetonová kruhová nádoba o objemu 1 100 m³. Pohyb shrabováků a stírání hladiny zajišťuje řetěz tažený po obvodu u dna nádrže.

Vyčištěná voda odtéká přepadem z dosazovací nádrže na dočištění. Jako terciární dočištění je instalováno číření. Do čířiče se dávkuje koagulační činidlo – síran železitý a roztok anionického flokulantu. K usazení vzniklého chemického kalu slouží tři paralelně řazené lamelové usazovací nádrže.

Vznikající přebytečný kal spolu s chemickým kalem z číření je strojně zahušťován na rotačním síťovém zahušťovači na cca 5% sušinu a předáván oprávněné osobě k likvidaci. Do vločkovacího reaktoru před zahušťovač se dávkuje roztok emulzního kationického flokulantu.

Zásobování hlavními surovinami (50% NaOH a etanol) je prováděno pomocí železničních cisteren. Síran železitý je dopravován autocisternami, kyselina fosforečná a emulzní flokulant v 1 m³ kontejnerech a práškové flokulanty v pytlích (obr. 5).

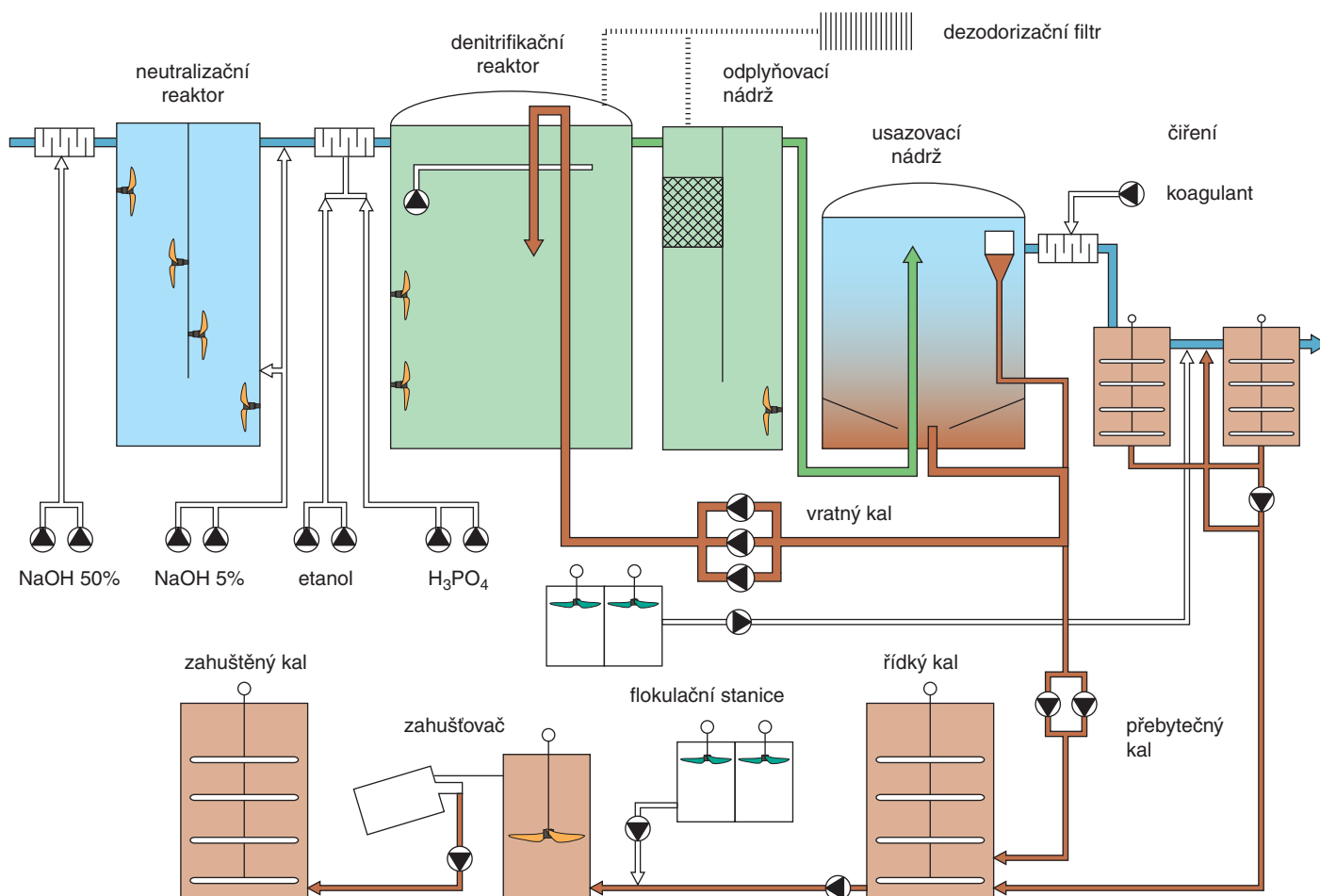
5. Výsledky provozu

Pro monitorování výkonu celého komplexu i některých dílčích technologických částí byl navržen podrobný plán vzorkování. Na přítok a odtok byly umístěny stacionární vzorkovače, které odebírají nepřetržitě každý den slévaný 24hodinový vzorek.

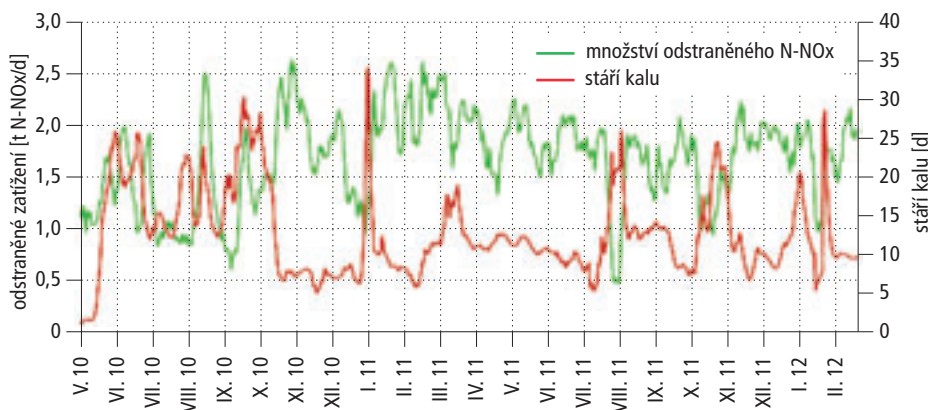
5.1 Kvalita a množství odpadních vod

V tabulce 3 je uveden průměrný průtok a průměrné koncentrace ukazatelů znečištění technologických vod na vstupu do zařízení a výstupu z něj.

Teplota technologických vod přicházejících z výroby se pohybovala od 19 °C v zimním období do 36 °C v letním období. Průměrná teplota



Obr. 5: Schéma zařízení



Obr. 6: Stáří kalu, odstraněné množství dusíku

Tabulka 3: Průměrné složení a množství vstupujících technologických vod a kvalita odtoku ze zařízení

Ukazatel jednotka	pH	ZNK ₇ * mmol/l	BSK ₅ mg/l	CHSK _{Cr} mg/l	NL mg/l	N-NH ₄ ⁺ mg/l	N-NO ₂ ⁻ mg/l	N-NO ₃ ⁻ mg/l	Průtok l/s
přítok	1,43	61	23,6	112	27	0,6	2,7	273	72
odtok	7,8	–	11,8	53	34	0,4	3,3	4,2	

*ZNK₇ = zásadová neutralizační kapacita do pH 7 (acidita)

Tabulka 4: Technologické parametry

Průtok	m ³ /d	6 200
Recykl vratného kalu	% průtoku	70–190
Doba kontaktu v denitrifikačním reaktoru	h	6,8–4,0
koncentrace NL v denitrifikačním reaktoru	mg/l	5 026
Objemové zatížení denitrifikace N-NOx	kg N/m ³ /d	0,57
Objemové zatížení denitrifikace CHSK _{Cr}	kg O/m ³ /d	2,20
Zatížení kalu N-NOx	kg N/kg NL/d	0,11
Zatížení kalu CHSK _{Cr}	kg O/kg NL/d	0,44
Stáří kalu	d	13
Doba zdržení v usazovací nádrži	h	2,5–1,5
Zatížení plochy usazovací nádrže NL	kg NL/m ² /h	8,7–15,0

byla 27 °C, což spadá do mezofilního teplotního rozsahu.

5.2 Bilance, spotřeby surovin

Nedílnou součástí sledování provozu zařízení je vyhodnocení závislosti spotřeb surovin a produkce kalu na látkové bilanci znečištění. Vyhodnocení se zabývá celým obdobím dosa-
vadního provozu od 1. 5. 2010 do 29. 2. 2012 = 22 měsíců = 670 dní.

Průměrná specifická spotřeba hydroxidu sodného na neutralizaci byla 31,8 kg/kmol acidity, což je 0,80 mol NaOH/mol ZNK₇. To znamená, že spotřeba NaOH je o cca 20 % nižší, než je stechiometrický poměr. Těchto 20 % je nahrazeno hydroxidovými ionty produkovanými při denitrifikaci. Produkce alkality je nižší, než by stechiometricky odpovídalo odstraněnému množství dusíku. Část hydroxidových iontů totiž reaguje se vznikajícím CO₂ a odchází do odtoku jako hydrogenuhličitánový aniont.

Průměrná specifická spotřeba substrátu na denitrifikaci vyjádřená v g CHSK_{Cr}/g odstraněného N-NOx byla 3,70 g/g, což je o 29 % vyšší než stechiometrický poměr pro nitrátovou disimilaci (2,86 g CHSK_{Cr}/g N-NO₃⁻). To je dáno tím, že část etanolu se spotřebuje na tvorbu no-

vého kalu a část na nitrátovou asimilaci, kde je stechiometrický poměr vyšší (4,56 g CHSK_{Cr}/g N-NO₃⁻).

Účinnost odstranění celkové CHSK_{Cr} je 95%. Celková CHSK_{Cr} se skládá hlavně z přídávaného etanolu, CHSK_{Cr} přivedená se vstupující vodou se na ní podílí z jedné deseti. Konverze etanolu je prakticky 100%, což potvrzují chromatografická stanovení etanolu ve vzorcích odebíraných 1x týdně na odtoku z denitrifikačního reaktoru, která jsou trvale pod mezí stanovitelnosti. Odtoková CHSK_{Cr} tedy náležitě obtížně rozložitelným organickým látkám obsaženým v přítékajících technologických vodách. Je to patrné už z poměru BSK₅/CHSK_{Cr} na vstupu a potvrzeno testy biologické rozložitelnosti.

5.3 Produkce kalu

Za 670 dní provozu bylo vyprodukováno 12 tis. m³ přebytečného zahuštěného kalu. Po korekci na kal uniklý do odtoku, přivedené NL v přítoku, chemický kal vzniklý z koagulantu v čištění a vynásobením ztrátou žiháním je produkce organické sušiny ve výši 600 t. To představuje specifickou produkci organické sušiny 0,53 kg NLorg./kg odstraněného N-NO₃⁻ nebo 0,14 kg NLorg./kg odstraněné CHSK_{Cr}.

Podíl organické sušiny v kalu (ztráta žiháním) se pohybuje stabilně po celou dobu provozu mezi 80–90 %.

5.4 Technologické parametry

V tabulce 4 jsou uvedeny hlavní sledované technologické parametry spočítané z průměrných hodnot zatížení, průtoku a kvality kalu v denitrifikačním reaktoru za celé období dosa-
vadního provozu. Vzhledem k poměrně významným změnám nastavení čerpání vratného kalu během trvání provozu jsou pro příslušné parametry uvedeny rozsahy hodnot při maximální a minimální velikosti recyklu.

Při vysokých hodnotách průtoku vratného kalu docházelo k přetížení usazovací nádrže a k problémům se separací kalu. Ukázalo se, že v této koncepci čištění mají sedimentační vlastnosti kalu zásadní roli. Během zkušebního provozu jsme se potýkali se dvěma jevy, které mají na sedimentační vlastnosti kalu negativní vliv – zoogeleální bytění a dobíhání denitrifikace v usazovací nádrži. Jejich zvládnutí bylo dalším důležitým úkolem zkušebního provozu.

Průměrné stáří kalu za celou dobu provozu vychází 13 dní, v prvních měsících provozu bylo stáří kalu výrazně vyšší, díky nižšímu zatížení, protože v té době nebyly připojeny všechny zdroje technologických vod z jednotlivých úseků výroby. V grafu na obr. 6 je vyneseno průběh stáří kalu a odstraněného množství dusíku v t/d. Vynesené hodnoty stáří kalu i množství odstraněného dusíku jsou 7denní průměry.

6. Závěr

Dosavadní provoz trvající od května 2010 prokázal, že zařízení vybudované společností Synthesia, a. s., k čištění technologických vod z výroby nitrocelulózy dokáže pomocí neutralizace a biologické denitrifikace:

- upravit pH na požadovanou úroveň,
- spolehlivě odstranit dusičnanový dusík,
- snížit znečištění v parametru CHSK_{Cr}.

Uvedený příklad dokazuje, že výsledky z kvalitně provedených laboratorních modelů lze aplikovat v plnoprovozním měřítku.

Úspěšná aplikace biotechnologie na zpracování problematických průmyslových odpadních vod obsahujících vysoké koncentrace kyseliny dusičné a sírové je perspektivním řešením pro mnoho průmyslových závodů, které zatím používají nákladné chemické nebo fyzikálně chemické metody se značným dopadem na životní prostředí.

Literatura

Podkladem pro příspěvek jsou interní studie vypracované pro průmyslového partnera v letech 2005–2011, na jejichž řešení se podíleli: EKZA, spol. s r. o., (Míchal V., Pěček J.), VŠCHT – ÚTVP (Jeníček P., Zábranská J., Sýkora, V., Cypris, M., Bartáček J.) a Veolia voda ČR, a. s., (Vodička O., Šolc J., Staněk R.).

Ing. Radim Staněk, Ing. Oldřich Vodička, Ph. D.
Veolia voda Česká republika, a. s.
e-mail: radim.stanek@bcov.cz

Prof. Ing. Jana Zábranská, CSc,
Ing. Jan Bartáček, Ph. D.
Vysoká škola chemicko-technologická
Ústav technologie vody a prostředí, Praha

Vývojové trendy v modernizaci úpraven vody za posledních 20 let

Pavel Adler, Miroslav Kyncl

Článek se zabývá stavem a rozvojem úpravárenství pitné vody v České republice. Minulý vývoj je charakterizován rozsáhlou výstavbou úpraven vody zejména na úpravu povrchových vod v šedesátých až osmdesátých letech minulého století. Byl to důsledek rozsáhlé výstavby vodovodů v tomto období. Po roce 1990 postupně dochází k rekonstrukcím a modernizacím stávajících úpraven, a to jak z hlediska technologického, tak i stavebně-konstrukčního. V současné době lze říci, že asi 70 % úpraven v České republice bylo modernizováno. Do budoucna je nutno dále s rekonstrukcemi a modernizacemi počítat. Důvodem jsou stále vyšší požadavky na jakost vyráběné pitné vody i nové druhy znečištění, které je nutno eliminovat.

1. Minulost ve výstavbě a modernizaci úpraven vody

Výstavba a modernizace úpraven vody prošla v minulosti nepravidelným vývojem. Velký rozvoj nastal na začátku 60. let minulého století v souvislosti s trvalým růstem potřeby vody a rozšiřováním veřejného zásobování pitnou vodou. Dalším faktorem byly i stále rostoucí požadavky průmyslu a ostatních odběratelů na pitnou vodu. Vedle místních vodovodů se budovaly skupinové i oblastní, hlavně byly využívány zdroje povrchové vody. Byly vybudovány desítky úpraven vody včetně vodárenských nádrží. Vodovody byly dimenzovány na z dnešního pohledu enormní potřebu vody, neboť se vycházelo z předpokladu trvalého růstu potřeby vody.

Vlastní vodárenská technologie odpovídala době svého vzniku. I dnes je možno hodnotit, že úroveň úpravárenství v tehdejší Československu byla v té době na solidní úrovni srovnatelná s vyspělými evropskými zeměmi. Problémem nebyla technologická zaostalost tehdy budovaných úpraven, ale spíše technická a materiálová nedostatečnost ve srovnání s těmito zeměmi.

Nebylo možné zabezpečit osazení nejlepších zařízení a výrobků, které byly ve světě k dispozici. Toto se rovněž týká jednotlivých materiálů, a to včetně materiálů pro stavební části objektů úpraven vody.

V druhé polovině osmdesátých let dochází k útlumu ve výstavbě a modernizaci úpraven, který trvá až do poloviny devadesátých let.

2. Nedávný vývoj v rekonstrukci a modernizaci úpraven vody

Další změna nastává od poloviny devadesátých let do současnosti, kdy dochází k významným rekonstrukcím stávajících úpraven. Snížená potřeba vody, která je ovlivněna postupným narovnáním ceny vodného a poklesem odběru průmyslu i obyvatelstva způsobila, že nové zdroje vody není třeba budovat. Tím také nejsou budovány, až na výjimky, nové úpravny vody. Proti roku 1989 činila výroba pitné vody v roce 2010 52 % původní výroby, přitom počet napojených obyvatel vzrostl o 18 % [1].

Rekonstrukce úpraven vody měla několik kategorií týkajících se rozsahu a významu. Úpravny vody jsou v provozu po dobu od čtyřiceti po dvacet let a je možno je rekonstruovat buď generálně, nebo pouze v části celé či vybrané části technologie. Generální rekonstrukcí je myšlena taková rekonstrukce, kdy je rekonstruována jak technologie, tak stavební část úpravny vody. Po takové rekonstrukci je úpravna vody v plné technologické i stavební kondici a taková úpravna vody plně odpovídá představám současného pohledu na obdobná zařízení (například na Moravě ÚV Kouty nad Desnou, ÚV Černovír, ÚV Hosov).

Valná většina úpraven vody v tomto období byla však rekonstruována pouze dílčím způsobem, tj. ve své technologické části. Z důvodu nedostatku finančních prostředků byla omezena rekonstrukční aktivita ve stavební části. Došlo tak k výměně stávající technologie, případně změně technologie jako takové. Mnohdy nová špičková technologie byla instalována do stávajícího objektu odpovídajícího svým fyzickým a morálním opotřebením době provozu 20 až 40 let. Jisté stavební úpravy jsou nezbytné vždy, ale tyto slouží pouze v první řadě pro potřeby osazení nové technologie, v druhé řadě řeší nejhorší problémy stavebního objektu velmi často způsobené zanedbáním základní záchranné údržby z minulosti. I po rekonstrukci působí taková úpravna vody značně nevyváženě. Hlavní cíl rekonstrukce, tj. zlepšení kvality dodávané pitné vody a obnova technologického zařízení, bývá naplněn.

Třetí kategorií rekonstrukcí jsou rekonstrukce, u nichž dochází k inovaci pouze části technologického zařízení (například sedimentace, filtrace, směšování chemikálií s vodou, pomalé míchání, aerace, chemické hospodářství, hygienické zabezpečení, regenerace filtrů, čerpání vody, měření a regulace, automatizace provozu a další). Jednotlivé části tech-

nologické linky jsou buď vyměňovány za zařízení modernější, nebo dochází k náhradě části technologie za technologii novou (například změna způsobu aerace, změna flokulace, změna l. separačního stupně, změna regenerace filtrů, změna scezování vody u filtrů, změna hygienického zabezpečení, změna chemikálií, změna a způsob čerpání surové či upravené vody a další).

Velmi často je ke stávající technologii přidávána nová technologie, která stávající stav vylepšuje ve směru kvality dodávané pitné vody. Příkladem může být flotační jednotka v ÚV Mostiště [2].

Co se týká přibližného procentuálního rozdělení rekonstrukcí všech tří kategorií, pak generální rekonstrukce byly provedeny u cca 10 % úpraven vody, 30 % úpraven vody bylo rekonstruováno v celé technologické části a u 60 % úpraven vody došlo pouze k obnově části technologického zařízení či k doplnění o nové technologické zařízení.

