

**SOVAK**  
ROČNÍK 27 • ČÍSLO 6 • 2018

## OBSAH

Martina Klimtová, Jan Kretek Úpravna vody Plzeň po sto třiceti letech vývoje .....	1
Valná hromada Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR 2018 .....	5
Nefakturovaná voda: Jak ušetřit obrovské částky? .....	8
Jiří Batěk, Kamila Šuráňová, Daniel Žárský Ústřední čistírna odpadních vod Ostrava a odstraňování dusíku .....	9
Martin Srb 23. ročník semináře Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod .....	13
Zdeněk Zuntých JVS Info .....	16
Marek Coufal Technická normalizace a související legislativa pohledem projektanta .....	18
František Kožíšek, Yveta Kožíšková Neobvyklá příčina kontaminace pitné vody koliformními bakteriemi v Německu .....	22
Z regionů .....	24
Výpočetní software TCO/LCA – ekonomický a ekologický přínos posuzování výstavby a obnovy sítí z celého životního cyklu stavby .....	26
Jiří Šejnoha Bezpečnostní propojení stok .....	28



Letecký pohled na areál úpravní vody v Plzni

# Úpravna vody Plzeň po sto třiceti letech vývoje

Martina Klimtová, Jan Kretek

## Úvod – charakteristika a stručná historie úpravy vody v Plzni

Ročně 8,5 milionu kWh elektrické energie, 2 tisíce tun koagulantu, 700 tun vápenného hydrátu, ale i další chemikálie, opravy, práce a úsilí jsou potřeba, aby plzeňská úpravna vody mohla zásobovat cca 200 000 odběratelů pitnou vodou. Skupinový vodovod Plzeň obsluhuje vedle krajské metropole dalších 30 měst a obcí a ročně jim proteče 13 mil. m<sup>3</sup> vody.

Historicky první odběr vody z řeky Úhlavy byl na tehdejší okraj města Plzně, těsně před soutok s řekou Radbuzou, situován v roce 1889. Pístová čerpadla poháněná parním strojem čerpala vodu do usazovacích nádrží a anglických (pomalých) filtrů. Další významný počín v oblasti systematického zásobování vodou proběhl v letech 1924–1926, kdy byla instalována čtyřstupňová filtrace systému Puech-Chabal. Odpovědí na rostoucí potřebu vody a vývoj jakosti zdroje vody byla výstavba tzv. chemické úpravy v letech 1964–1969 s chemickým srážením a dvoustupňovou separací. Dostatečnou kapacitu výroby vody pro plzeňskou aglomeraci přineslo až rozšíření úpravní vody Plzeň dokončené v roce 1996, kdy však již získaná kapacita nebyla potřeba. Stávající technologické postupy byly doplněny ozonizací a ztvzováním.

Posledním významným vylepšením pak byla rekonstrukce a modernizace ÚV Plzeň realizovaná v letech 2013–2015 s dotační podporou. Soustředila se zejména na nejmladší objekty – s ohledem na celkový pokles spotřeby vody byly starší části komplexu úpraven převedeny do stavu zálohy. Po rekonstrukci je celková kapacita plzeňské úpravní vody 1 000 l/s.

## Zdroj surové vody – řeka Úhlava

Zdrojem surové vody pro ÚV Plzeň je povrchová voda z řeky Úhlavy. Místo odběru říční vody se nachází na 108. kilometru od jejího pramene, kde už je kvalita povrchové vody značně zatížena antropogenními vlivy, zejména výskytem celé řady specifických organických látek (pesticidní látky a jejich metabolity, synteticky vyrobené organické látky, léčiva aj.). S rozvojem laboratorní metodiky, přístrojové techniky a především precizního monitoringu povodí našich toků a podzemních vod nám každým rokem přibývají další identifikované organické látky, jejichž původ je zejména ze zemědělství, farmacie a průmyslu.



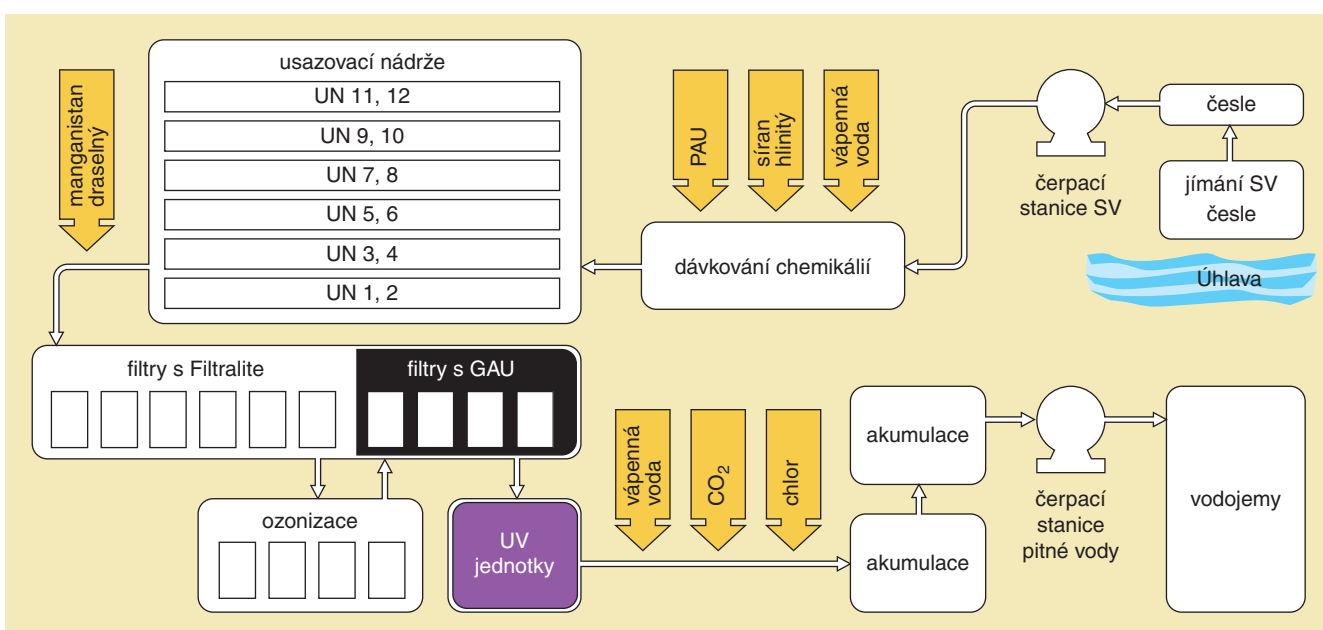
Ozonizace

Technologie úpravy vody je cíleně složena z více typů vodárenských úprav s ohledem na proměnlivou kvalitu (v poměrně krátkých časových intervalech) vstupní surové vody.

### Popis technologické linky ÚV Plzeň

Do surové vody je po případné úpravě pH vápennou vodou dávkován hlinitý koagulant – síran hlinitý. Po homogenizaci následuje proces sedimentace ve dvanácti dvoupatrových podélných usazovacích nádržích. Vstupní část šesti dvojic usazovacích nádrží slouží jako flokulační nádrž, kde dochází pomocí pomalého míchání k agregaci vloček. Po separaci vzniklých vloček v celé délce usazovacích nádrží voda gravitačně natéká na šest otevřených filtrů s drenážním systémem Leopold a náplní Filtralite Mono-Multi [1]. Před vstupem upravované vody na filtry je zaústěné dávkování manganistanu draselného. Filtrát

dále pokračuje do objektu ozonizace, která v rámci poslední rekonstrukce prodělala zásadní změny. O výrobu ozonu z kyslíku se pravidelně dělí tři generátory ozonu WEDECO (3× 6,5 kg/h), vnos ozonu do upravované vody je realizován tzv. GDS – systémem STATIFLO a ozonizovaná voda postupuje tříkomorovými reakčními nádržemi nejprve sestupnou, pak vzestupnou směšovací sekcí a nakonec vymírací sekcí [2]. Ozonizovaná voda je ze dvou zásobních nádrží čerpána na třetí separační stupeň technologické linky, na čtveřici otevřených filtrů s drenážním systémem Leopold a s náplní granulovaného aktivního uhlí (GAU) Chemviron Carbon Filtrasorb TL-830. Prostřednictvím GAU-filtrace dochází k sorpci rozpuštěných organických látek (pesticidních látek a jejich metabolitů, léčiv, produktů ozonizace aj.), také pachů a případných zbytků anorganických látek z předchozích separačních stupňů. Po GAU-filtraci byla v rámci rekonstrukce úpravy vody nově zařazena UV dezinfekce. Mikrobiál-



Blokové schéma technologické linky ÚV Plzeň

Tabulka 1: Technologické zhodnocení funkce úpravy vody Plzeň (hodnocený rok 2017)

Hodnocené období: 2017 Druh zkoušky	ÚV Plzeň			
	Měrná jednotka	Surová voda Průměrná hodnota	Upravená voda Průměrná hodnota	Efekt úpravy [%] + navýšení – odstranění
zákal	FNU	26,0	< 0,3	-99
kyselinová neutr. kapacita 4.5	mmol/l	1,22	1,74	43
chemická spotřeba kyslíku Mn	mg/l	4,6	< 0,6	-99
celkový organický uhlík	mg/l	4,4	< 0,5	-86
amonné ionty	mg/l	0,12	< 0,05	-58
hliník	mg/l	0,998	0,034	-97
mangan	mg/l	0,088	0,001	-99
tvrdost	mmol/l	1,03	1,49	45
vápník	mg/l	27,8	48,0	73
železo	mg/l	1,44	< 0,01	-99
pesticidní látky – suma	µg/l	0,432	< 0,03	-93
kultivovatelné mikroorganismy při 22 °C	KTJ/1 ml	12 800	0,3	-100
kultivovatelné mikroorganismy při 36 °C	KTJ/1 ml	1 160	0,3	-100
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/100 ml	1 810	0	-100
koliformní bakterie	KTJ/100 ml	38 900	0	-100
enterokoky intestinální	KTJ/100 ml	351	0	-100
<i>Clostridium perfringens</i>	KTJ/100 ml	574	0	-100

ní bariéru zajišťuje dvojice UV reaktorů (ve střídavém režimu), s kapacitou 650 l/s a s 36 nízkotlakými amalgámovými výbojkami v každé jednotce. Před vstupem upravené vody do akumulčních nádrží dochází k finální úpravě pitné vody, ke ztvrdování vody dávkováním oxidu uhličitého a vápenného hydrátu v podobě vápenné vody a dále k hygienickému zabezpečení nízkými dávkami chloru s ohledem na kontinuální monitoring volného a vázaného chloru v upravené vodě. Upravená voda je v objektu úpravy vody akumulována ve dvou dvoukomorových akumulčních nádržích (2× 6 000 m<sup>3</sup> a 2× 1 760 m<sup>3</sup>) a jedné nádrži o objemu 1 854 m<sup>3</sup>, odkud je čerpána do pásmových vodojemů. Jednotlivé technologické stupně úpravy jsou vybaveny celou řadou kontinuálních analyzátorů s přenosem do vizualizačního programu na centrální dispečink, odkud je automatizovaný provoz úpravy vody řízen (viz blokové schéma na předchozí stránce).

### Hodnocení funkce celé technologické linky ÚV Plzeň

Rekonstrukce ÚV Plzeň probíhala za stálého provozu, aniž by plzeňští spotřebitelé pocítili změny v dodávce nebo kvalitě pitné vody. Postup prací a odstavení jednotlivých rekonstruovaných částí úpravy představoval velmi sofistikované přípravy. V objektech filtrace a ozonizace byla provedena kompletní rekonstrukce. Stavební úpravy ve všech rychlofiltrech a vhodná volba filtračního materiálu Filtralite Mono-Multi spolu s dávkováním manganistanu draselného značně přispěly ke zlepšení separace manganu. V tabulce 1 je uveden přehled vybraných ukazatelů surové a upravené vody, u kterých dochází k významnější změně v průběhu technologického procesu úpravy. Z uvedených výsledků v tabulce vyplývá, že separační účinnost odstranění koncentrací manganu z povrchové vody byla 99 %. Je třeba ale zmínit, že v hodnoceném roce maximální hodnota koncentrace manganu v surové vodě nepřesáhla 0,414 mg/l.

Hlavním důvodem rekonstrukce ÚV Plzeň byl nadlimitní obsah specifických organických látek a značný důraz byl kladen na modernizaci ozonizace a zařazení filtrace přes granulované aktivní uhlí. V posledních letech Vodárna Plzeň spolupracuje se státním podnikem Povodí Vltavy v rámci různých projektů za-



UV zářič

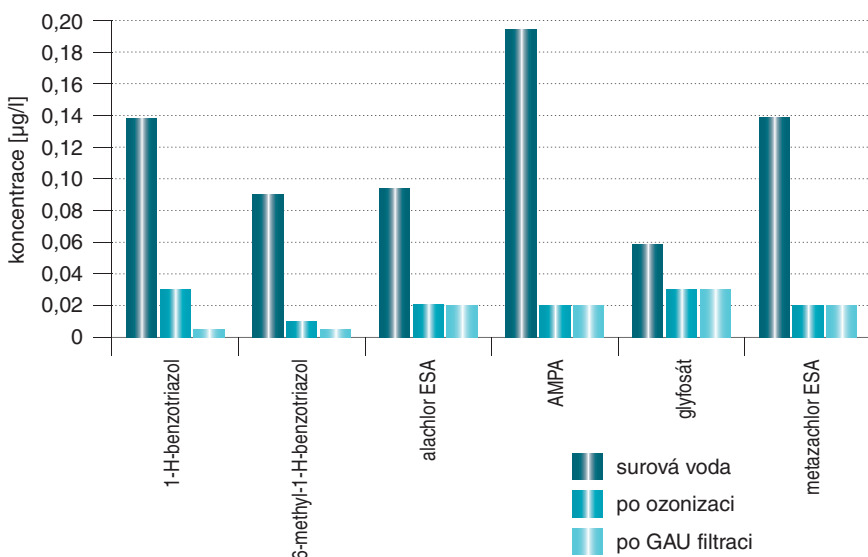
měřených na monitoring pesticidních látek a jejich metabolitů v povodí Úhlavy. Mimo látek na regulaci růstu rostlin monitoring jednoznačně prokázal kontaminaci vody v řece dalšími cizorodými látkami (léčiva, benzotriazolové látky aj.) [3]. S přispěním rozvoje laboratorní metodiky a analytické techniky narostlo spektrum stanovovaných analytů v surové a upravené vodě v Provozu laboratoří Vodárny Plzeň na hodnotu 75 organických látek. V tabulkách 2 a 3 jsou uvedeny pouze vybrané analyty, které dosáhly významnějších hodnot v surové vodě v celém sledovaném období. Objekt ozonizace byl stejně jako objekt filtrace kompletně rekonstruován a výsledkem je efektivní a především účinný technologický stupeň procesu úpravy vody. Ozonizace se výrazně podílí na snížení koncentrací organických látek v podobě, v jaké přitéčou v řece. O vzniklé produkty ozonizace se postará po rekonstrukci nově zařazený třetí separační (sorpční) stupeň – filtrace upravované vody naplní granu-

Tabulka 2: Výsledky stanovení vybraných organických látek vstupní povrchové vody a upravené vody po GAU-filtraci

Hodnocené období: 2016–2017 Vybrané organické látky	ÚV Plzeň				
	Měrná jednotka	Surová voda Maximální hodnota	Průměrná hodnota	Upravená voda Maximální hodnota	Průměrná hodnota
1-H-benzotriazol	µg/l	0,289	0,113	< 0,005	< 0,005
5-methyl-1-H benzotriazol	µg/l	0,405	0,074	< 0,005	< 0,005
acetochlor	µg/l	0,155	< 0,010	< 0,010	< 0,010
alachlor ESA	µg/l	0,128	0,078	0,062	< 0,020
AMPA	µg/l	0,430	0,164	< 0,020	< 0,020
bentazon	µg/l	0,139	< 0,010	< 0,010	< 0,010
DEET	µg/l	0,159	0,022	0,014	< 0,010
glyfosát	µg/l	0,533	0,069	< 0,030	< 0,030
chlorotoluron	µg/l	0,434	0,014	< 0,005	< 0,005
linuron	µg/l	0,439	< 0,010	< 0,010	< 0,010
metazachlor	µg/l	0,201	< 0,010	< 0,010	< 0,010
metazachlor ESA	µg/l	0,638	0,134	0,101	0,101
metazachlor OA	µg/l	0,374	0,050	0,047	0,047
metolachlor	µg/l	0,324	< 0,010	< 0,010	< 0,010
metolachlor ESA	µg/l	0,106	0,033	0,023	0,023
terbuthylazin	µg/l	1,26	0,021	0,005	< 0,005
terbuthylazin desethyl	µg/l	0,237	0,007	0,013	< 0,005
terbuthylazin desethyl-2-hydroxy	µg/l	0,186	< 0,010	0,021	< 0,010
<b>pesticidní látky – suma</b>	<b>µg/l</b>	<b>1,56</b>	<b>0,352</b>	<b>&lt; 0,030</b>	<b>&lt; 0,030</b>

Tabulka 3: Přehled hodnot vybraných pesticidních látek, jejich metabolitů a benzotriazolových látek v surové vodě a jejich odstranění po ozonizaci a GAU-filtraci na technologické lince ÚV Plzeň

Hodnocené období: 9/2015–5/2016 Vybrané organické látky	Jednotka	ÚV Plzeň Surová voda		Technologický stupeň	
		Maximální hodnota	Průměrná hodnota	Voda po ozonizaci	Filtrát z GAU-filtrace
1-H-benzotriazol	µg/l	0,391	0,138	0,030	< 0,005
5-methyl-1-H benzotriazol	µg/l	0,405	0,090	0,010	< 0,005
alachlor ESA	µg/l	0,153	0,094	0,021	< 0,020
AMPA	µg/l	0,634	0,194	< 0,020	< 0,020
glyfosát	µg/l	0,309	0,058	< 0,030	< 0,030
linuron	µg/l	0,439	< 0,010	0,013	< 0,010
MCPA	µg/l	0,164	< 0,010	< 0,010	< 0,010
metazachlor	µg/l	0,164	< 0,010	< 0,010	< 0,010
metazachlor ESA	µg/l	0,488	0,139	< 0,020	< 0,020
terbutylazin desethyl	µg/l	0,114	< 0,005	< 0,005	< 0,005
terbutylazin desethyl-2-hydroxy	µg/l	0,127	< 0,010	< 0,010	< 0,010
<b>pesticidní látky – suma</b>	<b>µg/l</b>	<b>1,21</b>	<b>0,349</b>	<b>0,049</b>	<b>&lt; 0,030</b>



Graf: Postupné odstranění specifických organických látek v procesu úpravy vody ÚV Plzeň

lovaného aktivního uhlí. V tabulce 2 jsou porovnány průměrné a maximální koncentrace specifických organických látek v surové vodě a v upravené vodě na konci procesu její úpravy z období dvou let.

Porovnání koncentrací specifických organických látek v surové vodě, v upravené vodě po ozonizaci a ve filtrátu z GAU-filtrace znázorňuje graf, který koresponduje s tabulkou 3, doplněnou o hodnoty sumy pesticidních látek. Účinnost sorpce specifických organických látek na granulovaném aktivním uhlí je téměř dokonalá, jejich separace dosahuje 85–100% odstranění.

Nezastupitelnou úlohu mají v procesu úpravy vody UV reaktory s požadovanou dávkou UV záření 400 J/m<sup>2</sup>. Ani v období

letních měsíců, kdy teplota přitékající vody z řeky často přesahuje hodnoty 20 °C, nebyla zaznamenána v žádném z kontrolních vzorků odebíraných za UV reaktorem zhoršená mikrobiologická a biologická kvalita upravené vody. V době kompletní rekonstrukce ozonizace UV jednotky plně nahradily (dočasně) dezinfekci upravené vody ozonem.

