

5 • 23

Květen 2023  
Ročník 32

# SOVAK

## ČASOPIS OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ

SOVAK ČR – řádný člen EurEau  
a začleněné společenstvo  
Hospodářské komory České republiky



OVAK získal autorizaci  
k výkonu úředního měření

Aplikace vyjadřování

Jak lze hodnotit kvalitu  
vápenného hydrátu  
na vodárně



Valná hromada  
Sdružení oborů vodovodů  
a kanalizací ČR, z. s., 2023

Dlouhodobý monitoring  
přítomnosti genů  
antibiotické rezistence  
v čistírenských kalech  
a účinnost hygienizačních  
technologií při jejich  
odstraňování

Metody senzorické analýzy  
vody a jejich použití  
ve vodárenské praxi



Ostravské vodárny  
a kanalizace a.s.

Autorizované měření průtoků odpadních vod  
ve společnosti Ostravské vodárny a kanalizace a. s.



## SOVAK • ROČNÍK 32 • ČÍSLO 5 • 2023

## OBSAH

Úvodník .....	1
Peter Michalčák OVAK získal autorizaci k výkonu úředního měření .....	2
Pavla Domanská Applikace vyjadřování .....	3
Marek Zamazal Jak lze hodnotit kvalitu vápenného hydrátu na vodárně .....	5
Water Intelligence, softwarová platforma od dánské technologické špičky v oboru měření energií .....	8
Radka Hrdinová Valná hromada Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., 2023 .....	10
Sanace vodovodní shybky DN 600 pod Váhem, Opatovce, Slovensko .....	14
Digitalizace v elektrofúzním svařování plynovodního a vodovodního PE potrubí – nový digitální asistent pro výstavbu PE sítí .....	16
Jan Bartáček et al. Dlouhodobý monitoring přítomnosti genů antibiotické rezistence v čistírenských kalech a účinnost hygienizačních technologií při jejich odstraňování .....	17
Smart water jednodušší .....	24
Z regionů .....	26
Technologie dmychadel pro vaši ČOV .....	28
Produktová rozmanitost, servis a inovace v Německu i po celém světě od firmy RAUSCH .....	30
František Kožíšek, Lenka Mayerová, Petr Pumann Metody senzorické analýzy vody a jejich použití ve vodárenské praxi .....	34
Potrubní systémy z tvárné litiny PAM .....	38
Future City Flow .....	39
Pumpa představí unikátní čerpací systém HES .....	40
Od zásobování vodou po čištění odpadních vod – partner pro systémová řešení na míru .....	41
Vilém Žák Inčomingová mise Bosny a Hercegoviny v ČR .....	42



Autorizované měření průtoků odpadních vod ve společnosti Ostravské vodárny a kanalizace a. s.

## Úvodní slovo

Jak jinak začít úvodní slovo ve vodárenském periodiku než úslovím vztahujícím se k vodě. Přestože to budou již čtyři roky od konání poslední mezinárodní vodohospodářské výstavy všem vodohospodářům dobře známé pod názvem VOD-KA, uteklo to jako voda a máme před sebou další, tentokrát 22. ročník.

Čtyřletá přestávka místo obvyklých dvou nebyla zapříčiněna organizátorem, nýbrž shodou nepříznivých okolností způsobených zejména covidovou pandemií. Stávající turbulentní vývoj daný nepředvídatelnou geopolitickou situací na Ukrajině a z ní vyplývající hospodářskou i energetickou krizí však našťastí pořádání výstavy neklade žádné závažnější překážky.

Dokonce je tomu spíše naopak. Vynucená přestávka v možnosti prezentovat výsledky usilovné práce pro letošní ročník přilákala do hal 3 a 4 na výstaviště PVA EXPO PRAHA zcela srovnatelné množství vystavovatelů jako před covidovým obdobím. Stále totiž platí, že není efektivnějšího marketingového nástroje, než je právě výstava s možností fyzického představení výrobku, technologie či služby přímo potenciálnímu zájemci.

Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) které je pořadatelem výstavy VOD-KA, využilo čas mezi jednotlivými ročníky k přípravě řady novinek, ale také k organizaci tradičních a velice žádaných částí doprovodného programu. Návštěvníci tak nebudou ochuzeni o doslova sportovní klání během 17. ročníku Vodárenské soutěže zručnosti. Díky zařazení výstavě vybraných fotografií z fotosoutěže VODA 2023 na téma „Kudy teče voda“ si na své přijdou návštěvníci s méně adrenalinovými sklony, tíhnoucí ke kráse a umění. Pro odborně zaměřené a zvědavé návštěvníky jsou v průběhu všech tří výstavních dnů, tedy od 23. do 25. května, připraveny ve vstupní hale III a v přednáškovém sále téměř dvě desítky přednášek zaměřených zejména na novou vodárenskou legislativu, novinky v energetice i například možnosti dotačního financování investičních projektů. Jestliže je mezinárodní výstava zejména místem a příležitostí pro setkávání, nemůže v programu samozřejmě chybět společenský večer s vyhlášením soutěží pořádaných v rámci akce. Mimo již výše zmíněných to bude vyhlášení soutěže o nejlepší exponát Zlatá VOD-KA a Soutěže o nejlepší expozici.

V úvodu jsem zmiňoval novinky, které SOVAK ČR pro návštěvníky připravil. Mezi ně rozhodně patří také společný stánek organizací reprezentujících vodohospodáře. Stánek SOVAK ČR tak bude nově patřit také kolegům ze Svazu vodního hospodářství ČR, z. s., (SVH) a z Asociace pro vodu ČR z. s. (CzWA). Vodohospodáři tímto způsobem chtějí ukázat jednotu a vůli společně pracovat na budoucnosti vodohospodářského sektoru. Upozornit na vodní hospodářství jako perspektivní obor také z hlediska výzkumu, studia i budoucího zaměstnání chce SOVAK ČR vytvořením prostoru, kde budou vybrané školy návštěvníky a zájemce seznamovat s nabídkou svých studijních oborů, ale také s výsledky výzkumných prací.

Vážený čtenáři, věřím, že jsem vás malou ochutnávkou zaujal a že si mezi 23. a 25. 5. najdete čas na návštěvu 22. mezinárodní výstavy VODOVODY-KANALIZACE na výstavišti PVA EXPO PRAHA.

## Staráme se o vodu...

Za SOVAK ČR

Ing. Vilém Žák

ředitel a člen představenstva



## ÚVODNÍK

# OVAK získal autorizaci k výkonu úředního měření

Peter Michalčák

**Autorizované měření průtoků odpadních vod je v praxi nutno provádět z různých důvodů, mezi nejčastější patří přesný monitoring na stokové síti, měření průtoků pro výpočet poplatků za vypouštění odpadních vod do vod povrchových či podzemních, v závazkových vztazích apod.**



V souladu se zněním zákona o metrologii č. 505/1990 Sb. v platném znění jsou pro potřeby měření průtoků a proteklého objemu odpadních vod používána také nestanovená pracovní měřidla, u nichž se metrologická návaznost zajišťuje aktem posouzení funkční způsobilosti měřicího systému, jehož nedílnou součástí je úřední měření. Obecně pak platí, že i tato měřidla podléhají pravidelné metrologické kontrole, a to podle výše uvedeného právního předpisu, zákona o metrologii.

S rozvojem vlastní monitorovací sítě na provozované kanalizační infrastrukturu a také zvyšujícím se počtem závazkových vztahů s potřebou přesného měření průtoků odpadních vod byla společnost Ostravské vodárny a kanalizace a. s. (OVAK) asi stejně jako většina tuzemských provozovatelů VH infrastruktury dlouhodobě závislá na externích službách úředního měření v oblasti průtoků odpadních vod.