Nutno však podotknout, že příprava a realizace rekonstrukcí úpraven vody pokračuje i v současnosti. Příkladem může být příprava celkové rekonstrukce velké úpravy vody v Podhradí.

3. Přístup k rekonstrukcím úpraven vody

Náhled na potřebu a rozsah rekonstrukce úpravy vody je u různých vlastníků, příp. provozovatelů různý a je ovlivněn strategií vlastnické organizace. Řada vlastníků požaduje rekonstruovat zařízení v tom výkonu, ve kterém bylo vybudováno v době svého vzniku bez ohledu na současný stav potřeby vody. Jiní propočítávají současné potřeby vody a její výhled a korigují celkový původní výkon zařízení. Třetí typ vlastníků řeší rekonstrukci zařízení na současnou potřebu, která je velmi často poloviční či třetinová s ohledem na původní realizovaný výkon zařízení. Téměř se nevyskytují případy, kdy je inovace směřována ke zvýšení (intenzifikaci) výkonu zařízení.

Strategie vlastníka – investora rekonstrukce úpravárenského zařízení je ovlivňována řadou faktorů, když tím nejvýznamnějším jsou bezpochyby finanční prostředky. Většinou pro celkovou rekonstrukci jich není dostatek, i když jejich zajišťování vychází z různých zdrojů financování. Jsou to vlastní finanční prostředky investora, bankovní úvěry investora, dotace ze státního rozpočtu či prostředky z fondů Evropské unie. Velmi často dochází k jejich kombinaci.

Velmi významnými při tvorbě strategie investora jsou jeho priority. Ne u všech provozovatelů jsou stav a potřeby úpravy vody na předním místě při rozhodování o směřování disponibilních finančních prostředků.

Z výše uvedeného vyplývá, že v ČR zbývá řešit inovaci cca 30 % velkých a středních úpraven vody. Pokud se týká výkonové kapacity, je to v řádu tisíců litrů vody za sekundu. To jsou úpravny vody, které doposud neprošly žádnou rekonstrukcí. Vedle těchto nerekonstruovaných úpraven vody bude třeba u dalších úpraven vody, u kterých došlo jen k dílčí rekonstrukci, pokračovat v dalších etapách rekonstrukce, a to jak v části technologie, tak u stavebního objektu.

Je třeba si uvědomit skutečnost, že v budoucnu se bude významně zkracovat cyklus mezi dvěma rekonstrukcemi. Zatímco současné úpravny fungovaly mnohdy jen se zachovnou údržbou a bez inovace 25–40 let, v budoucnu to bude maximálně 10–15 let. Tím vyvstane brzy potřeba rekonstruovat i dnes již celkově rekonstruovaná zařízení, neboť nejstarší rekonstrukce mají dnes i více než 10 případně 15 let od své realizace. Technický pokrok jde stále dopředu. Zatímco nelze předpokládat mimořádný vývoj v úpravárenské technologii, je technický pokrok u úpravárenských prostředků enormní. Nedoje zřejmě k objevům převratných úpravárenských procesů, ale bude možné daný proces zabezpečit technicky i materiálově na mnohonásobně vyšší úrovni. Toto zajistí daleko vyšší zabezpečení, pokud jde o dodávaný výkon i kvalitu pitné vody. Velmi

významným pro pokrok v úpravárenství je zdokonalení kontroly a sledování procesu, a tím zabezpečení spolehlivosti a funkčnosti procesu. Všechny technický pokrok rovněž směřuje k automatizaci úpravy vody. Lidský faktor je nahrazován vysoce spolehlivými kvalitními automaty a již dnes existují případy plně automatizovaných provozů úpraven vody, a to včetně úpraven velkých. Příkladem může být úprava vody Vyšší Lhoty.

Budoucnost úpravárenství je rovněž v zavádění nových technologií za účelem zvýšení kvality vody zejména s ohledem na organoleptické vlastnosti a hygienické zabezpečení vody. Nelze pominout ani nově zjišťované polutanty a kontaminující látky, které se nalézají v upravovaných vodách [3]. Naopak jsou opouštěny procesy, při kterých měla být pitná voda nositelem byť pozitivního vylepšení či přínosu pro lidský organismus (například fluorizace vody).

Dále se článek zabývá ve stručnosti uvedením některých nejvýznamnějších technologických inovací ve vodárenství posledních let i s perspektivou pro budoucnost. Mezi ně patří zejména mikrofiltrace [4], která s vývojem kvalitních a efektivních membrán se bude dále značně rozšiřovat.

4. Trendy v technologických inovacích a modernizacích úpraven vody

Nejprve je třeba se zmínit o reálné skutečnosti, že u většiny rekonstruovaných úpraven vody v kategorii velkých a středních dochází ke snížení původně navrhovaného výkonu úpravy vody. V takovém případě se téměř vždy nabízí řešení osadit nové technologické zařízení do stávajícího stavebního objektu. Takové řešení bez nutnosti zvětšovat obestavěný prostor úpravy vody je třeba vždy upřednostňovat. Je evidentní, že takto dochází ke značné úspoře finančních prostředků nezbytných pro realizaci rekonstrukce [5].

Je vhodné také využívat stavební části stávajícího zařízení uvnitř stavebních objektů, tyto sanovat a případně technologicky přebudovat pro nové technologie. Mezi jiným je možno uvést železobetonové nádrže, skladovací a akumulací jímky, železobetonové pláště stávajících separačních stupňů, železobetonové vany, trubní a kabelové kanály. Mnohdy jednoduché úpravy nádrží, van či kanálů pro jiné technologie ušetří velkou část investičních nákladů potřebných pro rekonstrukci. Ze zkušeností je možno prokázat, že způsob, jakým byly řešeny úpravy vody v sedmdesátých a osmdesátých letech, umožní svým velkorysým řešením provádět téměř veškeré rekonstrukční návrhy uvnitř stávajícího objektu.

Naopak velmi často prostory stávajících úpraven vody převyšují potřeby, které jsou nárokovány novými technologiemi. V takových případech je velmi vhodné a provozně hospodárné zabezpečit omezení stávajícího prostoru na nové potřeby, které budou nezbytné po rekonstrukci. Snižují se vedle nákladů investičních také provozní náklady například na údržbu či temperování.

Rozsah rekonstrukcí úpraven vody v současnosti má značnou šíři, a to jak v ohledu na technologii úpravy vody, tak i na výběr technických prostředků použitých pro zabezpečení technologie. V následujícím bude zmínka o vybraných okruzích nejčastějších typů modernizací.

Mezi zařízení a systémy předúpravy vody patří:

- změny v aeraci surové vody směrem k zavádění nových mechanických aeračních zařízení do procesu úpravy; jedná se o zařízení vertikálního či horizontálního způsobu řešení, například různé typy aeračních věží s vestavbou, či náplní, bublinové aerátory, aerace turbínou apod.,
- zavádění změn v systému rychlého míchání, respektive homogenizace nadávkovaných chemikálií s vodou; byla vyvinuta řada mechanických i hydraulických směšovacího zařízení s vysokou účinností,
- zavedení nových chemikálií do procesu úpravy vody za účelem chemické oxidace komponentů obsažených v surové vodě (například ozon, peroxid vodíku, manganistan draselný a další),
- zavedení nových chemikálií pro koagulaci (například polyaluminiumchlorid a další),
- zavedení nových pomocných flokulantů na bázi organické i anorganické pro účely zlepšení koagulace,
- zavádění nových chemikálií pro úpravu pH upravené vody ve směru jeho požadovaného zvýšení, či snížení.

V řadě stávajících úpraven vody je totální absence pomalého míchání pro potřebu zkvalitnění flokulace; v rámci rekonstrukce pak dochází k nezbytné dostavbě flokulace.

U řady stávajících úpraven vody je flokulace vybudována, ale její reálná účinnost je neefektivní [6]; u obou těchto případů se osazuje nové pomalé míchání, mezi které patří:

- pomalé míchání pádlovými míchadly s novými výkonnějšími zařízeními s osazenými frekvenčními měniči pro řešení variability otáček a regulaci gradientů rychlosti,
- pomalé míchání pomocí děrovaných stěn s nastavitelnými otvory,
- pomalé míchání pomocí speciálních turbodmychadel,
- pomalé míchání pomocí hyperboloidních míchadel.

Systémy úpravy vody (separace) zahrnují:

- výměny shrabováků v podélných usazovacích nádržích,
- zlepšení hydrauliky usazovacích nádrží,
- osazení lamelové vestavby do čířičů a usazovacích nádrží,
- úpravy rozdělení vody v usazovacích nádržích a čířičích,
- úpravy zařízení pro odběr vyčiřené vody,
- náhrada stávající sedimentace či číření za jiné technologie I. stupně separace (například flotace),
- změny v systému zcezování u filtrace ve prospěch štěrbínových zcezovacích systémů,
- změny regenerace filtrů,
- zavádění nových filtračních materiálů náhradou za klasické filtrační materiály,
- zavádění nových konstrukcí filtrů,
- zavádění vícevrstvé filtrace,
- osazení filtrů s vlastní automatickou regenerací (například filtry s kontinuálním praním),
- nové konstrukční řady tlakové filtrace,
- filtrace na svíčkových a keramických filtrech,
- membránové filtrace,
- reverzní osmóza pro účely odstranění specifických komponentů, či znečištění,
- iontová výměna pro účely odstranění specifických komponentů obsažených v surové vodě.

Systémy doúpravy vody mohou zahrnovat:

- zavádění ozonizace a následné filtrace vody přes granulované aktivní uhlí za účelem zlepšení organoleptických vlastností upravené vody,
- následnou aeraci po procesu odželezování a odmanganování,
- použití oxidu chloričitého jako prostředku hygienického zabezpečení vody,
- využití UV záření s cílem omezit dezinfekci vody chlorem,
- hygienické zabezpečení vody pomocí směsných oxidantů,
- další rozšíření ozonu spolu s UV zářením jako prostředku hygienického zabezpečení vody [7].

5. Nadstandardní způsoby úpravy vody

Stále se zvyšující nároky na kvalitu upravené vody povedou v rámci vlastní úpravy vody k násobnému zabezpečování úpravárenského efektu. Tím je myšleno, že úprava a odstraňování určitého komponentu se bude provádět s násobným technologickým zabezpečením. Jako příklad můžeme uvést zdvojení stupně filtrace za účelem odstranění manganu ve dvou stupních nebo zařazení dezodorační filtrace.

Nezřídka se provádí i násobné hygienické zabezpečení vody například prostřednictvím rezistentního chemického přípravku v kombinaci se zařízením s okamžitým dezinfekčním účinkem na populaci mikroorganismů, které mohly být do vody transportovány druhotně před vlastním spotřebitelským odběrem. Toto se běžně zabezpečuje u odběrů pitné vody pro účely potravinářského průmyslu (pivovary, výroba nealkoholických nápojů, lahvování minerálních a jiných balených vod). V takovém případě jsou k tomuto účelu velmi vhodná zařízení produkující UV záření.

V současné době je však toto násobné zabezpečení kvality pitné vody spíše jevem výjimečným. Možnosti realizace takto navržených technologií jsou limitovány finančními prostředky. V současnosti se obdobný způsob úpravy vody navrhuje spíše u rizikových zdrojů vody, kdy stávající technologie není schopna stoprocentně zabezpečit kvalitu výsledné upravené vody. Takovými zdroji vody jsou zdroje, u kterých dochází v průběhu roku k výrazným změnám kvality, případně jsou tyto zdroje potenciálně ohroženy vnějším ovlivněním. Rezerva v technologii úpravy je v takovém případě na místě a její zainvestování je nezbytné.

Rovněž je nutno zmínit se o problematice, které bude zapotřebí věnovat pozornost. Jsou to mikropolutanty, které představují další nový druh znečišťujících látek. Jedná se o nízké koncentrace léčiv, hormonů a podobných látek, které jsou zjišťovány v odpadních, ale i v některých povrchových vodách. Existuje zde možnost kontaminace vodárenských zdrojů, zejména povrchových. Úpravárenský proces bude muset být součástí komplexního řešení této problematiky. [8]

6. Závěr

V posledních dvaceti letech došlo k výraznému pokroku v úpravě renství. A můžeme říci, že ČR se dostala na průměr v rámci zemí celé Evropské unie. Proces modernizací úpraven vody musí však pokračovat, a to jak u úpraven vody, kde dosud žádné změny neproběhly, tak i u úpraven vody po částečné rekonstrukci v období před 15 až 10 lety.

Mezi provozovateli vodovodů je tendence a snaha o zlepšování současného stavu a další rozvoj. Limitující je ovšem dostupnost finančních prostředků. Přes tato omezení je nezbytné v procesu modernizace pokračovat.

Je reálný předpoklad, že v období do pěti let bude rekonstruováno více než 90 % všech úpraven vody a bude zahájena další vlna rekonstrukcí. Bude se týkat objektů, které byly rekonstruovány před rokem 2000 a novější zařízení budou doplňována o další technologické stupně s cílem co nejvyšší jakosti vyrábění pitné vody.

Literatura

1. SOVAK ČR, Ročenka 2012, Praha: Silva, s. r. o.
2. Drbohlav J, Drda M. Zkušenosti z projektování, výstavby a uvádění do provozu flotační jednotky na ÚV Mostiště. Praha: SOVAK 2006;15(5):19–21, ISSN 1210–3039.

3. Kožíšek F. Nové kontaminující látky a patogenní (mikro)organismy v pitné vodě. In: Sborník z konference „Pitná voda 2004“ České Budějovice: V&ET Team 2004;str. 177–180.
4. Mellewialle J et al. Water Treatment Membrane Processes. AWWA Research Foundation, McGraw Hill, New York, 1996.
5. Hlaváč J, Látal M. Racionální přístup k inovacím úpraven vod, In: Sborník z konference Voda Zlín 2012.
6. Pivokonský M a kol. Tvorba suspenze při úpravě vody, SOVAK ČR 2011; Líbeznice: MEDIM, spol. s r. o.
7. Ried A, Mielcke J. Ozone and UV – a tool for „multi-barrier concepts“ in Water Treatment, in IWA World Water Congress 2006 Beijing, p. 608624.
8. Kožíšek F, Jelíková H, Čadek V, Pomykačová I. Problematika výskytu léčiv v pitné vodě z pohledu spotřebitelů a výrobců vody. Praha: SOVAK 2011;20(12): 24–26, ISSN 1210–3039.

Ing. Pavel Adler, CSc.,
Vodín Hranice, spol. s r. o.
e-mail: pavel.adler@voding.cz

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



Jako, s. r. o.

aktivní uhlí
aktivní koks
antracit

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

**Chemviron
Carbon**

- 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

laborať 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
TECHNOLOGY**

HUBER CS spol. s r. o.

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

kancelář: 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



Litina s kuličkovým grafitem pro výrobu armaturních odlitků

Jaromír Roučka

Litiny jsou materiálem, který se tradičně využívá pro výrobu armaturních odlitků pro rozvod vody, odpady i pro kanalizační sítě. Důvodem je vysoká odolnost litiny proti korozi, podstatně větší, než je odolnost ocelí, dále dobré mechanické vlastnosti a příznivá cena. Původně používanou litinu s lupinkovým grafitem v posledních letech nahradila litina s kuličkovým grafitem (LKG), která má výrazně lepší mechanické a zejména plastické vlastnosti. Díky vyšší houževnatosti jsou odlitky z tohoto materiálu mnohem odolnější proti praskání vlivem tlakových a mechanických rázů a vlivem deformací terénu, staveb nebo konstrukcí. Houževnatost je v těchto případech důležitější vlastností, než je samotná mechanická pevnost. Měřitelem plastických vlastností je tažnost, zjišťovaná při zkouškách pevnosti v tahu a vrubová houževnatost, hodnocená při rázových zkouškách.

Litiny s kuličkovým grafitem se podle normy ČSN EN 1563 vyrábí celkem ve 13 jakostních třídách s pevnostmi v tahu $R_{m\ min}$ od 350 do 900 MPa. (V českých slévárnách je velmi běžné označování druhu litiny pomocí norem DIN zkratkou GGG a pevností v tahu v kp/mm^2 , např. GGG 40 apod. – $1\ kp/mm^2 = 10\ MPa$). S rostoucí pevností vzrůstá i mez $R_{p\ 0,2}$ a tvrdost, naopak se snižují plastické vlastnosti a houževnatost. Litiny s nižšími hodnotami pevnosti tak lépe snášejí provozní napěťové rázy a deformace a jsou podstatně odolnější proti praskání, než litiny s vysokou pevností. Z tohoto důvodu se houževnaté typy litiny používají na odlitky s vysokými požadavky na provozní bezpečnost, např. odlitky podvozků vozidel, odlitky vystavené dynamickému namáhání, rázům, otřesům, prudkým změnám provozních tlaků a teplot.

Rozdílných vlastností litin s kuličkovým grafitem se dosahuje zejména díky rozdílné struktuře kovu. Houževnaté litiny mají strukturu čistě feritickou s jemným, pravidelně rozloženým kuličkovým grafitem. Pro získání takové struktury je nutno tavit ze vsázky s vysokou čistotou, čímž se myslí především nízký obsah většiny doprovodných prvků. Feritické litiny vyžadují použití kvalitních vsázkových surovin, speciálních surových želez, někdy též náročnějších metalurgických postupů. Litiny se strukturou ferito-perlitickou až čistě perlitickou mají vyšší pevnostní, ale podstatně nižší plastické a dynamické vlastnosti. Na kvalitu vsázky jsou kladeny obvykle poněkud nižší nároky.

Mechanické vlastnosti litin jsou závislé nejen na struktuře, ale rovněž na teplotách, za nichž je odlitek provozován. Při nízkých teplotách litina ztrácí své plastické vlastnosti a křehne. Teplota, při které se původně tvárný materiál začne chovat jako křehký, se nazývá inverzní teplota. U odlitků pro použití za nízkých teplot se proto zkouší houževnatost i za nízkých teplot, obvykle při $-20\ ^\circ C$, v některých případech až při $-40\ ^\circ C$. Pokles plasticity je obecně méně významný u litin feritických, než u litin perlitických. Čistě feritické litiny s nízkým obsahem křemíku jsou proto vhodným materiálem pro nízké teploty.

Z hlediska charakteru namáhání armaturních odlitků a požadavků na provozní spolehlivost jsou pro použití vhodné pouze feritické nebo ferito-perlitické litiny s dostatečnými plastickými vlastnostmi a houževnatostí. V úvahu přichází především následující 3 značky litin LKG.

Litina GGG 40.3 (EN-GJS400-18LT, číselně EN-JS1025) je čistě feritická litina s výbornými plastickými vlastnostmi, určená pro dynamicky namáhané odlitky a použití za nízké teploty. Vyznačuje se tažností min.

18 % a vysokou houževnatostí i za minusových teplot. Litinu lze vyrobit v litém stavu při použití kvalitních vsázkových surovin s vysokou chemickou čistotou. Vyžaduje se nízký obsah manganu, karbidotvorných prvků a prvků souhrnně označovaných jako rušivé prvky, nebo nečistoty. Do vsázky se používají speciální surová železa a ostatní tříděné suroviny se zaručeným chemickým složením. Při tavení je obvykle nutné používat i náročnější metalurgické zásahy, zejména speciální způsoby grafitizačního očkování. Z ekonomického hlediska je vsázka a metalurgické přísady pro tavení litiny GGG 40.3 dražší, než pro ostatní druhy tvárných litin. V případě, kdy se u odlitků v litém stavu nedosáhne požadovaných vlastností, lze provést tepelné zpracování pomocí feritizačního žhání. To je však spojeno se značnými náklady na energii, s opalem odlitků a je časově náročné. Feritizační žhání lze proto považovat především za nápravné opatření, nikoliv za standardní technologický postup.

Litina GGG 40 (EN-JS 1030) je litina s feritickou až ferito-perlitickou maticí s minimálním obsahem 70 % feritu. Má dobré mechanické vlastnosti při pokojové teplotě, ve srovnání s GGG 40.3 má však nižší houževnatost a není určena pro použití za nízkých teplot. Je přípustné širší rozmezí chemického složení. Pro výrobu je nutno použít kvalitních surovin s nízkým obsahem doprovodných prvků. Obvykle se používají běžné metalurgické postupy. Ekonomicky je tato litina mírně příznivější, než materiál GGG 40.3.