Úpravná vody v Plzni je po nedávné rekonstrukci ve vynikající kondici a výsledkem je kvalitní pitná voda dodávaná do rozsáhlého spotřebiště, která plně vyhovuje limitním hodnotám vyhlášky č. 252/2004 Sb. v platném znění ve všech stanovených ukazatelích. V celém procesu úpravy povrchové vody z řeky s proměnlivou kvalitou má nezastupitelnou

úlohu efektivní účinná ozonizace a třetí separační stupeň s filtrací upravené vody přes granulované aktivní uhlí.

### Závěr

Stejně jako osídlení plzeňské kotliny, doznala i výroba vody pro skupinový vodovod Plzeň znatelný vývoj. Zejména v důsledku změn kvality vody ve zdroji musela být patřičně upravena a doplňována technologie její úpravy. Poslední modernizací, dokončenou v roce 2016, byla vybudována bariéra i proti specifickému organickému znečištění. Byly vytvořeny předpoklady pro to, aby budoucí hodnocení fungování úpravní vody Plzeň bylo stejně příznivé, jako u všech předcházejících vylepšení.

### Literatura

1. Dolejš P, Dobiáš P, Jarošová M, Kalousková N. Světová premiéra nového složení filtračního materiálu Filtralite Mono-Multi-Fine v poloprovozních experimentech. Sborník konference Pitná voda 2014, s. 117–122, W&ET Team, České Budějovice 2014.
2. Beneš J. Vnos ozonu do vody – praktické zkušenosti s GDS. Sborník odborných prací z konference s mezinárodní účastí Pitná voda, s. 107–112. Hydrotechnológia Bratislava s. r. o., Bratislava 2008.
3. Tajč V, Koželuh M, Marcel M. Monitoring pesticidních látek v povodí řeky Úhlavy. Závěrečná zpráva z prací provedených v rámci projektu v roce 2016 s využitím dat a údajů získaných v letech 2012–2015. Povodí Vltavy, státní podnik, Praha 2017.

Ing. Martina Klimtová, Ing. Jan Kretek  
VODÁRNA PLZEŇ a. s.



# Valná hromada Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR 2018

Jednání valné hromady Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., se konalo 18. dubna 2018 v Kongresovém a vzdělávacím centru Floret v Průhonicích u Prahy. Valnou hromadu svolalo představenstvo Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (dále jen SOVAK ČR) podle § 15 schválených stanov.



Jednání zahájil ředitel SOVAK ČR a člen představenstva Ing. Oldřich Vlasák a přivítal všechny přítomné. Následně konstatoval, že valná hromada je dle stanov spolku usnášeníschopná. Dále valná hromada pokračovala jednomyslným odsouhlasením programu a schválila jednací a hlasovací řád. Řízení se ujal nově zvolený předseda valné hromady Ing. Miloslav Vostrý. Ten vyzval předsedu volební a mandátové komise Ing. Michala Korabíka k přednesení zprávy. Následně byl dán prostor pozvaným hostům. Ing. Aleš Kendík, náměstek pro řízení sekce vodního hospodářství Ministerstva zemědělství, zmínil důležitost osvěty vodárenského oboru. Vyzval také členy SOVAK ČR k zasílání připomínek ke Zprávě z benchmarkingu za rok 2016, zveřejněné na stránkách ministerstva. Materiálem je aktuálně pokryto zhruba 95 procent trhu, z pohledu množství dodávané pitné vody a jejího odkanalizování. Ing. Jan Kříž, náměstek pro řízení sekce fondů EU, finančních a dobrovolných nástrojů Ministerstva životního prostředí připomněl dotace za zhruba 10 miliard korun, které se podařilo v oblasti vodárenství aloko-

vat, konstatoval také, že projektová připravenost byla na vysoké úrovni a budou se převádět další peníze z jiných zdrojů na uspokojení potřeb tohoto oboru. Odkanalizování odpadních vod by mělo být i nadále podle Ing. Jana Kříže předmětem dotačních titulů, neboť ekonomický nástroj, vodné a stočné není dostatečný pro dlouhodobou udržitelnost, zvláště v menších sídlech. Finanční nástroje budou zapotřebí i z důvodu řešení aktuálních fenoménů, jako je sucho, či klimatická změna. Petr Valdman, ředitel Státního fondu životního prostředí ČR uvedl, že SFŽP ČR bude překlenovat aktuální nedostatek evropských fondů v oblasti vodovodů a kanalizací a v následujících třech letech poskytne 5 miliard korun. Nabízí také nízkouročenou půjčku u projektů, které jsou financovány z dotací OPŽP. Čerpáno je již zhruba 600 milionů korun a další peníze se na půjčky připravují. Petr Valdman v závěru zdůraznil, že obor vodovodů a kanalizací si dotační pozornost jistě zaslouží. Mgr. Jan Mraček, člen představenstva a předseda Sekce pro životní prostředí Hospodářské



komory ČR zmínil, že po vstupu SOVAK ČR do Hospodářské komory ČR byla zřízena speciální skupina, která bude řešit témata z vodárenství. RNDr. Petr Kubala, generální ředitel Povodí Vltavy, s. p., a předseda představenstva Svazu vodního hospodářství ČR, z. s., navázal na témata nadnesená na předchozí valné hromadě, tedy otázku financování vodního hospodářství, jehož řešení je připraveno, a čeká se na ustálení politické situace. SVH se SOVAK ČR spolupracuje zejména na třech úkolech: osvětě, programovém financování po roce 2020, kdy je třeba správně nadefinovat potřeby, aby se prostředky daly úspěšně čerpat, a také na návrzích legislativních úprav. Zde se objevuje snaha výhledově vytvořit obdobnou legislativu, jako mají stavitelé silnic a dálnic, aby bylo možné vodohospodářské stavby, které se týkají např. vodárenských soustav, propojování vodárenských soustav, či liniových staveb, lépe realizovat. Zmínil i důležitost komise VODA-SUCHO, jejichž jednání se účastní jak SVH, tak SOVAK ČR.



Zprávu představenstva o činnosti a hospodaření za rok 2017 přednesl předseda představenstva SOVAK ČR Ing. František Barák.

#### Uvádíme podstatný výtah ze zprávy:

Po proběhlé změně v právní formě našeho sdružení na spolek, po úpravách stanov daných požadavky nové legislativy a po proběhlých volbách v předloňském roce 2016, pracovalo nově zvolené představenstvo již v počtu devatenácti členů. V průběhu roku se představenstvo spolku sešlo pětkrát včetně výjezdních zasedání v Hodoníně a v Ostravě.

Také v roce 2017 se oboru dotkla celá řada legislativních změn, ať již to byly vyhláška č. 437/2016 Sb., o aplikaci kalů na zemědělskou půdu, nebo vyhláška č. 237/2017 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, či přijatá novela zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, která pro provozovatele vodovodů pro veřejnou potřebu přináší nové povinnosti. V rámci provozního řádu pro výrobu pitné vody budou zpracovávány tzv. monitorovací programy a posouzení rizik (water safety plans). V návaznosti na novelu pak koncem roku vstoupila v účinnost novela vyhlášky č. 428/2001 Sb., která kromě jiného zavádí povinnost provádět záznamy o provedených opatřeních na základě výsledků posouzení rizik dle vyhlášky č. 252/2004 Sb., či upravuje typy rozborů u odebírané surové vody. V návaznosti na přijaté změny byla v loňském roce připravena i novela vyhlášky č. 252/2004 Sb., která upravuje nové požadavky na monitorovací program a posouzení rizik, zavádí nové ukazatele kvality vody, či zpřísňuje stávající. Návrh novely vyhlášky ale nebyl v roce 2017 vypořádán a její přijetí se dá očekávat až v průběhu roku 2018 (pozn. redakce: novela vyhlášky byla zveřejněna ve Sbírce dne 27. 4. jako vyhláška č. 70/2018). V roce 2017 nebylo výrazně pokročeno v novelách vodního zákona, a to jak



v souvislosti s implementací Rámcové směrnice o vodách a změně administrace poplatků za odběr podzemních vod či vypouštěných odpadních vod, tak i řešení problematiky sucha, zpracování plánů pro zvládnutí sucha a vyhlášení stavu sucha. SOVAK ČR se rovněž věnoval i zákonu o registru smluv, stanovení zjednodušeného finančního modelu pro projekty financované z OPŽP, či novele zákona o kybernetické bezpečnosti. Řadu připomínek a stanovisek k navrhovaným změnám jednotlivých zákonů, nařízení vlády, vyhlášek a dalších materiálů zpracoval SOVAK ČR ve spolupráci s ostatními oborovými a profesními organizacemi, především Svazem měst a obcí ČR, Hospodářskou komorou ČR a Svazem průmyslu a dopravy ČR.

Vzhledem k nutnosti aktivně ovlivňovat připravovanou legislativu včetně změn, hájit práva a zájmy svých členů z celého vodohospodářského sektoru, bylo představenstvem rozhodnuto o vstupu SOVAK ČR jako společenstva do Hospodářské komory. Spolek byl přijat k 20. 9. 2017 s tím, že bude založena nová pracovní skupina „vodárenství“, která jako povinné připomínkové místo pro tvorbu legislativy ČR bude formulovat jednotlivá stanoviska, připomínky i výhrady za Hospodářskou komoru ČR včetně iniciativních návrhů. Dále se zástupci SOVAK ČR aktivně účastnili nejenom jednání s veřejnou správou, schůzí pracovních skupin SMO ČR, Svazu průmyslu a dopravy ČR, na jednotlivých ministerstvech, úřadech, ale i mnoha konferencí, seminářů a kulatých stolů, převážně s tématem vodního hospodářství.

**Zahraníční aktivity** se převážně odvíjely od práce našich zástupců v zastřešující evropské asociaci EurEau, v níž se účastnili prací ve výborech i v předsednictvu. Oborové informace získáváme i z Výboru regionů EU, poradního orgánu Evropského parlamentu a Evropské komise, ve výboru ENVE a COTER. Na pozvání slovenských kolegů se delegace SOVAK ČR zúčastnila společného zasedání představenstva Asociácie vodárenských spoločností Slovenska (AVS) a představenstva SOVAK ČR v Nitře 6.–8. 9. 2017. Tématem byla mezinárodní spolupráce, národní legislativa a budoucí vývoj v oboru vodovodů a kanalizací. V rámci oficiální účasti deseti českých firem v chorvatské Vodici se ředitel SOVAK ČR spolu s velvyslancem ČR v Chorvatsku RNDr. Vladimírem Zavázalem, CSc., aktivně zúčastnili obchodně odborné konference s doprovodnou výstavou, která proběhla ve dnech 4.–6. 10. 2017, a to za podpory Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. Během konference došlo i k podepsání Memoranda o spolupráci mezi SOVAK ČR a chorvatskou asociací vodovodů a kanalizací HGVIK.

Ve dnech 23.–25. května 2017 na výstavišti v Letňanech v Praze SOVAK ČR pořádal již dvacátý ročník nejvýznamnější a největší vodohospodářské výstavy v České republice **VODOVODY-KANALIZACE 2017**. Další významnou akcí organizovanou SOVAK ČR byl 15. ročník tradiční **konference Provoz vodovodů a kanalizací** ve dnech 7.–8. listopadu 2017 v Clarion Congress Hotelu v Ostravě. V průběhu společenského večera obdržela Ing. Eva Krocová, dlouholetá předsedkyně dozorčí rady, nyní Kontrolní komise SOVAK ČR ocenění Čestný člen SOVAK ČR.

V roce 2017 uspořádal SOVAK ČR i **kulatý stůl** k problematice měření nepitných vod se zástupci Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví a Českého metrologického institutu a dále kulatý stůl se zástupci Ministerstva financí na téma Aktuální otázky ekonomiky a cenotvorby a výhled pro rok 2018. Čtrnáct odborných komisí se v průběhu roku sešlo celkem čtyřicetkrát. Řídily se schváleným plánem práce, řešily úkoly uložené představenstvem a připravovaly odborná stanoviska a materiály pro jednání zástupců SOVAK ČR. Vodítkem do budoucna jim bude i nově schválená Komunikační strategie.

**Vzdělávací činnost** byla zaměřena především na vzdělávání, rozvoj a upevnění znalostí členů formou seminářů zaměřených na legislativní změny, které se týkají oboru vodovodů



a kanalizací, na problematiku DPH, cenotvorbu, daňovou problematiku a problematiku bezpečnosti práce. Celkem deseti seminářů se zúčastnilo 580 posluchačů, především z řad členů SOVAK ČR. S cílem přispět k dalšímu zvýšení kvalifikační úrovně provozovatelů vodovodů a kanalizací i zainteresovaných pracovníků veřejné správy, otevřel spolek poprvé v loňském roce nový studijní program Provozovatel vodovodů a kanalizací (od září 2017 do května 2018), který se setkal s velkým zájmem.

Rok 2017 byl pro spolek významný i navazováním spolupráce s různými odvětvovými, odbornými a vědeckými organizacemi. V září byly podepsány Letter of Intent s Univerzitou J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Institutem pro strukturální politiku v oblasti veřejných služeb a adaptace na demografické změny ve společnosti a s Výzkumným ústavem meliorací a ochrany přírody, v. v. i., (VÚMOP) v oblasti aplikace kalů z ČOV. Dne 26. října bylo slavnostně podepsáno Memorandum o spolupráci s Asociací pro vodu ČR z. s., (CzWA), které významně posiluje spolupráci obou subjektů na poli vodního hospodářství.

V médiích a na webu komunikoval v roce 2017 spolek zejména následující témata: znovuvyužití odpadních vod, podporu cirkulární ekonomiky, použití čistírenských kalů na zemědělské půdě, použití biocidních látek ve vodohospodářské oblasti, cenu vody včetně dvousložkové ceny, glyfosát, sucho a využití kalů z ČOV jako hnojivo. SOVAK ČR vydal 16 tiskových zpráv a 11 stanovisek a proběhlo celkem 5 tiskových konferencí.

Závěrem zprávy předseda František Barák konstatoval, že vytyčených cílů na rok 2017 bylo dosaženo a poděkování za kladné výsledky a dobré renomé spolku patří všem, kteří se

o společný úspěch zasloužili. Oznámil rovněž, že ve funkci předsedy představenstva SOVAK ČR v nejbližší době skončí.

Zprávu **kontrolní komise** o její činnosti a o stavu hospodaření SOVAK ČR za rok 2017 přednesla členka kontrolní komise Ing. Miroslava Vaculíková. Jednání valné hromady pokračovalo vystoupením Ing. Vlasáka, který podrobně rozebral výsledky hospodaření a komentoval jednotlivé body závěrky včetně celkového hospodářského výsledku. Ve druhé části svého vystoupení Ing. Vlasák představil návrh rozpočtu. Následně valná hromada většinou hlasů schválila program činnosti SOVAK ČR na následující období a návrh rozpočtu na rok 2018. Ing. Vostrý přistoupil k dalšímu bodu programu, a to potvrzení ve funkci člena představenstva volbou valné hromady kooptovaného Ing. Jakuba Kožnářka z Brněnských vodáren a kanalizací, a. s., do konce řádného volebního období představenstva SOVAK ČR, tj. do roku 2020. K tomuto bodu otevřel hlasování spolu s hlasováním o volbě nového člena kontrolní komise SOVAK ČR, doporučeného představenstvem SOVAK ČR – Ing. Radky Trepkové, finanční ředitelky Ostravských vodáren a kanalizací a. s. do konce řádného volebního období kontrolní komise SOVAK ČR, tj. do roku 2020. Oba členové orgánů byli platně zvoleni.

Po ukončení diskuse a schválení usnesení valné hromady bylo její jednání ukončeno.

*Podle podkladů z jednání valné hromady zpracovala Ing. Ivana Weinzettlová Jungová.*

## USNESENÍ valné hromady

Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s.,  
konané dne 18. dubna 2018 v 10.00 hod.

v Kongresovém a vzdělávacím centru FLORET v Průhonicích u Prahy

Valná hromada SOVAK ČR:

1. Volí:

- a) orgány valné hromady:  
předsedu valné hromady: Ing. Miloslav Vostrý  
zapisovatele: Ing. Ondřej Beneš, Ph.D., MBA, LL.M.  
volební a mandátovou komisi:  
Ing. Michal Korabík (předseda)  
Ing. Barbora Škarková  
Veronika Doudová  
ověřovatele zápisu: Ing. Zuzana Jonová.

- b) Ing. Jakuba Kožnářka, generálního ředitele Brněnských vodáren a kanalizací, a. s., řádným členem představenstva SOVAK ČR do konce řádného volebního období představenstva (r. 2020).  
c) Ing. Radku Trepkovou, finanční ředitelku Ostravských vodáren a kanalizací a. s. členem kontrolní komise SOVAK ČR na návrh představenstva do konce řádného volebního období kontrolní komise (r. 2020).

2. Bere na vědomí:

- zprávu volební a mandátové komise o konečném počtu přítomných členů a usnášení schopnosti valné hromady.

3. Schvaluje:

- program valné hromady v podobě, v jaké jí byl předložen,
- jednací a hlasovací řád v podobě, v jaké jí byl předložen,
- zprávu představenstva o činnosti a hospodaření SOVAK ČR za rok 2017,
- zprávu kontrolní komise o její činnosti a o stavu hospodaření spolku za rok 2017,
- účetní závěrku SOVAK ČR za rok 2017,
- způsob naložení s hospodářským výsledkem za rok 2017 – převod do základního jmění spolku,
- program činnosti SOVAK ČR na následující období,
- návrh rozpočtu na rok 2018.

4. Ukládá:

- představenstvu a odborným komisím plnit úkoly vyplývající ze schváleného programu činnosti SOVAK ČR na následující období.

5. Pověřuje:

- tajemnici SOVAK ČR Ing. Zuzanu Jonovou, která byla zvolena ověřovatelem zápisu z této valné hromady, ověřením zápisu z této valné hromady.

V Průhonicích 18. 4. 2018

# kamstrup

## Nefakturovaná voda: Jak ušetřit obrovské částky?

**Nefakturovaná voda a s ní spojené finanční ztráty jsou problémem, kterému čelí provozovatelé distribučních sítí ve všech zemích světa. Bez přehánění přitom lze říci, že jde o problém obrovský a škody s ním spjaté jsou astronomické.**

I podle konzervativních údajů Světové banky se denně kvůli netěsnostem či únikům v distribuční síti „ztratí“ 45 milionů metrů krychlových vody. Dalších téměř 30 milionů metrů krychlových je ze sítě odebráno bez fakturace (ať už jde o krádeže, důsledek korupce zaměstnanců distribuční sítě nebo důsledek špatného měření spotřeby). Ve výsledku tak každoročně vodárnám a distribučním sítím vzniknou kvůli nefakturované vodě škody ve výši 141 miliard dolarů – v přepočtu tedy více než 3 biliony korun!

### Kde voda mizí?

Pro úspěšnou snahu o minimalizaci objemu nefakturované vody je především nutné pochopit, k jakým procesům v distribuční síti dochází. Viditelných a snadno odhalitelných je totiž asi jen 10 procent všech úniků v síti. Většina průsaků a netěsností, k nimž dochází v podzemních částech sítě, je nepozorovaná a běžnými metodami jen obtížně odhalitelná.

Svůj podíl na množství nefakturované vody má i používání nepřesných mechanických měřičů (a to jak na

Společnost Kamstrup už dlouhodobě svým klientům nabízí systém READY, díky němuž lze data z vodoměrů velmi snadno odečítat a následně analyzovat. Nyní Kamstrup představuje další novinku – nový softwarový modul pro READY, nazvaný Water Intelligence Analytics. Tento modul data z distribuční sítě dále zpracovává, nabízí jejich přehledné hodnocení a vizualizaci a v boji o snížení množství fakturované vody se stává neocenitelným pomocníkem.

Jak Water Intelligence Analytics funguje? Na displeji si zobrazíte mapu s vyznačenými odběrnými místy. Velmi jednoduše



straně distributora, tak na straně odběratele vody). Tyto měřiče mají vyšší počáteční průtok než měřiče ultrazvukové, takže část spotřebované vody nezaznamenají, a navíc jejich mechanické části podléhají opotřebení, což přesnost měření dále snižuje. Do objemu nefakturované vody se započítává i neměřená spotřeba vody požárních hydrantů, voda spotřebovaná na proplachy, fontány atd.