Z těchto důvodů bylo v roce 2020 přijato důležité rozhodnutí, a to získat vlastní osvědčení způsobilosti subjektu k výkonu úředního měření průtoků vody v profilech s volnou hladinou a následnou autorizaci k této činnosti. Již v následujícím roce byl zahájen nákup potřebného technického vybavení, zpracovány a odeslány potřebné žádosti na ČMI a ÚNMZ, organizována byla řada praktických školení a nespočet hodin teoretické přípravy. V lednu 2022 pak téměř dvouleté úsilí vyvrcholilo získáním certifikátu odborné způsobilosti k výkonu funkce úředního měřiče v oboru průtok, který našemu dlouholetému zaměstnanci Jiřímu Krakovskému vydal v souladu s Certifikačním schématem „Úřední měřič“ Český metrologický institut, jakožto certifikační orgán pro certifikaci způsobilosti pracovníků pro metrologickou činnost akreditovaný Českým institutem pro akreditaci, o. p. s.

Tento certifikát se vztahuje na metodu hydrometrování, objemovou metodu a přenosnou měřicí sestavu s indukčním průtokoměrem.

V souladu s § 21 zákona č. 505/1990 Sb. pak následovalo úspěšné posouzení technické a metrologické způsobilosti k výkonu úředního měření provedeného v souladu s Metodickým pokynem pro metrologii MPM 13 a Metrologickým předpisem MP 020 a dne 22. 4. 2022 bylo vydáno Osvědčení č. 0319-OS-M066-22.

Posledním legislativním krokem bylo získání oficiální autorizace k výkonu úředního měření průtoků vody v profilech s volnou hladinou. Tato autorizace byla na základě podané žádosti společností OVAK udělena Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví dne 7. 6. 2022, č. j. SPR/029/3000/22-2. K tomuto datu se tak naše společnost stala dalším oficiálním autorizovaným subjektem k výkonu činnosti úředního měření průtoků vody v ČR a vůbec prvním subjektem, kterému byla tato autorizace vydána v Moravskoslezském kraji.

Společnost OVAK je tak nyní oprávněna provádět úřední měření průtoků a vydávat Doklad o úředním měření, který má dle zákona o metrologii charakter veřejné listiny. Současně je dle zákona č. 254/2001 Sb. v platném znění způsobilá provádět posouzení funkční způsobilosti systémů pro měření průtoků a proteklého objemu odpadních vod. Od začátku letošního roku pak tyto činnosti nabízíme také jako externí služby a věříme, že kromě všech interních potřeb v oblasti monitoringu a měření na stokové síti pokryjeme v této vysoce odborné oblasti také specifické potřeby našich stávajících i budoucích regionálních obchodních partnerů.

*Ing. Peter Michalčák  
Ostravské vodárny a kanalizace a. s.*

# Aplikace vyjadřování

Pavla Domanská

**Společnost Ostravské vodárny a kanalizace a. s. (OVAK) se jako provozovatel vodovodů a kanalizací vyjadřuje k existenci sítí a zařízení včetně ochranných pásem a ke stavebním záměrům na území města Ostravy.**

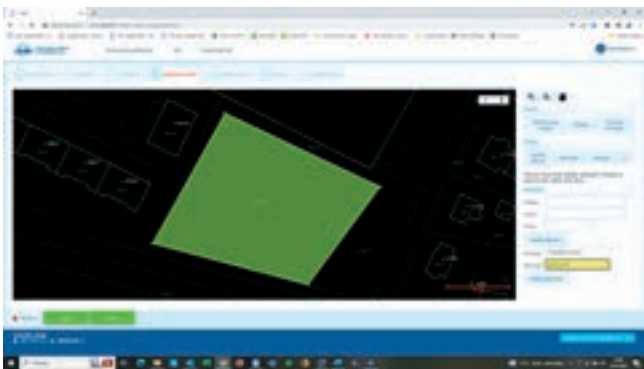
V rámci zkvalitnění zákaznických služeb jsme v roce 2019 zpřístupnili aplikaci pro automatizované poskytování vyjádření k existenci sítí, která za dobu svého provozu vystavila již téměř 11 500 vyjádření. V letošním roce jsme původní aplikaci nahradili novou verzí. Ta díky rozšířeným funkcionalitám umožňuje žádat o vyjádření ke stavebním záměrům v jednotlivých stupních přípravy včetně vkládání příloh žádosti v elektronické podobě.

## Jak aplikace vyjadřování OVAK funguje?

Aplikace je vybudována na bázi technologie MoNET firmy ESPACE MORAVA, s. r. o. Podporovanými internetovými prohlížeči jsou aktuální verze Microsoft Edge, Google Chrome a Mozilla Firefox.

Žadatel o vyjádření do aplikace vstoupí odkazem z domovské webové stránky OVAK.

Kliknutím na tlačítko „Podat žádost“ je zpřístupněn jednoduchý webový formulář. Žadatel postupně na samostatných záložkách formuláře vyplní požadované údaje o žádosti, žadateli a stavbě. Pro vyjádření k existenci sítí žadatel v mapovém okně vyznačí polygonem zájmové území, u ostatních typů vyjádření připojí odpovídající přílohy. Na finální, rekapitulační záložce



s informací o zpracování osobních údajů žadatel kliknutím na příslušné tlačítko potvrdí odeslání žádosti.

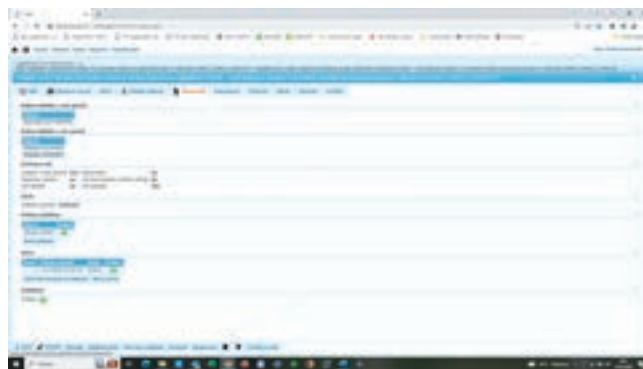
Zpracování žádosti o vyjádření k existenci sítí je plně automatizované. Žadatel obratem obdrží vystavené vyjádření ve formátu PDF na zadanou e-mailovou adresu. Vyjádření slouží jako informace o daném území a podklad pro zpracování projektové dokumentace. Vystavení vyjádření k existenci sítí v aplikaci je zároveň podmínkou pro podání navazujících žádostí.

Pro podání žádosti o vyjádření ve vyšších stupních přípravy stavebního záměru je nutno vždy nejprve zadat číslo a heslo předchozího, v aplikaci vystaveného vyjádření. Toto řešení zajišťuje řetězení na sebe navazujících vyjádření, které se vztahují k polygonu zájmového území z existence. Přijetí nové žádosti je potvrzeno automaticky generovaným e-mailem. Potvrzovací e-mail již obsahuje číslo zaevidované žádosti a heslo, které umožní komunikaci s technikem vyjadřování, dodečně vklá-

dání příloh, zjištění aktuálního stavu či storno žádosti (tlačítko „Jít k existující žádosti“ na úvodní straně aplikace). Přijaté žádosti o vyjádření ve vyšších stupních jsou vždy posuzovány techniky vyjadřování oddělení dokumentace OVAK a vyřízeny ve lhůtě do 30 dní. Vystavené vyjádření žadatel opět obdrží jako PDF přílohu na zadanou e-mailovou adresu.

Rozšíření funkcionalit aplikace přispělo ke zvýšení komfortu žadatele při podání žádosti o vyjádření a zároveň vytvořilo podmínky pro zjednodušení a modernizaci celého procesu technického vyjadřování na straně naší společnosti.

Workflow procesu zpracování vyjádření ve vyšších stupních probíhá na principu úkolů a záznamů o vykonaných činnostech. Ke každé podané žádosti je v aplikaci založen úkol se stanove-



ným limitním termínem dokončení, předmětem úkolu je vypracování vyjádření. Technik vyjadřování má seznam přidělených úkolů přehledně zobrazen v aplikaci na své domovské obrazovce. Rozkliknutím úkolu vstoupí do prostředí konkrétní žádosti, kde jsou na samostatných záložkách zaznamenány veškeré údaje zapsané žadatelem. V mapovém okně GIS je zobrazeno zájmové území (polygon z existence), ke stažení jsou připraveny žadatelem vložené přílohy (projekt). Technik má k dispozici soupis objektů (prvků GIS) kolidujících s polygonem zájmové oblasti a přehled souvisejících či blízkých vyjádření s možností jejich náhledu.