Litina GGG 50 (EN-JS-1050) má perliticko-feritickou matici. Má dobré statické pevnostní vlastnosti, ale podstatně horší plastické vlastnosti a houževnatost. Tento materiál se proto nedoporučuje pro výrobu dynamicky namáhaných součástí. Chemické složení litiny připouští vyšší obsah manganu a ostatních doprovodných prvků. Obvykle je možné použít běžné vsázkové suroviny s kvalitou vyhovující pro výrobu LKG. Přípustné je širší rozmezí chemického složení. Při tavení se používají běžné metalurgické postupy. Výrobní náklady mohou být dosaženy nižší, než u předešlých typů litin.

Základní technické parametry a obvyklé chemické složení jsou uvedeny v tabulce.

Shrnutí

Armaturní odlitky jsou výrobním segmentem s vysokými nároky na dlouhodobou provozní spolehlivost. Poruchy armatur mohou vést k od-

Tabulka: Základní technické parametry a obvyklé chemické složení

Technické parametry	Tvárná litina GGG 40.3 (EN-JS 1025)	Tvárná litina GGG 40 (EN-JS 1030)	Tvárná litina GGG 50 (EN-JS 1050)
Mechanické vlastnosti			
pevnost v tahu dle normy	min. 400 MPa	min. 400 MPa	min. 500 MPa
mez kluzu dle normy	min. 250 MPa	min. 250 MPa	min. 300 MPa
tažnost dle normy	min. 18 %	min. 15 %	min. 7 %
vrubová houževnatost $-20\ ^\circ C$ dle normy	min 14 J	není stanovena	není stanovena
Chemické složení			
obsah C (uhlík)	3,5–3,8 %	3,5–3,8 %	3,5–3,8 %
obsah Si (křemík)	2,0–2,3 %	2,2–2,8 %	2,2–2,8 %
obsah Mn (mangan)	0,10–0,18 %	0,15–0,35 %	0,55–0,80 %
obsah P (fosfor)	0,020–0,035 %	0,02–0,06 %	0,02–0,06 %
obsah S (síra)	0,005–0,015 %	0,010–0,025 %	0,010–0,025 %
obsah Mgzbytk. (zbytkový hořčík)	0,035–0,065 %	0,030–0,065 %	0,030–0,065 %

stavení produktovodů, technických zařízení nebo technologických celků se značnými ekonomickými dopady. Opravy poruch a havárií armatur jsou často ztíženy jejich obtížnou přístupností a jsou finančně i časově náročné. Z tohoto hlediska je nutno považovat provozní spolehlivost armaturních odlitek za rozhodující kritérium jejich kvality a tento požadavek respektovat i volbou nejvhodnějších materiálů. Takovým materiálem

je jednoznačně litina s kuličkovým grafitem s vysokými plastickými vlastnostmi a houževnatostí, představovaná zejména značkou GGG 40.3.

doc. Ing. Jaromír Roučka, CSc.

Ústav strojírenské technologie VUT FS Brno

e-mail: roucka@fme.vutbr.cz

ATER



WaSTOP

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

Dodávky strojů a zařízení - servis - náhradní díly

HOMAG ROBUSCHI abs

ATER s.r.o.

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

Teknofanghi

www.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 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
- flotace
- šroubové česle
- separátory písku

- pásové česle
- šroubové lisy
- šroubové dopravníky

www.in-eko.cz

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



VŽDY OPTIMÁLNÍ ŘEŠENÍ

Skupinový projekt „Chebsko – environmentální opatření“
Intenzifikace COV Cheb – přestavba stávajících stavebních a technologických objektů
na systém R-D-N s intenzifikací technologie zpracování kalu z mezofilního na termofilní.

www.sweco.cz

Sweco Hydroprojekt a. s.

Investor: CHEVAK Cheb, a. s.
Zahájení projektu 10/2010, ukončení
realizace projektu 04/2013

SWECO



Sustainable engineering and design



Komínový vodojem – ohrožený druh

Robert Kořínek

Kdyby existovala červená kniha ohrožených druhů technických staveb, určité by na předních místech byl komínový vodojem. Tyto zajímavé objekty v sobě snoubí funkce továrních komínů a věžových vodojemů. Dnes se již komínové vodojemy nestaví, a tak je určité vhodné čas zaměřit se na ty, co nám ještě zůstaly, než definitivně zmizí. Jak uvidíme, jsou v mnohém skutečně unikátní.

Technicky vyvážené spojení

V minulosti, řekněme od počátku 20. století, byly komíny s reservoárem poměrně dosti rozšířené a v urbanizované krajině nepřehlédnutelné. Zdobily na panoramatických snímcích průmyslové areály strojírny, spaloven, textílek, skláren, ale třeba také nemocnic nebo potravinářských podniků. Kolik komínových vodojemů v České republice existovalo, je velice těžké odhadnout – velká řada z nich dnes již neexistuje. Dokonce ani některé podnikové archivy nemají o likvidaci svého komínového vodojemu žádný záznam. Z údajů databází Společenstva vodárenských věží a Svazu českých komínářů však vyplývá, že na počátku dubna roku 2012 stálo na našem území posledních 21 historicky cenných komínových vodojemů. Jenom od roku 2000 jich bylo zbouráno minimálně sedm (tři v Praze, po jednom pak v Hradci Králové, v Českých Budějovicích, v Mydlovarech a v Kolíně).

Vodojemy umístěné dostatečně vysoko na komíně byly ve svých počátcích nejčastěji plněny pitnou či užitkovou vodou z místních zdrojů, která byla následně gravitačně rozváděna po areálu podniku. Postupem času docházelo k jejich přepojení na veřejné vodovodní síť. Většina komínových vodojemů i samotných komínů je v dnešní době již mimo provoz.

Zděné, betonové či plechové reservoáry mají nejčastěji tvar válce nebo komolého kužele posazeného ušší základnou na krakorce, či vykonzolovanou železobetonovou desku. Kolem obvodu nádrže nebo nad ní bývá většinou ochoz se zábradlím. Jednotlivé nádrže se objemově liší, některé přesahují i 100 m³ objemu. Jsou bez dodatečné tepelné izolace, neboť poklesu teploty vody pod bod mrazu zabraňuje teplo ze spalín. Podél dřívku komínu vedou k reservoáru vodovodní trubky, které jsou buď obezděny, nebo volně loženy a opatřeny tepelnou izolací. Některé reser-

voáry a komínové dřívky nesou z dálky viditelné nápisy, např. s názvem firmy.

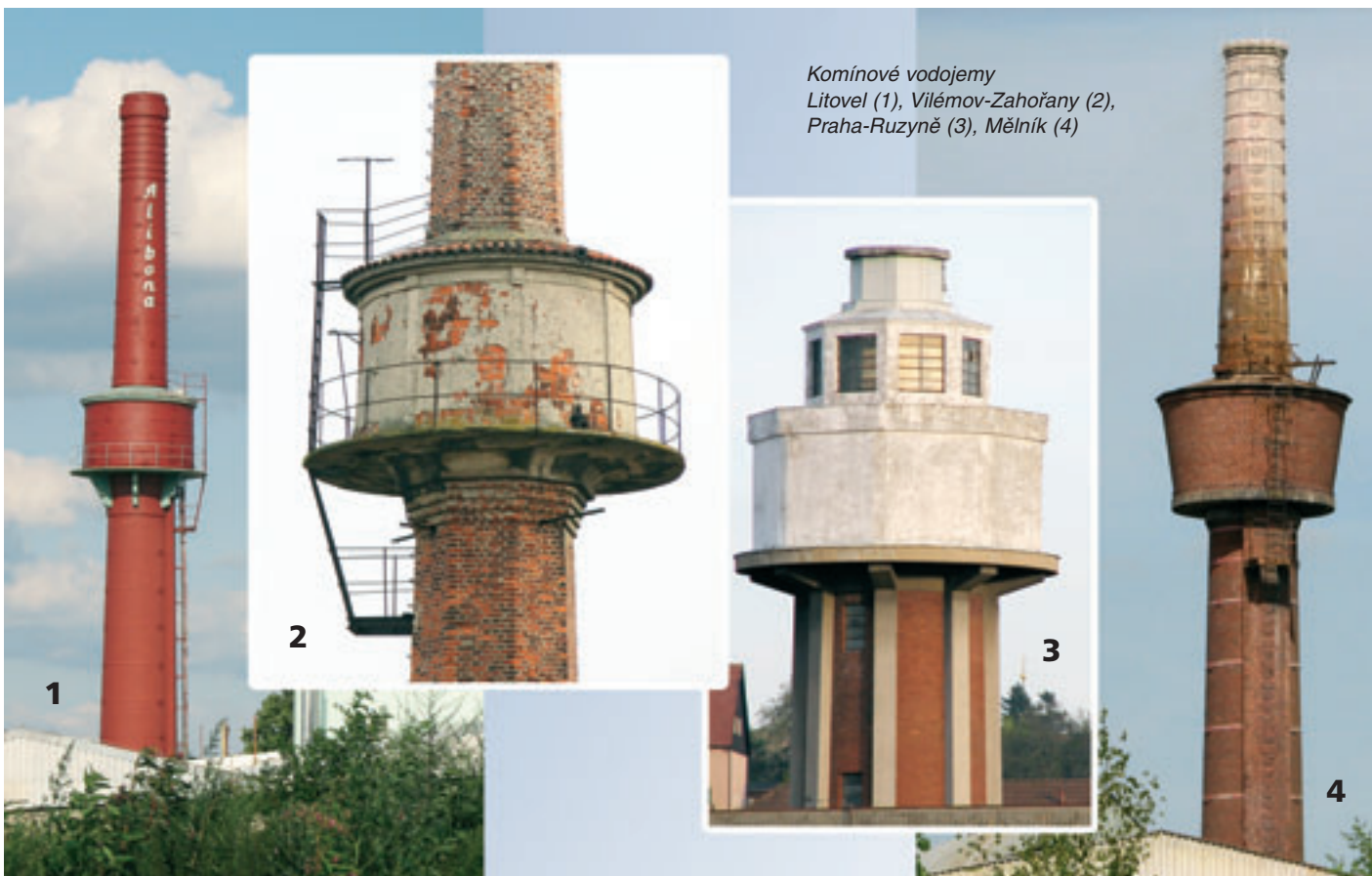
Na stavbu továrních komínů (ať už s vodojemem či bez něj) se od počátku jejich výstavby specializovaly různé firmy, a to od malých regionálních komínářů až po stavitele, kteří svojí působností pokryli i celé Rakousko-Uhersko. Mezi významné stavitele komínů na území České republiky patřila např. společnost Dvořák & Fischer z Libčic nad Vltavou (později jen Ing. Fischer). Zajímavostí je, že tato fabrika na komínové cihly byla situována vedle šroubárny v Libčicích, v jejichž areálu se nachází komínový vodojem.

Vilémov-Zahořany

Jeden z nejzářnějších komínových vodojemů u nás stojí v areálu bývalé třídníry hnědouhelného dolu Prokop Grube u části obce Zahořany. Jde o jediný známý oktogonální komín s reservoárem na vodu a je považován za nejstarší stojící komínový vodojem v České republice. Postavený byl v roce 1920, čili v době, kdy se již běžně používaly radiální cihly pro stavbu komínů kruhového půdorysu. Komín pravděpodobně sloužil přilehlé kotelně. Vzhledem k nekvalitnímu hnědému uhlí, které se zde těžilo, byl důl v roce 1927 zatopen a třídníra ukončila svůj provoz. V té době zřejmě přestal sloužit i komínový vodojem.

Kolem válcového reservoáru s odhadovaným objemem 20 m³ je ochoz se zábradlím, střecha vodojemu má prejzovou krytinu. Vodovodní potrubí je již odstraněno, jeho existenci připomínají pouze ocelové konzoly na dřívku, otvory v železobetonové desce a uzavírací ventily a příruby ve stěně vodojemu.

Jelikož je na železobetonový skelet třídníry vypsán demoliční výměr, je docela možné, že v době vydání článku již třídníra neexistuje. Za vel-



*Komínové vodojemy
Litovel (1), Vilémov-Zahořany (2),
Praha-Ruzyně (3), Mělník (4)*



kého přispění Svazu českých komínářů by měl být komín s vodojemem jako jediný prvek této lokality zachován, opraven a měla by na něm být informační cedule nově vybudované cyklistické stezky.

Litovel a Mělník

Vzdušnou čarou je to z Litvle do Mělníku 200 km. Přesto mají tato dvě města jedno společné – dodnes funkční komínový vodojem. Jsou to jediné dva objekty tohoto typu, o nichž je známo, že stále slouží svému původnímu účelu.

Firma Alibona Litovel byla založena v roce 1912 obchodním příručím panem Petrem Hlaváčkem. Cihlový komín včetně vodojemu sloužil dříve uhelné kotelně, která byla v roce 1997 zrušena a ve firmě byla vybudována nová kotelná plynová. Komín zůstal zachován, reservoár je i nadále využíván a je do něj přiváděna užitková voda z vlastní studny čerpadlem. Vodojem má po obvodu ochoz, podepírají jej stupňovité krakorce a jeho využívaný objem je přibližně 30 m³. Dnes je červený komín po rekonstrukci ve výborném technickém stavu a na díky nad nádrží nese nápis Alibona. Je to nepřehlédnutelná dominanta kraje zejména z rychlostní komunikace R35.

Mělnický podnik na výrobu frit smaltů a glazur na Řípské ulici založil původní majitel firmy p. Eliáš v roce 1941 koupí areálu, kde původně stával pivovar. Cihlový komín s vodojemem byl postaven pravděpodobně v roce 1949, původní projektová dokumentace pochází z listopadu 1948. Projekt vypracovala firma Ing. Fischer, Libčice nad Vltavou. Výška celého komínu je 40 m, dno reservoáru se nachází 27 m nad zemí a jeho výška je 4,2 m. Reservoár nemá žádný ochoz, jeho využívaný objem je 35 m³. Komín i vodojem slouží svému účelu do dnešní doby, vodojem je doplňován vodou z vlastních studní, které byly dříve součástí pivovaru. Voda z reservoáru se v současnosti používá pro technologické účely, převážně pro granulaci (chlazení) vytékající skloviny z tavicích pecí. V roce 1983 prošel komín rozsáhlou rekonstrukcí. Během oprav byla odbourána horní část zdíva díky nad vodojemem a proběhlo jeho znovuvyzdění.

Praha

V Praze stávalo v minulosti poměrně velké množství komínových vodojemů, známé byly zejména ty, které zdobily panorama průmyslových

Vysočan. V areálu slévárny ČKD byl například komínový vodojem s nápisem Českomoravská – Kolben – Daněk, nad vysočanskou spalovnou průmyslových odpadů se pak tyčil nejvyšší známý komín s vodojemem o výšce 100 m. Oba byly zbořeny v roce 2003. Dnes se zde zachoval pouze komínový vodojem v areálu bývalých hospodářských ústředí ministerstva pošt a telegrafů. Postaven byl v letech 1934 až 1935 a zásoboval užitkovou vodou celý areál. Podle vlastního projektu ho postavila akciová společnost V. Nekvasil, a. s., Praha-Karlín a technologii dodala firma Ing. Jaroslav Matička také z pražského Karlína. Voda do něj byla čerpána z místní studny s možností jejího doplnění pitnou vodou z městského vodovodu. Komínový vodojem je cihlový, postavený na železobetonové nosné konstrukci s ochozem se zábradlím. Po válce sloužil pro provoz národního podniku Praga. Není známo, kdy byl vyřazen z provozu. Komínový vodojem byl společně s halou E vyhlášen kulturní technickou památkou.

Druhý zachovaný komínový vodojem v Praze se nachází v areálu ruzyňské věznice. V polovině 30. let 20. století bylo pro věznici dobudováno zásobování pitnou vodou. Podle projektu Ing. Karla Domanského z roku 1931 byl vystavěn mohutný komínový vodojem napájený vodou ze studny u služební vily stojící v prostoru věznice. Stavba byla dokončena 19. dubna 1935.

Díky komínu obklopuje osm železobetonových pilířů, které nesou kruhovou železobetonovou desku, na níž je postavena osmiboká nádrž zakončená menší lucernou s prosklenými okny, ze které vyčnívá vrchol komínu.

Celá stavba je 42 m vysoká a objem vodojemu činí 150 m³. Podle pamětníků je komín původní, sloužil bývalému cukrovaru a byl obestavěn novou stavbou. V roce 1968 byl komínový vodojem napojen na městskou vodovodní síť. V průběhu roku 1990 byl odstaven a budovy věznice připojeny přímo na místní veřejný vodovod.

Pardubice

V areálu Pardubické krajské nemocnice, a. s., najdeme hned dvě vodojemské technické památky. První z nich je masivní věžový vodojem architekta Františka Sandery z roku 1907, druhou je pak opomíjený komínový vodojem.



*Komínové vodojemy
Ostrava (9), Rosice (10),
Libčice nad Vltavou (11),
Pardubice (12)*

Objekt komínového vodojemu je však na první pohled netradiční. Chybí celý dřív komínu nad reservoárem, samotný reservoár je nestandardně podepřen trojicí sloupů a celá stavba je porostlá popínavým břečtanem. Přesto je z historických pohlednic jasné, že se původně jednalo o cihlový komín s vodojemem s výškou kolem 30 metrů. Minulost komínového vodojemu však není známa. Nelze říci, zdali byl vodojem na komínu dobudován dodatečně (tomu by napovídaly nosné sloupce), nebo se snad jednalo o původní záměr neznámého architekta.

Sudkov

V roce 1863 koupil Ignác Seidl v Sudkově mlýn a rybník a v letech 1864–66 vystavěl na západním břehu rybníka přádelnu. V jejím areálu časem vyrostl dodnes stojící komín s vodojemem s výškou kolem 45 metrů. Zajímavé je architektonické řešení spodní části poměrně úzkého válcového reservoáru, která je pomocí cihel postupně rozšiřována až na průměr samotného vodojemu. Kolem reservoáru není klasický ochoz, zadržel jej pouze na kuželovité střeše. Ojedinelá je však původní funkce vodojemu. Ten sloužil až do 90. let 20. století jako zdroj vody pro sprinklerovo hasicí zařízení. I přes provedenou rekonstrukci ale vodojem dál propouštěl vodu a hrozilo tak narušení celého komínu. Reservoár byl proto vypuštěn a sprinklerovo zařízení bylo odstaveno mimo provoz. Stavba patří mezi architektonicky významná díla svého druhu.

Dobrovice

Vzhledný komínový vodojem najdeme také v cukrovaru v Dobrovicích. V roce 1912, při rozsáhlé přestavbě cukrovaru, došlo k rozbouření stroncianky a se zemí byla srovnána téměř polovina areálu podniku. Na tomto místě vyrostly budovy rafinerie, kotelny, filtrační spodinové stanice a komín s reservoárem a s ochozem. Vodojem, stejně jako komín, zdobí v dnešní době po obvodu ornamenty z bílé a tmavě šedě natřených cihel. Jak však ukazují historické fotografie, původně byl komínový vodojem bez ornamentů a jeho současná plochá střeška byla šikmá.