### Boj o vodu

Cestou ke snížení množství nefakturované vody je inteligentní měření. Nahrzení mechanických měřičů velmi přesnými ultrazvukovými (jako jsou například oblíbené vodoměry Kamstrup MULTICAL® 21 a flowIQ® 3100) je ale jen prvním krokem.

rozdělíte mapu do jednotlivých oblastí, v nichž chcete spotřebu vody sledovat. Systém následně pro každou z oblastí zobrazí detailní informace o tamní spotřebě, průtoku i ztrátách vody.

K dispozici jsou srovnání dat za 24 hodin, za poslední týden, za poslední měsíc nebo za vlastní nadefinované časové období. Oblasti, v nichž dochází k jakékoli anomálii oproti oblastem ostatním, jsou ihned barevně zvýrazněny. Na možný únik vody je tedy možné reagovat velmi rychle a množství nefakturované vody takto minimalizovat. Při systematické práci s modulem lze tímto způsobem odhalovat i malé průsaků a netěsnosti a odstraňovat je, než se změni ve větší havárii.

Každé oblasti lze navíc nastavit limit pro akceptovatelné množství nefakturované vody (to se může lišit v závislosti na charakteru zástavby, osídlení i stavu distribuční sítě v dané lokalitě). V případě, že tento limit je překročen, systém ihned vysílá varování – a znovu je možné přijmout taková opatření, aby objem nefakturované vody byl co nejmenší.

Dánská společnost Kamstrup je světově uznávaným výrobcem velmi přesných měřičů a dalších souvisejících řešení pro vodárenský a teplárenský průmysl. Pro více informací o modulu Water Intelligence Analytics kontaktujte české zastoupení společnosti Kamstrup na [www.kamstrup.cz](http://www.kamstrup.cz).

(komerční článek)



# Ústřední čistírna odpadních vod Ostrava a odstraňování dusíku

Jiří Batěk, Kamila Šuránová, Daniel Žárský

**Snížení ukazatele  $N_c$  ve vyčištěné vodě z Ústřední čistírny Ostrava optimalizací procesu nitrifikace a denitrifikace v aktivační nádrži a využitím postdenitrifikace ve vhodných objektech čistírny.**

## Stará ÚČOV

Ostravská Ústřední čistírna odpadních vod byla uvedena do provozu v roce 1969. Byla dimenzována pro 209 000 obyvatel a 43 000 EO z průmyslu při specifické produkci  $BSK_5$  54 g  $EO^{-1} \cdot d^{-1}$ . To představovalo 13 608 kg  $BSK_5 \cdot d^{-1}$ . Předpokládal se průtok 60 190  $m^3 \cdot d^{-1}$  a za dešťů až 90 000  $m^3 \cdot d^{-1}$ . Hlavní podíl průmyslových odpadních vod činily fenolčpavkové odpadní vody z koksoven. Znečištění těchto odpadních vod tvořily především jednomocné fenoly a kyanidy. Na čistírnu byly také napojeny odpadní vody z Moravských chemických závodů MCHZ – dusíkárný a odpadní vody z masného průmyslu a pivovaru.

Jednalo se o aktivační čistírnu s mechanickým předčištěním, primární sedimentací, aktivací a kruhovými dosazovkami. Aktivace byla provzdušňována mělce ponořenou aerací – systémem INKA. Kal se stabilizoval v mezofilních vyhnívacích nádržích, vysoušel na kalových polích a částečně čerpal do laguny na blízké haldě.

Postupný nárůst priváděného znečištění i množství odpadních vod spolu se zastaráváním technologického zařízení a důlními poklesy vedl ke stavbě nové ÚČOV.

## Nová ÚČOV

Její stavba začala v roce 1987, v roce 1996 byla uvedena do zkušebního provozu a v roce 1998 do trvalého provozu. Převzala funkci centrální čistírny odpadních vod pro celou Ostravu, výhledově i pro ostravskou aglomeraci, a to včetně okolních obcí Ludgeřovice, Markvartovice, Vřesina, Klimkovice, Vratimov a Stará Ves nad Ondřejnicí. Po uvedení do provozu byly zrušeny lokální ostravské ČOV pro městské části Přívoz, Zábřeh, Třebovice a Poruba, jejichž odpadní vody byly přepojeny na ÚČOV. Převážná část kanalizace v Ostravě je jednotná, oddělná kanalizace je u některých nových sídlišť.

**Čisticí linka:** hrubé a jemné česle, 2 lapáky šterku, 2 podélné provzdušňované lapáky písku, 4 kruhové usazovací nádrže, 3 koridory dlouhodobé aktivace, které jsou příčně rozděleny na 1 sekci předřazené denitrifikační a 3 nitrifikační sekce. Následuje 10 kruhových dosazovacích nádrží.

**Kalová linka:** 2 zahušťovací nádrže surového kalu, 3 vyhnívací nádrže, 2 za-

hušťovací nádrže vyhnílého kalu, 1 uskladňovací nádrž kalu, 1 plynojem, 2 soustrojí kogenerace, 2 odstředivky na odvodňování vyhnílého kalu, hygienizace kalu vápnem a přechodná skládka odvodněného kalu.

Projekt počítal s výhledovým množstvím a znečištěním odpadních vod. Část výstavby však probíhala už za nových politických i ekonomických podmínek, které ovlivnily množství a kvalitu odpad-

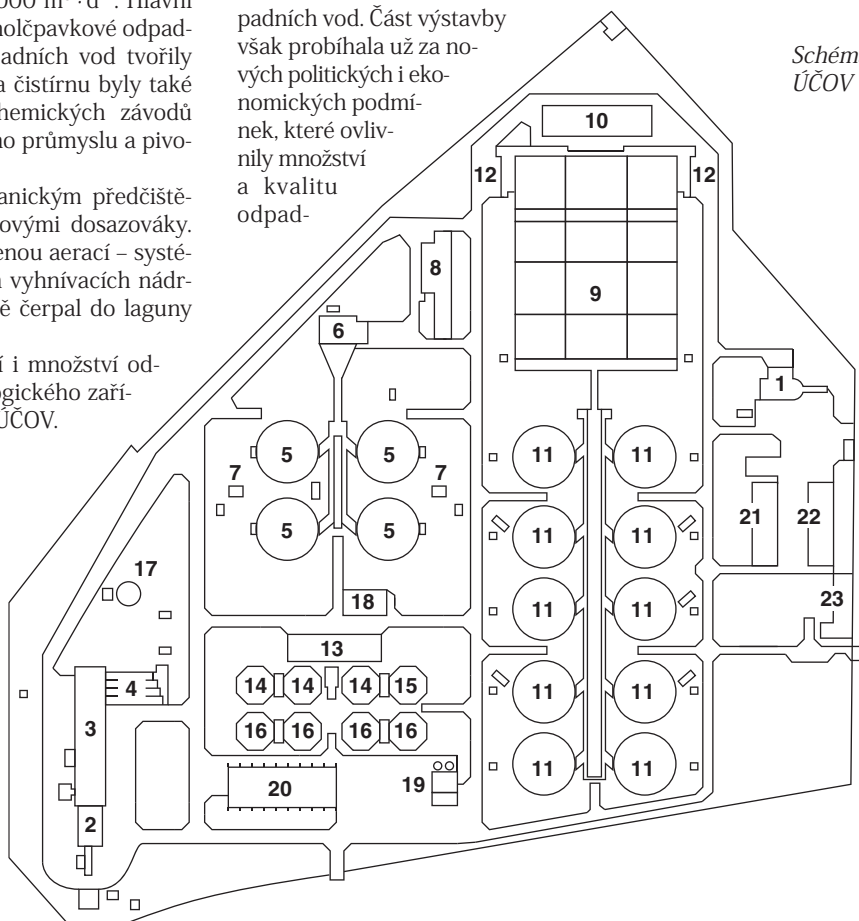


Schéma ÚČOV

- 1 – ČS odpadních vod na sběrači A
- 2 – vstupní šneková ČS ba sběrači D
- 3 – jemné česle s přírodním žlabem
- 4 – provzdušňované lapáky písku
- 5 – usazovací nádrže
- 6 – ČS mechanicky předčištěných vod
- 7 – ČS surového kalu
- 8 – trafostanice
- 9 – aktivační nádrže
- 10 – dmýchárna
- 11 – dosazovací nádrže
- 12 – ČS vráceného kalu

- 13 – budova kalového hospodářství
- 14 – vyhnívací nádrže
- 15 – uskladňovací nádrž kalu
- 16 – zahušťovací nádrže VK
- 17 – plynojem
- 18 – energ. využití kalového plynu
- 19 – odvodňovací stanice kalu
- 20 – krytá hala
- 21 – garáže
- 22 – dílny a sklady
- 23 – provozní budova

ni vody. Záhy po uvedení ÚČOV do provozu se také zvýšily nároky na účinnost čištění, a to především v požadavku na odstranění  $N_{\text{anorg}}$ , viz nařízení vlády č. 82/1999 Sb. Čistírna se tak musela vyrovnat s novými požadavky. Hlavním problémem bylo dodržení hodnoty  $N_c$  ve vyčištěné vodě. Z tohoto důvodu se začala připravovat rekonstrukce aktivace na kaskádovou technologii. Pro její návrh byly v roce 2004 zadány vstupní parametry, které vycházely z dosahovaných provozních výsledků (tab. 3).

Hodnoty uvedené v tabulce dokladují vysokou účinnost čištění, s výjimkou hodnoty  $N_c$ , která překračovala stanovený limit téměř dvojnásobně, což byl hlavní důvod pro rekonstrukci biologického stupně čištění.

S tím, jak se zahájení plánované rekonstrukce oddalovalo, zvyšovala se snaha snížit koncentraci  $N_c$  ve vyčištěné vodě optimalizací procesů denitrifikace.

Za příčinu zvýšené koncentrace  $N_c$  v odtoku se považoval deficit organického znečištění v přitékající odpadní vodě, a to zejména v letním období, kdy docházelo ke zvýšenému rozkladu organických látek v kanalizaci. Proto byla v roce 2009 postavena dávkovací stanice externího organického substrátu do denitrifikace, která však nebyla uvedena do provozu. Od roku 2006 se totiž začala cíleně snižovat koncentrace rozpuštěného kyslíku v aktivaci, pod  $2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ , ale pouze do té míry, že se nezvyšovala koncentrace amonniých iontů ve vyčištěné vodě. Tím se omezil vnos kyslíku do denitrifikace vnitřní recirkulací, což zvýšilo její účinnost.

Tak se dosáhlo teoretické účinnosti předřazené denitrifikace 75 %, což odpovídalo celkové recirkulaci 300 %. V denitrifikační nádrži klesla koncentrace dusičnanového dusíku na  $0,9$  až  $1,8 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  a dusitanový dusík byl v desetinách  $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . Koncentrace  $N_c$  ve vyčištěné vodě se tím postupně snižovala, až v roce 2008 téměř dosáhla limitu  $10 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . Kapacita denitrifikace tím byla vyčerpána a dávkování organického substrátu by již nezlepšilo její účinnost. Také přísun dalších dusičnanů do denitrifikace zvětšením celkové recirkulace nebyl možný, protože čerpadla recirkulace vraceného kalu i vnitřní recirkulace pracovala na maximální výkon, a navíc by došlo ke zkrácení doby kontaktu v denitrifikaci pod doporučené hodnoty [2].

Další zvýšení účinnosti denitrifikace bylo za dané situace možné jen postdenitrifikací. K tomu bylo nutno respektovat tyto podmínky:

- **Anoxické prostředí**, protože při denitrifikaci aktivovaný kal oxiduje přítomné organické látky a místo rozpuštěného kyslíku používá jako akceptor elektronů dusičnanový a dusitanový dusík, který se tak redukuje na plynný dusík. Přítomnost rozpuštěného kyslíku inhibuje denitrifikaci, protože bakterie využívají kyslík jako akceptor elektronů přednostně.
- **Organické látky**, kdy při dostatku organických látek v odpadní vodě, nejlépe v poměru  $\text{BSK}_5/\text{N}_{\text{denitrifikovaný}} = 4$  a více, probíhá exogenní denitrifikace a denitrifikační rychlost je v závislosti na teplotě v aktivaci  $0,03$  až  $0,11 \text{ kg}$  odstraněného  $\text{NO}_3^- \cdot \text{kg}^{-1} X_{\text{org}}$  ( $X_{\text{org}}$  = koncentrace organického podílu nerozpuštěných látek aktivovaného kalu). Pokud organické látky chybí, tak kal „hladoví“ a stravuje vlastní biomasu, tj. probíhá endogenní denitrifikace. Ta je však výrazně pomalejší, a to  $0,017$  až  $0,048 \text{ kg}$   $\text{NO}_3^- \cdot \text{kg}^{-1} X_{\text{org}}$ . Při dávkování externího organického substrátu (metanol) může dosahovat až  $0,12$  až  $0,9 \text{ kg}$   $\text{NO}_3^- \cdot \text{kg}^{-1} X_{\text{org}}$  [3].

### Postdenitrifikace v přívodním žlabu do dosazovacích nádrží

Jako vhodné se ukázaly dva žlaby přivádějící aktivační směs z nitrifikace do dosazovacích nádrží. Žlaby jsou míchány středněbublinnou aerací. Pro postdenitrifikaci bylo potřeba změnit systém promíchávání žlabů, aby se v nich vytvořily anoxické podmínky nutné pro denitrifikaci.

Pokusný provoz postdenitrifikace byl spuštěn 17. 8. 2009. Pro dávkování organického substrátu BRENNTAPLUS VP1 (vodný roztok cukrů a alkoholů, dále B+) do každého žlabu sloužil sud z PVC, do kterého se z dávkovací stanice nepřetržitě čerpal B+. Sud byl umístěn nad žlabem v polovině jeho délky, kde koncentrace rozpuštěného kyslíku již klesla na  $0,5 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . Do uzavřeného sudu byl také zaústěn vzduch ze systému míchání žlabu. Míchání žlabů bylo nastaveno tak, že se aerace spustila každou hodinu jen na 12 min. Tím se žlab promíchal a do žlabu byl z barelu současně přivedeným vzduchem vytlačen substrát B+. Počítalo se s tím, že se část substrátu rozloží ve žlabu v přechodných oxických podmínkách a jen jeho zbylá část podpoří denitrifikaci ve žlabu, i na něj navazujících dosazovacích nádržích. Do každého žlabu se přivádělo  $15 \text{ l}$  substrátu za hodinu, což při měrné hustotě substrátu  $1,3 \text{ kg} \cdot \text{l}^{-1}$  bylo  $936 \text{ kg} \cdot \text{d}^{-1}$ .

Schéma dávkování substrátu je uvedeno na vedlejší stránce.

### Schéma dávkování substrátu

Hodnotila se jak endogenní denitrifikace, kdy byl žlab pouze cyklicky provzdušňován, tak exogenní denitrifikace, během které byl do žlabu navíc dávkován B+. Při endogenní denitrifikaci nebyla koncentrace  $N_c$  v odtoku tak stabilní jako při dávkování substrátu. Při spuštění dávkování bylo patrné téměř okamžité snížení koncentrace  $N_c$  na odtoku. Dávkováním externího substrátu se snížila koncentrace  $N_c$  ve vyčištěné vodě o cca  $2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . V průběhu dalšího provozu se ukázalo, že pro dosažení koncentrace  $N_c$  ve vyčištěné odpadní vodě pod limitovaných  $10 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  stačil provoz bez dávkování organického substrátu. Pro snížení vnosu kyslíku do žlabů byla později ještě snížena výška přepadu aktivační směsi do přepadových žlabů za aktivačními nádržemi, které ústí do odtokových žlabů [4].

Tabulka 1: Projektová kapacita

$Q_{\text{denní}}$ [ $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ ]	$\text{BSK}_5$ přítok [ $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$ ]	$\text{BSK}_5$ odtok [ $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$ ]	čistící efekt [%]	EO
184 372	38 331	2 710	92,9	638 850

Tabulka 2: Objemy a plochy hlavních objektů čištění

Objekty	počet	plocha $\text{m}^2$		objem $\text{m}^3$	
		1 koridor	celkem	1 koridor	celkem
usazovací nádrže*	4	1 256	5 024	4 892	19 568
aktivační nádrže**	3			14 400	43 200
denitrifikace	1 sekce	3 600	10 800	4 500	13 500
nitrifikace	3 sekce	10 800	32 400	9 900	29 700
rozdělovací žlaby před dosazovacími nádržemi	1 malý 2 velké			3 552	137 7104
dosazovací nádrže	10	1 nádrž 1 256	celkem 12 560	1 nádrž 4 892	celkem 48 920
mezofilní vyhřívací nádrže	3			6 785	20 355

\* 2–3 koridory obvykle mimo provoz

\*\* 3 koridory po 4 sekcích

## Odpojení odpadních vod z BorsodChem MCHZ Ostrava

Jedním ze zdrojů průmyslových odpadních vod napojených do městské kanalizace byly odpadní vody z dusičáren BorsodChem MCHZ Ostrava. Odpadní vody obsahují jak amonné a dusičnanové ionty, tak i organické aminy a nitrosloučeniny. Některé organické sloučeniny jsou biologicky nerozložitelné a často inhibující nitrifikaci. Před napojením odpadních vod na veřejnou kanalizaci, a tím i na ÚČOV, byly odpadní vody v závodě předčištěny na vlastní biologické ČOV. V aktivačních nádržích docházelo k výraznému odstranění organického znečištění a částečně i k nitrifikaci amoniakálního dusíku. Nerozložily se však některé organické látky a nebylo možno vyloučit jejich negativní vliv na provoz ÚČOV. V důsledku biologické nerozložitelnosti se také dostávaly do řeky Odry s vyčištěnou odpadní vodou. Z těchto důvodů byla ČOV v závodě zrekonstruována a vyčištěné odpadní vody byly zaústěny přímo do řeky Odry a tak odpojeny od městské kanalizace.

Před aktivací jsou nyní odpadní vody oxidovány ozonem, který rozkládá komplexní organické látky na jednodušší sloučeniny, které již nevykazují inhibiční vliv a mohou být v aktivaci biologicky odstraněny. Rekonstruovaná ČOV byla uvedena do provozu v roce 2011. Pro ÚČOV to přineslo jen nepatrné snížení zatížení nitrifikovatelným dusíkem a v důsledku její značné nitrifikační kapacity se to neprojevilo na sledovaných ukazatelích kvality vyčištěné odpadní vody.