Aplikace automaticky zaznamenává historii všech událostí a vykonaných činností na straně žadatele i technika (např. záznam o založení úkolu, e-mailové komunikaci či vystavení vyjádření), upozorňuje technika na změnové stavy žádosti (např. dodečně vložení příloh), upozorňuje na blížící se termín zadaného úkolu, umožňuje zaznamenat další dílčí činnosti vykonané mimo aplikaci (např. záznam o telefonické komunikaci) či vkládat další podklady žádosti.

## Zpracování vlastního vyjádření

Po prostudování podkladů žádosti a zapsání povinných spisových údajů technik v aplikaci vygeneruje šablonu vyjádření s automaticky vyplněným záhlavím (číslo vyjádření, heslo, datum podání žádosti, spisová značka, kontaktní údaje technika,



adresa žadatele, druh vyjádření, název stavby, stavebník, zájmové území – katastr, parcela, ulice). Následně vypracuje textovou část vyjádření, které ve formátu PDF elektronicky podepíše a v aplikaci uloží. Na základě pokynu aplikace vyjádření vystaví a včetně připravených příloh (např. situace GIS) odešle na e-mailovou adresu žadatele. Vystavení vyjádření zároveň znamená dokončení zadaného úkolu a archivaci/uzamčení vyřešené žádosti v vyjádření.

Mimo modernizovaný proces zpracování a odeslání vyjádření navíc aplikace zobrazuje přehledy žádostí či úkolů dle přednastavených nebo ručně zadaných filtrů, vyhledává dle zvoleného parametru konkrétní žádost či vyjádření a poskytuje požadované statistické údaje. Z pohledu vedoucího oddělení dokumentace zodpovídajícího v rámci společnosti OVAK za celý proces technického vyjadřování oceňují možnost kdykoli nahlédnout do podkladů konkrétní žádosti a celkový přehled o úkolech se sledováním termínového plnění.

Novou verzi aplikace jsme instalovali k 1. 2. 2023, přičemž aktuálně evidujeme již cca 300 podaných žádostí (mimo existence) a přes 200 vystavených vyjádření. Věříme, že možnost elektronického podání bude do budoucna jednoznačně preferována. Na podatelně OVAK nadále přijímáme poštou či osobně doručené žádosti o vyjádření a v rámci úředních hodin zákaznického centra poskytujeme informace a konzultace ke stavebním záměrům a rozpracovaným projektům.

Ing. Pavla Domanská  
Ostravské vodárny a kanalizace a. s.

www.in-eko.cz

ALL FOR WATER

IN-EKO TEAM

**LEADER VE FILTRACI A MIKROFILTRACI**

Celosvětově nejpoužívanější řešení pro odstranění NL a redukci P

intenzifikovaný diskový filtr

až 57% úspora nákladů na údržbu

až 40% úspora elektrické energie

**PURITY CONTROL**

**Purity Control spol. s.r.o.**  
Přemyslovců 30, 709 00 Ostrava  
www.puritycontrol.cz, purity@puritycontrol.cz  
tel.: 596 632 129

**Dodávky a servis zařízení pro úpravu pitné, technologické a odpadní vody**

- Dávkovací čerpadla chemikálií Milton Roy; výkon 0,9–15 000 l/hod.
- Úpravy vody: změkčování, filtrace, reversní osmózy, desinfekce atd.
- Přípravné stanice polyflokulantu a rozmíchávací chemické jednotky
- Komplexy skladování a dávkování síranu železitého
- Kompletní dávkovací stanice vč. MaR
- Vertikální míchadla Helisem®



**VODATECH**

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

**VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČIŠTÍRNY ODPADNÍCH VOD**

FLOTACE  
ROTAČNÍ SÍTA  
SEPARÁTORY  
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY  
AERAČNÍ SYSTÉMY  
OBSLUŽNÉ LAVKY

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

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

**Čerpadla jsou součástí každého průmyslového odvětví, proto musí sloužit dlouho a spolehlivě.**

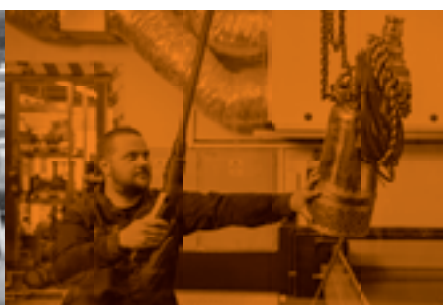


**A od toho jsme tu my, Čerpadla Vrchlabí!**

**Jaké technologie nejčastěji zajišťujeme?**

- ⊙ Čerpadla do průmyslových provozů
- ⊙ Čerpací stanice splaškových, dešťových i pitných vod
- ⊙ Automatické tlakové stanice
- ⊙ Chladicí, výměňkové, kompresorové a vakuové stanice
- ⊙ Čerpadla přidružená ke strojním zařízením

Navštivte nás na výstavě  
**VODOVODY-KANALIZACE**  
PVA EXPO Praha Letňany  
23.–25. května 2023  
**Hala 4, stánek č. 71**



# Jak lze hodnotit kvalitu vápenného hydrátu na vodárně

Marek Zamazal

**Předmětem příspěvku je konkrétní postup hodnocení kvality vápenného hydrátu pro předúpravu pitné vody z pohledu vybraných technologických vlastností. Hodnoticí ukazatele byly rozděleny do kategorií: suspendovatelnost a rozpustnost, sypné vlastnosti, alkalizační schopnost, tvorba tuhých inkrustů v procesu.**

## Úvod

Na Úpravně vody Ostrava-Nová Ves společnosti OVAK je ve stupni předúpravy podzemní vody bohaté na železo a mangan využívána alkalizace provzdušněné vody pomocí 2% suspenze vápenného mléka, které se připravuje rozpouštěním vápenného hydrátu v objektu vápenného hospodářství. Přívod tohoto alkalizačního činidla je zaústěn do tzv. rychlomísčů (dvou paralelních nádrží), odkud takto upravená voda gravitačně odtéká do flokulačního prostoru sedimentačních nádrží (dvou paralelních nádrží). V rámci pravidelného výběrového řízení na dodavatele vápenného hydrátu byly v roce 2022 provedeny laboratorní i provozní zkoušky komerčně dostupného vápenného hydrátu od dvou různých dodavatelů. Vápno jako základní surovina pro úpravu vody musí splňovat požadavky konkrétních technických norem [1,2]. Přestože produkty dvou různých firem s přehledem splňují požadavky platných technických standardů, v praxi můžeme sledovat nemalé rozdíly v jejich technických vlastnostech, které mají přímý vliv na technologický proces úpravy vody.

## Výběr hodnotících ukazatelů

Základní požadavky na kvalitu vápenného hydrátu z pohledu vodárenského technologa lze pro daný způsob předúpravy podzemní vody shrnout do kategorií: suspendovatelnost a rozpustnost, sypné vlastnosti (tekutost), alkalizační schopnost, tvorba tuhých inkrustů v procesu přípravy vápenného mléka a alkalizace vody.

Každé výše uvedené kritérium lze analyzovat různým způsobem. Pro co nejpečlivější hodnocení zkoumaných materiálů bylo navrženo celkem 14 ukazatelů. Mezi těmito ukazateli byla zařazena jak konkrétní analytická stanovení, tak i kvantitativní technologická data nebo skutečná provozní pozorování (bez číselného výsledku).

Pro posouzení suspendovatelnosti a rozpustnosti posloužila hodnota měrného povrchu částic pomocí adsorpční izotermie BET [3].

Pro vyjádření sypných vlastností byly použity zkoušky: úhel skluzu [4], úhel navrstvení [4], Ring Shear [5] a provozní údaj – počet alarmů upozorňujících na ucpání systému dávkovacího zařízení na vápenném hospodářství zvlášť pro každý druh vápna.