Další komínové vodojemy

Jediný dosud stojící celoplochový komínový vodojem s plechovou

cedulkou prvorepublikového stavitele architekta Josefa Šímy u paty komínu najdeme v areálu Tažírén trub v Ostravě-Svinově nedaleko místního vlakového nádraží. Výrazné krakorce podepírající dno reservoáru mají komínové vodojemy strojírenských areálů ve Slaném a v Libčicích. Podobně je tomu také u komínu s vodojemem bývalého textilního podniku ve Dvoře Králové nad Labem, který výrazně připomíná zbouraný komínový vodojem vysočanské spalovny. Komínové vodojemy měly také sklárny – ten v Sázavě má ubouraný celý dřív nad nádrží, rosický vodojem působí i přes zchátralý stav dominantně. Bývalou slévárnu v Roudnici nad Labem proslavil film „Marečku, podejte mi pero“. Ve filmu se občas mihne komín, který nese jednoduchý válcový vodojem. Podobné komínové vodojemy jsou v areálu železničních oprav v Nymburku a v přádelně v Chocni. Nezvykle vysoko umístěný vodojem je na komínu bývalé přeloučské zbrojovky a je dobře viditelný z vlaku při železniční trati mezi Kolínem a Pardubicemi. V samotném Kolíně je komínový vodojem v areálu lučebních závodů. Svůj komínový vodojem s reliéfním nápisem OP mají rovněž Olšanské papírny a poslední evidovaný objekt najdeme v areálu bývalé textilní firmy v České Skalici na Riegrově ulici.

Jak s nimi naložit?

Komínové vodojemy jsou dnes převážně již mimo provoz. Tyto zajímavé technické památky postupně mizí ze zemského povrchu a většinou ustupují novým stavebním záměrům. Je to svým způsobem přirozený vývoj, neboť tyto objekty nenabízí příliš mnoho možností pro druhotné využití. Jsou však unikátními technickými díly a vzhledem k tomu, že nové komínové vodojemy se již nestaví, bylo by vhodné pečlivě zdokumentovat a uložit do archivu vše z těch objektů, které nám ještě zůstaly. V lepším případě je pak můžeme zrekonstruovat a nechat stát jako tiché svědky technické minulosti.

Ing. Robert Kořínek

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka,

veřejná výzkumná instituce

e-mail: robert_korinek@vuv.cz

Zákon o obchodních korporacích

Josef Nepovím



Součástí rekodifikace soukromého práva právního řádu ČR je i přijatá nová právní úprava obchodních společností a družstev. Plyne z nového občanského zákoníku, zvláště však samotným zákonodárcem přímo ve Sbírce zákonů uvedeným názvem nového „zákona o obchodních korporacích“, který byl přijat Parlamentem ČR dne 25. 1. 2012 a který společně s občanským zákoníkem nově upravuje právní prostředí obchodních společností a družstev. Obchodní společnosti, členové jejich orgánů i společníci se musejí připravit na velké změny.

I. Úvodem

Dnem 1. ledna 2014 by měl společně s novým občanským zákoníkem nabýt účinnosti nový zákon č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích. Cílem tohoto zákona jsou změny v obchodním právu, zejména v právu korporacím. Rekodifikace soukromého práva vše mění, právní postavení obchodních společností a družstev, které je nyní soustředěno v obchodním zákoníku, se účinností citovaného zákona ruší. Zákon o obchodních korporacích nepřijímá prakticky nic z textu ani odkazu obchodního zákoníku. Zákon o obchodních korporacích ustupuje z dnešních obchodním zákoníkem zakotvených omezení a hlásá svobodu. Při předložení zákona o obchodních korporacích převládalo přesvědčení, že uživatelé korporacního práva nepotřebují tolik chránit, že obchodní společnosti a družstva v tomto směru dozrála natolik, že obtojí i bez jakýchkoliv omezení. Tím je dáno, že nová právní úprava zřejmě zvýší aplikační náročnost pro běžné užívání. Proto je smyslem tohoto článku v předstihu obeznámit vodárenskou praxi o některé základní změny této nové právní úpravy.

Článek je rozdělen do pěti kapitol. V kapitole druhé jsou uvedeny **některé změny obecné právní úpravy obchodních korporací novým občanským zákoníkem**, v třetí kapitole jsou uvedeny **některé změny právní úpravy obchodních korporací zákonem o obchodních korporacích** a ve čtvrté kapitole jsou uvedeny **některé změny u akciových společností, vzniklé přijetím nového občanského zákoníku a zákona o obchodních korporacích**. Podrobnější výčet změn v právním prostředí akciových společností je dán proto, že převážná část korporací ve vodárenské praxi jsou právě tyto obchodní společnosti.

Předně je třeba uvést, že na rozdíl od občanského zákoníku nebylo třeba tak rozsáhlé reformace úpravy právního prostředí obchodních společností a družstev. Výklad obchodního zákoníku se v poslední době v této části ustálil. Jeho text po více jak dvacetileté praxi, po skutečných přibězích, skandálech a poškozeních, vstoupil do podvědomí uživatelů tak, že víme, co platí, co se smí a co ne. Faktem je však to, že nezbyvá mnoho času na přijetí dalších právních předpisů, bez nichž nové korporacní právo nelze aplikovat. Chybí nová právní úprava rejstříkového práva, novela notářského řádu, zákona o přeměnách, o evropské společnosti atd. Dalším faktem je to, že se nedostává ani nových pravidel procesních.

Aplikace zákona o obchodních korporacích nebude v počátcích zcela bezproblémová. V praxi lze očekávat určitou dezorientaci uživatelů, tápání a nejistotu významu nových formulací, což povede k nové právní nestabilitě a k novému začátku napravování chyb novelizací zákona, podobnými těm, jimiž prošel obchodní zákon. Ze důvodu počáteční právní nestability se lze s pravděpodobností obávat návratu různých skandálů, tunelování, poškozování atd. S jistotou lze očekávat nárůst práce poskytovatelům právních služeb, zejména v otázkách zcela nezažitých a nevyzkoušených. Ve výčtu novinek, jež obchodním společnostem přináší nový občanský zákoník a zákon o obchodních korporacích, je nutno pokračovat. S určitostí lze prohlásit, že blízkým se termínem účinnosti citovaných právních předpisů bude vodárenská praxe prostřednictvím dalších odborných statí seznamována s podrobnější analýzou nové právní úpravy.

Je nesporné, že pozitivní věci na obchodním právu bylo to, že bylo vyzkoušené a zažité. Na druhou stranu nelze popřít, že strany v obchodním právu při sporných věcech raději zvolily jiný právní řád a místo soudních rozhodnutí hledaly jiná vhodná řešení, například u akciových společností, různými akcionářskými dohodami atd. Liberalizace právní úpravy korporacního práva by měla přinést, že k těmto praktikám nebude muset docházet. Zákon o obchodních korporacích není zcela samostatným zákonem, ale navazuje na právní předpisy občanského práva hmotného, resp. na občanský zákoník. Ve vztahu k obecným právním předpisům občanského práva, jde tedy o právní předpis speciální.

II. Některé změny obecné právní úpravy obchodních korporací novým občanským zákoníkem

Jak už bylo uvedeno, v korporacním právu uživatelé nevystačí jen se zákonem o obchodních korporacích. Na obchodní společnosti a na družstva se primárně použijí ustanovení nového občanského zákoníku aplikovatelná na právnické osoby bez rozdílu, ale také na obchodní korporace. Je třeba upozornit, že základ korporacního práva se přesouvá do občanského zákoníku. Ten více než dosud soustředí úpravu společnou všem právnickým osobám, resp. jejich typům. Mnohá ustanovení z obecné části obchodního zákoníku se tak přemístila do zákoníku občanského. Jde například o právní úpravu vzniku právnické osoby, jednání právnické osoby před jejím vznikem a po jejím vzniku, neplatnosti vzniku a zrušení právnické osoby, jakož i jejího zániku. Součástí občanského práva se staly i takové instituty, jako je povinnost péče řádného hospodáře a sankční ručení za závazky společnosti do výše škody způsobené jejím jednáním. Z korporací občanský zákoník také upravuje spolky, na které se přemění k 1. 1. 2014 všechna občanská sdružení.

Z nového občanského zákoníku také plyne jedna z hlavních změn, které dopadnou i na obchodní korporace. Rekodifikací právnické osoby pozbývají způsobilosti k právním úkonům. Do nové právní úpravy se prosadila teorie, že na právnické osoby se bude hledět jako na umělé útvary neschopné reálné existence a samostatného jednání. Právnická osoba tak bude deklarována na úrovni osoby „nesvéprávné“, která k jednání bude potřebovat zákonného zástupce. Statutární orgán právnické osoby nebude projevovat její vůli, nýbrž vůli vlastní. Na statutární orgán právnické osoby jako na zákonného zástupce a na jeho jednání se plně vztáhne obecná právní úprava zastoupení. Nový občanský zákoník už neumožní využití generální plné moci k více jednáním, nýbrž stanovuje povinnost zastupování v jednotlivých případech na základě plné moci speciální. Nový občanský zákoník naopak připustí vzájemné zastoupení členů při projednávání záležitostí a hlasování na jednání orgánu, ale opět jen v jednotlivých případech, nikoliv však generálně. Zásadní novinkou nového občanského zákoníku u korporací je možnost zasednutí právnické osoby v orgánech obchodních společností. Nezbytné bude, aby právnická osoba, která zasedne v orgánu společnosti, zmocnila svého zástupce (fyzickou osobu), která jí bude v orgánu společnosti zastupovat (např. člena svého orgánu, zaměstnance, advokáta atd.). Bude zajímavé sledovat, zda se bude takový zástupce zapisovat do obchodního rejstříku, popř. jak se bude při jednání za společnost legitimovat. Publicita tohoto údaje je logická. Z nové právní úpravy vyplývá, že tato fyzická osoba se tak stane „zástupcem na druhou“ při zastupování jiného člena orgánu.

III. Některé změny právní úpravy obchodních korporací zákonem o obchodních korporacích

Zmíněný zákon o obchodních korporacích má celkem 786 paragrafů a je rozdělen do tří částí. První z nich je nazvaná „Obchodní korporace“, druhá je nazvaná „Ustanovení závěrečná a přechodná“ a třetí je nazvaná „Účinnost“. Části jsou dále děleny na jednotlivé hlavy, které se rozpadají do dílů, a ty jsou dále členěny na pododdíly. Akciovým společnostem jsou věnovány § 243 až 551 zákona o obchodních korporacích. Za zmínku stojí, že prvá část se dělí na obecnou hlavu (ustanovení týkající se všech korporací) a na zvláštní hlavy (ustanovení týkající se jednotlivých druhů korporací), a to společnosti osobních, společností kapitálových, společností evropských a družstev.

Obecná hlava první části zákona o obchodních korporacích upravuje v obecné rovině kromě jiného založení a vznik obchodních korporací, vklady a podíly společníků, postavení orgánů obchodních korporací a jejich členů, seskupení obchodních společností a jejich ovládání vztahy. Zákon o obchodních korporacích definuje pojem obchodní korporace. Podle § 1 zákona obchodními korporacemi jsou obchodní společnosti

Chcete pracovat pro úspěšnou mezinárodní obchodní společnost s tradicí na českém trhu?

PRACUJTE PRO GRUNDFOS!

Naše společnost Vám zajistí stabilní zázemí, podmínky pro budování kariéry, férové jednání, moderní systém práce a další výhody. Využijte proto jedinečnou možnost rozšířit náš tým spokojených pracovníků.

Nabízíme Vám tuto pracovní pozici:

OBCHODNÍ MANAŽER prodeje čerpadel Grundfos pro vodní hospodářství v regionu Čechy

Místo výkonu práce: Praha

Náplň práce:

- zodpovědnost za prodej produktů Grundfos v regionu Čechy zákazníkům oboru vodního hospodářství
- související činnosti s prodejem: identifikace zákazníka, vytvoření nabídky, vyjednávání, získání objednávek a poprodejní servis
- aktivní rozvoj nových obchodních příležitostí
- komplexní péče o stávajícího zákazníka
- vedení projektů
- vypracování technických a cenových nabídek na základě specifikace zákazníků segmentu vodního hospodářství
- návrhy řešení podle specifikace zákazníka
- tvorba prezentací a školení
- spolupráce při marketingových aktivitách

Očekáváme:

- VŠ vzdělání v příbuzném oboru
- zkušenosti v oboru vodního hospodářství (ČOV, vodovody, kanalizace)
- anglický jazyk na komunikativní úrovni
- znalost práce na PC (Excel, Word, internet)
- ŘP skupiny B
- aktivní, motivovanou osobnost s dobrými vyjednávacími a přesvědčovacími schopnostmi
- obchodní uvažování, logické myšlení, dobrý všeobecný přehled
- samostatnost, výborné sociální a komunikační dovednosti
- vysoké pracovní nasazení a schopnost časově se přizpůsobit
- ochotu cestovat většinu pracovního času
- výraznou orientaci na výsledek
- ochotu se profesně vzdělávat
- loajalitu k firmě

Nabízíme:

- zodpovědnou práci ve stabilní mezinárodní firmě
- nadstandardní pracovní prostředí
- motivující finanční ohodnocení
- finanční i nefinanční zaměstnanecké výhody
- kvalitní firemní vůz i pro soukromé účely
- školení doma i v zahraničí
- možnost osobního rozvoje a profesního růstu

Kontaktní osoba:

Příhlášky do výběrového řízení s příloženým životopisem zasílejte e-mailem na adresu mratajska@grundfos.com.

www.grundfos.cz



a družstva. Společnostmi jsou veřejná obchodní společnost a komanditní společnost (osobní společnosti), společnost s ručením omezeným a akciová společnost (kapitálové společnosti), evropská společnost a evropské hospodářské zájmové sdružení. Družstvy jsou družstvo a evropská družstevní společnost. Zákon o obchodních korporacích stanoví, že evropské korporace se řídí ustanoveními tohoto zákona v rozsahu, v jakém to připouští přímo použitelné předpisy Evropské unie, které je upravují.

Za zmínku stojí postavení členů orgánu, které se výrazně mění i v jejich odpovědnosti. Před náhradou škody za nevhodné rozhodnutí chrání členy orgánů pravidlo podnikatelského úsudku. Podle § 51 zákona o obchodních korporacích péči řádného hospodáře neporuší, kdo mohl při podnikatelském rozhodování v dobré víře rozumně předpokládat, že jedná v obhajitelném zájmu společnosti. Současně však roste riziko spojené s výkonem funkce. Podle § 3 zákona o obchodních korporacích při porušení péče řádného hospodáře bude společnost moci na škůdci požadovat vedle majetkové újmy i újmu nemajetkovou. V souladu s § 53 zákon o obchodních korporacích umožňuje, aby společnost požadovala vydání prospěchu, který porušitel získal, i když společnosti nevznikla škoda, a také to, že společnost se může se škůdcem dohodnout na jiném (i jen částečném) vypořádání újmy, která jí jednáním škůdce vznikla. Dohodu musí schválit valná hromada obchodní korporace nejméně dvoutřetinovou většinou hlasů. Podle zákona o obchodních korporacích předsedou orgánu a ředitelem právnické osoby musí být fyzická osoba. Totéž se týká jednatelů společnosti. Podle nové právní úpravy přibude možností liberujících pokynů k obchodnímu vedení společnosti ze strany řídicí osoby (§ 51 u valné hromady a § 81 ve faktickém koncernu. Za další zmínku stojí to, že bude-li rozhodnuto o úpadku společnosti, soud může podle § 68 zákona o obchodních korporacích rozhodnout o neomezeném ručení členů orgánů za dluhy společnosti, pokud věděli nebo mohli a měli vědět o hrozícím úpadku a v rozporu s péčí řádného hospodáře neučinili dost pro jeho odvrácení. Podle § 62 zákona o obchodních korporacích i bez rozhodnutí soudu může insolvenční správce na základě své výzvy požadovat od členů orgánů veškerý prospěch získaný ze smlouvy o výkonu funkce za dobu dvou let před právní mocí rozhodnutí o úpadku. Neomezené ručení za závazky společnosti se prosadí také tehdy, budou-li nadále fakticky vykonávat funkci členové orgánu, kteří byli vyloučeni, nebo jejich funkce zanikla.

Přijetím zákona o obchodních korporacích se mění též koncepce koncernového práva. Končí úprava smluvního koncernu a nastupuje úprava koncernu faktického. Podstatou této úpravy je, že existující koncernové smlouvy pozbudou účinku s koncem účetního období po uplynutí šesti měsíců od účinnosti zákona o obchodních korporacích. Výhody smluvního koncernu bude možné nadále realizovat bez těchto smluv (faktický koncern). Podle § 71 a 72 zákona o obchodních korporacích však řízená osoba nesmí skončit v úpadku. Jinak se prosadí nejen povinnost řídicí osoby hradit řízené osobě a jejím společníkům každou újmu vzniklou působením jejího vlivu, nýbrž také ručení řídicí osoby věřitelům za splnění těch dluhů, vzniklých působením jejího vlivu.

Zákonem o obchodních korporacích se nevylučují ani křížová členství, tedy stav, kde dvě či více společností si budou navzájem utvářet své orgány. Právní úprava zákona o obchodních korporacích připouští, že členství v orgánech právnických osob bude dokonce „dědičné“. Zanikne-li právnická osoba s právním nástupcem, stane se podle zákona o obchodních společnostech členem orgánu právnické osoby tento nástupce (§ 198, § 445 a § 455).

IV. Některé změny v akciových společnostech vzniklé přijetím nového občanského zákoníku a zákona o obchodních korporacích

Jak už bylo uvedeno, rekodifikace korporálního práva přiznává více volnosti. Liberalizace této právní úpravy se také dotkla akciového práva. Akciové právo (na rozdíl od s. r. o. však nikoliv povinnosti) bude možné více modelovat. Nové akciové právo charakterizuje široká škála představitelných druhů akcií. Dosud mohla akciová společnost vydat jen kmenové či prioritní akcie. Toto omezení bylo zrušeno. Zákon o obchodních korporacích zdánlivě umožňuje vydání akcií se zvláštnostmi, které mohou být v rozdílném, pevném nebo podřízeném podílu na zisku, akcie v rozličné váze hlasů (s násobnými hlasovacími právy oproti ostatním) a akcie s neomezeným typem

práv (nikoliv povinností), jež jsou s akciemi spojena. V této souvislosti nelze pominout, že akcie je stále účastnický cenný papír, kdy podstata práv do nich vtělených má původ v účasti ve společnosti. Nový občanský zákoník v § 515 dokonce výslovně předpokládá možnost vydávat cenné papíry jako druh v zákoně nepojmenované. Nic nebrání tomu, aby akciová společnost vydala akcionářům cenné papíry opravňující k výkonu jiných práv (např. sleva na zboží, bezplatné užívání věcí atd.), ale k tomu účelu nemohou sloužit akcie. V tom se teorie musí sjednotit.

Zákon o obchodních korporacích nadále počítá s listinnými i zaknihovanými akciemi. Tuto právní úpravu však komplikuje nový občanský zákoník, který vylučuje zaknihované cenné papíry z okruhu cenných papírů (§ 525). Striktně vzato, nový občanský zákoník nezná podobu cenných papírů a u zaknihovaných cenných papírů ani formu. Zákon o obchodních korporacích tuto právní úpravu důsledně nectí. V § 263 zákona o obchodních korporacích rozlišuje formu zaknihovaných akcií tím, že obsahuje zvlášť ustanovení pro akcie na jméno a na majitele a zvlášť pro akcie zaknihované (§ 269 až § 275). Pokud jde o formu listinných akcií, zákon o obchodních korporacích realizuje záměr zakázat oběh listinných akcií na majitele. V § 263 zákona o obchodních korporacích ukládá jejich imobilizaci či zaknihování.

Novinkou zákona o obchodních korporacích jsou kusové akcie. Podle § 257 zákona o obchodních korporacích jde o akcie, které neobsahují jmenovitou hodnotu. Na základní kapitál společnosti se tedy podílejí poměrně k celkovému počtu vydaných akcií určitým procentem. Tyto akcie usnadní postup při nominálních změnách základního kapitálu, při přechodu na jinou měnu tím, že odpadne potřeba jejich výměny z důvodu označení jiného údaje o nominální hodnotě. Akciové společnosti však nebudou moci kombinovat kusové akcie a akcie s nominální hodnotou. V případě přechodu na kusové akcie a naopak se tak bude muset přechod týkat celé částky základního kapitálu společnosti (§ 257). Zákon o obchodních korporacích k větší flexibilitě zakotvuje možnost akciové společnosti nevydávat cenné papíry na nesplacené akcie (prozatímní listy), jak to ukládá současná právní úprava. Bude tak muset činit jen pokud tak určí statuty společnosti (§ 285). Zákon o obchodních korporacích proto stanoví, jak budou tyto podíly převáděny, s tím, že odkazuje na úpravu postoupení smlouvy dle nového občanského zákoníku. Praxi potěší i to, že zákon o obchodních korporacích připouští, aby podpis příslušných členů byl nahrazen mechanickým otiskem, jsou-li na listině použity ochranné prvky proti padělání a pozměnění (§ 260). Podle § 269 zákona o obchodních korporacích se nově v rubopisu listinné akcie na jméno nebudou vyžadovat údaj o dni převodu. Nový občanský zákoník na druhé straně vylučuje, aby tak strany určily jiný okamžik převodu, než bude listinná akcie na základě smlouvy předána a rubopisována.