## Změna poslední sekce nitrifikace na alternující nitrifikaci-denitrifikaci

Postdenitrifikace ve žlebech k dosazovacím nádržím byla však nadále omezována vnosem kyslíku z aktivace. Hlavní příčinou bylo provzdušňování posledních sekcí nitrifikační nádrže, které byly již látkově velmi málo zatíženy a koncentrace amo-

niakálního dusíku tu byla pod  $1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . Hodnota rozpuštěného kyslíku se zde během dne pohybovala od 0,5 až po hodnoty přesahující  $2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . Hodnoty rozpuštěného kyslíku byly ovlivněny látkovým zatížením aktivace během dne. Vysoké koncentrace kyslíku snižovaly denitrifikační účinnost žlabů. Snížení intenzity

Tabulka 3: Hodnoty z roku 2004, jako podklad pro projekt rekonstrukce ÚČOV

Přítok do aktivace	$\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$		95 477	
Znečištění přítoku do ÚČOV	$\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	Účinnost prim. sedimentace %	do aktivace
BSK <sub>5</sub>	18 057	189	44,1	106
CHSK <sub>Cr</sub>	41 991	440	42,8	252
NL	28 342	297	50,2	148
N <sub>c</sub>	4 191	44	11,2	39
P <sub>c</sub>	684	7,2	35,8	4,6

Znečištění odtoku z ÚČOV	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	limity „p“ podle NV č. 61
BSK <sub>5</sub>	3,8	15
CHSK <sub>Cr</sub>	34,6	75
NL	8,0	20
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,5	nelimitováno
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	12,5	nelimitováno
N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,1	nelimitováno
N <sub>anorg</sub>	13,1	nelimitováno
N <sub>org</sub>	5,5	
N <sub>c</sub>	18,6	10
P <sub>c</sub>	0,6	1

Tabulka 4: Přínos postdenitrifikace na koncentraci N<sub>c</sub> ve vyčištěné odpadní vodě

Roční průměry	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
N <sub>c</sub> odtok $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	18,6	17,6	12,5	10,2	9,0	9,8	10,1	9,2	10,5	8,4	6,9	7,0
účinnost na N <sub>c</sub> %	57,6	60,0	75,2	79,6	78,4	76,3	78,6	80,7	75,9	82,9	87,0	86,4
provozní stav	podklad pro rekonstrukci ÚČOV		postdenitrifikace v přívodním žlabu do dosazováků				postupná rekonstrukce aerace a v posledních sekcích zavedena alternativní nitrifikace-denitrifikace			provoz po provedených úpravách		
	optimalizace oxických a anoxických podmínek v aktivaci											

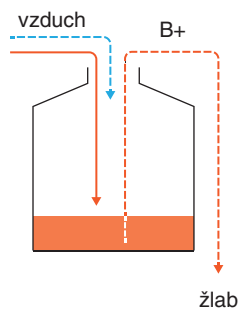
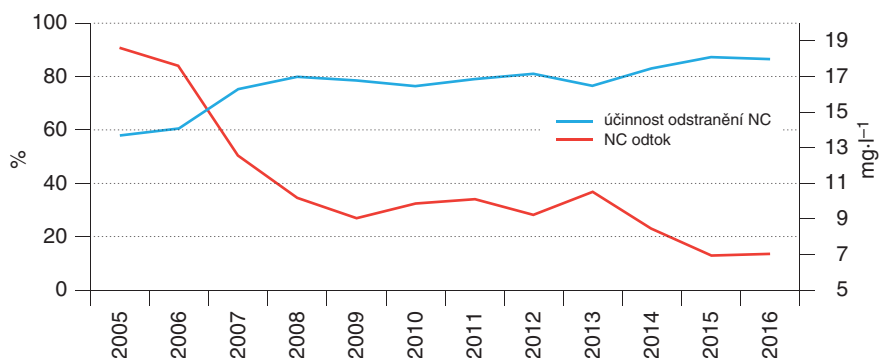


Schéma dávkování substrátu



Graf vývoje kvality čištění – N<sub>c</sub> ve vyčištěné vodě a účinnost jeho odstranění v ÚČOV



aerace nebylo možné, protože by nebylo zajištěno dostatečné míchání v nádrži a docházelo by zde k sedimentaci a následně inaktivaci aktivovaného kalu.

V průběhu let 2012 až 2014 byla postupně vždy v jednom koridoru aktivační nádrže vyměněna jemnoblubná aerace a poslední sekce byla doplněna o míchadla. Podle potřeby pak bylo možno v poslední sekci snížit aeraci, popřípadě převést provoz z oxických podmínek do anoxických pro postdenitrifikaci. Přínosem bylo zvýšení účinnosti denitrifikace v aktivaci a rovněž v přívodních žlabech omezením vnosu rozpuštěného kyslíku. Z provozního vyhodnocení tohoto opatření vyplynulo, že se koncentrace dusičnanového, a tím i celkového dusíku ve vyčištěné vodě snížila o  $2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  [5].

Pro řízení provozního režimu posledních sekcí aktivace slouží zde instalované nitrataxové sondy. Oxické podmínky potřebné pro nitrifikaci v posledních sekcích aktivace se užívají především při teplotách v aktivaci pod  $12 \text{ }^\circ\text{C}$ . Při vyšších teplotách je zde nastavena postdenitrifikace. Vedlejším přínosem postdenitrifikace je také snížení provozních nákladů na aeraci. Dávkování externího substrátu se nepoužívá, ale slouží jako rezerva pro případ zhoršení účinnosti denitrifikace. K tomu však zatím nedošlo. Přínos postdenitrifikace na koncentraci  $\text{N}_\text{c}$  ve vyčištěné odpadní vodě uvádí tabulka 4.

Úpravy nezačínaly ani nekončily přesně na začátku a konci uvedených let, ale přesahovaly částečně i do sousedních roků. Zlepšování kvality čištění má tak postupný průběh, což vystihuje graf pod tabulkou.

## Závěr

Využitím objemových i provozních kapacit ÚČOV pro denitrifikaci v aktivační nádrži i v přívodních žlabech do dosazovacích nádrží se podařilo dosáhnout obdobného odstranění celkového dusíku z odpadní vody, jaký měla mít plánovaná rekonstrukce aktivační nádrže.

## Literatura

1. Projekt rekonstrukce.
2. ČSN 75 6401 Čistírny odpadních vod pro více než 500 ekvivalentních obyvatel, 2006.
3. METCALF & EDDY, INC. Third Edition, Wastewater Engineering, Treatment, Disposal and Reuse.
4. Grymová K, Batěk J. Snížení celkového dusíku na odtoku z ÚČOV Ostrava postdenitrifikací v přívodním žlabu do dosazovacích nádrží XXI, prezentace OVaK Ostrava. Ročník odborného semináře Nové metody provozování odpadních vod, Moravská Třebová, 2013.
5. Grymová K. Aktivace dvakrát jinak, XXII. ročník odborného semináře Nové metody provozování odpadních vod, Moravská Třebová, 2014.

RNDr. Jiří Batěk, CSc.

Ing. Kamila Šuráňová, Ing. Daniel Žárský  
Ostravské vodárny a kanalizace a. s.



**SWECO** 

Úpravna vody pro Prištinu  
po úspěšném ročním  
zkušebním provozu

Sweco Hydroprojekt a. s.  
Konzultační a projektové služby

[WWW.SWECO.CZ](http://www.sweco.cz)

## 23. ročník semináře Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod

Martin Srb

**Ve dnech 10.–11. 4. 2018 se v Moravské Třebové uskutečnil 23. ročník tradičního semináře Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod. Označení tradiční není u tohoto semináře přehnané. Jedná se o první velkou akci v oblasti odpadních vod v každém roce a vysoká návštěvnost ukazuje, že je to seminář, kde účast je pro všechny, kdo se zabývají odpadními vodami, téměř povinná.**

Seminář je dlouhodobě spojen s pořadatelskou společností VHOS, a.s., která letos slaví své 25. výročí a je tak „matkou“ tohoto semináře již od svých začátků. Dlouholetými garanty semináře jsou prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc., a Ing. Vladimír Langer. V úvodu semináře prof. Wanner připomněl, že u zrodu semináře stál také významný vodohospodářský odborník Ing. Jakub Svatopluk Čech, CSc., jehož památce je nyní akce věnována. Programovým garantům pak vytvářejí podmínky pracovníci pořadatelské VHOS, a. s., z nichž je třeba jmenovat zejména Ing. Zdeňka Šunku a Janu Novotnou, kteří vytvářejí až rodinnou atmosféru akce.

Letošního ročníku se zúčastnilo 360 osob z řad návštěvníků, přednášejících nebo vystavovatelů. Na doprovodné výstavě se pak prezentovalo 36 firem z oboru. Seminář je vyhledávaný zástupci provozních firem, vlastníků, správních a kontrolních orgánů, a také studentů. Sejde se tak rozmanitá komunita co do profese, i věku a vzniká tak základ pro intenzivní diskuse, pro něž vytvářejí pořadatelé podmínky nejen v hlavním sále, ale v celé budově a samozřejmě také při společenském programu.

Odborný program semináře byl rozdělen do přednáškových a diskusních bloků Legislativa ve vodním hospodářství, Kaly z ČOV a jejich využití, Řízení kanalizace a ČOV a Novinky a zkušenosti z provozu ČOV.

### Legislativa ve vodním hospodářství (předseda prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc.)

Jedná se o tradiční blok zaměřený na problematiku právních předpisů vztahujících se k vodnímu hospodářství. V letošním roce byla sekce zaměřena na trvalou udržitelnost, fosfor a problematiku farmak.

Úvodní přednášku bloku i celého semináře přednesl **Ing. Karel Plotěný**. Přiblížil problematiku udržitelnosti při nakládání s vodami a uvedl, že hospodaření s vodou je multidisciplinární obor a nelze v rozhodovacích procesech jednoduše upřednostnit hledisko pouze jednoho oboru. Efektivní rozhodování musí vycházet ze stanovení cílů, které musí uspokojovat potřeby společnosti a být udržitelné. Jako příklad uvedl několik doktrín současného legislativního vývoje, které jsou často uplatňovány bez ohledu na další souvislosti. Mezi příklady patřilo zasakování odpadních vod z domovních ČOV do vod podzemních, kdy jsou kladeny přísné požadavky na znečištění dusíkem, ale zároveň může být ve stejné lokalitě do podzemní vody zasakováno významně vyšší znečištění dusíkem ze zemědělství. Na dalším příkladu, problematice domovních ČOV versus vyvážení bezodtokých jímek, pak přednášející demonstroval potřebu vícekritériálního rozhodovacího procesu, kdy je třeba zohlednit nejen stávající stav a využití podzemních vod v lokalitě, ale třeba také dopravní zátěž nebo ekonomické a sociální dopady.



Prezentace **Ing. Ondřeje Beneše, Ph.D., MBA, LL.M.**, se pak věnovala problematice legislativního procesu v rámci EU. Přednášející zmínil dva prvky, kterými může veřejnost legislativu ovlivnit. I zcela laická veřejnost se může do procesu zapojit formou tzv. lidové iniciativy, jako tomu bylo v případě Right to Water. Prosazování názorů odborné veřejnosti je pak zajišťováno například pomocí organizace EurEau, jejímž členem je také SOVAK ČR, a uplatňuje se zejména v počáteční fázi legislativního procesu – zpracování tzv. zelených a bílých knih.

Problematice využití odpadních vod se věnovaly přednášky **Ing. Radky Rosenbergové** a **prof. Ing. Radky Kodešové, CSc.** Ing. Radka Rosenbergová podrobně popsala jak situaci v oblasti zásob a cen fosforu, tak různé technologie pro jeho znovuzískání z odpadních vod a kalů. Prof. Ing. Radka Kodešová, CSc., se pak zaměřila na problematiku vstřebávání léčiv obsažených

např. v recyklované odpadní vodě nebo čistírenském kalu rostlinami. V laboratorních experimentech se potvrdilo, že mikropolutanty z vyčištěné odpadní vody do rostlin vstupují a dochází ke kontaminaci rostlin, což je varováním pro využití recyklace k závlahám na zemědělských pozemcích.



### Kaly z ČOV a jejich využití (předseda prof. Ing. Miloslav Drtil, Ph.D.)

Také první přednáška ze sekce kalů se týkala problematiky farmak. Prof. Ing. Igor Bodík, Ph.D., v příspěvku shrnul výsledky monitoringu koncentrace farmak v čistírenských kalcích na Slovensku. Studie se zabývala základními skupinami běžných léčiv – antibiotiky, antihistaminiky, kardiologickými preparáty, psychoaktivními látkami i léky proti bolesti. Z jiných než léčivých látek pak byly v kalcích nalezeny kofein a THC.

Přednáška Ing. Miroslava Kose, CSc., se pak věnovala různým kombinacím technologií pro zpracování čistírenského kalu a jejich energetickým bilancím. Pro optimální energetické využití doporučuje přednášející anaerobní zpracování kalů doplněné o termickou hydrolyzu s následným sušením a využitím pyrolyzního plynu, uhlíkatého zbytku i fosforu. Pro velké čistírenské kapacity je pak vhodné separátní spalování kalu s využitím fosforu.

Z obsahu přednášek (nejen v této sekci) i následné diskuse vyplynulo, že problematika nakládání s kaly ve světle legislativních změn je jedním z nejpálčivějších problémů současného čistírenství v České republice. Je zřejmé, že v budoucnu bude dnes rozšířené zemědělské využití kalu značně omezeno. Zároveň je třeba hledat cesty, kdy bude možno využívat energetický i materiálový potenciál kalu a zároveň zajistit ochranu životního prostředí před vnosem cizorodých látek (farmaka, kovy apod.). Tyto cesty si budou nevyhnutelně žádat změny v koncepci zpracování kalu na řadě ČOV.

### Řízení kanalizace a ČOV (předseda Ing. Bc. Martin Srb, Ph.D.)

Ing. Jiří Lipold přednesl první přednášku bloku, zpracovanou u příležitosti ukončení koncesního řízení na provoz vodohospodářské infrastruktury statutárního města České Budějovice. Příspěvek se zabývá více než dvacetiletou spoluprací města a provozovatele ČEVAK a. s. Provozovatelem majetku zůstává i po koncesi ČEVAK a. s., který bude ve spolupráci s městem řešit také problémy nakládání se srážkovými vodami a nakládání s kaly. I v tomto příspěvku zazněla klíčová témata semináře, a to problematika farmak a využívání čistírenských kalů. Autor upozornil i na to, jak snadno může chyba médií poškodit obraz provozovatele v očích veřejnosti.

S vývojem v oblasti trendů řízení stokové sítě na příkladu OVAK a. s. seznámil posluchače Ing. Jiří Kašparec. Příspěvek se věnoval problematice kanalizačního dispečinku v Ostravě a jeho postupným proměnám. Dlouhodobě se zvyšuje počet napojených objektů z původních 16 na současných 89. Mění se také technologie napojení od původní radiové sítě, která byla doplněna mobilními přenosy 3G a LTE a také wi-fi. V diskusi byla zmíněna zejména problematika zajištění bezpečnosti objektů, tak aby nedocházelo k vniknutí nepovolaných osob, krádežím nebo úrazům.

S dalším zásadním tématem současného stokování a čistírenství seznámila účastníky semináře Dr. Ing. Ivana Kabelková. Význam snížení zatížení vodních toků odlehčováním vodami a zároveň potřeba oddělit srážkové vody již u zdroje od vod splaškových patří mezi aktuální problémy v oboru stokování nejen v České republice. Snaha o nalezení vhodného regulačního nástroje v této oblasti trvá několik let. Autoři příspěvku s názvem Zpoplatnění srážkových a odlehčených vod – dobrý sluh, nebo špatný pán? na příkladech malé obce a středního města simulovali dopady zrušení výjimky z placení tzv. srážkovného a zpoplatnění odlehčených vod. Je třeba počítat s tím, že ekonomické dopady opatření u zrušení výjimek z placení tzv. srážkovného, by se nedotkly všech subjektů stejně, ale větší dopad byl u obcí a krajů (platba za komunikace) a u obyvatel v rodinných domech.

### Novinky a zkušenosti z provozu ČOV (předseda Ing. Martin Pečenka, Ph.D.)

Přednášky druhého dne semináře jsou tradičně zaměřeny více prakticky a týkají se zejména zkušeností z projektování, výstavby a provozu čistíren odpadních vod.

První přednáška, zpracovaná kolektivem pracovníků Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., se zabývala vlivem čerpací stanice odpadních vod na malou ČOV. Autoři upozornili na to, že problematice čerpání odpadních vod a jeho vlivu se často věnuje při návrhu odvádění a čištění odpadních vod malá pozornost. Obvykle se volí nejjednodušší způsoby čerpání odpadních vod, tedy po naplnění akumulace. Jednorázové čerpání pak ale působí přetěžování menších ČOV a má další negativní dopady.

Zatímco úvod bloku se věnoval malým lokalitám, Ing. Tomáš Hrubý přednesl naopak přednášku věnovanou největší městské čistírně odpadních vod v České republice – Ústřední čistírně odpadních vod Praha. Účinnost odstraňování dusíku na ÚČOV je dlouhodobě determinována tím, že technologie nebyla původně dimenzována na odstranění dusíku a ani po průběžných rekonstrukcích a doplněních není tento proces zcela stabilní. V posledních letech navíc dochází ke zvyšování koncentrace dusíku v přítoku na ÚČOV a zároveň se častěji objevují havarijní nátoky, které negativně ovlivňují procesy odstraňování dusíku. V loňském roce proto musel provozovatel přistoupit k řadě opatření pro eliminaci vlivu havarijních nátoků jako například operativní zavedení postdenitrifikačních zón nebo redistribuce dávků vzduchu do různých sekcí aktivační nádrže. Přednáška zaujala zejména konkrétní aplikací teoretických poznatků z oblasti kinetiky nitrifikace do praxe, kdy se nakonec podařilo splnit požadované legislativní limity odpadních vod.

Přednáška Ing. Pavla Loužeckého byla zaměřena na praktické zkušenosti z oblasti řízení procesů na ČOV. Příspěvek popsal zkušenosti s doplněním instrumentace na vybraných ČOV o analyzátoři a sondy, které umožňují řízení aerace na základě koncentrací forem dusíku. Aplikace automatického řízení aerace byla testována na několika ČOV o různých konfiguracích procesu odstraňování dusíku s dobrými výsledky v oblasti snížení koncentrace vypouštěného znečištění. Autoři zároveň upozornili na složitost problematiky řízení na komunálních ČOV,



kde dochází k výkyvům koncentrací znečištění na přítoku ve velkém rozsahu.

Rekonstrukci a následnému provozu ČOV se ve svém příspěvku věnoval také **Ing. Tomáš Hloušek**. Tentokrát se jednalo o ČOV Kladno-Vrapice, která byla rekonstruována s cílem dosažení požadovaného limitu pro celkový dusík na odtoku 14 mg/l jako roční průměr. Zajímavý byl zejména vliv přetížení aktivace po odstavení usazovacích nádrží a části biologie na enormní výskyt biologické pěny. Toto bylo provozovatelem řešeno dávkováním odpeňovače a následně flokulantu a koagulantu. Situaci se sice podařilo zlepšit, ale v průběhu rekonstrukce bylo nakonec nutné provést nové zaočkování ČOV. Zkušenosti z najždění anaerobní stabilizace kalu po zaočkování potvrdily z literatury známou nutnost sledování koncentrace nižších mastných kyselin, v tomto případě zejména kyseliny propionové.

Problematické rekonstrukce dosazovacích nádrží na menších ČOV (do 5 000 EO) se ve svém příspěvku věnoval **Ing. Václav Hošek**. Článek poukázal na podceňování návrhu dosazovacích nádrží zejména na malých ČOV. Bylo zjištěno, že zatímco dosazovací nádrže z osmdesátých let trpí zejména absencí norých stěn a sběru plovoucích látek, tak v devadesátých letech docházelo často k nedostatečnému dimenzování nádrží ve snaze o úsporu investičních prostředků. Autoři příspěvku však správně upozorňují, že takto dosažené úspory se následně prodražují jak v provozu ve formě různých provizorních opatření, tak i při následné nutné rekonstrukci. Je tak nutno dbát na profesionální přístup při kontrole návrhů ČOV ze strany investora i budoucího provozovatele.

Závěrečnou přednáškou celého semináře pak byla prezentace **Ing. Petra Dolejše** na téma zkušební provozu mlékárenské ČOV vybavenou nosiči biomasy (MBBR) v souběhu s městskou ČOV Krásné Údolí. Zatímco přednáška z ČOV České Budějovice (viz výše) se věnovala úbytku zatížení z průmyslových odpadních vod, zde naopak bylo nutno po nárůstu výroby v továrně na výrobu jogurtů nutno přistoupit k intenzifikaci celého systému předčištění průmyslových odpadních vod a jejich následného dočištění na městské ČOV. Po úspěšné realizaci projektu se daří plnit požadavky na kvalitu odtoku i díky symbiotickému provozu průmyslové a komunální ČOV, která je pozitivně ovlivněna teplotou průmyslových odpadních vod. Projekt v osobě Ing. Petra Dolejše ukazuje také to, že v českém čistírenství vy-



růstají mladí odborníci, kteří jsou schopni úspěšně obhájit i inovativní řešení čištění odpadních vod.