Alkalizační schopnost vápenného hydrátu lze hodnotit především pomocí hodnoty celkové alkality, tj. součtu obsahu CaO a MgO (v atestu dodavatele). Dostatečná alkalita navápněné vody v rychlomísči je do jisté míry předpokladem pro účinné odstraňování Fe. Proto byla stanovována koncentrace zbytkového Fe ve vyčiřené vodě na odtoku sedimentačních nádrží; čím nižší koncentrace Fe, tím vyšší účinnost jeho odstraňování v procesu předúpravy. Při vyšší dostupnosti alkalizačního činidla v rychlomísči (tj. při porovnávání obou produktů za srovnatelných podmínek) můžeme navíc dospět k nižší spotřebě vápna pro před-

úpravu vody. Z tohoto důvodu byly zároveň sledovány otáčky vápenných čerpadel (velikost dávky vápenného mléka) a počet dní provozu síla (obsahujícího cca 25 t zkoušeného druhu vápna).

K posouzení potenciální tvorby tuhých inkrustů v procesu přípravy vápenného mléka a alkalizace vody lze poměrně spolehlivě použít stanovení ztráty žiháním vápenného hydrátu (tzv. nedopalů) a konkrétněji pak obsahu vázaného CO<sub>2</sub> [6,7].

## Hodnocení obdržení výsledků

Všechny získané a níže diskutované výsledky jsou přehledně zpracovány v tabulce 1.

### Suspendovatelnost a rozpustnost

Pro hodnocení možné suspendovatelnosti a rozpustnosti vápna, případně i reaktivity již rozptýlených částic vápna, lze využít ukazatel č. 1 ve výsledné tabulce. Materiál 1 by v tomto ohledu mohl mít jistou výhodu.

### Sypné vlastnosti

Pro vyjádření sypných vlastností je možné pracovat s ukazateli č. 2; 3; 4 a 11 ve výsledné tabulce. Vzorek 2 se podle hodnoty úhlu skluzu (ukazatele 2) začíná sypat z odměrné nádoby dříve, tedy při nižším zdvihu (též geometrickém úhlu). Tentýž vzorek se při stanovení úhlu navrstvení (ukazatele 3) jeví jako tekutější ve srovnání se vzorkem 1; po odstranění formy se kužel snadněji rozpadá a jeho výsledná výška je nižší než u vzorku 1. V průběhu stanovení ukazatelů 2 a 3 již při samotném nabírání práškových materiálů kupečkou lopatkou vzorek 2 vykazoval očividně vyšší tekutost a nestabilitu tvaru.

Sofistikovanější rozbor a potvrzení výsledků zkoušek ukazatelů 2 a 3 přinesla analýza Ring Shear (ukazatel 4), a to hodnocením chování práškového materiálu pod specifickým mechanickým namáháním (bezrozměrný modul FFC při Sigma 2 kPa). Vyšší hodnota přísluší vzorku 2; tímto se opět podařilo prokázat jeho vyšší tekutost.

Následně pomocí ukazatele 11 můžeme u obou materiálů zvýšit jistotu našeho laboratorního hodnocení z hlediska tekutosti. Počet výskytů provozních problémů je při použití materiálu 2 podstatně nižší než u materiálu 1. Na základě obdržení výsledků můžeme konstatovat, že vápenný hydrát – vzorek 2 bude při manipulaci v provozních podmínkách vápenného hospodářství vykazovat výhodnější sypné vlastnosti.

### Alkalizační schopnost vápenného hydrátu

Hodnota celkové alkality dodaného vápenného hydrátu (ukazatel 8) a následně pak dostupnost rozpuštěného alkalizačního činidla na odtoku z rychlomísčů jsou důležitým předpokladem pro účinnost navazujícího procesu odstraňování Fe. Celková al-

Tabulka 1: Výsledná tabulka – vyhodnocení kvality vápenného hydrátu od dvou dodavatelů

Pořadí	Ukazatel	Rozměr	Hodnota		Technologická přednost	
			vzorek 1 (materiál 1)	vzorek 2 (materiál 2)	vzorek 1 (materiál 1)	vzorek 2 (materiál 2)
1	Měrný povrch částic pomocí adsorpční izotermy BET	m <sup>2</sup> · g <sup>-1</sup>	23	19	ano	
2	Úhel skluzu, jako výška zvedací osy	cm	67	55		ano
3	Úhel navrstvení, jako výška kužele materiálu po uvolnění	cm	12	11		ano
4	Ring Shear, mechanická zkouška – vyjádření tekutosti; modul FFC při zkušebním napětí sigma 2,0 kPa	bezrozměrná	1,61	2,59		ano
5	Ztráta žíháním (nedopal)	% hm.	27,5	24,9		ano
6	Obsah vázaného CO <sub>2</sub>	% hm.	3,3	1,2		ano
7	Obsah vázané H <sub>2</sub> O	% hm.	23,7	23,7		
8	Celková alkalita vápenného hydrátu (CaO + MgO)	% hm.	97,0	97,0		
9	Koncentrace Fe ve vyčiřené vodě (žlaby); žlab 1/žlab 2	mg · l <sup>-1</sup>	1,08/1,06	0,95/1,00		ano
10	Otáčky vápenných čerpadel; čerpadlo 1/čerpadlo 2	Hz	31/28	26/23		ano
11	Počet alarmů na vápenném hospodářství	počet výskytů	18	4		ano
12	Počet dní provozu síla (tj. spotřeby daného vápna)	den	17	18		ano
13	Zvýšená přilnavost (adheze) k vnitřním povrchům	bezrozměrná	neměřitelné	neměřitelné	ano	
14	Náročnost proplachu a čištění výtlačku vápenných čerp.	bezrozměrná	neměřitelné	neměřitelné	ano	

kalita obou druhů vápenného hydrátu se pohybovala na srovnatelné úrovni.

V příslušných obdobích provozování na daný druh vápna byly rovněž odebírány vzorky vyčiřené vody na odtoku sedimentačních nádrží a stanovována koncentrace zbytkového rozpuštěného železa – ukazatel 9. Průměrné hodnoty koncentrací rozpuštěného železa byly v období používání materiálu 2 nižší než v období používání materiálu 1.

V obou obdobích provozování byl rovněž sledován ukazatel 10 – otáčky vápenných čerpadel (Hz), pomocí nichž lze hrubě vyjadřovat velikost dávky vápenného mléka. Z hodnot ve výsledné tabulce je zřejmé, že při provozování na materiál 2 byla dávka nižší.

Po ukončení příslušných období provozování na daný druh vápna jsme mohli hodnoty ukazatelů 8; 9 a 10 doplnit hodnotami ukazatele 12, který udává počet dní provozu síla s konkrétním druhem vápna. Vápenný hydrát – materiál 2 v síle vydržel déle, a tudíž lze očekávat jeho nižší spotřebu.

#### Tvorba tuhých inkrustů v procesu přípravy vápenného mléka a alkalizace vody

U určitých druhů vápenného hydrátu lze během přípravy a čerpání vápenného mléka pozorovat vznik tuhých, až kamenitých úsad na dně nádrží a ve spodních částech strmých nebo svislých potrubních úseků. Pro posouzení potenciální možnosti tvorby těchto nežádoucích produktů v reálném provozu je možné do určité míry využít hodnot stanovení ztráty žíháním (tzv. nedopalu) – ukazatel 5, resp. obsahu vázaného CO<sub>2</sub> – ukazatel 6. Vyšší hodnota obou ukazatelů bude s určitou pravděpodobností představovat vyšší míru tvorby úsad. Prakticky se jedná o nevyvážený podíl vápence, který je ve zbytkovém množství přítomen ve vápenném hydrátu. Podle těchto hodnot můžeme předpoklá-

dat, že při používání materiálu 2 bude míra výskytu nežádoucího jevu nižší.

#### Závěr

Závěrem diskuze technologických vlastností obou zkoušených materiálů lze uvést, že materiál 2 bude pro předúpravu podzemní vody v našich podmínkách celkově vhodnější. Konečné stanovisko lze podpořit 9 ze 14 použitých ukazatelů. Jediným možným, avšak ne plně ověřeným praktickým problémem používání materiálu 2 bude pravděpodobně zvýšená přilnavost k vnitřním povrchům nádob a potrubí. Uvedené zjištění je zahrnuto ve výsledné tabulce pod ukazateli č. 13 a 14. Tuto potenciální slabou stránku by bylo vhodné ověřit případnou další provozní zkouškou.