V oblasti právní úpravy základního kapitálu akciové společnosti v souladu s unijním právem zůstává minimální výše základního kapitálu ve výši dvou milionů korun. Zákon o obchodních korporacích upouští od zakládání akciových společností veřejnou nabídkou (sukcesivní zakládání), a proto odpadá varianta dvaceti milionů základního kapitálu spojená s tímto druhem založení. Novinkou je možnost vyjádřit základní kapitál namísto korun v eurech. Podle § 246 zákona o obchodních korporacích jeho výše musí činit nejméně osmdesát tisíc eur. V nové právní úpravě nadále zůstává, že akciové společnosti si znalce na ocenění nepeněžitých vkladů vyberou samy, není jej třeba upevňovat soudem, i když se tento způsob stanovení znalce na ocenění nepeněžitého vkladu nevylučuje (§ 251 a § 478). Změny v základním kapitálu akciových společností se budou nadále zapisovat konstitutivně do obchodního rejstříku.

Zásadní novinkou zákona o obchodních korporacích je možnost vyplácet zálohy na podíl na zisku (§ 40), jako i přiznat ve stanovách podíl na zisku libovolným jiným osobám, než jsou akcionáři (§ 34). To současně znamená, že bude-li akciová společnost zamýšlet vyplácet tantiému členům orgánů, musí to připustit statuty. Stanovy mohou též určit výplatu zisku jinak než v penězích, např. v akciích či dokonce v naturáliích (§ 348). Novinkou je také to, že představenstvo nebude smět vyplácet dividendu nebo tantiému ani jinou výplatu z vlastních zdrojů, byť by o tom rozhodla valná hromada, pokud by tím přivodilo úpadek společnosti (§ 40).

Za zmínku stojí také řada změn vyvolaných zákonem o obchodních korporacích, které se dotknou působnosti a průběhu valné hromady akciové společnosti. Z nové právní úpravy zákona o obchodních korporacích vyplývá, že některé body působnosti valné hromady, které dnes plynou ze zákona, bude valná hromada nutno přiznat ve stanovách, jako např. změnu stanov, jmenování a odvolávání likvidátora – jinak o ně přijde (§ 421). Podle zákona o obchodních korporacích statuty společnosti

mohou stanovit, že zaslání pozvánky bude nahrazeno jinou publicitou svolání, než je stanoveno současnou právní úpravou (§ 406). Z průběhu valné hromady je třeba upozornit na možnost snížení prahu usnášení schopnosti valné hromady pod 30% hranici (§ 412), a tím pádem stanovení jiných pravidel pro náhradní valnou hromadu (§ 414), ale i jinou většinu potřebnou k přijetí usnesení valné hromady (§ 415). Novinkou je také to, že § 422 zákona o obchodních korporacích umožňuje valné hromadě akciové společnosti pokračovat bez toho, aby si zvolila své orgány. Připouští se i kumulace některých funkcí na valné hromadě, což dnešní právní úprava zakazovala. Výslovné právní úpravy se dočkalo odročení valné hromady (§ 409). Určí-li tak statuty společnosti a budou-li všichni akcionáři souhlasit s konáním valné hromady, může se valná hromada konat, i když nebyla řádně svolána. Stanovy budou také podle § 357 a § 364 zákona o obchodních korporacích moci limitovat čas vymezený pro výkon akcionářských práv, jako např. pro přednesení žádosti o vysvětlení, návrhu atd. Podle zákona o obchodních korporacích platnost usnesení valné hromady akciové společnosti bude moci přítomný akcionář napadnout, jen vznesl-li proti němu na valné hromadě protest a uvede-li do usnesení, co vytýká (§ 424). Soud bude moci platnost přezkoumat jen z takto namítnutých důvodů. Akciové společnosti tak budou moci snáze předvídat možné žaloby.

Za další zmínku stojí také řada změn vyvolaných zákonem o obchodních korporacích, které se dotknou působnosti a postavení dalších orgánů akciové společnosti. Zásadní novinkou je zakotvení v zákoně o obchodních korporacích monistické struktury řízení společnosti (§ 456 až § 463). Monismus pojmově vychází z konceptu jediného řídicího orgánu společnosti – správní rady. Podle § 463 zákona o obchodních korporacích však nepřiznává tomuto orgánu její působnost k obchodnímu vedení ani postavení statutárního orgánu. Obojí svěřuje dalšímu obligatornímu orgánu – statutárnímu řediteli společnosti. Dílčí změny se dotknou též představenstva a dozorčí rady. Podle § 439 a § 448 zákona o obchodních korporacích mohou statuty společnosti oba orgány koncipovat jako jednočlenné, byť má akciová společnost více akcionářů. Právní úprava tak dovoluje ústup povinné účasti zaměstnanců společnosti v dozorčí radě. Valná hromada bude moci sama volit všechny její členy, resp. člena dozorčí rady jediného (§ 448). Funkční období členů obou orgánů bude podle § 439 a § 448 zákona o obchodních korporacích možné určit libovolně dlouhé.

V. Závěrem

Nový občanský zákoník a zákon o obchodních korporacích bude jistě předmětem pečlivé pozornosti nauky i aplikační praxe korporačního práva. Je to pochopitelné, vždyť tato právní úprava ruší dosavadní právní úpravu danou obchodním zákoníkem. Samotná otázka potřebnosti této nové právní úpravy tak může vyvolávat teoretické diskuse. Nicméně od 1. 1. 2014 bude rozhodná praktická aplikace celé řady do této doby nezvyklých institutů. V zákoně o obchodních korporacích je přechodné ustanovení, na základě kterého bude záležet na každé konkrétní korporaci, zda se podřídí režimu nové právní úpravy, či nikoliv.

Pozoruhodná je i shora uvedenými zákony daná nová právní úprava společností s ručením omezeným, jichž je sice v tuzemsku nejvíce, nikoliv však ve vodárenství. Je patrné, že na tento článek bude navazovat další osvěta v podobě dalších článků o pravém významu některých změn shora uvedených nové právní úpravy tak, aby i ostatní ustanovení nového občanského zákoníku a zákona o obchodních korporacích bylo možné ve vztahu k těmto druhům korporací aplikovat.

JUDr. Josef Nepovím

e-mail: josef.nepovim@vakhk.cz



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

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

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů
• regulace odtoku z odlehčovacích komor
• čištění dešťových zdrží
• protipovodňová ochrana
• pneumatická doprava splašků

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon

Statistické údaje vodovodů a kanalizací v ČR za rok 2011

Vladimír Pytl

Statistický úřad ČR (ČSÚ) za rok 2011 šetřil v oboru vodovodů a kanalizací celkem 1 338 respondentů (v roce 2010 1 324), z toho bylo 1 061 obcí a 277 provozovatelů. U provozovatelů i u obcí se dosáhlo 100% návratnosti výkazů. Vykazované údaje se dopočítaly za celou republiku.

Porovnání výsledků a vývojové trendy

Trvá dlouhodobě mírný nárůst obyvatel zásobovaných pitnou vodou, oproti tomu rok 2011 potvrdil klesající úsporný trend v ukazatelích voda vyrobená, voda fakturovaná i specifické množství vody fakturované pro domácnosti. Technické ukazatele jako délka vodovodní sítě, počet osazených vodoměrů a počet vodovodních přípojek si zachovávají trend trvalého mírného nárůstu.

Výroba vody zaznamenala další pokles roční výroby o více než 18,7 mil. m³. Výrazné snížení zaznamenal ukazatel ztráty vody v trubicí sítě za rok 2011.

Cena vody (bez DPH) oproti loňskému roku vzrostla z 29,10 Kč/m³ na 30,80 Kč/m³.

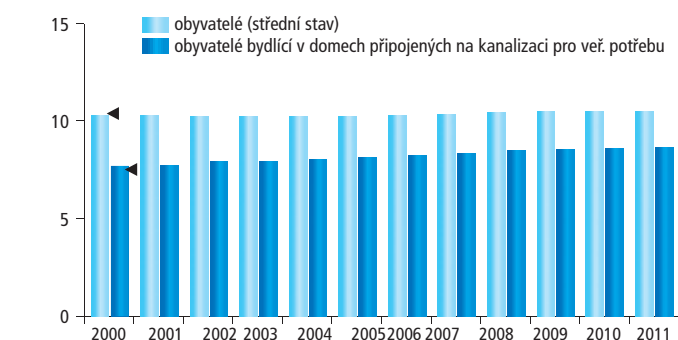
Základní sledované ukazatele v oboru kanalizací mají stabilní mírou stoupající tendenci a snižují tak odstup mezi počty obyvatel zásobovaných z veřejných vodovodů a obyvatel napojených na kanalizaci, přičemž ukazatel celkového množství vypouštěných odpadních vod se nepatrně snížil. Nárůst stočného dosáhl za sledovaný rok částku 13,6 mld. Kč. Počet čistíren odpadních vod se zvýšil o 63 zařízení, množství vyprodukovaných kalů v tunách sušiny se však snížilo o 6 900.

Tabulka 1: Souhrnné údaje o vodovodech a kanalizacích 1990–2011 dle ČSÚ

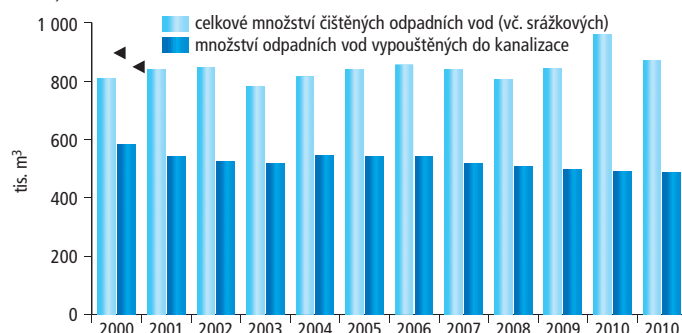
Č.	Ukazatel	Jednotka	1990	1995	2000	2005	2007	2010	2011	% 10/11
VODOVODY										
1	Obyvatelé zásobovaní vodou z vodovodů	tis.	8 624	8 860	8 952	9 376	9 525	9 787	9 805	100,2
2	Podíl obyvatel zásobovaných z vodovodů ke střednímu stavu obyvatel	%	83,2	85,8	87,1	91,6	92,3	93,1	93,4	100,3
3	Délka vodovodní sítě	km	44 907	46 071	53 288	69 358	70 539	73 448	74 141	100,9
4	Počet osazených vodoměrů	tis.	1 032	1 207	1 385	1 788	1 857	1 965	1 983	100,9
5	Počet vodovodních přípojek	tis.	–	1 214	1 368	1 782	1 842	1 956	1 975	100,5
6	Voda vyrobená celkem	tis. m ³	1 238 961	936 187	755 878	698 850	682 804	641 783	623 059	97,1
7	z toho podzemní	tis. m ³	526 593	409 392	368 474	334 882	327 153	316 250	312 813	98,9
8	Voda fakturovaná celkem	tis. m ³	924 292	624 767	537 952	531 620	531 697	492 542	486 019	98,7
9	z toho domácnosti	tis. m ³	546 184	373 355	341 066	338 564	342 417	319 582	317 163	99,2
10	průmysl	tis. m ³	237 202	114 282	40 145	64 645	65 884	59 163	57 539	97,3
11	ostatní a zemědělství	tis. m ³	150 023	137 130	156 741	128 412	123 396	113 797	111 317	97,8
12	Voda nefakturovaná celkem	tis. m ³	314 047	302 204	212 925	167 743	147 470	143 820	131 403	91,4
13	z toho ztráty v síti	tis. m ³	237 231	275 228	189 301	146 082	125 991	125 276	114 199	91,2
14	Vodné	mil. Kč	1 751	6 407	9 394	11 938	13 084	14 328	14 975	104,5
KANALIZACE										
15	Obyvatelé bydlící v domech napojených na kanalizaci	tis.	7 523	7 559	7 685	8 099	8 344	8 613	8 672	100,7
16	Podíl obyvatel bydlících v domech napojených na kanalizaci ke střednímu stavu obyvatel	%	72,6	73,2	74,8	79,1	80,8	81,9	82,6	100,8
17	Počet obyvatel bydlících v domech napojených na kanalizaci a na mech.-biologickou ČOV	tis.	–	5 784	6 571	7 447	7 733	8 081	8 174	101,2
18	Délka kanalizační sítě	km	17 495	18 295	21 615	36 233	37 689	40 902	41 911	102,5
19	Počet přípojek (délka přípojek D)	tis. km	–	–	D-6 391	1 223	1 289	1 421	1 448	101,9
20	Vypouštěné odpadní vody do kanalizace celkem	tis. m ³	858 110	612 125	527 871	543 379	519 331	490 309	487 644	99,5
21	z toho vody splaškové	tis. m ³	453 105	334 110	329 844	354 531	340 753	331 635	329 122	99,2
22	Čištěné vody celkem	tis. m ³	891 286	832 744	808 838	841 541	841 194	957 899	870 985	90,9
23	z toho vody splaškové	tis. m ³	357 243	308 902	315 481	331 107	320 898	314 665	315 753	100,3
24	srážkové	tis. m ³	–	–	–	327 630	343 613	486 381	398 804	82,0
25	ostatní (včetně průmyslových)	tis. m ³	287 028	238 863	185 128	182 804	176 683	156 853	156 428	99,7
26	Stočné	tis. Kč	–	4 702	7 415	9 859	11 142	12 898	13 599	105,4
ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD										
27	Počet čistíren odpadních vod celkem	ks	626	783	1 055	1 994	2 065	2 188	2 521	102,9
28	z toho mechanicko-biologických	ks	–	–	–	1 919	2 004	2 139	*)	
29	Celková kapacita čistíren odpadních vod	tis. m ³ /den	2 667	3 314	3 927	3 736	3 834	3 798	3 799	100,0
KALY										
30	Kaly produkované celkem	tuna sušiny	–	143 383	????	171 888	172 303	170 689	163 818	96,0
31	z toho přímá aplikace do půdy a rekultivace	tuna sušiny	–	–	????	34 467	55 349	60 639	61 750	101,8
32	kompostování	tuna sušiny	–	–	????	88 820	80 393	45 528	45 985	101,0
33	ostatní (skládání, spalování a j.)	tuna sušiny	–	–	????	48 601	36 561	64 522	56 083	86,9

*) vypuštěno ze sledování

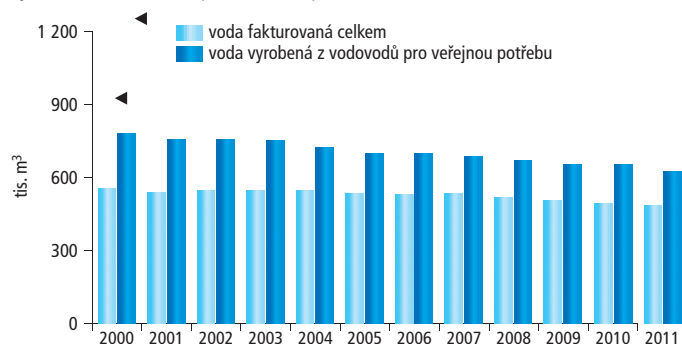
Údaje za rok 2011 zpracovány podle publikace ČSÚ „Vodovody, kanalizace a vodní toky v roce 2011“ (ČSÚ, Praha, 2011)



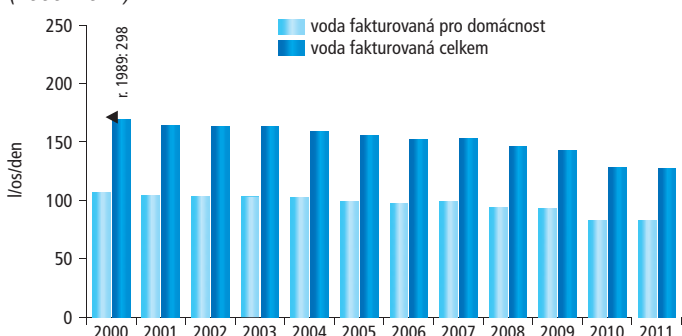
Graf 1: Připojení obyvatel na kanalizaci pro veřejnou potřebu (2000–2011)



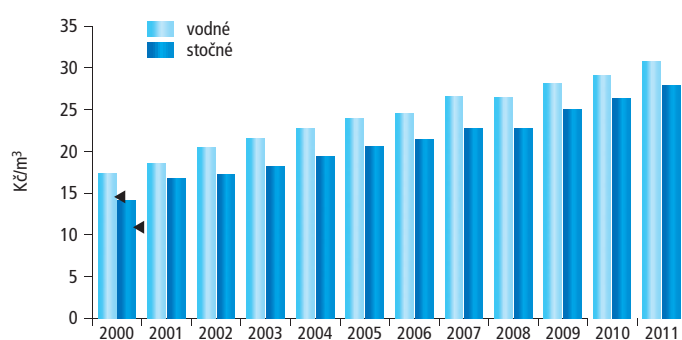
Graf 3: Celkové množství čistěných odpadních vod a vod vypouštěných do kanalizace (2000–2011)



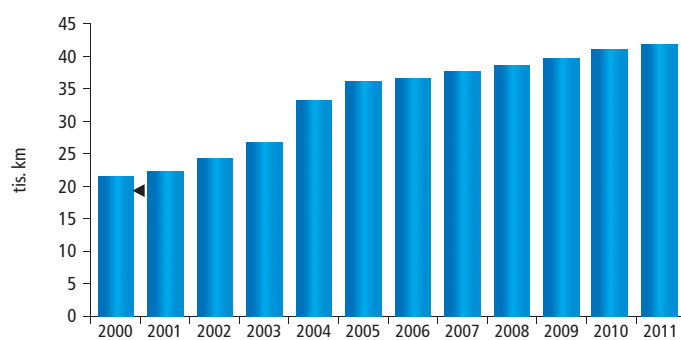
Graf 5: Voda vyrobená z vodovodů pro veřejnou potřebu a fakturovaná (2000–2011)



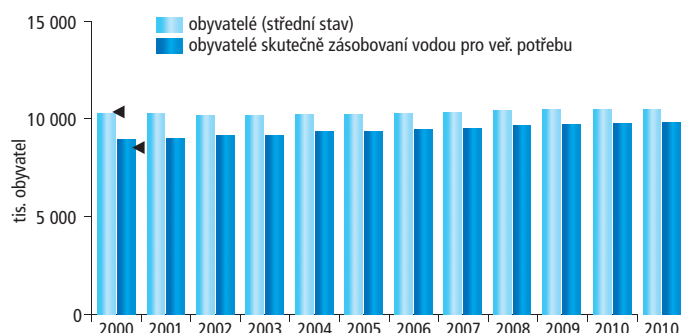
Graf 7: Specifické množství vody fakturované pro domácnost a fakturované celkem (2000–2011)



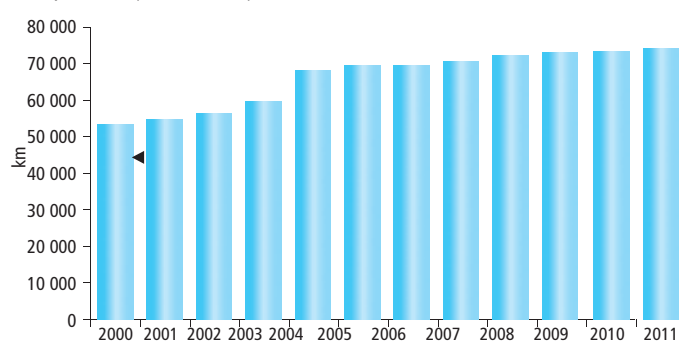
Graf 9: Ceny vodného a stočného (s DPH, 2000–2011)



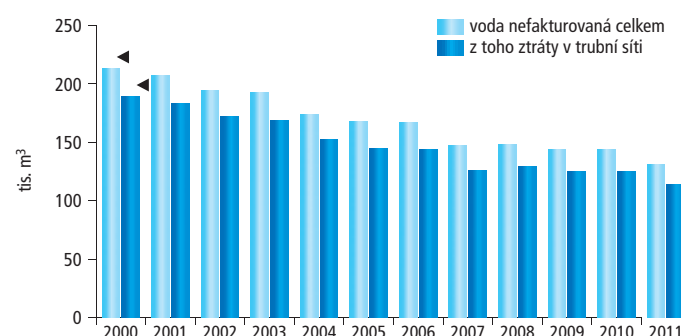
Graf 2: Délka kanalizační sítě (2000–2011)



Graf 4: Obyvatelé skutečně zásobovaní vodou z vodovodů pro veřejnou potřebu (2000–2011)



Graf 6: Délka vodovodní sítě (2000–2011)



Graf 8: Množství vody nefakturované – ztráty (2000–2011)

Poznámka: Černé značky u prvních sloupců označují odpovídající hodnoty z roku 1989 (hodnota mimo rozsah grafu je uvedena číslem).