Přehled odborného programu ukazuje také na aktuální výzvy českého čistírenství. Těmi jsou zejména problematika organických mikropolutantů (farmaka apod.), která je zásadní u znovuvyužívání odpadních vod i materiálového využití kalu. V oblasti využití kalu stojí řada ČOV aktuálně před rozhodnutím, jak zaručit budoucí požadavky na kvalitu a využití kalů. Zajistit je třeba také využívání srážkových vod a omezení přepadů z jednotné kanalizace. Pozornost je ale nutno věnovat i provozování současných technologií jak ve velkých městech, tak v malých lokalitách nebo průmyslu tak, aby byla využívána efektivní řešení při provozování klasických i inovativních technologií. Naplnění těchto výzev nebude v budoucnu možné bez sdílení informací a zkušeností a spolupráce mezi všemi zapojenými subjekty. Snad k tomuto sdílení přispěje také 24. ročník semináře Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod, který je plánován na termín 9.–10. 4. 2019.

*Ing. Bc. Martin Srb, Ph.D.  
Pražské vodovody a kanalizace, a. s.*

## HAWLE-E1 CZ

Měkčetěsnící přírubové šoupátko

- pitná a neagresivní odpadní voda
- DN 50 - DN 300
- plnoprůtokový profil
- minimální uzavírací momenty
- spojovací šrouby z nerezové oceli
- klín s navulkanizovanou antibakteriální pryží
- vřeteno upevněno v těle bajonetovým uzávěrem
- 100% epoxidová povrchová úprava dle GSK
- šoupátko dle EN 1074-1 a 1074-2
- vrtání přírub dle EN 1092-2 | PN 10, PN 16



HAWLE. **MADE FOR GENERATIONS.**



# JVS Info

## Zdeněk Zuntych

### Ve volném seriálu o komunikaci vodárenských společností představujeme zpravodaj Jihočeského vodárenského svazu.

Už je to pět let, co se v Jihočeském vodárenském svazu diskutovalo, jak prohloubit komunikaci se svými členy a zároveň i vlastníky, tedy s jihočeskými obcemi a městy, které vodárenský svaz v roce 1993 založily a dodnes vlastní. Dnes je členských obcí a měst 263, ale jen 160 jich patří i mezi jeho zákazníky.

Role Jihočeského vodárenského svazu je tedy specifická. Vlastní největší vodárenskou soustavu v Jihočeském kraji, která už měří přes 550 kilometrů a kvalitní pitnou vodu dostává rozsáhlou sítí potrubí, vodojemů a čerpacích stanic do většiny regionu. Soustavu svaz také provozuje a svůj produkt – vodu předanou, prodává přímo obcím nebo společně, které se starají o jejich vodohospodářský majetek. Jinými slovy: nepotřebuje komunikovat bezprostředně s konečnými spotřebiteli, kterých je na 400 tisíc, tedy více než po-

Výstižně to říká ředitel Jihočeského vodárenského svazu Antonín Princ v rozhovoru na třetí straně – spokojenost je relativní pojem. „Nemohu říct, že bych byl nespokojen, ale jistě lze řadu věcí a činností zlepšit,“ uvádí. A jednou z cest, zvláště těch komunikačních, je i tento informační zpravodaj. Má pomoci vyplnit prostor při komunikaci s členskými obcemi. Před námi jsou totiž nové výzvy, nové cíle a nové šance. A prostřednictvím nového svazového zpravodaje chceme především místní samosprávy a jejich zastupitele informovat o záměrech a odvedené práci. Nejen nás, na Jihočeském vodárenském svazu, ale i v jeho členských obcích, protože vodní hospodářství je téma širší než pro jeden konkrétní obecní úřad či radnici.

Zatím vyšlo 11 rádných čísel a několik speciálních vydání, věnovaných přelomovým událostem či tématům. Například

Podobně jako klíčové téma roku 2017, jímž se stala odborná konference a diskuse o tom, jak dál využívat zdejší unikátní vodárenskou soustavu. Její některé části pocházejí už ze 70. let a vlastníci svazu museli rozhodnout, kdy postupnou obnovu zahájit, jak ji financovat, v jakých dimenzích a také, jak má systém nadále fungovat. Součástí byly i návrhy na nové nastavení principu využívání vo-

**Jihočeský vodárenský svaz**  
SDRUŽENÍ OBČÍ A MĚST • DODAVATEL PITNÉ VODY PRO 586 TÍSEŇ OBÝVATEL

## JVS info 9

Informační zpravodaj [www.jvs.cz](http://www.jvs.cz) Ročník VII / červen 2014

### Úprava vody Plav se rozšíří o III. stupeň čištění, Investice, která posílí kvalitu, podpoří 188 milionů korun Evropská unie

**Opavská VTA** nabízí řešení na největší vodárenské stavbě v ČR...  
**Úprava vody Plav se rozšíří o III. stupeň čištění, Investice, která posílí kvalitu, podpoří 188 milionů korun Evropská unie**

**Vodárenská soustava se na jaře protáhla až na sever Písecka**  
Přírodní vodárna v Písecku...  
**Svazovým fondem podpory investic prošlo už přes 150 milionů korun**

**Jihočeský vodárenský svaz**  
SDRUŽENÍ OBČÍ A MĚST • DODAVATEL PITNÉ VODY PRO 586 TÍSEŇ OBÝVATEL

## JVS info 10

Informační zpravodaj [www.jvs.cz](http://www.jvs.cz) Ročník VIII / listopad 2014

### Významnou investici podpoří téměř dvoumilionová dotace. Věžení starostovně

**Díky ni Úprava vody Plav získá III. stupeň čištění**

**Věžení starostovně**

**Vodárenský svaz modernizuje problematické části řadu mezi Strakoncem a Písekem**

**Jihočeský vodárenský svaz**  
SDRUŽENÍ OBČÍ A MĚST • DODAVATEL PITNÉ VODY PRO 586 TÍSEŇ OBÝVATEL

## JVS info speciál 2017

Všechny v přílohu konference Pitná voda a dále v naší magazínu vztahující se k tématu JVS Info

### Proč je konference důležitá

**Bez vodárenské soustavy se neobejdou ani ti, kteří ji zdánlivě nepotřebují**

**Ze státní Jihočeského vodárenského svazu**

lovina obyvatel kraje, ale se svými vlastníky. Tedy zástupci měst a obcí, kterým svaz skládá účty, jak spravuje a rozvíjí společný majetek, jak zajišťuje službu, která je v zájmu obyvatel i hospodářské oblasti jedna z nejdůležitějších.

Proto počátkem roku 2014 vyšlo první JVS Info, jako nepravidelný informační zpravodaj. O důvodech jeho vzniku píše i první Editorial, z něhož citujeme:

rozsíření Úpravy vody Plav o třetí stupeň čištění, jehož zkušební provoz začal v prosinci 2015. Složen je ze systému pěti GAU filtrů s 350 tunami granulovaného aktivního uhlí a pro Jihočeský vodárenský svaz představoval historickou změnu. A ta si zasloužila i zvláštní vydání.

dárenské soustavy a místních zdrojů, který by posílil stabilitu a zároveň generoval dostatek financí na její obnovu v letech 2018 až 2028. Tedy další klíčové téma, které naplnilo zvláštní číslo JVS Info v loňském roce.

Základní obsah jeho stránek ale tvoří běžná činnost svazu – připravované a dokončené projekty, chystané investice, kterých bývá za 100 milionů korun ročně, posilování bezpečnosti vodárenské soustavy, získané dotace z národních či evropských zdrojů, záměry i vize. Zpravodaj představuje i příklady z obcí, které svůj vodohospodářský majetek modernizují s využitím půjček z Fondu rozvoje investic, který Jihočeský vodárenský svaz zřídil už v roce 1997. A protože jde o „noviny“, prostor v nich má samozřejmě publicistika, především rozhovory a komentáře,

a také ankety se starosty. Právě to naplňuje původní cíl – komunikaci, prostor pro názory a informace.

Formát novin byl stanoven na A3 s rozsahem 4 až 6 stran. Lámání na 6 sloupců vyhovuje textovému obsahu zpráv a obrazové dokumentaci. Pět až šest sloupců se pokrývá hlavními zprávami, a šestý sloupec se podle potřeby případně využívá pro rubriky jako je editorial, sloupky a krátké zprávy či oznámení.

Zpravodaj JVS Info je drobnou, ale nepřehlédnutelnou součástí činnosti Jihočeského vodárenského svazu. Doplňuje jeho

průběžnou mediální komunikaci, jejímž základem jsou pravidelně připravované a vydávané tiskové zprávy, informující o aktuálním dění. Příležitostně pak slouží i k představení svazu veřejnosti, například při exkurzích nebo dnech otevřených dveří v některých jeho vodohospodářských zařízeních. A jak se ukazuje, ani v době internetu a sociálních sítí nejde o žádný historický přežitek, ale potřebný zdroj informací.

*PhDr. Zdeněk Zuntých*

## ZPRÁVY

### Odborná komise GIS: Vyjadřování k sítím

Odborná komise GIS při SOVAK ČR se na svých jednáních v poslední době zabývala problematikou vyjadřování jakožto základní služby správců vodohospodářské infrastruktury vůči veřejnosti. Předmětem diskusí byla zejména role geografických informačních systémů, které zajišťují podporu pro vyhodnocení zájmového území žadatele ve vztahu k existujícím nebo k plánovaným zařízením vodohospodářské infrastruktury. Probírána byla rovněž problematika automatizace příjmu a zpracování vyjádření s využitím moderních IT technologií. Na základě těchto

diskusí byl zpracován článek do časopisu Sovak, který bude zveřejněn v prázdninovém dvojčísle. Text se zabývá nutnými předpoklady pro provozování automatizované vyjadřovací služby, jejími přínosy a možnými riziky.

Téma vyjadřování pak chce komise GIS ve své činnosti uzavřít uspořádáním odborného semináře k dané problematice, který se uskuteční dne **10. 10. 2018 v budově odborových svazů na Žižkově v Praze**. Tímto chce komise GIS pozvat na seminář všechny případné zájemce.

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD



\* MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ \* HRAZENÍ, REGULACE A MĚŘENÍ PRŮTOKU  
 \* SEPARACE A PRANÍ PÍSKU \* DOPRAVA, LISOVÁNÍ A PRANÍ SHRABKŮ  
 \* TERCIÁLNÍ DOČIŠTĚNÍ \* DOPRAVA A HYGIENIZACE KALU

VÍCE NEŽ 8 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

FONTANA s.r.o. Příkop 4, 602 00 Brno, tel. 545175853 e-mail: fontana@fontana.cz ; www.fontana.cz

**ftwo** Zlín a.s.®



[www.ftwo.eu](http://www.ftwo.eu)



**AVK VOD-KA**  
VÁŠ DODAVATEL ARMATUR

Labská 233/11, Litoměřice, 412 01  
Tel.: 416 734 980  
[www.avkvodka.cz](http://www.avkvodka.cz)



Expect... **AVR**





# Technická normalizace a související legislativa pohledem projektanta

Marek Coufal

**Technická normalizace – tak bývá označována technická činnost, která se zabývá tvorbou dokumentovaných technických předpisů a norem, a byla zavedena za účelem maximalizovat kompatibilitu a kvalitu řešení, bezpečnost, opakovatelnost postupů atd. Jde o průběžně probíhající proces ve všech technických oborech, který v důsledku technického pokroku i legislativních změn prakticky nikdy nekončí. Technické normy lze tedy definovat jako dokumentované dohody, které zajišťují pravidla pro standardizaci technických řešení pro jejich opakované použití. V souvislosti s obecným názvem „norma“ se v současné době můžeme setkávat se spoustou výrazů a zkratk – (ČSN, EN, ISO, TNV, DIN atd.) i jejich různými kombinacemi (ČSN EN, ČSN ISO, ČSN EN ISO, ČSN IEC atd.). Článek se zabývá principy současné technické normalizace a problematikou s tímto související pohledem projektanta.**

## Stručná historie národní technické normalizace

Již v dávných dobách byly doloženy pokusy standardizovat některé oblasti lidské činnosti. Ve starověkém Římě byly předepsány např. rozměry připojení k veřejnému vodovodu a tak i při vykopávkách v Pompejích se pod nánosy sopečného popela našly standardizované otvory městských rozvodů vodovodu a kanalizace. První doložené předpisy na území dnešní České republiky zmiňuje již Kronika země České, vydaná v roce 1698. Tato kronika zmiňuje předpis vydaný králem Přemyslem Otakarem II., který stanovil druhy, velikost a názvy jednotek pro měření délek, ploch a objemů, jednotky pro stanovení hmotnosti, předepisoval cejchování dutých měr na obilí a také určoval sankce za nedodržování předpisů.

Technická normalizace na národní úrovni tehdejšího Československa začala být organizována na začátku 20. století. V roce 1919 byl založen Elektrotechnický svaz československý (EŠČ), který začal vydávat první soubory předpisů a norem pro elektrotechnický průmysl. V roce 1922 byla založena celostátní nezisková společnost pro všeobecnou normalizaci – Československá společnost normalizační (ČSN). Normy byly dobrovolné, přesto však všeobecně dostatečně uznávané a autoritativní. V roce 1928 Československá společnost normalizační stála u zrodu mezinárodní normalizační společnosti – Mezinárodní federace normalizačních organizací ISA. K výrazné změně došlo během druhé světové války, kdy ve válečném hospodářství protektorátu Böhmen und Mähren byly upřednostňovány normy německé. Československé normy byly přejmenovány na českomoravské a nové normy pak byly vydávány jako prosté překlady norem německých. V roce 1942 navíc byla ukončena činnost Mezinárodní federace normalizačních organizací ISA. V poválečných letech byla na relativně krátkou dobu obnovena činnost ČSN i EŠČ. V roce 1948 proběhla změna číslování norem ČSN z pořadového na třídicí. Nové třídicí číslování bylo založeno na šestimístním kódu, který rozlišoval třídění podle oborů. V roce 1951 převzal řízení technické normalizace prostřednictvím nově založeného Úřadu pro technickou normalizaci stát. Tím se změnil i právní charakter technických norem a normy se staly ze zákona závaznými. Úkolem technických norem pak zejména bylo při neexistenci tržních principů regulovat jakost výrobků na znárodněném trhu.

Výrazným milníkem v zaměření technické normalizace bylo uzavření asociační dohody s Evropskou unií v porevolučním ob-

dobí. Tato dohoda znamenala závazek přebírat evropské normy do národní soustavy za současného rušení konfliktních ustanovení národních norem. Kromě norem evropských pak byly do naší normalizační soustavy přebírány také normy mezinárodní, což je stav, který průběžně trvá až do současnosti.

## Normalizační orgány

V současné době je struktura systému technické normalizace tvořena třemi úrovněmi – mezinárodní, evropskou a národní. Mezinárodní úroveň normalizace představují normalizační organizace ISO, IEC a ITU. Činnost mezinárodní organizace IEC (International Electrotechnical Commission) je zaměřena na všechny oblasti elektrotechniky, činnost ITU (International Telecommunication Union) se zabývá oborem telekomunikací, proto se v našem oboru setkáváme zejména s normami vydávanými ISO (International Organisation for Standardization). Evropská úroveň je podobně jako ta mezinárodní tvořena třemi normalizačními orgány – CEN (Evropský výbor pro normalizaci – Comité Européen de Normalisation), CENELEC (Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice – Comité Européen de Normalisation Electrotechnique) a ETSI (Evropský ústav pro telekomunikační normy – European Telecommunications Standards Institute). Národní úroveň v případě České republiky tvoří Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

## Normy vydávané jednotlivými normalizačními orgány

**České technické normy (ČSN)** jsou platné na území České republiky. Tvorba a vydávání ČSN byla do konce roku 2017 v kompetenci Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ), od 1. 1. 2018 převzala všechny činnosti související s tvorbou, vydáváním a distribucí technických norem Česká agentura pro standardizaci (ČAS). České technické normy se vytváří pouze v oblastech, ve kterých neexistují normy mezinárodní nebo evropské. Dle Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví tvoří tvorba původních ČSN v současné době pouze velmi malou část (cca 5–10 %) roční produkce vydávaných nových ČSN. Většina (tzn. zbylých 90–95 %) vydávaných nových ČSN, jsou převzaté evropské a mezinárodní normy, na jejichž tvorbě se ovšem pro-

střednictvím ÚNMZ více či méně podíleli i odborníci z České republiky.

**Mezinárodní normy (ISO)** jsou platné celosvětově. Vydavatelem těchto norem je Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organisation for Standardization). Převzetí norem mezinárodních není povinné a řídí se zejména národními potřebami jednotlivých států.

**Evropské normy (EN)** jsou platné především na území států Evropské unie, a dále pak států harmonizujících legislativu s EU. Jejich vydavatelem je Evropská komise pro normalizaci (někdy překládáno také jako Evropský výbor pro normalizaci – Comité Européen de Normalisation). Převzetí evropských norem je v členských státech EU povinné a vyplývá ze členství v Evropské unii a v evropských normalizačních organizacích. Znamená to, že každá evropská norma je převzata ve 34 zemích (členské země EU a země harmonizující legislativu s EU) a liší se pouze její písmenné označení, které je závislé na zemi, ve které je norma převzata.

V praxi to znamená, že např. evropská norma EN 805 Water supply – Requirements for systems and components outside buildings je převzata v České republice s označením ČSN EN 805 Vodárenství – Požadavky na vnější sítě a jejich součásti (na titulní straně normy je pak uváděn i originální název normy v angličtině); ve Spolkové republice Německo DIN EN 805 Wasserversorgung – Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden, na Slovensku pak STN EN 805 Vodárenstvo – Požiadavky na systémy a súčasti vodovodov mimo budov atd. Pro zajímavost, v rámci probíhajících harmonizací národních legislativ některých nečlenských států EU s legislativou Evropské unie je tato norma platná např. v Norsku (NS EN 805 Vannforsyning – Krav til systemer og komponenter utenfor bygninger), v Makedonii (MKCEN 805 Снабдување со вода – Барања за системи и компоненти надвор од зградите) nebo v Turecku (TS EN 805 Su temini – Bina dışı bileşenler ve sistemler için özellikler).

Harmonizované normy se tedy označují původním označením, před něž je v případě českého prostředí přidána zkratka ČSN. Normě dále bývá přiřazen třídící znak ve formě tradičního šesticiferného označení podle třídy ČSN. V našem prostředí se jedná především o:

**ČSN ISO** – Česká technická norma, která zavádí do soustavy českých norem mezinárodní normu ISO. Jak bylo zmíněno výše, zavedení mezinárodních standardů do národních norem členských států je dobrovolné. Označuje se číslem normy ISO, třídícím znakem české technické normy a názvem, např.: ČSN ISO 5667-5 Jakost vod – Odběr vzorků – Část 5: Návod pro odběr vzorků pitné vody z úpraven vody a z vodovodních sítí.

**ČSN EN** – Česká technická norma, která zavádí do soustavy českých norem evropskou normu. Evropské normy se přebírají do ČSN ve většině případů překladem, tyto ČSN EN se proto v žádných ustanoveních neliší od originální evropské normy. Zavedení evropských norem do norem národních je pro členy CEN povinné, označuje se číslem evropské normy, třídícím znakem české technické normy a názvem, např. výše zmiňovaná ČSN EN 805 (75 5011) Vodárenství – Požadavky na vnější sítě a jejich součásti.

**ČSN EN ISO** – Česká technická norma, která zavádí do soustavy českých norem evropskou normu identickou s mezinárodní normou ISO. Označuje se číslem evropské normy (identickým s číslem normy ISO), třídícím znakem české technické normy a názvem, např. ČSN EN ISO 9001 Systémy managementu kvality – Požadavky

**Oborové normy (ON)** byly zákonem č. 142/1991 Sb. zrušeny.

**Podnikové normy (PN)** – jsou vydávány jednotlivými výrobci pro vlastní potřebu.

Evropské a mezinárodní normy jsou přejímány do soustavy ČSN několika způsoby:

- **překladem** – tzn. vydáním ČSN obsahující národní titulní stranu, národní předmluvu, úplný překlad originálu přejímané normy a národní přílohu (je-li potřebná);
- **převzetím originálu** – tzn. vydáním ČSN obsahující národní titulní stranu, národní předmluvu, přetisk anglického (popř. i francouzského) originálu normy a v případě potřeby také národní přílohu;
- **schválením k přímému používání** – tzn. vydáním obálky s českým názvem a označením převzaté normy, do které je vložen anglický originál přejímané normy.