#### Literatura

- ČSN EN 12518 (755850) Chemické výrobky používané pro úpravu vody určené k lidské spotřebě – Vápno (3/2015).
- ČSN EN 459-1 ED.3 (722201) Stavební vápno – Část 1: Definice, specifikace a kritéria shody (10/2015).
- Taraba B. Struktura pevných látek. Učební text. Ostrava: OU, 2008.
- Cebak J. Návrh linky na zpracování práškového materiálu. Diplomová práce. Praha: ČVUT v Praze, 2016, Příloha 3: Spyné vlastnosti.
- ASTM D6773-22 Standard Test Method for Bulk Solids Using Schulze Ring Shear Tester.
- Návod k přístroji CW 800 firmy ELTRA GmbH., vydáno 07/08.
- ČSN EN 459-2 (722201) Stavební vápno – Část 2: Zkušební metody (12/2021).

Ing. Marek Zamazal, Ph.D.

Ostravské vodárny a kanalizace a. s.

- Úprava pitné vody
- Předúprava vody
- Ionexové technologie
- Membránová separace
- Filtrační postupy
- Čistírny 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

**VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD**



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



# Water Intelligence, softwarová platforma od dánské technologické špičky v oboru měření energií

## kamstrup

**Kompaktní ultrazvukové vodoměry Kamstrup jsou výkonné, přesné a vykazují vysokou spolehlivost. Vodoměry nabízí i velké množství dalších dat, která je možné využít pro správu vodárenských sítí. Mnoho dat ovšem samo o sobě řešením není. Tím je až jejich další zpracování. Dovolte nám tedy představit modul Water Intelligence, který s těmito daty pracuje.**

### Rychlé a efektivní vyhodnocení úniků a ztrát vody

**Dodavatel vody Tønder, Dánsko**

S pomocí analytického nástroje Water Intelligence se dodavateli vody Tønder podařilo snížit ztráty vody a rychle odhalovat poruchy sítě i v náročných provozních podmínkách. Díky tomu výrazně snížili i náklady na údržbu a daří se jim optimalizovat rovněž náklady na opravy.

Když byl vodárenské společnosti Tønder představen analytický nástroj Water Intelligence, společnost v něm rychle rozpoznala velký potenciál pro údržbu infrastruktury a snížení ztrát vody. Síť je pod neustálým dohledem, jak výroba vody, tak spotřeby v jednotlivých odběrových oblastech. Modul sleduje parametry v síti, nabízí přehlednou vizualizaci a podrobné reporty.

### „Automatizace je cesta vpřed“

Vodárenská společnost Tønder používá dálkově odečítaná měřidla již od roku 2014, takže měla přístup k provozním datům. Zájem společnosti tak podle provozního ředitele Johna Pies Christiansena upoutala možnost jejich dalšího využití a rovněž možnost monitorovat síť automaticky, jak konstatuje: „Počet našich zaměstnanců se nezvyšuje, ale počet úkolů ano, takže automatizace je pro nás v podstatě jedinou cestou.“



„V minulosti jsme trávili spoustu času zpracováním dat v tabulkovém procesoru. Bylo to časově náročné a bylo těžké eliminovat lidské chyby při zpracování. Nyní máme nástroj Water Intelligence, který vše provádí automaticky. Potřebujeme systém, který pracuje samostatně. Potřebujeme systém, který sleduje kritické hodnoty a nabízí řešení. Řešení, díky kterým můžeme cíleně nasazovat prostředky na opravy a údržbu až v momentě, kdy v síti není něco v pořádku,“ vysvětluje provozní technik Christian Møller.

### Effektivnější správa a včasná identifikace úniků vody

V minulosti pracovala společnost Tønder pouze s údaji z čerpací stanice. Když byl celkový objem vody dodávaný na ostrov Rømø příliš velký (ve srovnání s jejich zkušenostmi a histo-

rickými daty ze systému SRO), jednalo se zpravidla o únik vzniklý poruchou na potrubní síti. Technici pak museli postupně uzavírat jednotlivé větve, ulice a odběrné oblasti. To se provádělo většinou v nočních hodinách, aby to mělo co nejmenší dopad na odběratele. Navíc šlo vždy o poměrně časově náročný proces.

Oproti tomu je dnes množství dodávané vody automaticky porovnáváno se spotřebou v jednotlivých sekcích a skutečnou ztrátu lze snadněji identifikovat.

„S modulem Water Intelligence únik přímo lokalizujeme. Dříve se stávalo, že při lokalizaci úniku strávili dva pracovníci i devět nocí v terénu a další den jim ještě trvaly přípravné práce spojené s opravou. Dnes to všechno zvládneme během dvou dnů. Je to velká úspora času a peněz,“ říká John Pies Christiansen. „Vše je vlastně jen o tom zjistit, kde je naše práce neefektivnější – a to vyžaduje přesná data. Jezdit a hledat únik půlky kubíku je jako hledat jehlu v kupce sena. A až se to nezdá, stojí to opravdu nemalé prostředky.“

„S přehledem, jaký máme dnes, dokážeme také rychle identifikovat možná rizika a být tak proaktivní v údržbě,“ vysvětluje Christian Møller „mimo jiné nám to umožňuje zlepšovat naše služby, které nabízíme zákazníkům. Když máme síť pod kontrolou, tak více vnímáme i naši společenskou zodpovědnost.“

Vzpomíná si na konkrétní případ z roku 2018. Modul Water Intelligence zaznamenával postupné zvyšování ztrát vody v jedné ze zásobovaných oblastí. Díky tomu mohli příčinu přesně lokalizovat, najít únik a zahájit opravu mnohem rychleji než kdykoli předtím. „Úniky v minulosti často nepozorovaně postupně vzrůstaly. Kromě ztrát vody ale postupně vedly až k prasknutí potrubí. Nyní se prostě k poruchám dostaneme mnohem dříve, ještě než to způsobí skutečnou škodu,“ vysvětluje dále Christian Møller.

Vodárenská společnost Tønder se postupně zaměřila na přesnou detekci úniků ve všech 14 oblastech, které zásobuje vodou. Jak vyplývá z jejich analýz, dříve zabrala lokalizace jedné poruchy často více než týden, někdy i 10 dní. Dnes se podaří místo lokalizovat i během jednoho dne. Jen na těchto činnostech ušetří ročně více než 13 500 EUR. A to bez zahrnutí ztrát vzniklých samotnými úniky pitné vody.

Vodárenská společnost Tønder odložila rovněž plánovanou celkovou rekonstrukci potrubní sítě na ostrově Rømø. Díky podrobné znalosti stavu provozované sítě jí to umožní mnohem lépe stanovit priority opravárenských prací. „Kompletní přehled nám pomůže najít oblasti, kterým by měla být dána priorita při opravách a rekonstrukci,“ říká John Pies Christiansen.

Až dosud neměla společnost věrohodné podklady, na jejichž základě by mohla stanovit priority oprav. „S modulem Water Intelligence lokalizujeme poruchy a zároveň máme přehled o celkovém stavu naší vodárenské sítě.“

John Pies Christiansen

(komerční článek)



# Valná hromada Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., 2023

Jednání valné hromady Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., se konalo dne 12. dubna 2023 v Kongresovém centru hotelu Atlantis v Rozdrojovicích u Brna. Valnou hromadu svolalo představenstvo SOVAK ČR podle § 15 schválených stanov.



*Jako první z hostů oslovil účastníky valné hromady Ing. Aleš Kendík, vrchní ředitel Sekce vodního hospodářství Ministerstva zemědělství*

Jednání valné hromady SOVAK ČR zahájil ředitel a člen představenstva SOVAK ČR Ing. Vilém Žák, který přivítal všechny přítomné členy SOVAK ČR a přítomné hosty, včetně Ing. Aleše Kendíka, vrchního ředitele Sekce vodního hospodářství Ministerstva zemědělství, Mgr. Jiřího Paula, MBA, místopředsedy výboru Asociace pro vodu ČR z. s. (CzWA) a RNDr. Petra Kubaly, nově zvoleného předsedy Svazu vodního hospodářství ČR, z. s. (SVH).