Tabulka 2: Snížení znečištění na ČOV v roce 2011

Ukazatel	Jednotka	Množství na přítoce	Množství na odtoku	Účinnost %
BSK ₅	t/rok	200 387	4 194	97,9
CHSK _{Cr}	t/rok	464 575	26 302	94,3
NL	t/rok	233 865	5 846	97,5
N _{celk.}	t/rok	38 227	10 519	72,5
P _{celk.*})	t/rok	5 277	928	82,4

*) nezjišťuje se na všech ČOV



Zpráva ze zasedání komise EUREAU pro odpadní vody EU2 v Řecku

Marcela Zrubková

Ve dnech 31. 5. až 1. 6. 2012 se uskutečnilo zasedání komise EUREAU pro odpadní vody (EU2), tentokrát v řecké Soluni. Účastnilo se 34 zástupců. Garantem zasedání byla společnost Etaireia Ydreysis kai Apocheteysis Thessalonikis A. E. První den jako obvykle proběhla samostatná jednání jednotlivých pracovních skupin, druhý den se konalo plenární zasedání.

Plenární zasedání bylo zahájeno minutou ticha k uctění památky Bryana Wallise, který byl dlouhodobým členem komise EUREAU, a který po krátké těžké nemoci dne 18. 2. 2012 zemřel. Bruno Tisserand (předseda komise EU2) následně představil nové členy komise EU2. Následovala prezentace řecké společnosti Etaireia Ydreysis kai Apocheteysis Thessalonikis A. E., kterou přednesl Athanasios Souphilas. Na úvod byl odsouhlasen záznam z minulého zasedání komise pro odpadní vody, které se konalo v Praze. Co se týká organizačních záležitostí EUREAU, novou generální sekretářkou byla zvolena paní Almut Bonhage (Německo). Byl diskutován dokument EUREAU „Strategické otázky a cíle“, v tomto dokumentu budou komisi EU2 provedeny drobné úpravy. Dále bylo projednáváno zastoupení členů komise EU2 v pracovních skupinách CIS (Společná implementační strategie).

Z aktuálních témat byl projednáván „Plán k ochraně vodních zdrojů Evropy“ (Blueprint to safeguard water resources), který bude Evropskou komisí předložen na konci roku 2012. V době od 15. 3. do 7. 6. 2012 probíhala veřejná konzultace v otázkách možností zásad, jejímž cílem bylo posouzení implementace a výsledků EU vodní politiky včetně identifikace mezer a nedostatků. Na základě této analýzy bude vytvořen plán k posílení vodní politiky.

Dalším tématem bylo udržitelné využití kalu v zemědělství. V této věci bylo zpracováno stanovisko. Dle EUREAU by s čistírenským kalem mělo být zacházeno jako se zdrojem, což je plně v souladu se strategií EU 2020 a její stěžejní iniciativou „Evropa účinněji využívající zdroje“. EUREAU podporuje udržitelné využití kalu a produktů vznikajících z kalu v zemědělství a produkci bioplynu, což je v souladu s energetickou strategií EU. Využití kalu v zemědělství však nesmí ohrozit cíle stanovené Rámcovou směrnicí o vodě 2000/60/ES. Co se týká odpadové politiky, současná diskuse o založení kritérií „konec odpadu“ je příležitostí pro produkt vznikající z čistírenského kalu. Přestože by v současné době splnilo tato kritéria pouze malé procento produkovaných kalů, jejich dosažení by mohlo být motivujícím pro neustálé zlepšování kvality produkovaných kalů ze strany provozovatelů ČOV. Dle EUREAU by mělo být dosažení kritérií, kdy odpad přestává být odpadem, zaměřeno na výstupní materiál, tzn. na kvalitu finálního produktu, nikoliv na materiály vstupující do procesu. Absolutní prioritou ohledně omezení nebezpečných látek vstupujících do životního prostředí by měla být kontrola znečišťujících látek u zdroje. EUREAU zdůrazňuje potřebu řádné implementace chemické legislativy.

Vzhledem k tomu, že revize Směrnice Rady 86/278/EHS o ochraně životního prostředí, zejména půdy, při použití čistírenských kalů v zemědělství byla zastavena, EUREAU se soustředí především na Směrnici o odpadech 75/442/ES – respektive kritéria „konec odpadu“ – a na revizi nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 2003/2003 o hnojivech.

Ve věci kritérií „konec odpadu“ jsme byli informováni o posledním vývoji pracovní verze dokumentu Evropské komise „Technický report pro stanovení kritérií 'konec odpadu' pro biologicky rozložitelný odpad“ (Technical report for end-of-waste criteria on biodegradable waste subject to biological treatment), jehož zpracováním bylo pověřeno Společné výzkumné středisko (JRC – Joint Research Centre). V současné době je připravována jeho aktualizace. Podle posledních informací, které podal zástupce pracovní skupiny WG3 Arne Haarr, bude od původního záměru vyrazení čistírenského kalu z možnosti vstupu do kompostů upuštěno.

Dalším tématem byla revize Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 2003/2003 o hnojivech, která je vedena Generálním ředitelstvím pro podniky a průmysl. Cílem revize je rozšíření nařízení o organická hnojiva. Dle informací z posledního jednání ze dne 20. 4. 2012 zřejmě nebude možnost použití odpadů pro výrobu hnojiv podmíněna splněním kritérií „konec odpadu“. Odpady budou moci být transformovány v zařízeních vyhovujícím Směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích (integrované prevenci a omezování

znečištění). Finální produkt bude muset splnit limity stanovené pro kontaminanty a ostatní požadavky dané revidovaným nařízením o hnojivech. Z jednání dále vyplynulo, že bude velmi obtížné stanovit parametry a limity pro všechna hnojiva a jednotlivé kategorie produktů. Co se týká minerálních hnojiv, Asociace evropských výrobců hnojiv (Fertilizer Europe) nesouhlasí s nízkými limity pro těžké kovy a požaduje stanovení limitů samostatně pro minerální a organická hnojiva. Evropská kompostářská síť (European Composting Network) nesouhlasí se společnou regulací kompostu ze separovaných a kontaminovaných materiálů.

Bylo diskutováno Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 o perzistentních organických polutantech (POP). V této věci byla vznesena obava z přítomnosti pentachlorbenzenu (PeCB) a perfluoroktylsulfonátu (PFOS) v čistírenských kalech ve vztahu k navrhovaným limitům.

Dále se diskutovalo o implementaci Rámcové směrnice o vodě 2000/60/ES, řešeny byly především Plány povodí. Ty stále chybí Řecku, Španělsku, Portugalsku a Belgii. V současné době provádí Evropská komise jejich posouzení, které by mělo být dokončeno v listopadu 2012. Projednávána byla také Směrnice 2006/7/ES o řízení jakosti vod ke koupání, na příštím zasedání proběhne workshop týkající se této směrnice za účasti zástupce Evropské komise a Nadace pro environmentální vzdělávání (FEE). Projednávána byla problematika přepadů z dešťových oddělovačů, které jsou významným zdrojem znečištění. S ohledem na potřebu aktualizace stanoviska EUREAU byl vytvořen dotazník, jehož cílem je získat přehled platné legislativy vztahující se k přepadům z dešťových oddělovačů v jednotlivých členských zemích a sjednotit nové stanovisko. Zároveň bude posouzen vliv přepadů na dosažení cílů stanovených Rámcovou směrnicí o vodě. Dalším cílem dotazníku je získat přehled o ostatních otázkách spojených s řešením přívalových vod, jako je kvalita koupacích vod, řešení městského odvodnění, povodně, vliv klimatických změn na navrhování stokových systémů atd. V této souvislosti bude připraveno stanovisko týkající se městského odvodnění.

Dalším tématem byla adaptace na změnu klimatu. Evropská komise v této souvislosti připravuje společnou adaptační strategii pro EU, která by měla být dokončena v listopadu 2013. Novým tématem s vysokou důležitostí, k němuž by EUREAU mělo definovat své vize, je „odpadní voda jako zdroj surovin“. Co se týká nutrientů, klíčovými budou především znovuvyužití vyčištěných odpadních vod, zpracování kalu a přímá aplikace na půdu, znovuvyužití fosforu. Ohledně získávání energie půjde především o bioplyn, rekuperaci tepla z šedých vod, využití kinetické energie ve stokách atd. V této souvislosti byla zdůrazněna nutnost hledání dostupných technologií, posouzení jejich účinnosti a případná omezení související s použitím těchto technologií.

Představenstvem bylo schváleno stanovisko k nově navrženým prioritním látkám. EUREAU je názoru, že pokud chceme redukovat tyto látky v povrchových vodách a ve zdrojích pitné vody, zaměřit bychom se měli především na kontrolu u zdroje, striktní kontrolu při registraci a používání těchto látek. Existují obavy z nedostatku dat ohledně dopadu těchto látek na životní prostředí. Dále upozorňuje na vysoké náklady, nárůst spotřeby energie a chemikálií v případě odstraňování těchto látek až v čistírnách odpadních vod. EUREAU navrhuje nezahrnovat v této fázi na seznam léčiva, navrhuje vyzvat členské státy ke sledování těchto látek a vyvinutí akčního programu k cenově přiměřenému opatření k redukcí emisí těchto látek a podat o tomto zprávu v dalším Plánu povodí. Normy environmentální kvality by měly být na úrovni relevantní pro zdroje pitné vody. Co se týká látek jako atrazin, simazin, trichloretylen, tetrachloretylen existuje rozpor mezi požadavky uvedenými v seznamu prioritních látek a ustanoveními danými Směrnicí o pitné vodě (98/83/EK).

Dále bylo projednáváno nařízení REACH, v současné době probíhá revize, která by měla být ukončena do konce roku 2012. Bude provedena aktualizace stanoviska.

Dalším tématem byly „splachovatelné produkty“. V poslední době výrazně narůstá množství produktů uváděných na trh, které jejich výrobci označují jako „splachovatelné“. V této věci existuje metodika zpracovaná sdružením EDANA (mezinárodní asociace výrobců netkaných textilií a souvisejících odvětví), kterou EUREAU dočasně akceptovala. Přístup k této problematice se v jednotlivých členských zemích liší. Některé země úzce spolupracují s výrobci těchto produktů, zatímco jiné neakceptují žádné splachovatelné produkty.

Ohledně léčiv EUREAU přislíbilo shromáždění dat týkajících se výskytu léčiv v povrchových vodách v jednotlivých členských zemích.

Další jednání komise EU2 je plánováno na 15.–16. 11. 2012 ve Španělsku (Bilbao).

Ing. Marcela Zrubková, Ph. D.

Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava, a. s.

e-mail: zrubkova.marcela@smvak.cz

Jednání představenstva a valné hromady EUREAU 28. 6. 2012, Helsinky, Finsko

Ondřej Beneš



Na úvod jednání představenstva EUREAU se představila nová generální sekretářka Almut Bonhage a popsal svou odbornou profesionální kariéru. Poté se představil i Roberto Zocchi, který nově po odstoupení Renata Dursianiho zastupuje komisi EU3 a představenstvo ho návazně schválilo jako předsedu této komise. Po schválení zápisu z jednání představenstva z 29. 3. 2012 přistoupilo představenstvo ke schválení finančních podmínek generální sekretářky, včetně pověření vybraných členů představenstva zastoupených v ExCom pro stanovení ročních cílů nové generální sekretářky. Dále byla pozornost i diskuse věnována stávajícím stanovám asociace, kde přetrvávají nejasnosti zejména v oblasti možného zastupování členských asociací na ExCom či v odborných komisích. Byla odsouhlasena i změna v oblasti sloučení jednání i podkladů pro valné hromady a představenstva.

Prezident EUREAU Carl-Emil Larsen dále oznámil, že Bulharská asociace ukončila členství v EUREAU z důvodu nedostatku finančních prostředků pro uhrazení příspěvků EUREAU. Prezident dále informoval o aktivitách předsedů jednotlivých pracovních skupin zejména v oblasti komunikace se zástupci DG Envi a DG Competition a také o svých aktivitách směrem k Evropské komisi a členům Evropského parlamentu (Janez Potočnik, Richard Seeber...). Návazně byla projednána a doplněna i aktualizace Strategie EUREAU a při diskusi Zjelko Mazar zdůraznil, že v době současného ekonomického poklesu bude při absenci reálné pomoci členským asociacím docházet k další redukci členské základny, a proto je nutné, aby vnitřní organizace EUREAU byla upravena tak, aby asociace efektivněji podporovala jednotlivé členy.

Zasedání valné hromady EUREAU bylo zahájeno prezidentem C. E. Larsenem. Prvním bodem bylo schválení zápisu z předchozí valné hromady, která se konala v Bruselu 29. 3. 2012. Návazně předseda kontrolního výboru Ranier d'Haussonville informoval o záporném finančním výsledku asociace za rok 2011 daném zejména ukončením pracovního poměru bývalého generálního sekretáře P. Y. Monetta. Dále se dotkl problematiky příjmů, kdy vzhledem k ukončení členství asociací (např. Bulharsko) a rozhodnutí o dlouhodobé fixaci příspěvků bude nutné redukovat v rozpočtu náklady na externí služby. Byla schválena i zpráva externího auditora a valná hromada schválila i spolupráci s auditorem Brunem Van Den Boschem až do roku 2015. Generální sekretářka dále informovala o plnění rozpočtu schváleného valnou hromadou EUREAU v Palermu v roce 2011 a potvrdila, že i pro rok 2013 je v rozpočtu počítáno se zachováním současné výše příspěvků. Zásadním bodem bylo projednání nového textu Stanov, kde Dominique Olivier prezentoval verzi doplněnou na základě připomínek jednotlivých členských asociací a externích právníků. Tyto návrhy, včetně plného sloučení jednání valné hromady a představenstva asociace, určené osoby generálního sekretáře jako samostatně jednajícího orgánu asociace, zrušení limitace „evropské“ národnosti jako nutné podmínky pro výkon funkce prezidenta, odstranění limitu max. délky výkonu funkce prezidenta ze 2 na 4 roky a další, byly přijaty.

Po ukončení valné hromady pokračovalo představenstvo projednáním zpráv předsedů jednotlivých komisí a také jednotlivých pozičních materiálů zpracovaných komisemi EU1, EU2 a EU3.



V oblasti pitné vody Franz Jozef Wirtz při absenci předsedkyně komise EU1 C. Castell-Exner upozornil na důležitost podání stanoviska členských organizací k materiálu Water Blueprint. SOVAK ČR svou pozici, koherentní v řadě bodů se stanoviskem EUREAU, vyjádřil prostřednictvím on-line dotazníku. Dále Franz Jozef Wirtz upozornil na revizi seznamu prioritních látek s možností jednotlivých členských států zapojit se do konzultací. Další upozornění směřovalo k plánům na využití tzv. břidličného plynu, kde jsou v současnosti již jasné indikace z oblastí těžby o dlouhodobém negativním dopadu do kvality podzemních i povrchových vod a je tedy na národních asociacích zasadit se o regulaci procesu povolování těžby právě s ohledem na kvalitu vod.

V oblasti odpadní vody předseda komise B. Tisserand zdůraznil důležitost spolupráce na společném stanovisku jednotlivých asociací při přípravě Směrnice o znovuvyužití vody, nové směrnice o prioritních látkách a také revize směrnice o hnojivech, kde EUREAU jednoznačně podporuje zachování možnosti znovuvyužití kvalitních čistírenských kalů pro produkci hnojiv a kompostů. Pozornost byla věnována i přípravkům, u kterých je umožněno v některých členských státech jejich splachování v toaletách. V tomto ohledu bylo doporučeno postupovat se zvýšenou opatrností a využívat zkušenosti sdílené v rámci EUREAU.

V poli působnosti komise EU3 byl podpořen návrh navýšit limity, které jsou určeny v připravovaných směrniciích o servisních koncesích a veřejných zakázkách a nutnou participací při přípravě směrnice o alternativních způsobech řešení sporů v obchodních závazkových vztazích, kde je zásadní zachovat práva vodohospodářských společností směrem k zákazníkům tak, aby nebyla narušena schopnost vodohospodářských subjektů plnit své environmentální a finanční závazky. Dále Roberto Zocchi zdůraznil nutnost bližší spolupráce s asociací WSSTP a přípravu návrhu spolupráce s Evropskou komisí při prosazování 3Ts modelu (Tariffs, Taxes, Transfers – obsahuje principy nákladového stanovení cen vodného a stočného), obsaženého v akčním plánu z 6. Světového vodního fóra.

V. Kuzmickae seznámila představenstvo s aktuálním vývojem přípravy legislativních změn, iniciovaných Evropskou komisí. Zejména zdůraznila nově připravované komunikační sdělení k REACH, které bude publikováno v září. V oblasti pesticidů upozornila na povinnost členských států k 31. 12. 2011 pro plnou implementaci směrnice. V. Kuzmickae dále zdůraznila potřebu kontroly ze strany členských asociací tak, aby národní akční plány pro regulaci pesticidů obsahovaly vazbu na konkrétní opatření v jednotlivých povodích. Evropská komise po analýze jednotlivých národních plánů bude publikovat sumarizaci a doporučení. Pro látky s charakterem endokrinních disruptorů upozornila V. Kuzmickae na povinnosti dle nařízení REACH (k 1. 6. 2013) dle článku 57, který odkazuje

na zahrnutí těchto látek do Přílohy XIV. Obdobně upozornila na revizi legislativy, dotýkající se endokrinních disruptorů např. pro nařízení regulující výrobu a uvádění na trh kosmetických produktů.

Pro tzv. *emerging pollutants* upozornila V. Kuzmickae na komunikační sdělení EK „The combination effects of chemicals: chemical mixtures – 31/05/2012“, které zdůrazňuje nedostatečnou znalost a kontrolu procesů degradace a spolupůsobení jednotlivých povolených používaných chemických látek. Diskuse se věnovala i prosazování principů 3Ts modelu i prioritám předsednictví EU ze strany Kypru. Diskutován byl i návrh doplnění 15 prioritních látek do Rámcové vodní směrnice a úpravy směrnice o standardech environmentální kvality (EQS Directive). EUREAU provádí aktivní lobbying směrem k prosazení navržených změn (např. při zasedání EP Envi) a zazněl požadavek podobně postupovat i na lokální úrovni. Pro probíhající revizi směrnice o pitných vodách bylo zdůrazněno stanovisko EUREAU k návrhu revize Přílohy č. 2 a 3.

Jednání zakončilo potvrzení ze strany chorvatské asociace k organizaci zasedání představenstva EUREAU v červnu 2013 v Záhřebu.