V dnešním silně globalizovaném prostředí se můžeme v technické praxi setkat i se zkratkami některých jiných států. Zejména se jedná o:

**DIN** – německé technické normy, v našich podmínkách asi nejčastěji odkazované (Deutsche Industrie-Norm). Německé technické normy vydává Deutsches Institut für Normung, který byl založen roku 1917, od roku 1975 je DIN oficiálním německým národním normalizačním orgánem se sídlem v Berlíně.

**STN** – Slovenská technická norma. Slovenské normy vydává Úrad pre normalizáciu, metrologiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky se sídlem v Bratislavě.

**ÖNORM** – Rakouská technická norma (vydává Österreichisches Normungsinstitut).

**BS** – Britské národní normy (British Standard; vydává British Standards Institution).

**UNI** – Italská norma (Norma Italiana; vydává Ente Nazionale Italiano di Unificazione).

**SS** – Švédská norma (Svensk Standard; vydává Swedish Standards Institute).

**NF** – Francouzská norma (Norme Francaise; vydává Association Française de Normalisation).

**PN** – Polská norma, (Polska Norma; vydává Polski Komitet Normalizacyjny).

## Závaznost norem v České republice

Legislativně je pozice technických norem upravena v zákoně č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky. Tento zákon výslovně uvádí, že česká technická norma není obecně závazná, což je formulace často citovaná zejména subjekty, jejichž technické řešení normami dané podmínky nesplňuje. Na tomto místě je však nutno podotknout, že mimo samotný zákon č. 22/1997 Sb. může závaznost norem vyplývat také z jiných právních aktů. Povinnost dodržovat požadavky uvedené v technických normách může tedy vyplývat z právních předpisů (tzn. zákonů, vyhlášek atd.; pro obor vodního hospodářství jsou pak normy hojně odkazovány např. vyhláškou č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu), rozhodnutí správních orgánů nebo smluv. Pokud je tedy součástí smlouvy o dílo na zpracování projektové dokumentace i požadavek, že daná dokumentace bude zpracována v souladu s normami, stávají se tyto normy závaznými.

## Přístupnost technických norem

Poměrně velké diskuse mezi odbornou veřejností vyvolává otázka zpoplatnění/volné přístupnosti norem koncovému uživateli. V současné době jsou normy přístupné pouze komerčně. Do nedávné doby byly normy přístupné online přímo na webovém portálu Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, nebo pak v tištěné podobě u specializovaných prodejců norem. Od 1. 1. 2018 došlo k organizačním změnám Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zku-

šebnictví, který zajišťoval online přístup k ČSN. Na základě zákona č. 265/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh, a zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví zřídil Českou agenturu pro standardizaci, která od 1. 1. 2018 přebrala od ÚNMZ všechny činnosti související s tvorbou, vydáváním a distribucí technických norem.

V dřívějších dobách přístupnost technických norem upravoval přímo ve stavebním zákoně § 196 odst. 2 následujícím ustanovením: „Pokud tento zákon nebo jiný právní předpis vydaný k jeho provedení stanoví povinnost postupovat podle technické normy (ČSN, ČSN EN), musí být tato technická norma bezplatně veřejně přístupná.“ Ministerstvo pro místní rozvoj zveřejnilo na svém webovém portálu jedinou normu (ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací), s odkazem že povinnost postupovat dle této normy je stanoven § 20 odst. 5 písm. a) vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území. Od 1. 1. 2015 navíc došlo k výraznému zdražení přístupu k normám. Ministerstvo financí ČR tehdy vzneslo požadavek na zvýšení příjmů z prodeje norem (jako důvod bylo uvedeno udržení prezentovaného schodku státního rozpočtu). Následně došlo k úpravám cenové vyhlášky, které prakticky zdvojnásobily ceny přístupů k elektronickým formám norem. V roce 2015 došlo k události, která znamenala dočasný obrat v systému placených přístupů k technickým normám. V soudním sporu tehdy uspěl člen České pirátské strany Jakub Michálek se žalobou na Český úřad pro technickou normalizaci, který mu normy odmítal poskytnout. Soud navíc rozhodl, že normy mají být dle stavebního zákona bezplatně a veřejně přístupné. Tuto situaci ovšem brzy změnila ve prospěch zpoplatnění přístupu k technickým normám novela č. 91/2016 Sb., kterou se změnil zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, a která vstoupila v platnost 15. dubna 2016. Součástí novely bylo také ustanovení, kterým se ve stavebním zákoně vypuštěním § 196 odst. 2 zrušila povinnost poskytovat veřejnosti bezplatně normy, na něž se tento zákon nebo jiný právní předpis vydaný k jeho provedení odkazuje. Zpoplatnění technických norem trvá dodnes, byť je tento stav mnoha odbornými organizacemi (včetně České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě) kritizován.

## Závěr

Z pohledu technika účastníciho se projektové přípravy staveb se lze plně ztotožnit s názorem ČKAIT, že technické normy by neměly být předmětem komerčního podnikání. Technická normalizace zahrnuje širokou škálu oblastí a problematik z různých oborů, stanovuje parametry na výrobky a zkušební metody, technická řešení různých celků, pomáhá chránit zdraví a bezpečnost pracovníků i veřejnosti a v neposlední řadě dává

pravidla pro ochranu životního prostředí. Technické normy jsou také důležitým nástrojem vzájemné kompatibility. Mimo vlastní tvorbu norem je pak důležitá i jejich bezproblémová přístupnost odborné veřejnosti, aby byla příslušná standardizace co možná nejjednodušeji přenášena do praxe.

## Literatura

1. Verner P. Dějiny technické normalizace v českých zemích. EURO Portál [online]. 2003 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: [www.euro.cz/byznys/dejiny-technicke-normalizace-v-ceskych-zemich-864906](http://www.euro.cz/byznys/dejiny-technicke-normalizace-v-ceskych-zemich-864906).
2. Verner P. Technická normalizace jubilující. ELEKTRO, časopis pro elektrotechniku [online]. 2002 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: [www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/technicka-normalizace-jubilujici--14840](http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/technicka-normalizace-jubilujici--14840).
3. Kubeš P. Technické normy pro vaše podnikání: Jak profitovat z užívání technických norem při vašem podnikání a jak se zapojit do aktivit technické normalizace [online]. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a zkušebnictví v edici Sborníky technické harmonizace ÚNMZ, 2014.
4. Technická normalizace: Často kladené otázky. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a zkušebnictví [online]. [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: [www.unmz.cz/test/casto-kladene-otazky-technicka-normalizace](http://www.unmz.cz/test/casto-kladene-otazky-technicka-normalizace).
5. Kopačková D. Změna cenové vyhlášky pro prodej českých technických norem. TZB-info [online]. 2014 [cit. 2018-02-20]. ISSN 1801-4399. Dostupné z: [www.tzb-info.cz/normy/12164-zmena-cenove-vyhlasky-pro-prodej-ceskych-technickych-norem](http://www.tzb-info.cz/normy/12164-zmena-cenove-vyhlasky-pro-prodej-ceskych-technickych-norem).
6. Tisková zpráva ČKAIT 7/2015: Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě odmítá kroky zhoršující přístup k českým technickým normám. 19. 6. 2015.
7. Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.
8. Zákon č. 22/1997 Sb., zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů.
9. Zákon č. 91/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony.
10. Zákon č. 265/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh, a zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
11. Zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách.
12. Vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.

Ing. Marek Coufal, Ph. D.  
Projekt 2010, s. r. o.

Príspevek zaznel na konferencii VODA ZLÍN 2018.



**VAE CONTROLS**  
Nám. J. Gagarina 233/1, 710 00 OSTRAVA IO  
tel.: 556 204 111, fax: 596 242 153  
email: [info@vaecontrols.cz](mailto:info@vaecontrols.cz)

VAE CONTROLS dodává a instaluje

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

[www.vaecontrols.cz](http://www.vaecontrols.cz)

**ČESKÁ VODA**  
**CZECH WATER**

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

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

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





# Neobvyklá příčina kontaminace pitné vody koliformními bakteriemi v Německu

František Kožíšek, Yveta Kožíšková

**Popisovaná kvalitativní havárie je co do příčiny kuriózní, a protože se obešla bez poškození zdraví, mohli bychom za hlavní účel článku považovat klasickou hlášku z dialogů Šimka a Grossmanna: „Slávku, povídej, člověka to potěší, když slyší o cizím neštěstí“. Ale tento příběh je vážnější; banální chyba vlastního zaměstnance a dodavatelské stavební firmy způsobila vodárenské společnosti BELKAW velké ztráty finanční i morální a mnoha jejím pracovníkům řadu bezesných nocí. Nemluvte o tom, že místo s rodinou museli adventní i vánoční čas trávit na přesčasech v práci. Hlavní smysl sdělení je proto jako u všech publikovaných havárií: poučení ostatních pracovníků v oboru, jak podobným událostem předejít. A i když samotný přímý mechanismus vzniku havárie či kontaminace je v České republice velmi nepravděpodobný, způsob šetření kontaminace i jeho právní rámec, jakož i znalost podmínek pomnožení koliformních bakterií v síti, může být inspirativní i pro naše poměry.**

## Kdy, kde, co

K události došlo na přelomu loňského a letošního roku v německém Bergisch Gladbachu, což je stotisícové město ležící v těsném sousedství Kolína nad Rýnem směrem na východ. Spolu s okolními obcemi a částí Kolína tvoří jednu zásobovanou oblast, ve které žije asi 200 tisíc obyvatel. Zdrojem je podzemní voda stálé kvality, jedinou úpravou odželeznění a odmanganování (oxidace a písková filtrace), voda se nechloruje. Provozovatelem vodovodu je společnost BELKAW, ve které vlastní mírně nadpoloviční počet akcií společnost RheinEnergie a zbytek město.

Dne 6. prosince 2017 zjistila vodárenská společnost při běžné kontrole kvality vody, že část vzorků na území města vykazuje mimořádně vysoké hodnoty koliformních bakterií (až 25 tisíc na 100 ml), přičemž ojediněle se vyskytly i enterokoky, ale nikdy *E. coli*. Všechny chemické ukazatele byly v pořádku. Provozovatel si nebyl vědom žádného problému (na úpravě vody, ani v síti), ani od spotřebitelů nepřicházely žádné stížnosti. Začal s proplachováním sítě a odebral nové vzorky, které kontaminaci potvrdily; kontaminace však nebyla rozšířená na celou zásobovanou oblast a také v zasažené části se počty bakterií lišily.

Protože provozovatel neměl pro původ kontaminace žádné vysvětlení, nařídil zdravotní úřad přečerpání vody v celé zásobované oblasti a požádal prof. Martina Exnera, ředitele Ústavu hygieny a veřejného zdravotnictví při univerzitě v Bonnu a jednoho z největších německých odborníků přes mikrobiologii vody, aby pomohl s určením zdroje kontaminace. Ten po seznámení se s problémem vytipoval možné příčiny: neodborně (nehygienicky) provedený zásah do sítě při opravě nebo stavební práci, propojení s různými systémy nepitné vody (nejspíše v nějakém napojeném objektu), popř. průsak povrchové vody přes hydrant či jinou armaturu.

Provozovatel mezitím pokračoval v intenzivním proplachování sítě a začal vodu přechlorovávat (dávkami až 2 mg/l), čímž sice došlo k určitému poklesu hodnot koliformních bakterií, ale nikoliv na nulové hodnoty. Těch se podařilo dosáhnout až těsně před Vánoce, takže 21. 12. zdravotní úřad rozhodl, že povinnost přečerpávat vodu může být odvolána. Nicméně příčina kontaminace stále nebyla známa, a proto se pokračovalo v chlоровání na zbytkovou úroveň chloru v síti 0,3 mg/l i v proplachování sítě (přímo na Štědrý den se proplachovalo tak intenzivně, že v některých částech města poklesl tlak a odběratelé si začali stěžovat na nedostatek vody).

## Šetření příčiny kontaminace a její odstranění

Vedle výše popisovaných opatření na síti se provozovatel průběžně snažil odhalit zdroj kontaminace a šetření se ubíralo v intencích doporučení prof. Exnera, tedy v podstatě ve třech směrech:

- zpětné prověřování všech stavebních zásahů do sítě v období před kontaminací (kontrola záznamů o provedených pracích a zpovídání pracovníků, kteří zásah prováděli);
- kontrola v napojených objektech (převážně rodinných domech) v oblasti, kde byly nalezeny nejvyšší hodnoty bakterií, zda nemají dvoji rozvody vody a zda není rozvod nepitné vody propojen s vnitřním vodovodem pitné vody;
- prověřování hydrantů a armaturních komor či šachet, zda nejsou zatopeny vodou.

Kontrola hydrantů a šachet nepřinesla žádný výsledek. Bylo zkontrolováno několik desítek domů a i když se v některých vyskytoval separátní rozvod dešťové vody, nikde se nezjistilo jeho propojení s rozvodem pitné vody. Výsledek přineslo až prověřování stavebních prací.

Počátkem ledna se jeden z pracovníků, který dohlížel na práci externího dodavatele, přiznal, že při napojování nových domovních přípojek byl na jednom místě použit nestandardní způsob, který byl sice v minulosti používán, ale nyní je už mnoho let zakázán. Místo zásahu, při kterém byl vyříznut asi metr potrubí (řadu), leželo v mírném dolíčku a nejbližší uzavírací šoupě bylo asi 300 m daleko. Pracovníci potřebovali po dokončeném zásahu provést elektrické sváření, ale nechtěli čekat, až z řadu vyteče všechna voda (snad někdo z nich spěchal na adventní trhy). Proto si vypomohli nezvyklým způsobem – ucpali a vysušili řad moukou, resp. těstem z mouky. Tento způsob byl v minulosti používán, protože mouka se považovala za zdravotně nezávadný materiál, ale podmínkou bylo těsto před zprovozněním části vodovodu z potrubí opět odstranit mechanicky nebo proplachem. To se zde ale zřejmě z výše uvedených časových důvodů nestalo.

Odpovědní pracovníci tuto zprávu vyhodnotili jako možnou příčinu kontaminace a nechali potrubí na daném místě opět otevřít. V potrubí bylo nalezeno větší množství bělavé slizké kašovitě hmoty – zbytek těsta. Toto těsto evidentně sloužilo jako živná půda pro koliformní bakterie, které se ve vodě mohou ojediněle vyskytnout (nemusí se vždy jednat o bakterie fekálního původu, některé druhy z této skupiny žijí běžně v půdě nebo ve

vodě), ale jestliže v potrubí nemají „obživu“, dále se nemnoží. Zde však měly velmi bohaté živné médium, a proto se mohly namnožit do tak vysokých počtů. Shodu bakterií dříve nalázaných a nově kultivovaných z kašovitě hmoty prokázaly specializované mikrobiologické rozborů. Otázka původu enterokoků (byly však nalezeny jen ojediněle v jednotkových množstvích) je nejasná; *E. coli* zde nalezeny být nemohly, protože se nejednalo o fekální znečištění.

Po mechanickém vyčištění daného úseku potrubí a dalším jeho proplachem a dezinfekcí už problémy s kontaminací definitivně zmizely a během dvou týdnů bylo ukončeno i chlorování celého vodovodu. Vodárenská společnost v domech v okolí tohoto místa vyměnila na své náklady mechanické filtry, které má mnoho domů instalováno za vodoměrem, protože mohly být zaneseny škrobem a bakteriemi.

## Závěr

Za příčinou kontaminace a s ní spojenými, měsíc trvajícím problémy stála, řekněme, technologická nekázeň pracovníků při banálním zásahu do potrubí. Překvapující je to proto, že se jednalo o externí firmu, která má na tuto činnost certifikaci DVGW a která byla při práci pod dozorem pracovníka vodárenské společnosti.

Z našeho pohledu je také zajímavé, že provozovatel vodovodu má v Německu právo vstoupit do objektu odběratele, a to nejen za účelem kontroly vodoměru, ale i vnitřního vodovodu, například aby zjistil, není-li propojen s rozvodem nepitné vody, existuje-li podezření, že by tomu tak mohlo být. Provozovatelé toto umožňuje zákon Nařízení o všeobecných podmínkách pro zásobování vodou (Verordnung über allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser – AVBWasserV), konkrétně jeho § 16 (Právo na přístup): Zákazník má za povinnost umožnit osobě pověřené vodárenskou společností, která se vykáže příslušným průkazem, přístup do svých prostor a k zařízením uvedeným v § 11 (tj. měřicí zařízení na hranici pozemku – pozn. autorů), pokud je to žádoucí a dohodnuté, za účelem kontroly

technických zařízení, k uplatnění jiných práv a povinností podle tohoto nařízení, zejména k odečtu nebo ke zjištění podkladů pro vyměření cen.

Právo vstoupit do soukromého objektu a kontrolovat vnitřní vodovod má v Německu i zdravotní úřad, kterému to umožňuje Nařízení o pitné vodě (Trinkwasserordnung – TWVO). I o tom se může krajské hygienické stanici u nás jen zdát. Přitom s programem „Dešťovka“ a podobnými podporami recyklace vody, nemluvě o souběžném napojení na soukromou studnu, které zvyšují riziko „cross-connection“ mezi rozvody pitné a nepitné vody, by takové oprávnění úřadů i provozovatelů vodovodů bylo i u nás více než žádoucí.

Popisovaná havárie má z našeho pohledu ještě jeden zajímavý aspekt. Kdyby v Německu vyšetřovali pitnou vodu pomocí mikroskopického rozboru (což nedělají), tak by pravděpodobně příčinu havárie odhalili mnohem dříve, protože tento rozbor by dovedl ve vodě rychle rozpoznat škrobová zrna a tím napovědět, že příčinou byla mouka.

Nepodařilo se nám zjistit, zda se v minulosti mouka (těsto) používala k ucpání či vysušení potrubí ve vodárenství i u nás, pravděpodobně ne. Ale v hydrogeologii se dříve běžně používala obdoba v podobě tzv. ječmenných pakrů (jutové pytle naplněné ječmenem), které sloužily k utěsnění zaplášťového prostoru vrtů u tlakové podzemní vody. Dnes už se k těmto účelům využívají modernější materiály, např. nafukovací obturátory. Asi poslední široké použití ječmenných pakrů bylo při povodních v letech 1997 a 2002, kdy se použily jako rychlý, účinný a levný prostředek pro utěsnění přeпадů z vrtů, které se nacházejí v blízkosti rozvodněných řek a přes přeпад hrozilo jejich zaplavení.