Přítomné jako první z hostů pozdravil Ing. Aleš Kendík. V úvodu poděkoval zástupcům oboru vodovodů a kanalizací za kvalitní a nepřetržitou práci, která je podle něj veřejností často neprávem vnímána jako absolutní samozřejmost. Vyslovil přání po větší osvětě o problematice oboru pro širokou veřejnost a připomenul také úkoly, které stojí před oborem v tomto roce. Jde především o revizi směrnice o čištění městských odpadních vod,



*Sál Kongresového centra hotelu Atlantis byl zaplněn téměř do posledního místa*

implementaci taxonomie, otevření nových dotačních výzev a pokračování dotačních programů jako např. propojování vodárenských soustav.

Jako druhý promluvil Mgr. Jiří Paul, MBA, místopředseda výboru CzWA, který předal přítomným pozdrav za spřátelenou asociaci a vyzvedl výbornou a stále se rozvíjející spolupráci se SOVAK ČR a také SVH. Jejich spolupráce přináší větší sílu při prosazování společných cílů, zejména při práci v oblasti legislativy. Připomenul také důležitost získávání mladých lidí pro práci v oboru a v této souvislosti zmínil snahu SOVAK ČR zlepšit práci komise pro rozvoj lidských zdrojů. Upozornil na skupinu Young Water Professionals Czech Republic při CzWA, která propojuje jak akademickou, tak veřejnou a soukromou sféru a má pomáhat uvádění mladých odborníků do praxe, a požádal přítomné o podporu těchto cílů.



*Již při vstupu do sálu obdrželi všichni účastníci valné hromady hlasovací lístky*

Poté RNDr. Petr Kubala za SVH poděkoval za spolupráci Ing. Miloslav Vostrému, Ing. Vilémovi Žákovi i celému SOVAK ČR. Pochválil také spolupráci s CzWA a s Ministerstvem zemědělství (MZe), spojení sil považuje za nutný předpoklad pro řešení dalších úkolů, které před vodohospodáři stojí.

Valná hromada pokračovala jednomyslným odsouhlasením programu a schválila také jednací a hlasovací řád valné hromady. V souladu se zákonem a stanovami byla dalším bodem programu volba orgánů valné hromady. Ing. Miloslav Vostrý, potvrzený předseda valné hromady, požádal nově zvolené, aby se ujali svých funkcí. Poté vyzval zvoleného předsedu volební a mandátové komise, aby přednesl zprávu o konečném stavu přítomných řádných a přidružených členů na valné hromadě. Ing. Jakub Kožnárek konstatoval, že celkem má SOVAK ČR 240 členů, z toho 115 řádných členů a 125 přidružených, z nich

bylo na valné hromadě přítomno 42 řádných a 15 přidružených členů. Vzhledem k tomu, že valná hromada je dle jednacího a hlasovacího řádu schopna se usnášet, je-li na ní přítomno 30 % řádných členů spolku, byla prohlášena za usnášeníschopnou.

Ing. Miloslav Vostrý následně v krátkosti komentoval dění v SOVAK ČR a v celé společnosti v období od konání poslední valné hromady, zmínil válku na Ukrajině, energetickou a materiálovou krizi. Poděkoval všem vodárenským společnostem za odváděnou práci, státním orgánům, partnerům a zejména SVH a CzWA za spolupráci, která by se měla ještě rozvíjet a pokračovat i v budoucnosti. Poté požádal Ing. Viléma Žáka o přednesení zprávy o činnosti spolku za uplynulé období.

### Uvádíme výťah ze zprávy o činnosti

Zpráva zahrnuje období od konání poslední řádné valné hromady dne 22. 6. 2022 do 12. 4. 2023. Zmiňuje snahu spolku o zajištění stropu cen energií, která byla díky úzké spolupráci s MZe a též za pomoci Ministerstva financí (MF) úspěšná. Vláda svým nařízením dne 5. 10. 2022 schválila nařízení o stanovení cen elektřiny a plynu v mimořádné tržní situaci, kterým byly pro obor vodního hospodářství zajištěny garantované maximální ceny energií.



*Na neformální setkání si někteří z účastníků našli čas již před zahájením valné hromady*

Shrnuje jednání, rozhodování a práci představenstva (zápisy z jednání jsou vždy zveřejňovány na [www.sovak.cz](http://www.sovak.cz)), organizaci seminářů, hybridních seminářů a workshopů, kterými se SOVAK ČR snaží reagovat na aktuální problémy oboru a které jsou nyní uskutečňovány již především v prezenční formě. Podzimní konference Provoz vodovodů a kanalizací kladla podle zprávy důraz na nalezení nových, dosud neuplatněných témat a přístupů. To se s odvoláním na výsledky dotazníkového šetření provedeného bezprostředně po ukončení konference podařilo.

Představenstvo spolku pokračovalo v prohlubování nastavené spolupráce s SVH a CzWA. Vedení těchto organizací se dohodla se pravidelně jedenkrát za dva měsíce scházet, aby projednala aktuální dění ve vodohospodářském odvětví a eventuálně společně navrhla přípravu potřebného postupu, či řešení problému, tyto schůzky se uskutečňují od ledna letošního roku.

SOVAK ČR organizoval ve školním roce 2022/23 vzdělávání ve studijních programech Provozovatel vodovodů a kanalizací I a II. Programu s označením I se účastnilo 34 studentů a v programu II 14 studentů. Prohloubena byla spolupráce s vedením Vyšší odborné školy stavební a Střední školy stavební ve Vysokém Mýtě, která se na daný typ studijního oboru specializuje.

Spolku se přes veškerou snahu nepodařilo rozvinout užívání e-learningového portálu eSOVAK do té míry, aby byl economic-



*Všechny předložené návrhy usneseny byly schváleny*

ky udržitelný. Proto představenstvo SOVAK ČR rozhodlo o jeho ukončení s tím, že v případě obnoveného zájmu vodárenských společností bude tento nástroj aktualizován a uveden zpět do provozu.

Za sledované období připomínkoval SOVAK ČR celkem 74 právních předpisů. Nový přístup uplatnil při přípravě legislativy, a to v případě návrhu novely zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů. SOVAK ČR prostřednictvím pracovní skupiny



*Již podruhé měli účastníci valné hromady SOVAK ČR příležitost pokračovat v diskusi během odpoledního neformálního setkání vodohospodářů*



*Valnou hromadu a následující odpolední setkání podpořil svou účastí ministr zemědělství Zdeněk Nekula*





Letošní setkání podpořilo Povodí Moravy společně s VODÁRENSKOU AKCIOVOU SPOLEČNOSTÍ, společností Brněnské vodárny a kanalizace a Svazem vodního hospodářství



Neformální diskuze, kterou zpříjemnil raut připravený hotelovou kuchyní, se protáhly do pozdního odpoledne

právní komise přistoupil po intenzivní diskuzi uvnitř spolku k přípravě paragrafového znění a v září loňského roku předložil návrh novely k posouzení MZe. S ministerstvem byl návrh velmi podrobně projednán a nyní právní komise pracuje na domluvené revizi některých ustanovení. Členové SOVAK ČR budou moci tuto druhou verzi před jejím odevzdáním MZe připomínkovat v rámci připravovaného workshopu. Spolek zaznamenal další úspěch v legislativní oblasti, když Ministerstvo životního prostředí (MŽP) po šesti letech uznalo jeho argumentaci a schválilo znění vyhlášky č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, s parametry, které většina čistíren odpadních vod splní bez nutnosti investovat do drahých hygienizačních technologií. Zároveň se podařilo upravit ne zcela rozumný požadavek na vážení tekutých odpadů. SOVAK ČR se dále podílel na přípravě

národní pozice k revizi rámcové směrnice o čištění městských odpadních vod – spolek je členem EurEau (European Federation of National Associations of Water Services). V oblasti legislativy stojí za zmínku připomínkováni novely vyhlášky č. 428/2001 Sb. a práce na parametrickém nastavení budoucího cenového výměru. SOVAK ČR se stal součástí meziresortní pracovní skupiny k implementaci taxonomie do národní legislativní praxe.