Ing. Ondřej Beneš, Ph. D., MBA, LL.M.
e-mail: ondrej.benes@veoliavoda.cz



Úprava technologické a pitné vody

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

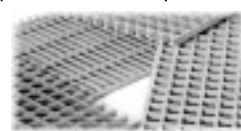
- ✓ Dodávky a servis dávkovacích čerpadel LMI
- ✓ Návrhy a dodávky kompletních úpraven vody nebo jejich částí včetně ozonizačních systémů a jednotek RO

PREFA KOMPOZITY a. s.

Pochůzné rošty – kompletní řada pro všeobecné použití



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



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

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



VODOVODY-KANALIZACE

18. mezinárodní vodohospodářská výstava

VODOVODY-KANALIZACE

VÁŠ VELETRH
V NOVÉM

NOVÉ VÝSTAVIŠTĚ
NOVÝ KONCEPT
NOVÉ PŘÍLEŽITOSTI
NOVÍ NÁVŠTĚVNÍCI
LEPŠÍ CENY

21. - 23. 5. 2013
Praha, Letňany

SOVAK
SORUŽENÍ OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ ČR
Pořadatel a odborný garant

EXPONE
Organizátor

www.vystava-vod-ka.cz

Dvacet let odborné komise BOZ a PO

Josef Ondroušek

Letos uplynulo dvacet let od ustavení odborné skupiny bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany SOVAK ČR. Byla to po ekonomické komisi druhá komise, která začala při SOVAK ČR pracovat.



Odborní pracovníci BOZ a PO krajských podniků vodovodů a kanalizací České republiky se pravidelně jednou až dvakrát ročně scházeli už od září 1983. První setkání bylo z iniciativy Jihomoravských vodovodů a kanalizací, konkrétně podnikového ředitele Ing. Žáka a jeho spolupracovníků. Zúčastnil se ho také zástupce Západoslovenských vodovodů a kanalizací, postupně se přidali i zástupci všech slovenských podniků.

Když vznikl SOVAK ČR, byla snaha tato setkání legalizovat pod jeho hlavičkou. Zástupci bezpečnostních a požárních techniků navázali kontakty s Ing. Pytlem a výsledkem bylo svolání ustavujícího jednání odborné skupiny BOZ a PO SOVAK ČR, které se uskutečnilo ve dnech 12. až 14. května 1992 v rekreačním zařízení s. p. Jihočeské vodovody a kanalizace v Úbislavi.

Tohoto historického jednání se zúčastnili Karel Brabec (Pražské vodárny), Zdeněk Hackl (Pražské kanalizace a vodní toky), Alena Smetanová (Středočeské VaK, o. z., Příbram), Zdeněk Vačkář (Jihočeské VaK), Jaroslav Vít (Vodohospodářský projektční a inženýrský podnik Plzeň), Roman Kartík (VaK Klatovy), Hana Šindelářová (Severočeské VaK), Jiří Jůza (VaK Hradec Králové), Josef Ondroušek (Jihomoravské VaK), Miroslav Jalovec (Severomoravské VaK), Jiřina Menšíková (VaK Prostějov), Vladimír Frank (Bratislavské VaK), Katarína Ráczová (Západoslovenské VaK), Peter Surový (Severoslovenské VaK) a Ing. Vladimír Pytl (SOVAK ČR).

Přítomní jednomyslně schválili ustavení odborné skupiny BOZ a PO SOVAK ČR a zvolili předsednictvo skupiny ve složení: J. Ondroušek, K. Ráczová, P. Surový, H. Šindelářová, Z. Vačkář a J. Vít. Předsedou byl zvolen J. Ondroušek, místopředsedou Z. Vačkář.

V průběhu jednání byl projednán a přijat statut odborné skupiny. Ten mimo jiné uváděl poslání a hlavní úkoly. Skupina měla být dobrovolným sdružením pracovníků v oblasti BOZ a PO organizací vodovodů a kanalizací Československé federativní republiky. Jako hlavní úkol si skupina vytkla být nápomocna při řešení otázek BOZ a PO v oblasti vodovodů a kanalizací na základě požadavků organizací, dále měla připravovat odborná stanoviska pro potřeby SOVAK ČR, podle možností zajišťovat vydávání potřebných metodických a jiných materiálů a rozšiřování vydávaných materiálů jako vnitropodnikové normy, metodické pokyny apod. Cílem činnosti bylo také zajišťovat odborný růst členů skupiny a výměnu zkušeností, seznamování s novými právními předpisy z oblasti BOZ a PO, s novými výrobky, určenými pro tuto oblast. Jako partneři ke spolupráci byly mimo jiné stanoveny ostatní odborné skupiny SOVAK ČR, dále ČVTVS, státní odborný dozor a Institut výchovy bezpečnosti práce.

Na ustavujícím jednání bylo také odsouhlaseno programové zaměření a už byl přijat i první konkrétní úkol – revize Sborníku vybraných předpisů BOZ ve vodohospodářských organizacích. Sborník byl zpracován v roce 1988 zástupci podniků VaK, patronem byly odbory, hlavní zásluhu měl tehdejší ústřední svazový inspektor Ing. Lasák, CSc.

Od roku 1992 se v odborné skupině (později odborné komisi) vystřídalo 46 členů, většina z nich se podle svých možností aktivně podílela na práci komise. Pokud někdo z komise odešel, bylo to jen proto, že změnil profesi nebo zaměstnavatele, nebo odešel do důchodu. Je těžké někoho vyzvednout, snad „sekretáře komise“, kteří měli významný podíl na činnosti – byl to Zdeněk Vačkář, po něm tuto funkci zastává František Pekař. Zásluhou těchto dvou členů komise jsou zachovány veškeré doklady práce komise, včetně všech zápisů z jednání.

Za dobu svého trvání komise měla čtyři „patrony“, jmenované předsedstvem SOVAK ČR – Ing. Vladimíra Pytla, Ing. Josefa Nováka, Ing. Antonína Lázníčku a Ing. Miloslavu Melounovou.

Bez nadsázky se dá uvést, že komise po celých dvacet let plnila úkoly, které si stanovila při svém vzniku, udělala velký kus práce a byla právem pravidelně hodnocena mezi nejlepšími komisemi SOVAK ČR. Jak již bylo uvedeno, na prvním jednání komise byl stanoven stěžejní úkol – revize Sborníku vybraných předpisů BOZ v oblasti vodního hospodářství. Tato revize byla provedena, následně byly vydány opravy sborníku, následně byl vydán přepracovaný sborník, který odpovídal platným předpi-

sům. V roce 2004 byl vydán úplně

nový sborník, který má 12 samostatných dílů, na jeho přípravě se podílelo 11 členů komise. Sborník byl slavnostně pokřtěn 2. prosince 2004 v Brně, kmotry byli tehdejší generální ředitel VAS, a. s., RNDr. Vykydal, ředitelka sekretariátu SOVAK ČR Ing. Melounová a ředitel technické divize VAS, a. s., Ing. Návrat. Vodárenská akciová společnost, a. s., měla největší podíl na tom, že nový sborník byl připraven a vydán. Vzniklo tak dílo, které je ceněno i mimo společnosti vodovodů a kanalizací, například orgány inspekce práce. Podle nich žádný jiný obor nemá tak soustředěné požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

Na základě změn v legislativě byly už čtyři díly sborníku přepracovány. A je nutno uvést, že všechny tyto práce – zpracování sborníku i jeho změn – byly provedeny zcela nezištně.

Významným, i když ne plně doceněným výstupem práce komise byly materiály k prevenci rizik podle požadavků jedné z novel zákoníku práce. Komisi se podařilo navázat kontakty a později úzkou spoluprací se skutečně špičkovými evropskými odborníky z katedry bezpečnosti a kvality produkce Technické univerzity v Košicích, konkrétně s prof. Ing. Sinayem, DrSc., tehdejším rektorem univerzity, nyní prorektorem, dále s doc. Ing. Oravcem, Ph. D., (nyní je profesorem) a odbornou asistentkou Ing. Pačayiovou, Ph. D. (nyní docentkou a vedoucí katedry). Zásluhou komise byla vydána metodika k provádění prevence (překlad práce pracovníků TU v Košicích) a byla zpracována vzorová vyhodnocení rizik. Na základě těchto vyhodnocení byla navržena opatření ke snížení rizik. Tyto dokumenty byly rozesílány všem členským organizacím SOVAK ČR podle jejich požadavku buď v listinné, nebo v elektronické podobě. Následně již dvakrát byly tyto dokumenty novelizovány a opět rozeslány.

Pro zájemce z členských organizací SOVAK ČR byly uspořádány v Praze dva jednodenní semináře k problematice prevence rizik, na jednom byl jediným přednášejícím prof. Sinay.

Kontakty s Technickou univerzitou v Košicích byly udržovány i po ukončení úkolu. Zástupci komise se pravidelně účastnili mezinárodní konference k aktuálním otázkám bezpečnosti práce, kterou košická univerzita každoročně pořádala. Byly také pozvání na oslavy 50. výročí založení fakulty a pořadatelé oslav si vyžádali přednesení referátu o výsledcích spolupráce v praxi. Referát předseda komise přednesl na vědecké konferenci, která byla v rámci oslav pořádána. Sám prof. Sinay i ostatní členové týmu – zástupci košické univerzity při této příležitosti spolupráci ocenili a vyzvedli její výsledky.

Bohatá je publikační činnost komise. Její členové zpracovali celkem 19 monotematických brožur:

- Bezpečnost a hygiena práce při odběru vzorků pitných a odpadních vod (rok vydání 2001),
- Bezpečnostní požadavky na provoz tlakových nádob (2002),
- Metodický návod k poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků a ochranných nápojů (2002),
- Metodický návod pro prevenci, evidenci, šetření, a odškodnění pracovních úrazů a nemocí z povolání (2002),
- Provozní pokyny pro manipulaci, skladování a vyprazdňování kovových tlakových nádob s technickými plyny včetně požadavků na zajištění bezpečnosti práce při svařování plamenem (2002),
- Provozní pokyny pro zvedací zařízení (2002),
- Požární ochrana ve společnostech vodovodů a kanalizací (2002),
- Zajištění požární bezpečnosti při svařování plamenem, elektrickým oblohem a používání nahřívacích souprav (2002),
- Metodika pro provádění školení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (2003),
- Dokumenty skladového hospodářství (2004),
- Směrnice pro zemní práce (2005),
- Lékařské prohlídky (2006),
- Směrnice pro plnění povinností dle zákona o prevenci závažných havárií (2006),

- Systém bezpečné práce – práce s motorovou pilou a práce s křovinořezy a sekačkami (2006),
- Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při ochraně v prostředí s nebezpečím výbuchu (2006),
- Projektování, územní a stavební řízení, provádění staveb (2007),
- Vyhrazená technická zařízení – Zdvíhací zařízení (2007),
- Metodika pro zpracování pracovních postupů (2009),
- Údržba zeleně (2010).

Většinu z těchto brožur mohou využívat nejen bezpečnostní a požární technici, ale například i vedoucí pracovníci na všech stupních řízení, projektanti, pracovníci zajišťující inženýrskou činnost atd.

Komise má také zásluhu na tom, že v letech 1999, 2004 a 2010 byly natočeny tři díly filmu Těžká práce pro anděla. Filmy populární formou podávají předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v oboru vodovodů a kanalizací a jsou vhodným doplněním školení bezpečnosti práce. Členové komise se velkou měrou podíleli na zpracování odborných námětů i scénářů těchto filmů a při natáčení působili jako odborní poradci. Tyto filmy s celkovou stopáží 70 minut byly vydány jako VHS i DVD a stále mají velký úspěch při školení všech zaměstnanců našeho oboru bez ohledu na profesi.

Členové komise mají také velký podíl na uspořádání celkem jednácti vícedenních seminářů k aktuálním otázkám bezpečnosti práce a požární ochrany. Osmkrát byly spolupořadatelé divize Znojmo a divize technická Vodárenské akciové společnosti, a. s., jednou Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., a Vodovody a kanalizace Vsetín, a. s. Součástí těchto seminářů byly jednodenní výjezdy do zahraničí, a to do Rakouska, Německa nebo na Slovensko, takže účastníci měli možnost se seznámit se zajišťováním bezpečnosti práce a požární ochrany v sousedních státech. A nebyla to jen vlastní bezpečnost a ochrana zdraví a požární ochrana, ale i to, co s tím souvisí. Účastníci navštívili například největší rakouskou úrazovou pojišťovnu AUVA nebo státní zkušebnu osobních ochranných pracovních pomůcek ve Vídni.

Je třeba také připomenout, že komise připravila pro pracovníky z oblasti BOZ a PO dvě odborné cesty do Francie, jedna byla spojena s návštěvou světové výstavy bezpečnostní techniky A + A v Düsselldorfu. Další cesta byla pouze na výstavu A + A, dvakrát byla součástí těchto cest také návštěva světového muzea bezpečnosti práce v Dortmundu.

Samotná komise při svých jednáních využila pozvání k návštěvě partnerských organizací v Polsku nebo na Slovensku a navštívila vodárenská zařízení v Jastrzebie v Polsku a zařízení Severoslovenských vodovodů a kanalizací.

Musíme také uvést, že členové komise jsou pravidelně členy týmů rozhodčích při Soutěži zručnosti montérů vodovodů, které se konají při výstavách vodovodů a kanalizací.

Komise úzce spolupracuje s redakcí časopisu SOVAK. Prostřednictvím tohoto časopisu je široká veřejnost seznamována s aktuálními změnami

namí předpisů bezpečnosti práce a požární ochrany a také s činnostmi komise.

Velice úspěšná byla úzká spolupráce komise s oddělením bezpečnosti práce ústředí odborového svazu pracovníků dřevozpracujících odvětví, lesního a vodního hospodářství a díky této spolupráci bylo dosaženo mnoha úspěchů. Bohužel, vlivem personálních změn v ústředí a dalších aspektů tato spolupráce již patří minulosti.

V roce 2007, v rámci oslav 15. výročí práce komise, byli na dvoudenní jednání komise pozváni všichni její bývalí členové. Tato akce byla velice kladně hodnocena a zvláště bývalí členové komise vyslovovali poděkování za pozvání do kolektivu, ve kterém pracovali. Váží si toho, že se na jejich práci i po letech nezapomíná.

Komise má podrobnou dokumentaci o své činnosti za celou dobu trvání, takže existuje přesný přehled o veškeré její práci. To, co bylo výše uvedeno, jsou hlavní a významné výsledky práce. Samozřejmě, že těchto úspěšných výsledků by nebylo možné dosáhnout bez finanční podpory SOVAK ČR – většinou byla využita k úhradě nákladů na vydání publikací nebo k natočení uvedených filmů.

Samozřejmě komise plnila průběžně běžné úkoly, jako například vyjadřování k návrhům norem, řešení problémů, se kterými se na ni obrátily členské organizace SOVAK ČR a podobně.

Je logické, že při takové šíři činnosti nebyly jen úspěchy, ale i některé problémy a nevyšlo vše tak, jak mělo. Na příklad komise měla snahu obnovit mezi zaměstnanci dříve tak populární soutěže zručnosti vodárenských pracovníků. Při této soutěži významnou roli hrálo dodržování předpisů bezpečnosti práce a byla to vlastně metoda výchovy k bezpečnosti práce. (V těchto soutěžích se pokračuje dodnes na Slovensku, je to úplně něco jiného, než co bylo v posledních letech předváděno na výstavách vodovodů a kanalizací.)

Ke konci roku 2010 se do té doby stávající předseda komise vzhledem k odchodu do důchodu vzdal funkce. Odešel po téměř osmnácti letech práce v čele komise.

Ke dni 1. 1. 2011 se stal předsedou komise bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany SOVAK ČR Ing. Zdeněk Polák z Ostravských vodáren a kanalizací, a. s.

Komise má v současnosti 17 členů, mezi nimi je i pracovník Ministerstva zemědělství a pracovník Státního úřadu inspekce práce.

A co do budoucnosti? Komise pracuje už několik roků na dalším stěžejním a velice obsáhlém úkolu – zpracování metodických pracovních postupů v oboru vodovodů a kanalizací ve smyslu současné platné legislativy bezpečnosti práce.

Josef Ondroušek

emeritní předseda komise

e-mail: odrousekjosef@seznam.cz

**Informace o Sdružení oboru vodovodů
a kanalizací ČR získáte na stránkách**

www.sovak.cz



**POLYTEX COMPOSITE
Karviná**

Laminátové výrobky pro průmysl a stavebnictví

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

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

PIPELIFE
pipes for life

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

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

Použití keramických membrán při úpravě vody z vodárenských nádrží



Vodohospodářský svaz přehrady Esch/Sauer (SEBES – Syndicat du Barrage d Esch-sur-Sûre) zajišťuje v Lucembursku polovinu potřeby pitné vody v zemi. Od r. 1969 SEBES provozuje v Esch-sur-Sûre úpravnu vody z vodárenské nádrže na řece Sauer s těmito technologickými stupni: ozonace, flokulace a filtrace, ztvrdování a dezinfekce s kapacitou maximálně 70 000 m³/d. Po 40 letech provozu je potřeba proces úpravy modernizovat a přizpůsobit budoucím požadavkům a také zvýšit výrobní kapacitu na minimálně 100 000 m³/d. Cíle modernizace úpravní vody jsou shrnuty v tabulce 1.

Rozsáhlé modernizaci úpravní vody předcházela důkladná předprojektová příprava včetně dlouhodobého poloprovozního výzkumu k detailnímu prověření různých variant provozu s ohledem na jejich výkonnost a technologickou vhodnost v poloprovozním měřítku přímo na úpravně vody. Výsledky výzkumu pak posloužily jako databáze pro vyhodnocení jednotlivých technologických stupňů z provozně-technického, ekonomického a ekologického hlediska.

Poloprovozní pokusy byly zahájeny v červnu 2008 a trvaly jedenáct měsíců. Zkoušely se různé inovativní i běžné procesy úpravy v kombinaci s membránovou technologií, aby se mohlo vybrat optimální řešení. Jednotlivé zkoumané technologické linky úpravy se lišily předúpravou a následnými procesy (ozonace, práškové aktivní uhlí), různými membránovými procesy a materiálem membrán (varianty A1 až C2 – obr. 1). Hodnocené různé ultra- a mikrofiltrační stupně (UF/MF) zahrnovaly postupy s podtlakem a tlakem, postupy In/Out a Out/In a různé materiály membrán jako keramiku a polymerní materiály polyvinylidenfluorid (PVDF) a polyetersulfon (PES). V poloprovozní úpravně vody se prověřovaly membrány firem Zenon, Pall, Inge a Metawater. Dále se zkoušelo použití nanofiltračních a reverzně-osmózních membrán (NF a RO) s výrobky firmy Dow. V tabulce 2 jsou shrnuty zkoumané varianty úpravy a popsány sledované otázky. Každý proces úpravy byl hodnocen pokud jde o výkon, provozní bezpečnost a stabilitu provozu, jakost filtrátu a výkon v odstraňování (např. mikroorganismů, organických složek), nároky na obsluhu, údržbu, spotřebu energie a chemikálií.

Jako surová voda se pro všechny varianty stejně jako pro úpravnu vody používala voda z nádrže přehrady (tabulka 3). Čerpadlo na zvy-

šování tlaku čerpalo surovou vodu (cca 20 m³/h) přes předřazený filtr (300 µm) s možností automatického praní podle potřeby na různé technologické varianty.

Do poloprovozního zařízení firmy Metawater byly osazeny keramické membrány první

generace (obr. 2), které byly dosud používány prakticky jen v pokusných zařízeních. Pro provozní zařízení se sice používají moduly 3. generace, ale poloprovozní výzkum prokázal, že je možné přenášet údaje získané s membránami 1. generace i na větší moduly.