*Ing. Yveta Kožíšková*

*MUDr. František Kožíšek, CSc.  
Státní zdravotní ústav*

# NÍZKOTEPLNÍ SUŠENÍ KALŮ

- Sušení kalů a současně jeho hygienizace
- Po vysušení je sušina v kalu vyšší než 90 %
- Nejnižší energetická náročnost na trhu
- Využití kondenzačního tepla pro topení vyhřívacích nádrží



**ARKO**<sup>®</sup> společně @ **VINCI**   
 TECHNOLOGY, a.s.

**ARKO TECHNOLOGY, a.s.**  
 Vídeňská 206/108, Brno 619 00, Česká republika  
 Zástupce SÜLZLE KLEIN pro ČR a SR  
 e-mail: arko@arko-brno.cz, tel.: +420 547 423 211

## Z REGIONŮ

### Investice, stavby, rekonstrukce

- **Vodovody a kanalizace Zlín, a. s., (VaK Zlín)** pokračuje v obnově vodárenské infrastruktury a ochraně životního prostředí a vodních zdrojů v regionu. Za 35 milionů korun zmodernizuje čistírnu odpadních vod v obci Kašava v blízkosti vodní nádrže Slušovice. Vzroste nejen kvalita vypouštěné vody, ale i kapacita čistírny. „Ekologie a ochrana životního prostředí jsou pro nás vždy prioritou. V případě čistírny odpadních vod Kašava to platí dvojnásob. Leží totiž nad vodní nádrží Slušovice, která je jedním z klíčových zdrojů pitné vody pro východní část Zlína,“ hodnotí význam investice předseda představenstva VaK Zlín Svatopluk Březík. Modernizace přinese nové mechanické čištění, úpravu kalového hospodářství a biologického čištění



včetně nové dosazovací nádrže a moderní řídicí systém ČOV propojený s centrálním dispečinkem v Zlíně. Čistírna v Kašavě již nedostačovala kapacitně. Maximální potenciální průtok proto bude navýšen z dvaceti na padesát litrů vody za vteřinu. Zvyšuje se také kvalita vyčištěné vody vypouštěné do potoka Ostratka a dešťové vody směřující do řeky Dřevnice. Důraz je kladen zejména na odbourání dusíkatého znečištění a fosforu a na snížení zápachu pomocí dezodorizačních filtrů. Obec Kašava má 897 obyvatel, na ČOV je jich napojeno 833, tedy více než 90 procent. Investice se nepromítne do ceny vodného a stočného. Celou ji financuje společnost MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ, a. s., z vlastních zdrojů formou smluvní investice nad rámec běžného nájemného. To v roce 2018 dosáhne částky 133 milionů korun. Stejným způsobem je financována také rekonstrukce čistírny odpadních vod v Luhačovicích, kde MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ, a. s., investuje 45 milionů korun.

- V oblasti rekonstrukcí vodovodní sítě v Opavě letos proběhnou tři významné stavby za celkem 37 milionů korun. V Krnovské ulici, kde bude za 23 milionů modernizován vodovod, bude obnovena také kanalizace a související infrastruktura za téměř 16 milionů korun. „Důvodem rekonstrukce litinového páteřního řadu a navazujících litinových rozváděcích řadů a propojů z období 1950–1976 je plánovaná rekonstrukce povrchu Krnovské ulice ze strany ŘSD,“ popisuje technický ředitel společnosti Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s. (SmVaK Ostrava) Martin Veselý. Stavba je technicky a časově rozdělena na dvě etapy. V první proběhne rekonstrukce vodovodního řadu v délce 1 316 metrů. Téměř 1 200 metrů bude provedeno v tvárné litině s vnitřní vystýlkou otevřeným výkopem. Bezvýkopově zatažením vložky bude obnoveno 120 metrů potrubí pod kruhovým objezdem a 26 metrů propojů. Rekonstruován bude dále vodovodní řad v délce 170 metrů

v materiálovém provedení tvárná litina s vnitřní výstelkou. Vybudováno bude 27 metrů nového vodovodního řadu z vysokohustotního polypropylenu. V druhé etapě dojde k rekonstrukci vodovodního řadu v délce 23 metrů v materiálovém provedení tvárná litina s vnitřní vystýlkou. Modernizováno bude také 265 metrů řadu a souvisejícího propoje také z tvárné litiny s vnitřní vystýlkou. Tato etapa bude realizována v koordinaci s plánovaným budováním kanalizace a následnou úpravou povrchů ze strany města. Důvodem rekonstrukce a opravy kanalizace v Krnovské ulici je špatný technický stav stávajících stok, včetně nevyhovujících revizních šachet, a plánovaná rekonstrukce povrchu komunikace ve správě Ředitelství silnic a dálnic ČR. Stavba kanalizace bude realizována v koordinaci s rekonstrukcí vodovodu a rekonstrukcí povrchu komunikace ve správě ŘSD. Klasickým výkopem bude rekonstruováno 426 metrů kanalizačních stok, 12 revizních šachet, přepojeno bude 71 kanalizačních přípojek. Bezvýkopovou technologií (zatažení inverzního textilního rukávce – vložky – do stávajícího profilu stoky) bude opraveno 93 metrů stoky a přepojeno 11 kanalizačních přípojek. Další projekt za více než 7,5 milionu je připraven na léto v části Kateřinky v Ratibořské ulici a na Kolofíkově nábřeží. Modernizován, a to za sedm milionů korun, bude také vodovod v ulicích Fügnerova, 28. října, Kořeného a Vítečkova v Kateřinkách. Společnost SmVaK Ostrava investovala do obnovy a rozvoje vodohospodářské infrastruktury od roku 1995 více než 10,5 miliardy korun. Z dlouhodobého hlediska objem investic roste. Od roku 2008 se drží objem ročně investovaných prostředků nad půlmiliardou korun ročně. Další miliardy za posledních více než dvacet let směřovaly do oprav. Všechny uvedené částky jsou bez DPH.

- Unikátní technickou operaci zažil Kladenský vodojem, který od července loňského roku prochází kompletní rekonstrukcí. Čtyřsettonový jeřáb dne 26. dubna krátce po deváté hodině ranní vyzdvihl na vrchol vodojemu novou střechu, která uzavřela konstrukci nové podoby stavby. „Plánovaný úkon navázal na začátek rekonstrukce z loňského srpna, kdy z vodojemu byla nejprve sundána střecha a následně i 60 tun těžká vodárenská



nádrž,“ řekl Ing. Bohdan Soukup, technický ředitel společnosti Střežocheské vodárny, a. s., (SVAS). Do vrcholku střechy je umístěna schránka s dobovými artefakty, které požehnal římskokatolický kněz Zbigniew Czendlik. Co všechno schránka obsahuje, popsal generální ředitel SVAS Ing. Jakub Hanzl: „Do schránky byl umístěn vzkaz pro budoucí generace, ale také



## Z REGIONŮ

část fragmentu původního rezervoáru vody, který jsme přeměnili na těžítka. Dále schránka obsahuje dobový tisk, který popisuje aktuální dění naší doby v Kladně a okolí a také radniční noviny s informacemi o našem soudobém životě ve městě. Dalšími dokumenty jsou výroční zprávy dvou subjektů neodmyslitelně spojených s touto stavbou. Prvním z nich je vlastník – Vodárny Kladno – Mělník, a. s., a druhým investor stavby Střeďočeské vodárny, a. s. Do schránky jsme rovněž vložili i dres hokejové legendy Jaromíra Jágra, který je v současné době hokejovou legendou a v Kladně i majitelem místního hokejového klubu.“ Vodojem, který je od 30. let minulého století výraznou dominantou Kladna, se do dvou let promění v obří prosklenou věž směle konkurující například té berlínské. Splní několik úloh. Vybudován bude centrální vodárenský dispečink, konferenční místnost a expozice biodiverzity (Sovak č. 11/2017).

- Pracovníci společnosti ČEVAK a. s. obnovují výtlačné potrubí z vrtů do vodojemu ve Frymburku. Proto museli vykopat skleněné potrubí v délce téměř 700 metrů a nahradit novým. Původní skleněné potrubí pochází z 50. let minulého století, kdy se právě sklo běžně k tomuto účelu používalo. S rozvojem



cestovního ruchu v této oblasti však již skleněné potrubí o průměru 90 mm nedostačovalo a bylo nutné ho nahradit polyetylenovým o průměru 160 mm. Více návštěvníků znamená vyšší spotřebu pitné vody. Právě nové potrubí a dva nové vrty, které byly dokončeny v minulém roce, zajistí dostatečnou kapacitu pro dobývání pitné vody. Akce bude dokončena do konce června. Přes léto, tedy v období, kdy je nejvyšší koncentrace návštěvníků, poteče pitná voda již novým potrubím.

## Akce, technologie

- Pražské vodovody a kanalizace, a. s., (PVK) nabídly 21. dubna zájemcům mimořádnou prohlídku čistírny odpadních vod v Horních Počernicích. Na stokovou síť bylo v roce 2016 napojeno 1,27 milionů obyvatel. V centrální části města je vybudován jednotný kanalizační systém, který odvádí odpadní vody společně s dešťovými srážkami do Ústřední čistírny odpadních vod. Oddílný systém v okrajových částech Prahy odvádí dešťové vody zvlášť. PVK provozuje kromě ústřední čistírny dalších dvacet pobočných čistíren – Březiněves, Horní Počernice – Čertousy, Dolní Chabry, Holyně, Kbely, Koloděje, Kolovraty,



Klánovice, Lochkov, Miškovice, Nebušice, Nedvězí, Sobín, Svěpravice Uhříněves – Dubeč, Újezd nad Lesy, Újezd u Průhonic, Vinoř a Zbraslav. Společnost PVK v roce 2017 vyčistila celkem 117 734 tis. m<sup>3</sup> odpadní vody, z toho Ústřední čistírna odpadních vod 109 602 tis. m<sup>3</sup> (93 %), zbytek pobočné čistírny.

## Novinky z úřadů

- Ministerstvo zemědělství spustilo v květnu aplikaci k vyhledávání informací o vodovodech a kanalizacích (VaK) a zejména o cenách za vodné a stočné <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/vodovody-a-kanalizace/webova-aplikace-prezentace-dat-vak/>. Cílem je poskytnout veřejnosti objektivní a transparentní informace o provozovatelích a vlastnících VaK. Dostupná data za rok 2016 ukazují, že ztráty vody se neustále snižují a v oboru se investuje mnohem efektivněji. „Poprvé se na veřejném místě shromažďují informace o vodném, stočném a přehledu nákladů, které s vodohospodářskou infrastrukturou souvisejí. Každý uživatel vodovodu si může dohledat, kolik stojí kubík vody v jeho obci, kolik z toho je zisk, nájem, materiál a podobně. Data budeme každý rok aktualizovat,“ řekl ministr zemědělství Jiří Milek. Uživatel si v aplikaci pomocí filtrů a kritérií může dohledat konkrétní informace o svém provozovateli nebo vlastníkovi VaK. Hledat lze podle obce, katastrálního území, provozovatele, vlastníka, nebo je možné filtrovat výběrem porovnatelné skupiny provozovatelů či vlastníků. Aplikace je rozdělena na dvě části. V první části je možné na základě zvolených kritérií zobrazit podrobnou strukturu ceny pro vodné v zadané obci, či oblasti. Kromě tohoto údaje aplikace obsahuje například informace týkající se ztrát vody, počtu poruch, odebraných vzorků a srovnání ceny s průměrnou cenou v České republice. Druhá část aplikace zobrazuje podobné údaje o kanalizacích, zejména strukturu ceny za stočné. Dále je možné dohledat informace související s odpadní vodou, počtech poruch apod. Všechny informace je opět možné porovnat s průměrem v České republice. Data ukazují, že vodohospodářská síť je v dobrém stavu. Ztrácí se zhruba 16 procent vody, v porovnání s obdobím před dvaceti lety došlo ke snížení téměř na polovinu. Data vycházejí z údajů 95 procent vlastníků a provozovatelů na trhu. Aplikace slouží ke zpřístupnění a prezentaci vybraných údajů, které jsou na Ministerstvu zemědělství shromažďovány.

Zdroje rubriky Z regionů: internet a tiskové zprávy vodárenských společností.

Rádi uveřejníme informace i o vašich akcích či projektech. Napište nám o nich do redakce.

# Výpočetní software TCO/LCA – ekonomický a ekologický přínos posuzování výstavby a obnovy sítí z celého životního cyklu stavby



**Posuzování potrubních sítí z hlediska celého životního cyklu stavby přináší celkové snížení investiční, provozní i ekologické náročnosti potrubních sítí. Pro posuzování obnovy a výstavby potrubních sítí z hlediska životního cyklu stavby jsou nejdůležitějšími parametry praxí ověřená provozní životnost a spolehlivost. Technicko-provozní atributy materiálů potrubních sítí mají přímý vliv na investiční a zejména provozní náklady včetně dopadu na životní prostředí.**

## Výpočetní software TCO/LCA

Výpočetní software TCO (Total Cost of Ownership) a LCA (Life Cycle Assessment) je nástroj pro výpočet celkových nákladů na vlastnictví potrubní sítě v celém životním cyklu a její environmentální stopy. Tento nástroj byl vyvinut poradenskou společností v oblasti finančních analýz hodnocení životního cyklu QUANTIS společně s týmem odborníků v oboru potrubních sítí. Metodika byla přezkoumána poradenskou a auditorskou společností EY France a University of California, Berkeley USA.

## Účel a cíl

Porovnává systémy z tvárné litiny, polyetylen, PVC, sklola-minát a ocel. Hodnocení a výpočet se vztahuje na **funkční jednotku jako základ pro porovnání různých potrubních systémů: Doprava vody ve vodotěsné trubce po dobu více než 100 let v dané délkové jednotce „x“ metrů, při daném průtoku a tlaku.**



## Výpočet a hodnocení

Hodnocení životního cyklu je založeno na standardu ČSN ISO 15686-5: Část 5: Posuzování nákladů životního cyklu. Výsledky jsou prezentovány v grafech a tabulkách. Informace v softwarové databázi jsou veřejné, uživatel musí pouze zajistit jejich aktualizaci podle daných parametrů. Hodnocení TCO se vypočte následovně:

TCO = investiční náklady + provozní náklady + náklady na konci životnosti

kde:

- investiční náklady = pořízení potrubního materiálu + jeho pokládka,...

- provozní náklady = provoz + údržba + čerpání + opravy + úniky + škody,...
- náklady na konec životnosti = odstranění + likvidace + příjmy z využití,...

Nástroj zohledňuje i parametry, jako jsou finanční podmínky úvěrů, dotace, diskontní sazba, vývoj cen vody a energie apod. Environmentální ukazatele vyhodnocené v nástroji LCA jsou: globální oteplování = uhlíková stopa, odběr vody = množství odebrané vody ze zdrojů, čerpání abiotických zdrojů = fosilních paliv, apod..

Hodnocení je založeno na normách o hodnocení životního cyklu ČSN EN ISO 14040 a 14044: Environmentální management – Posuzování životního cyklu.

## Jak pracuje simulace – vstupní data projektu

V první fázi uživatel softwarového nástroje vyplní na první stránce „Vstupní data“. Nástroj pro simulaci je předvyplněn některými navrženými výchozími daty a údaji. Uživatel použije „Navržená výchozí data“ nebo si sám zadá „Uživatelské data“ na základě konkrétní situace/studie. Nástroj umožňuje vyplnit data pro čtyři různé scénáře srovnání návrhů potrubních materiálů na základě konkrétního případu nebo studie.

Vstupní data projektu mají následující strukturu:

- obecné údaje: DN, délka, tlak, průtok, čerpání, prostředí uložení, ... ,
- obecné finanční informace: diskontní sazba, provozní a materiálové ceny, finanční podmínky, ... ,
- návrh a popis systémů: materiál, parametry, spoje, ochrany, hydraulická kapacita, cena trubky, ... ,
- informace o dopravě, investičních nákladech pokládky a uložení, provozu (poruchovost, ztráty vody, ...) a ukončení životnosti (podíl recyklace, ...).

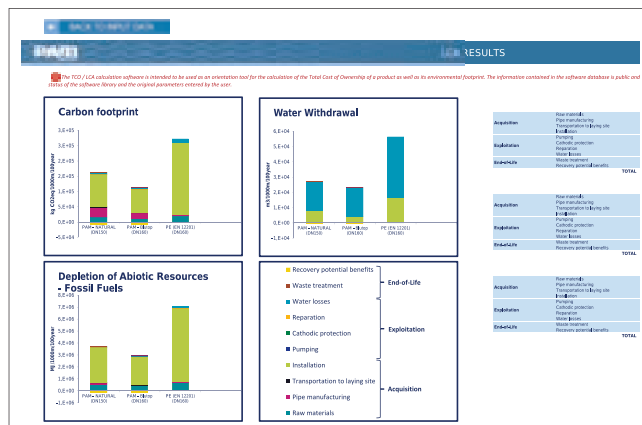
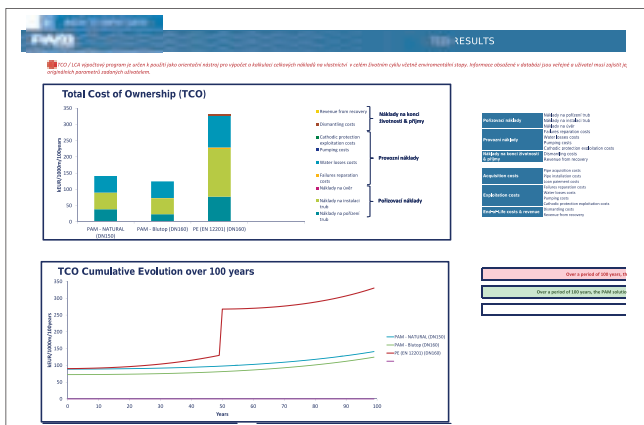
## Jak pracuje simulace – výsledná data projektu

Po dokončení stránky „Vstupní data“ nástroj provede výpočet. Výsledkem jsou tabulky a grafy.

TCO hodnocení celkové ceny vlastnictví v členění:

- pořizovací náklady: pořízení trub, instalace, úvěr,
- provozní náklady: opravy, ztráty vody, čerpání, katodická ochrana,
- náklady na konci životnosti & příjmy: demontáž, příjmy z obnovy/recyklace.

LCA posouzení environmentální stopy a porovnání environmentálních vlastností potrubních systémů v rozsahu celého životního cyklu.



**Závěr**

Výpočetní software TCO/LCA je bezplatně k dispozici projektantům, investorům, vlastníkům a provozovatelům s cílem posuzovat technickou, ekonomickou a ekologickou volbu materiálu potrubních sítí, zajistit vhodnou volbu materiálu pro výběrová řízení nebo správnou tvorbu technických standardů simulací celého životního cyklu potrubních sítí.

Zástupci technického oddělení výrobce SAINT-GOBAIN PAM jsou připraveni provést výpočet a posouzení na základě

podkladů a požadavků investora, projektanta, zhotovitele a provozovatele.

Ing. Juraj Barborik  
 technický manažer  
 SAINT-GOBAIN PAM CZ s. r. o.  
 www.saint-gobain-pam.cz

(komerční článek)

Informace o Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., získáte na stránkách

**www.sovak.cz**

zde mohla být vaše vizitková inzerce

ceník inzercí v časopise Sovak je ve formátu PDF ke stažení na www.sovak.cz

- Úprava pitné vody
- Předúprava vody
- Ionexové technologie
- Membránová separace
- Filtrační postupy
- Čistírný odpadních vod
- Neutralizační stanice
- Úprava chladicí vody
- Tepelné úpravy vody
- Odvodňování kalů

**VA TECH WABAG Brno spol. s r. o.**  
 Železná 492/16, 619 00 Brno  
 www.wabag.cz; www.wabag.com

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

INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

**AQUATIS a. s.**  
 Botanická 834/56, 602 00 Brno,  
 tel.: 541 554 111, fax: 541 211 205, e-mail: info@aquatis.cz, www.aquatis.cz

Pobočka: Praha, Třebohostická 14, 100 31 Praha 10, tel.: +420 602 612 153  
 Organizační složka: Trenčín, Jesenského 3175, 911 01 Trenčín, tel.: +421 326 522 600

**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  
 POKOTOVOST: +420 603 546 641 tel.: 582 336 366

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





# Bezpečnostní propojení stok

Jiří Šejnoha

**Při návrhu stokových sítí někdy nebývají doporučení provozovatelů akceptována. Je to způsobeno tím, že se obvykle týkají volby stavebních materiálů, sklonových poměrů, konstrukce objektů na síti apod., a zpravidla tak mohou ovlivnit částečně i náklady stavby. Náklady na provozování stokové sítě, na její údržbu a opravy v rámci celého životního cyklu stavby ale výrazně převyšují investiční náklady, a to ne o jednotky procent, ale i o desítky procent celkových finančních prostředků vynaložených v celém životním procesu stavby. Výrazný zájem o investiční náklady stavby spočívá v tom, že se musí uhradit celé v krátkém čase výstavby, kdežto náklady na provoz, údržbu a opravy jsou rozloženy do celého období životnosti stavby.**

## Bezpečnostní propojení stok a ČSN

Jedním z opomíjených doporučení provozovatelů bývá i tzv. bezpečnostní propojení stok. Dřívější vydání ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky uváděla krátký článek, provozně ale významný, který se týkal problematiky bezpečnostního propojení:

### Verze srpen 1995

4.10.2.11 Stoková síť má tvořit situačně uzavřenou soustavu (v kompaktní městské zástavbě). Koncové úseky uličních stok se doporučuje propojit ve směru proti sklonu do nejbližší stoky. Zde se jedna stoka napojí na šachtu druhé stoky **50 mm** nad výškou plnění druhé stoky (viz též 4.10.10.3).