Představenstvo SOVAK ČR rozšířilo spolupráci se Státním fondem životního prostředí ČR. Formálně se tak stalo podpisem memoranda o spolupráci dne 15. 9. 2022.

V roce 2022 SOVAK ČR zafinancoval prostřednictvím Komise pro technickou normalizaci revizi TNV 75 6910:2008 Zkoušky kanalizačních objektů a zařízení a TNV 75 6911:2010 Provozní řád kanalizace.

## USNESENÍ

### valné hromady Sdružení oboru vodovodů a kanalizací, z. s., která se konala dne 12. dubna 2023 v Kongresovém centru hotelu Atlantis v Rozdrojovicích u Brna

Valná hromada SOVAK ČR

#### 1. Volí:

- orgány valné hromady:
  - předseda valné hromady: Ing. Miloslav Vostrý,
  - zapisovatel zápisu: Ing. Vladimír Stehlík,
  - volební a mandátová komise: Ing. Jakub Kožnárek – předseda, Ing. Barbora Škarková, Veronika Doudová,
  - ověřovatel zápisu: Ing. Zuzana Jonová.

#### 2. Bere na vědomí:

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

#### 3. Schvaluje:

- program valné hromady v podobě, v jaké jí byl předložen představenstvem,
- jednací a hlasovací řád v podobě, v jaké jí byl předložen představenstvem,
- zprávu představenstva SOVAK ČR o činnosti a stavu hospodaření za uplynulé období,

- zprávu kontrolní komise o její činnosti a o stavu hospodaření, účetní uzávěrku hospodaření za rok 2022 a převod hospodářského výsledku na účet Vlastní jmění,
- změny stanov spolku v podobě, v jaké jí byly představenstvem předloženy a v jaké jsou přílohou tohoto usnesení, a to s účinností ke dni 12. 4. 2023,
- program činnosti SOVAK ČR na následující období a rozpočet spolku pro rok 2023 tak, jak jí byl předložen představenstvem,
- usnesení k návrhu MF ČR zařadit vodné a stočné do nejvyšší sazby DPH.

#### 4. Pověřuje:

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

V Rozdrojovicích u Brna dne 12. 4. 2023



Valné hromady a následující odpolední akce se se zúčastnila celá řada výrazných osobností vodohospodářského oboru



Jako již tradičně se ve stejném termínu a na stejném místě konala valná hromada Svazu vodního hospodářství. Odpolední setkání bylo určeno členům obou vodohospodářských organizací

Zpráva zdůrazňuje činnost odborných komisí a jejich důležitost pro fungování spolku, snahu představenstva SOVAK ČR o co nejvyšší kvalitu práce a odbornost členů komisí a stálou pozornost, kterou jejich činnosti věnuje.

Časopisu Sovak, který informuje o vývoji a fungování oboru, se stále daří zajišťovat standardně vysokou úroveň obsahu. Stále se vyvíjejí webové stránky a také profil na sociální síti Twitter.

Zpráva zmiňuje také incommingovou misi 25 představitelů vodárenských společností, samospráv a ministerstev z Bosny a Hercegoviny do ČR, pro kterou SOVAK ČR ve spolupráci s vybranými vodárenskými společnostmi a se zástupci MZe a MF připravil bohatý odborný program.

Další bod jednání programu valné hromady otevřel Ing. Miloslav Vostrý konstatováním, že účetní závěrka za rok 2022 byla předložena všem členům v elektronické podobě jako součást výroční zprávy za rok 2022. Návrh usnesení byl členům zaslán jako součást pozvánky na valnou hromadu. Následně vyzval Ing. Zdeňka Procházku, LL.M., předsedu kontrolní komise, aby přednesl zprávu kontrolní komise o své činnosti, o stavu hospodaření spolku a o řádné účetní závěrce za rok 2022.

Úpravou stanov byl titul „OSOBNOST SOVAK ČR“ nahrazen oceněním „Výroční cena ředitele SOVAK ČR“. Ing. Vilém Žák uvedl, že cílem úpravy stanov je zpřehlednění a odstupňování systému ocenění v rámci SOVAK ČR, kdy by mělo jít o ocenění a zviditelnění vynikající práce zejména členů komisí v daném roce. Úprava spočívá ve zrušení odst. 14 v § 19 platných stanov

a doplnění § 24 o nový odstavec č. 9. Dále zdůraznil, že novela stanov neplatí retroaktivně, tudíž v minulosti oceněným osobám titul OSOBNOST SOVAK ČR zůstává.

Dále Ing. Vilém Žák připomenul, že návrh programu činnosti SOVAK ČR na následující období a návrh rozpočtu na rok 2023 byly zaslány předem jako součást pozvánky na valnou hromadu.

Ing. Miloslav Vostrý navrhl zařadit zvláštní bod – projednání návrhu usnesení, které reflektuje zprávu o uvažovaném přesunu DPH za vodné a stočné do nejvyšší sazby DPH. Valná hromada SOVAK ČR v přijatém usnesení přivítala legitimní snahu vlády ČR řešit negativní vývoj státního rozpočtu s jeho rekordním deficitem, odmítla ale v médiích uvedený způsob řešení prostřednictvím zařazení vodného a stočného mezi služby a zboží s nejvyšší, 21% sazbou DPH.

Ing. Miloslav Vostrý dále vyzval zapisovatele zápisu z valné hromady Ing. Vladimíra Stehlika k přednesení zprávy se souhrnem přijatých usnesení valné hromady. Tím byly všechny zásadní body programu valné hromady vyčerpány. Ing. Vostrý se proto s přítomnými členy rozloučil s přáním zdraví a úspěchů v každodenní práci pro rozvoj oboru vodovodů a kanalizací a valnou hromadu ukončil.

Mgr. Radka Hrdinová  
SOVAK ČR

Zajímá vás aktuální dění ve vodárenském oboru?  
Sledujte nás i na této sociální síti na adrese

<https://twitter.com/GrSovak>



### Vodohospodářské inženýrské služby, a. s.

Křížová 472/47, 150 00 Praha 5  
IČO: 6019 3689, tel. 257 182 411

- laboratoře pitných a odpadních vod
- akreditace ČIA 1213, tel. 602 389 347
- akreditace ČIA 1453, tel. 737 846 403
- projektové práce, IiC, tel. 606 644 463
- geodetické práce, GIS, tel. 602 877 542
- inspekční prohlídky kamerou, tel. 724 151 191



### KAPKA spol. s r.o.

Autorizované metrologické středisko K 31

[www.kapka-vodomery.cz](http://www.kapka-vodomery.cz)

- OVĚŘOVÁNÍ vodoměrů po skončení doby platnosti ověření
- OPRAVY všech značek a typů vodoměrů
- DÁLKOVÉ ODEČTY a PRODEJ vodoměrů





# Sanace vodovodní shybky DN 600 pod Váhem, Opatovce, Slovensko

**Provozovatelé potrubních sítí po celém světě se potýkají se stárnoucí infrastrukturou. Vzhledem k jejich umístění a průběhu trasy nelze tato potrubí v případě závad často sanovat běžnými metodami, přičemž limitujícím faktorem jsou především ohyby, požadovaná délka instalace a u nadzemních vedení – délková teplotní roztažnost.**

System Primus Line® založený na kevlarem vyztužené vysokotlaké vložce s vnitřní vrstvou na bázi PE umožňuje obnovu potrubí přes ohyby standardně až do 45° (v některých případech i více), a to v délkách až 2 500 m na jeden záťah. Tkaná konstrukce vložky a volné mezikruží umožňuje dilataci celého systému a lze tak bezpečně sanovat nadzemní potrubí podléhající teplotním změnám. System je dostupný v dimenzích od DN 150 až do DN 500 a v rozsahu maximálních provozních tlaků od 12 až do 82 barů v závislosti na dimenzi a stupni vyztužení vložky. Provozní tlaky jsou po sanaci plně přenášeny vložkou, přičemž stávající potrubí funguje nadále jen jako chránička. Vložka se nesvařuje, nelepi, nevytvzuje ani nepoparuje. Své finální pevnostní charakteristiky má vložka dány z výroby. Instalace je tedy efektivní a bezpečná. Flexibilní konstrukce vložky s možností instalací přes ohyby společně s dlouhými instalacními délkami předurčuje system zejména pro sanace:

- shybek (pod vodními toky i liniovými stavbami),



Zatahování vložky z transportní cívky

- přivaděčů a výtlačků (i kanalizačních),
- potrubí na mostních konstrukcích a nadzemních vedeních s dilataci,
- potrubí v seizmicky aktivních oblastech a poddolovaných územích,
- potrubí umístěných v kolektorech a štolách,
- potrubí v průmyslových areálech.