Tabulka 1: Shrnutí rozšířených cílů úpravy vody

Cíle úpravy vody

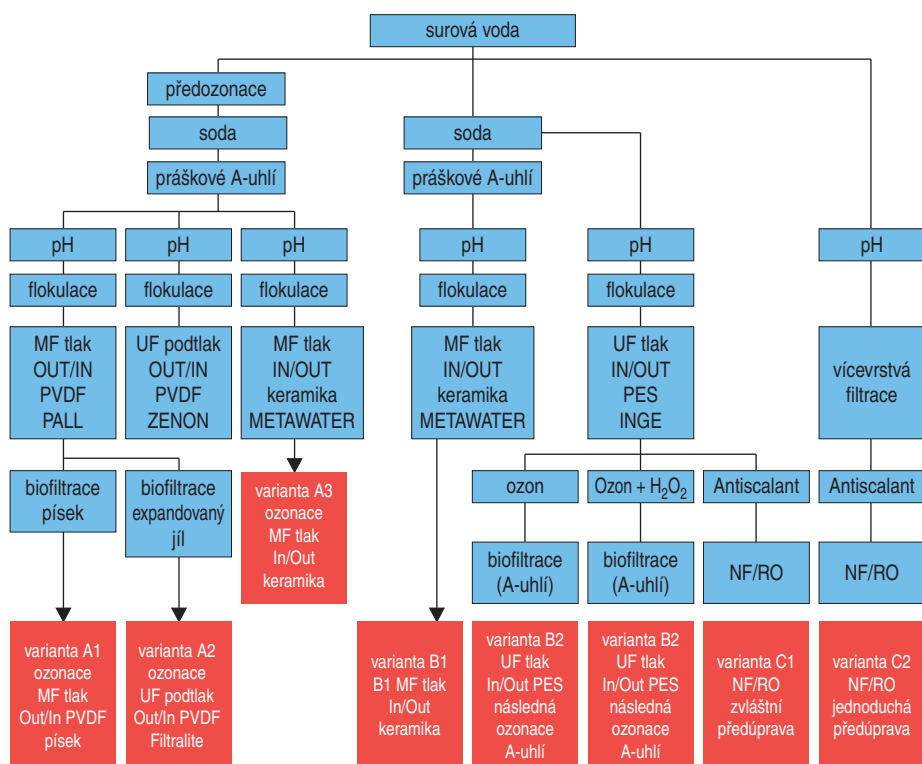
- Zajištění odstranění nerozpuštěných částic i
 - při extrémním kolísání jakosti surové vody (např. přívalové deště, odběr říční vody, rozvoj vodního květu) a
 - při výpadku jednotlivých agregátů nebo provozních stupňů (redundance),
- snížení obsahu organických látek obsažených ve vodě pokud jde o
 - organické stopové látky, např. POP – persistentní organické stopové látky, pesticidy,
 - látky využitelné mikroorganismy (BDOC),
 - prekurzory THM,
 - barvu, pach a chuť,
- eliminace virů,
- odstranění amonných iontů,
- odmanganování,
- ztvrdování a stabilizace (zlepšení korozní chemie),
- dezinfekce,
- umožnění přímé úpravy říční vody (při revizi přehrady).

Tabulka 2: Přehled technologií úpravy a otázky pro výzkum

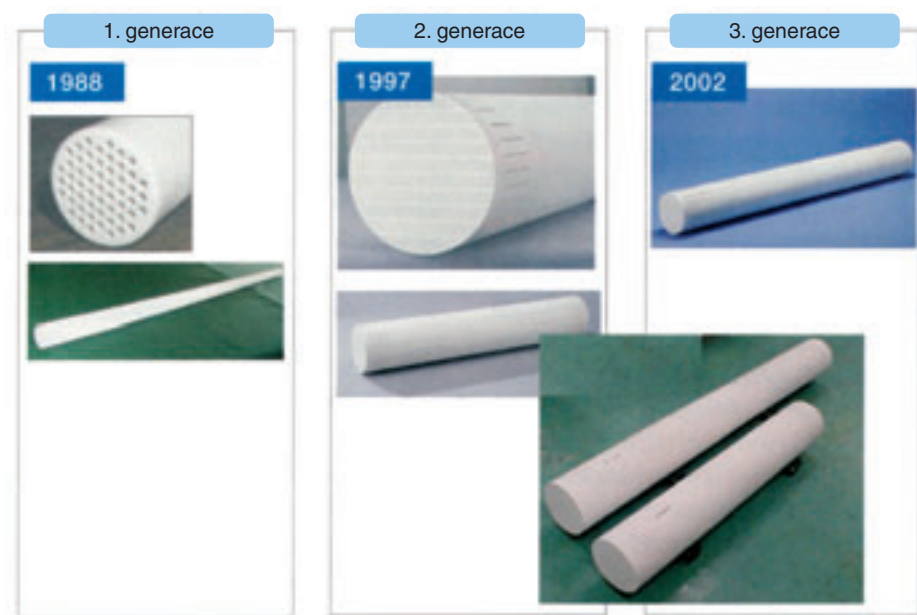
Technologie úpravy vody	Otázky pro výzkum
ultra nebo mikrofiltrace	provoz s tlakem nebo se sáním
reverzní osmóza nebo nanofiltrace	předčištění s vícevrstevným filtrem nebo ultrafiltrace
oxidace	před nebo za membránovou filtrací
	ozon nebo peroxid vodíku
sorpce	práškové nebo granulované aktivní uhlí
biologická filtrace	expandovaný jíl, písek nebo granulované aktivní uhlí

Tabulka 3: Přehled časového vývoje jakosti surové vody po dobu poloprovozních zkoušek

Ukazatel	1. 6. 2008 až 31. 8. 2008	1. 9. 2008 až 30. 11. 2008	1. 12. 2008 až 28. 2. 2009	1. 3. 2009 až 30. 4. 2009
teplota [°C]	7,1–9	9–14	8,4–3	3,1–5,1
zákal [NTU]	0,5–1,9	0,5–4	0,9–6,8	0,2–5,4
A ₄₃₆ [1/m]	0,29–0,47	0,26–0,63	0,31–0,59	0,27–0,43
A ₂₅₄ [1/m]	3,2–5,5	4,1–9,0	5,2–8,5	4,2–6,1
TOC [mg/l]	1,4–3,7	1,7–4,21	1,9–4,0	1,6–4,0
Ca ²⁺ [mg/l]	10–10,6	10,2–11,6	10,1–11,8	9,9–10,7
Mg ²⁺ [mg/l]	4,4–4,8	4,5–5,1	4,5–5,2	4,4–4,9
O ₂ [mg/l]	6,9–11,2	3,3–10,9	9,7–12,8	11,1–12,9
NO ₃ ⁻ [mg/l]	19,8–23,0	12,7–21,5	15,6–22,1	19,2–22,2
Al _{celk} [µg/l]	7–73	4–67	15–375	20–268
Fe _{celk} [mg/l]	12–41	13–252	60–252	43–184
Mn _{celk} [mg/l]	7–81	13–165	14–50	21–49
koliformní bakterie [1/100 ml]	6–41	14–1 046	5–1 733	4–435
E. coli [1/100 ml]	0	0–113	4–580	0–186
KBE 22 °C [1/ml]	60–350	140–1 350	190–2 950	80–1 870
KBE 36 °C [1/ml]	10–110	20–380	20–470	60–420



Obr. 1: Schematické znázornění variant úpravy vody



Obr. 2: Keramické moduly různých generací



Obr. 3: Kontejner pro zámořskou přepravu s nainstalovanou poloproduční úpravnou vody s keramickými membránami (vlevo) a předoxidace (vpravo)

Základní tělo membrány je u všech generací vyrobeno z Al_2O_3 . Aktivní vrstva membrány má normální velikost pórů $0,1 \mu\text{m}$. Pokusný modul měl při celkové ploše $0,4 \text{ m}^2$ délku 1 m . Průměr byl 30 mm , přičemž modul obsahoval 55 vtokových kanálků, každý o průměru $2,5 \text{ mm}$. Provoz modulů probíhal v systému Dead-End-In/Out-Modus.

Pokusné zařízení bylo nainstalováno v kontejneru pro námořní přepravu (obr. 3) a tvořily je tři identicky zabudované linky, které bylo možno provozovat nezávisle na sobě, např. odtok filtrátu, proces čištění zařízení nebo předřazená flokulace (flokulant polyaluminiumchlorid – PACl).

Surová voda pro pokusy se přiváděla přímo do jedné ze tří zásobních nádrží, kde se upravovalo pH na předem stanovenou hodnotu (cílová hodnota pH pro flokulaci cca 6,5). Pro tento účel byly v zásobních nádržích nainstalovány sondy pro měření pH a míchadla s nastavitelnými otáčkami pro lepší promíchání dávkované kyseliny. Takto upravená voda se pak čerpala odstředivým čerpadlem na membránu. Těsně před vtokem do tlakového čerpadla se kontinuálně dávkoval flokulant. Čerpadlo přitom zajišťovalo potřebnou energii pro okamžité smísení. Mezi čerpadlem a membránovým modulem byl úsek vložkování ve formě hadicového spoje. Průměr hadice byl volen tak, aby se vždy zajistily podmínky pro vytvoření mikrovložek. Nato se voda filtrovala přes keramické membrány. Vzhledem k vysoké mechanické stabilitě dovoluje membránová filtrace s keramickými membránami provádění efektivnějšího praní při vysokých tlacích (5 barů) jak vodou, tak vzduchem. Tím se jednak odstraní nečistoty z povrchu membrán, jednak i zmenší ucpávání pórů membrán (obr. 4). Zhruba při každém desátém praní se do vody pro praní filtru přidávala do nádrže na prací vodu kyselina sírová tak, aby se dosáhlo hodnoty pH cca 2. Okyselený filtrát se pak při nízkém tlaku pro praní načerpával do membrány (tzv. „chemikáliemi podporované praní filtru“ – CEB). Potom následovalo asi desetiminutové působení chemikálií a normální praní filtru, aby se vypláchl roztok chemikálie.

Při provádění poloprodučních zkoušek na hranici výkonnosti, tj. při dlouhé době provozu nebo při velmi nepříznivé jakosti surové vody ovšem může i při pravidelném provádění CEB dojít k významnému poklesu permeability. Pak je nutno provést intenzivní čištění, resp. CIP (Cleaning in Place – čištění na místě). V takovém případě se musí zařízení vyřadit z provozu na více hodin a cirkulovat vysoce koncentrovaný roztok chemikálií. Cílem CIP je 100% a trvalé obnovení permeability. To znamená, že technologii CIP vypraná membrána by se pak měla chovat jako nově nainstalovaná. Při popisovaných pokusech se k obnově permeability použilo ve standardním postupu $3\,000 \text{ ppm}$ volného chloru, následované 1% kyselinou citronovou.

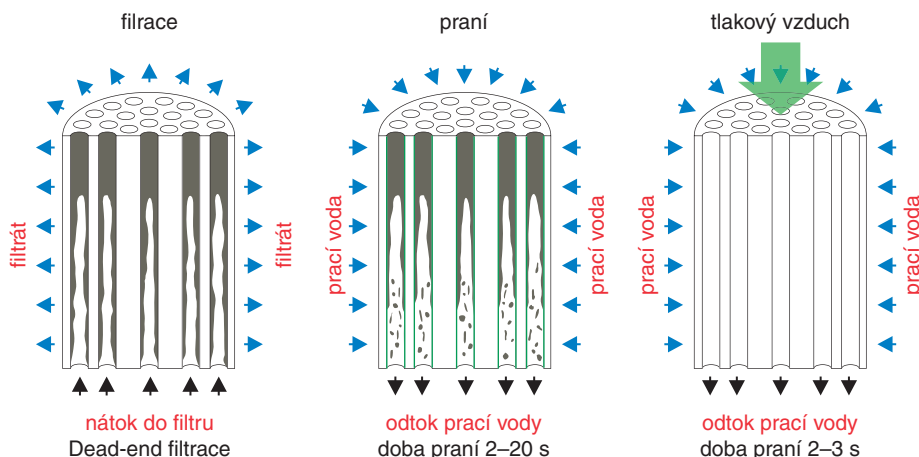
Poloproduční pokusy ukázaly, že stanovených cílů úpravy je možno v zásadě dosáhnout všemi testovanými postupy s použitím membrán a odpovídající předúpravy. Zákal bylo možno spolehlivě trvale snižovat nezávisle na jakosti surové vody na hodnoty $< 0,1 \text{ NTU}$. Jakost filtrátu, pokud jde o organické, anorganické a mikrobiologické ukazatele, se lišila podle použité membrány, koncepce zařízení a předčištění jen nepatrně. Poněkud větší odchylky bylo však možno pozorovat mezi jednotlivými proce-

sy ve spotřebě elektrické energie a chemikálií, v množství prací vody a koncentráту, ve výkonu membrán a jejich chování při provozu.

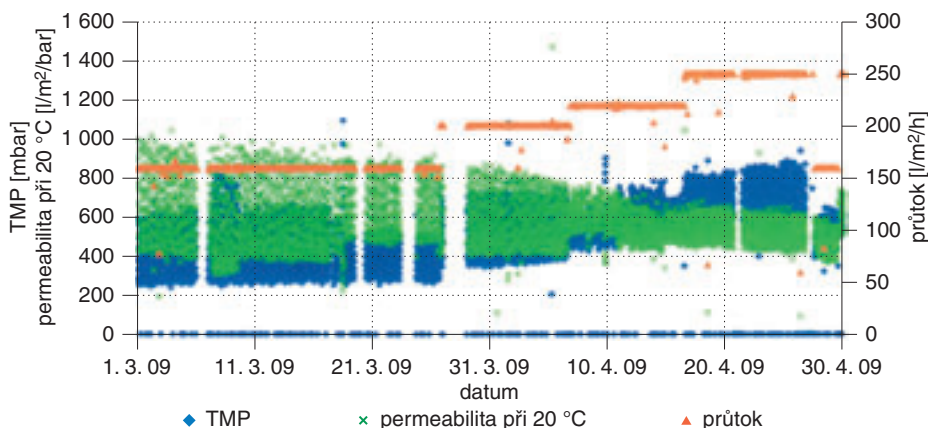
Použití vyšších koncentrací ozonu (> 2 mg O₃/l) při předozonaci mělo pozitivní vliv na filtrační chování membrán jak keramických, tak polymerních (PVDF) v tlakovém provozu. Přednost příznivějšího filtračního chování při vyšších koncentracích ozonu se však může projevit i negativně, protože oxidované organické látky obsažené ve vodě jsou narušené a vzhledem k jejich vyšší polaritě je kombinovanou technologií flokulace/membrána nelze zachytit. Při vyšších koncentracích DOC v přítoku může být koncentrace tímto způsobem vznikajících biologicky využitelných organických látek velmi vysoká. To vyvolává nutnost zajistit v následujícím biofiltru delší doby zdržení, aby se udržel v mezích tolerance sklon k rekontaminaci. Proto se nedoporučuje používání vysokých koncentrací ozonu výlučně pro zlepšení filtračního výkonu membrán při vysokém organickém pozadí v surové vodě. Při nízkých koncentracích ozonu bylo možno pozorovat jen minimální nebo žádné přímé účinky na provozní chování podle jakosti surové vody. Pokusy s použitím práškového aktivního uhlí pokud jde o zlepšení jakosti filtrátu a provozního chování ukázaly, že takové zlepšení lze dosáhnout jen při vyšších dávkách (> 15 mg/l).

Celkově vzato se keramické membrány ukázaly jako velmi vhodné pro dosažení daného cíle. Vždy bylo dosahováno výnosů a dostupností kolem 99 %. Stabilní kontinuální provoz byl možný i při spíše nepříznivé jakosti vody v pozdním létě, na podzim a v zimě s průtokem 160 l/(m²h) stejně jako při příznivé jakosti vody na jaře a v létě s 250 l/(m²h) (obr. 5).

Dále bylo možno při příznivé jakosti vody realizovat po několik dní i průtok 400 l/(m²h), aniž by docházelo k příliš silnému poklesu permeability. Dosažitelný průtok byl u použitých keramických membrán asi trojnásobně větší, nežli u polymerních membrán (PES), kde mohl průtok vždy dosahovat hodnot asi 120 až 140 l/(m²h). Vzhledem k vysokému odporu membránových modulů bylo možné efektivní praní při vysokém tlaku a bylo možno upustit od používání oxidačních chemikálií. Pro pravidelné čištění CEB byla nutná pouze kyselina pro dosažení hodnoty pH kolem 2. To bylo nutno provádět vzhledem k dlouhým filtračním cyklům poměrně zřídka. Při úplném zablokování membrány v důsledku záměrně příliš vysokého zatěžování bylo také možno obnovit permeabilitu standardním postupem CIP s chlorem a kyseli-



Obr. 4: Zpětného praní keramické membrány



Obr. 5B: Příklad výsledků poloprovozních zkoušek s keramickými membránami

nou citronovou. V běžném provozu by tento postup podle předpokladů měl být nutný maximálně 1x až 2x ročně.

Podstatným výsledkem poloprovozních výzkumů bylo zjištění, že s keramickými membránami je možno dosáhnout srovnatelné výtežky a průtoky membránou při výrazně nižší spotřebě chemikálií. Za předpokladu očekávané zhruba dvojnásobné životnosti v porovnání s polymerními membránami by dosažené hodnoty měly zcela vyrovnat vyšší specifické náklady na keramické membrány.

V současné době se na základě výsledků poloprovozního výzkumu blíže zkoumají okrajové podmínky pro hospodárný provozní využití membránových systémů. Podstatná hlediska

jsou vysoká výtěžnost až 99 % (která při použití keramických membrán činí zbytečným druhý membránový stupeň pro čištění prací vody s obsahem kalu), vysoká flexibilita ve vztahu k maximálně dosažitelnému maximálnímu průtoku membránou, nízké provozní náklady na potřebu energie a chemikálií a životnost použitých membrán.

(Na základě článku autorů Dr.-Ing. Stefana Panglische, André Tatzela, Georgese Krause, Dr. Isabelle Kolberové, Christiana Schroedera a Dr. Jean-Paula Lickese uveřejněného v časopise Energie/Wasser-Praxis č. 11/2010 zpracoval Ing. J. Beneš. Fotografie, schémata a graf byly upraveny podle zdrojového článku.)

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

6.–7. 11.
Konference VAKINFO 2012
Karlovy Vary

Informace a přihlášky: Medim, s. r. o.,
P. O. BOX 31, Hovorčovická 382,
250 64 Líbeznice
tel.: 283 981 818, 283 980 201
fax: 283 981 217
e-mail: konference@medim.cz, www.medim.cz

19. 12.
Majetková a provozní evidence

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



VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FONTANA R, s.r.o.

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

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

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

**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**

PÖYRY

INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Pöyry Environment a. s.

Botanická 834/56, 602 00 BRNO,

tel.: 541 554 111, fax: 541 211 205, e-mail: trade.wecz@poyry.com, www.poyry.com

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

SOVAK • VOLUME 21 • NUMBER 9 • 2012

CONTENTS

Jiří Hruška

Ministry of Environment has been expecting to draw on all grant funds
of the Operational Program Environment –

interview with Hana Randová 1

Roman Badin, Jiří Fuxa, Vladimír Fryauf

Sludge dewatering at the Beroun WWTP 3

Looking back at the 2002 flood in Beroun 5

Radim Staněk, Oldřich Vodička, Jana Záborská, Jan Bartáček

De-nitrification of wastewater discharged from the production
of nitrocellulose 7

Pavel Adler, Miroslav Kyncl

Trends and development in modernization of water treatment plants
during the last 20 years 11

Jaromír Roučka

Spheroidal graphite cast iron for the production of castings for fittings
and valves 14

Robert Kořínek

Stack water reservoir – an endangered species 16

Josef Nepovím

Act on Business Corporations 19

Vladimír Pytl

The 2011 statistical data on water supply and wastewater systems
in the Czech Republic 22

Marcela Zrubková

Report on the EUREAU EU2 Wastewater Commission meeting
in Greece 24

Ondřej Beneš

Board Meeting and General Meeting of the EUREAU held
on 28. 6. 2012, in Helsinki, Finland 25

Josef Ondroušek

Twenty years of existence of the expert commission for H&S
and Fire prevention 27

The use of ceramic membranes in treatment of water supplied

from dam reservoirs 29

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

Cover page: WWTP Beroun. Operator Vodovody a kanalizace Beroun, 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 9/2012 bylo dáno do tisku 11. 9. 2012.

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 9/2012 was ordered to print
11. 9. 2012.

ISSN 1210-3039