**4.10.10.3** V kompaktní městské zástavbě se doporučuje provést propojení stok podle 4.10.2.11 upravené jako proplachovací šachta (komora) s možností proplachu.

### Verze říjen 2004

**5.10.2.11** Stoková síť **má tvořit** situačně uzavřenou soustavu (v kompaktní městské zástavbě). Koncové úseky uličních stok (obvykle nejvýše položené) se doporučuje propojit s nejbližší stokou. Napojení se má provádět na kanalizační šachtu druhé stoky **50 mm** nad výškou plnění druhé stoky (viz též 5.10.10.3).

**5.10.10.3** V kompaktní městské zástavbě se doporučuje provést propojení stok podle 5.10.2.11 upravené jako proplachovací šachta (komora) s možností proplachu.

### Verze duben 2012

**5.10.2.11** V kompaktní městské zástavbě **může** stoková síť v provozně odůvodněných případech nebo na základě požadavku provozovatele anebo vlastníka na zálohování odtoku odpadních vod tvořit situačně uzavřenou soustavu. V takových případech se budují bezpečnostní propojení, kdy se koncové úseky uličních stok (obvykle nejvýše položené) propojují s nejbližší další stokou. Napojení na kanalizační šachtu druhé stoky se má provádět alespoň **30 cm** nad výškou plnění druhé stoky.

Vydání ČSN 75 6101 z dubna 2012 formulaci citovaného článku poněkud rozvedlo, ale hlavně dlouhodobě uváděnou a praxí ověřenou hodnotu 50 mm převýšení dna koncové trati jedné stoky do vstupní šachty druhé stoky změnila na **30 cm**. Tato změna hodnoty převýšení bezpečnostního propojení byla do posledního vydání této ČSN zavedena zřejmě proto, aby bylo možné propojení realizovat i na kanalizačních šachtách s prefabrikovaným šachetním dnem, na které může navazovat šachetní skruž s otvorem pro napojení potrubí bezpečnostního propojení. Tato ČSN v článku 5.10.2.11 k výstavbě bezpečnostních propojení nehovoří nikterak imperativně, naopak říká, že tato propojení mohou být budována v kompaktní městské zástavbě v odůvodněných případech, nebo na základě požadavků provozovatele či vlastníka na zálohování odtoku odpadních vod. Dříve platná vydání ČSN 75 6101 hovořila jednoznačně o doporučení.

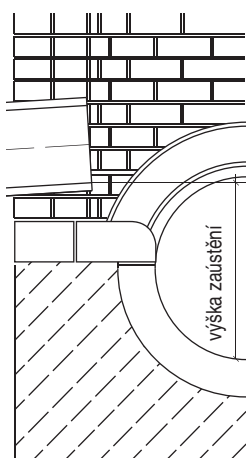
## Provozní výhodnost bezpečnostního (dříve tzv. slepého) propojení

### a) Prerozdělení extrémních srážkových průtoků ve stokové síti

Srážkové události vysokých intenzit se vyskytují územně v poměrně malých územních částech městských aglomerací, kde však způsobují krátkodobě extrémní průtoky v dotčených částech stokových sítí. Tam, kde jsou soustavně budována bezpečnostní propojení stok, však při kapacitním nebo tlakovém průtoku ve stokách dochází k převodu části průtoku systémem bezpečnostních propojení třeba až do částí sítě, které nebyly extrémní srážkovou událostí územně vůbec dotčeny. Pro názornost bývá taková stoková síť připodobněna obyčejné školní houbě, která pod pramínkem vody nejprve vyplní celý porézni prostor a teprve potom vyvolá odtok vody. Systém bezpečnostních propojení byl na pražské stokové síti budován od počátku výstavby nového systému v roce 1896, tedy v době, kdy ještě žádné technické normy nebyly vydávány. Zavedeným pravidlům projektování a výstavby se říkalo „pražské zvyklosti“. Je však třeba poznamenat, že bezpečnostní propojení byla budována na vstupních šachtách se zděným šachetním dnem. Pro převýšení propojení platilo a stále platí pravidlo uložení trouby propojení na první vrstvě cihelné vyzdívky dna šachty nad pracovní plochou šachty průběžné stoky.

U větších zděných stok se pravidlo výškového uložení trub propojení odvozovalo obdobně od výšky paty klenby stropu stoky nade dnem (obr. 1).

Je vhodné připomenout, že **převodění části průtoku z pře-tížených stok do koncového úseku stoky s bezpečnostním propojením se děje bez jakéhokoliv hrazení a samovolně.**



Obr. 1: Bezpečnostní propojení na pražských stokách DN 250–600

Pokud by trouba propojení byla do šachty zaústěna s převýšením 30 cm, doporučeným nyní platnou ČSN 75 6101, pak by se celý systém bezpečnostních propojení uvedl do funkce méně často a to až při tlakovém průtoku v síti, který by byl především pro konstrukce zděných stok staticky přinejmenším nevhodný. Porušení cihelné klenby zděných stok tlakovým průtokem, průnik vody za rub zdiva a vznik dutin nebo rozvolnění okolní horniny jsou opakující se příčiny poruch těchto stok.

Obavy z nekontrolovaného hydraulického přetoku velkého objemu vod do přilehlých stok a jejich přetížení oproti původním projektovým předpokladům jsou zcela liché, neboť k převodu části průtoku silně přetížené stoky dochází pouze při extrémních srážkách. Při srážkách s intenzitami dešťů do projektových parametrů k žádnému přetoku a navíc velkých objemů vůbec nedochází. A pokud by byla snaha o kontrolu průtoků i při srážkových událostech, pak by na síti bylo nezbytné zavedení řízení průtoků v reálném čase.

Obrázky 2 a 3 dokumentují bezpečnostní propojení na pražské stokové síti.

#### b) Možnost čištění stoky napojené do hlavní stoky bezpečnostním propojením

V tomto případě (obr. 4) se jedná o čištění napojené stoky průtokem odpadní vody záměrně změnou trasy průtoku z hlavní stoky do koncového úseku stoky bezpečnostního propojení. Ke změně trasy lze použít buď stavítko na odtoku ze šachty, nebo nafukovací balon.

Zcela stejného postupu lze použít i k jinému účelu:

- k zabránění vtoku odpadní vody z horního do následujícího stokového úseku při jeho opravách nebo revizích. Je jednodušší provést takovou změnu trasy průtoku, než provádět složitě nákladnější přečerpávání průtoku odpadních vod s dopadem na dopravní situaci na dotčených komunikacích.

Je samozřejmé, že využití bezpečnostního propojení k uvedeným účelům se musí vždy individuálně posoudit vzhledem k místním možnostem.

#### c) Zlepšení větrání stokové sítě

Zlepšení odvětrání se týká celé stoky napojované do hlavní nebo sousední stoky bezpečnostním propojením, ale zejména několika jejich koncových úseků. Odvětrání cestou napojovaných několika domovních přípojek nebo dvou, či tří vstupních šachet nemusí být dostatečné. To platí zejména pro stoky betonové, kdy dobré a trvalé jejich odvětrání je podmínkou zabránění vzniku anaerobních podmínek a následně síranové korozi.



Obr. 2: Vstupní šachta s propojením na křižovatce ulic Zapova × Mošnova, Praha 5

### Stavební provedení bezpečnostního propojení

#### a) Zděné šachetní dno

Pokud se v současnosti bezpečnostní propojení na stokové síti buduje, potom převážně na šachtách se zděným šachetním dnem. Takové provedení umožňuje propojení zabudovat do zdiva s převýšením odpovídajícím letitým místním zvyklostem nebo požadavkům provozovatele nebo jiným důvodům.

#### b) Prefabrikované šachetní dno DN 1 000 pro trubní stoky DN 250–600

V současné době žádný z výrobců prefabrikovaných kanalizačních šachet nevyrabí šachetní dna vhodné výšky, která by umožňovala v případě požadavku odběratele šachetní dno dodat s otvorem pro napojení potrubí bezpečnostního propojení.

Výška šachetního dna závisí na DN trubní stoky (max. DN 400, 500 a 600). Na toto dno lze osadit šachtovou skruž výšky 500 mm již s provedeným otvorem, nebo v nezbytném případě s následným provedením vývrtu. V případě takové kombinace šachetních prvků lze bezpečnostní propojení provést, ale s převýšením cca 280–480 mm v závislosti na DN potrubí stoky.

#### c) Prefabrikovaná šachetní dna velkoprofilových a nekruhových stok

Bezpečnostní propojení na kanalizačních šachtách pro trubní stoky DN 800, 1 000 a 1 200 a na šachtách pro nekruhové profily stok nelze řešit kombinací šachetního dna a šachetního prstence pro nepřijatelnou výšku převýšení propojení. Je otázkou, zda výrobci by akceptovali dodání šachetních dnů již s provedeným otvorem pro bezpečnostní propojení.

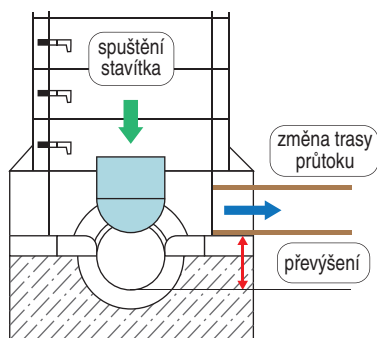
Je pravděpodobné, že s touto problematikou se na výrobce prefabrikovaných šachet doposud nikdo neobrátil. Je samozřejmě otázkou, kolik vlastníků či provozovatelů stokových sítí bezpečnostní propojení při výstavbě stok z provozních důvodů vyžaduje a následně při provozu používá.

### Zkušenosti a informace provozovatelů stokových sítí

Rámcové informace o provozování a výstavbě bezpečnostních propojení na stokových sítích poskytlo celkem 10 provozních společností, z nichž některé provozují stokové sítě ve velkých městech ČR, jiné ve městech střední velikosti, či v malých obcích venkovského typu. Ve velkých městech se výstavba a provozování těchto propojení stala v čase běžnou zásadou, např. na pražské stokové síti je cca 1 000 takových propojení. Naopak na stokových sítích menších měst lze napočítat pouze jednotky až desítky bezpečnostních propojení. Výstavba propojení na malých venkovských stokových sítích kyjovitého tvaru, kde



Obr. 3: Vstupní šachta s propojením na křižovatce ulic Hálkova × V Tůních, Praha 2



Obr. 4: Bezpečnostní propojení při proplachu boční stoky – schéma

vedlejší stoky jsou zpravidla napojeny přímo na jednu hlavní stoku, je bezpředmětná a zbytečná, neboť nepřináší žádné provozní výhody. Rovněž tak se setkáváme se zkušenostmi a znalostmi o provozních výhodách bezpečnostních propojení proto především u provozovatelů stokových sítí

větších měst, kde vstupní šachty s propojením byly soustavně budovány již od počátku výstavby stokové sítě. Je však třeba poznamenat, že konstrukční i výškové provedení bezpečnostních propojení na stokových sítích jednotlivých větších měst se liší. Většinou se jedná o místní letité zvyklosti.

Problematika bezpečnostních propojení se tedy týká pouze omezeného počtu provozních společností, které budou zřejmě při rozšiřování sítě i nadále požadovat jejich budování tak jako doposud.

### Závěr

Vlastníci infrastruktury aktuálně věnují nemalé investiční prostředky do obnovy zastaralé kanalizace. Často se přitom ale zapomíná na obnovu objektů, které dlouhodobě zvyšovaly funkčnost a provozní bezpečnost kanalizační sítě. Smyslem článku je připomenout výhodnost těchto kanalizačních objektů a vyvolat diskusi

o změně stávající verze ČSN 75 6101 z dubna 2012 do původního znění. Zavedením normy se omezily podmínky pro novou výstavbu a obnovu bezpečnostních propojení na kanalizaci, která jsou ale stále potřebná zejména u rozsáhlých městských stokových sítí a dokáží zmírnit škody na majetku v době přívalových deštových srážek. Cílem článku je také oslovit projektanty, aby při hydraulickém modelování kanalizační sítě zavedli do svých výpočtů rovněž variantní řešení přínosu bezpečnostních propojů. Do diskuse by se měli zapojit také výrobci prefabrikovaných šachet, přizpůsobení šachtového dna požadavkům pro bezpečnostní propojení by snad u nich nemělo být problematické, jednalo by se zpravidla o atypický výrobek na zvláštní objednávku.

Ing. Jiří Šejnoha



**Jako, s. r. o.**

aktivní uhlí, aktivní koks, antracit  
PVD, filtrační materiály

tel: 283 980 128, 603 416 043

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



**K&K TECHNOLOGY a.s.**

Koldinova 672, 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.





## Ceník předplatného a inzerce v časopisu Sovak v roce 2018

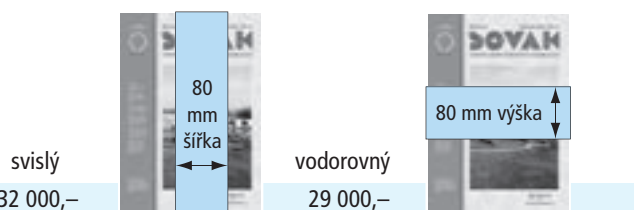
### Předplatné

Roční předplatné pro tuzemské odběratele je 800,- Kč, zahraniční předplatné je 890,- Kč. Prodejní cena jednoho výtisku je 70,- Kč (dvojičíslo 140,- Kč).

### Ceník inzerce

#### Plošná inzerce na obálce:

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



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

provedení	celá stránka	1/2 strany	1/3 strany	1/4 strany	1/6 strany	chlopeč 70 mm	chlopeč 100 mm
plnobarevná	20 000,-	• 10 000,-	• 7 000,-	• 5 000,-	• 3 000,-	17 000,-	25 000,-

### Textová inzerce

pouze text	6 000,-	3 000,-	Při větším rozsahu se cena textové inzerce stanoví násobkem ceny za polovinu strany. Textová inzerce je zpracovávána stylem (písmo, úprava stránky) a metodou standardního článku. Požadavkům inzerenta na umístění grafiky na stránce lze vyhovět jen v omezeném rozsahu – podle možností a zásad sloupcového zlomu. K textu lze doplnit logo inzerenta.
text a grafika, černobíle	8 000,-	4 000,-	
text a grafika plnobarevná	11 000,-	5 500,-	

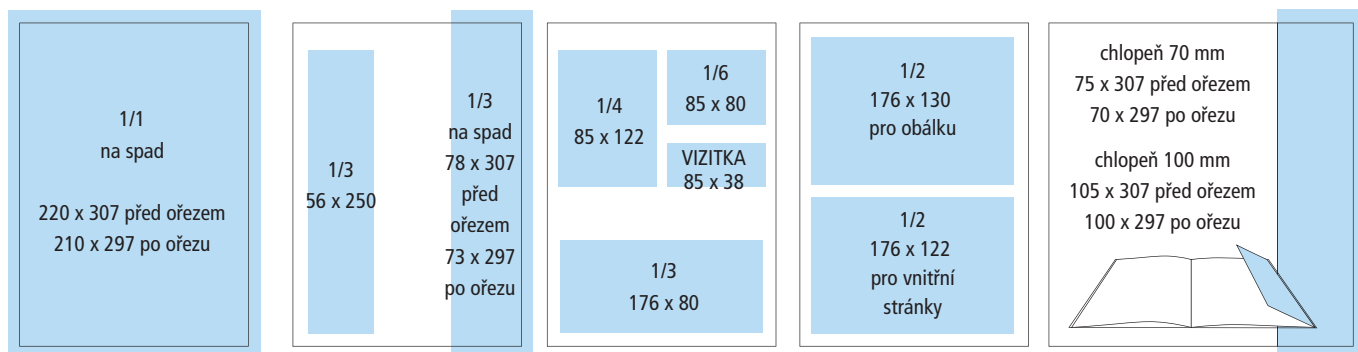
### Vizitky

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

•• pouze po předchozí konzultaci • takto označené formáty pouze na zrcadlo (viz následující schéma), s výjimkou 1/3 strany ve svislém provedení  
Odlíšné řešení nutno dohodnout předem.

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

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



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

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

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

**Adresa pro objednávky:** redakce časopisu Sovak, Novotného lávka 5, 110 00 Praha 1, tel.: 221 082 628, e-mail: redakce@sovak.cz

**Podklady přebírá a technické konzultace poskytuje:** studio Silva, s. r. o., tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz

### Upozornění – důležité pro fakturaci

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




**VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ**

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

[www.in-eko.cz](http://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



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

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

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů

- regulace odtoku z odlehčovacích komor
- automaticky stírané česle GIWA
- řídicí kanalizační systémy AQASYS
- pneumatická ČSOV GULLIVER

Vírový ventil v regulační šachtě FluidCon



**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>

Při zpracování osobních údajů dbá Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., na dodržování nejprísnejších norem zabezpečení a důvěrnosti, zaručující soulad s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 („GDPR“) a dále se zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, ve znění pozdějších předpisů. Podrobnější informace a Zásady zpracování osobních údajů SOVAK ČR naleznete na [www.sovak.cz](http://www.sovak.cz).

## SOVAK • VOLUME 27 • NUMBER 6 • 2018

## CONTENTS

Martina Klimtová, Jan Kretek The Pilsen water treatment plant after 130 years of operation and development.....	1
General Assembly of water Supply and Wastewater System Association of Czech Republic (2018) .....	5
Water Intelligence Analytics .....	8
Jiří Batěk, Kamila Šuráňová, Daniel Žárský Nitrogen removal at the Ostrava Central Wastewater Treatment Plant .....	9
Martin Srb The 23 <sup>rd</sup> seminar “New methods and processes for the operation of wastewater treatment plants” .....	13
Zdeněk Zuntých JVS Info (Bulletin of the South-bohemia water supply association) .....	16
Marek Coufal Technical standardisation and related legislation from the point of view of the consultant designer .....	18
František Kožíšek, Yveta Kožíšková Unusual cause of contamination of drinking water by coliform bacteria in Germany .....	22
Regional news .....	24
TCO/LCA computing software – the assessment of economic and environmental benefits of the construction and rehabilitation of service networks based on the life cycle cost .....	26
Jiří Šejnoha Interconnection of sewers for emergency situations .....	28

Cover page: Aerial view of the water treatment plant in Pilsen

**Redakce (Editorial Office):**

Šéfredaktor (Editor in Chief): Mgr. Jiří Hruška, tel.: 221 082 628, 601 374 720; redaktorka (Editor): Ing. Ivana Weinzettlová Jungová, tel.: 221 082 661, 727 915 184.  
e-mail: [redakce@sovak.cz](mailto:redakce@sovak.cz)  
Adresa (Address): Novotného lávka 5, 110 00 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, Mgr. Jiří Hruška, Ing. Radka Hušková, Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA, prof. Dr. Ing. Miroslav Kyncl (místopředseda – Vicechairman), Ing. Miloslava Melounová, JUDr. Josef Nepovím, Ing. Jiří Novák, Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Josef Reidinger, Ing. Jan Sedláček, Ing. Bohdan Soukup, Ph. D., MBA (předseda – Chairman), Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tláskalová.

Sovak vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., Novotného lávka 5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jilové u Prahy, e-mail: [pfck@bon.cz](mailto:pfck@bon.cz). Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 737 836 825, e-mail: [pfck@bon.cz](mailto:pfck@bon.cz). Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis Sovak je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 6/2018 bylo dáno do tisku 11. 6. 2018.

Sovak is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jilové u Prahy, e-mail: [pfck@bon.cz](mailto:pfck@bon.cz). Design: SILVA Ltd, tel.: 737 836 825, e-mail: [pfck@bon.cz](mailto:pfck@bon.cz). Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 6/2018 was ordered to print 11. 6. 2018.