V loňském roce proběhlo v Česku a na Slovensku několik zajímavých realizací, přičemž vodohospodářsky nejzajímavější byla sanace shybky pod Váhem v Opatovcích poblíž Trenčína.

Stávající vodovodní přivaděč DN 600 Štvrtek-Trenčín podchází v obci Opatovce pod Váhem, nejdelší slovenskou řekou, dvouramennou shybku z ocelových trubek DN 600. Jedno z ramen shybky bylo mimo provoz z důvodu značných ztrát vody a vyžadovalo rekonstrukci pro zvýšení zabezpečení dodávek vody shybku. System Primus Line byl zvolen díky své flexibilitě a možnosti instalace vložky přes násobné ohyby a zaplavené hostitelské potrubí.

Čištění bylo provedeno vysokotlakým vodním paprskem s využitím vysokotlaké tryskační jednotky Hammelmann s tlakem 1 300 barů a průtokem 150 l/min. Čištění vysokotlakým vodním paprskem se v podobných případech velice osvědčilo.

Velice rychle a efektivně odstraní inkrusty a nánosy a zároveň bezpečně projde přes ohyby. Výsledek čištění byl zkontrolován a zdokumentován kamerovou prohlídkou za současného odsávání infiltrující vody. Následovala instalace vložky, její přetvarování do kruhového tvaru stlačeným vzduchem a montáž konektoru. Renovovaný úsek pak prošel tlakovou zkouškou s kladným výsledkem a po propojení pomocí PE tvarovek byl uveden do provozu.

Instalace vložky a konektoru byla provedena během pouhých dvou pracovních dnů. Celý projekt od prvního výkopu po zasypání trval cca tři týdny.

Technické detaily:

- médium – pitná voda,
- stávající potrubí – ocel DN 600,
- provozní tlak – 6 barů,
- Primus Line® System – DN 500 PN 10,
- celková délka – 102 m,
- ohyby – 2x 45°, 1x 20° a 1x 5°,
- počet úseků – 1,
- investor – TVK a. s.,
- zhotovitel – Aarsleff Hulín s. r. o.

Další informace a kontakty:

[www.primusline.com](http://www.primusline.com)

Ing. Otakar Cigler

e-mail: [otakar.ciger@primusline.com](mailto:otakar.ciger@primusline.com)

tel.: +420 725 435 333

(komerční článek)



Pod montáží patentovaných přírubových spojek, tlakové zkoušky a dezinfekci lze uvést sanovaný úsek zpět do provozu

# Digitalizace v elektrofúzním svařování plynovodního a vodovodního PE potrubí – nový digitální asistent pro výstavbu PE sítí



**Elektrofúzní svařování se stává stále populárnějším způsobem spojování polyetylenových potrubí ve vodárenství a plynárenství. Využití digitálních technologií v elektrofúzním svařování ho dělá ještě přesnějším, spolehlivějším a efektivnějším. Umožňují řídit, monitorovat na dálku a sledovat a dokumentovat každý krok svařovacího procesu. To následně usnadňuje plánování údržby a snižuje riziko chyb. Vylepšený svařovací proces vede ke zlepšení kvality svaření a snížení počtu vad v potrubí. Možnost monitorovat a řídit proces na dálku z jiné lokality zásadně snižuje náklady na dopravu a zvyšuje efektivitu.**

Společnost Aliaxis (dříve ještě pod názvem FRIATEC) udává již více než 35 let trendy v elektrosvařování, a proto si uvědomuje nutnost digitalizace i tohoto pracovního odvětví. Po mobilní aplikaci FRIAMAT APP, kterou představila před několika lety a která umožnila ovládat svařovací přístroje FRIAMAT s Bluetooth spárovaným mobilním telefonem a využívat mnoho dalších funkcí jako například přidávání obrázků z fotogalerie, psaní poznámek či přidávání polohy, přichází s dalším vývojem v oblasti digitalizace: **digitálním asistentem pro výstavbu sítí WorkFlow**.



Jedná se o chytré propojení mobilní aplikace, cloudového úložiště a softwaru svařečky s možností spravovat jednotlivé projekty spojování PE sítí, sdílet je a monitorovat v reálném čase. WorkFlow představuje nový systém práce, který umožní dokumentovat práci přímo na staveništi. Bez přejíždění, bez papírování, v reálném čase. Končí tak nutnost tisknout nekonečné stránky papíru s protokoly pro jednotlivé svary, informacemi, fotografiemi a geodaty.

## Jak tedy práce s digitálním asistentem probíhá?

Stále je potřeba tvarovku připravit pro svařování, tedy oloupat, odmastit, nainstalovat ji, naskenovat čárový kód a svařit ji. Díky podpoře WorkFlow Mobile se protokol generuje automaticky v průběhu svařování a do něj se přidávají důležité informace, např. údaje GPS pro zaznamenání polohy svaru nebo fotografie pro zdokumentování jeho správného provedení. WorkFlow Mobile přenáší všechna data do cloudu WorkFlow, kde jsou data okamžitě roztríděna, zpracována a uložena. Vše bez papírování, v reálném čase a se zabezpečeným šifrováním. K příslušným protokolům má okamžitě a kdekoliv přístup kaž-



dý, kdo je k tomu oprávněn – a nemusí být z jedné společnosti. Data mohou sdílet například lidé ze společnosti investora a montážní společnosti. Všechny protokoly, snímky tvarovek a mnoho dalších informací, jako například místo, kde byly jednotlivé svary provedeny, nebo jaká svařovací jednotka byla použita – to vše je díky WorkFlow Web rovněž přístupné přímo ze staveniště nebo od stolu v kanceláři. Kompletní záznamy pro každé staveniště získají podobu samostatného projektu, který je možné v reálném čase spravovat a sdílet.

Digitální asistent WorkFlow byl vyvinut za účelem digitalizovat procesy i v reálném prostředí staveniště a pomoci tak šetřit čas, zefektivnit práci a minimalizovat chyby, nebo ještě lépe chybám předcházet. Nabízí spolehlivý přehled o všech pracovních krocích a šetří práci se zaznamenáváním a papírováním. Pro investory současně přináší výhody při kontrole kvality odvedené práce. Díky digitálnímu asistentovi WorkFlow je monitoring velmi snadnou záležitostí, a to bez zdlouhavých žádostí o informace, přeposílání dat, transparentně, a dokonce v reálném čase.

Digitálního asistenta je možné si na tři měsíce vyzkoušet zdarma pro 15 uživatelů a následně je možné objednat licenci pro 15 či 100 uživatelů na rok. Veškeré informace včetně videa a žádosti o testování najdete na [www.aliaxis.cz](http://www.aliaxis.cz)  
Aliaxis Česká republika s. r. o.



(komerční článek)



# Dlouhodobý monitoring přítomnosti genů antibiotické rezistence v čistírenských kalech a účinnost hygienizačních technologií při jejich odstraňování

Jan Bartáček, Jana Bartáčková, Ondřej Beneš, Kateřina Demnerová, Vojtěch Kouba, Marco Lopez, Sabina Purkrťová, Jana Říhová Ambrožová, Zuzana Sýkorová, Klára Škodáková, Vladimír Todt

## Úvod

Antibiotická rezistence (AR) je mimořádně naléhavým problémem, kterému již v současné době čelí zdravotnictví po celém světě. Ročně je jen v Evropské unii registrováno více než 35 000 úmrtí souvisejících s AR [1] a Světová zdravotnická organizace (WHO) předpovídá, že v roce 2050 budou infekce spojené s bakteriemi rezistentními na antibiotika (ARB) celosvětově nejčastější příčinou úmrtí [2].

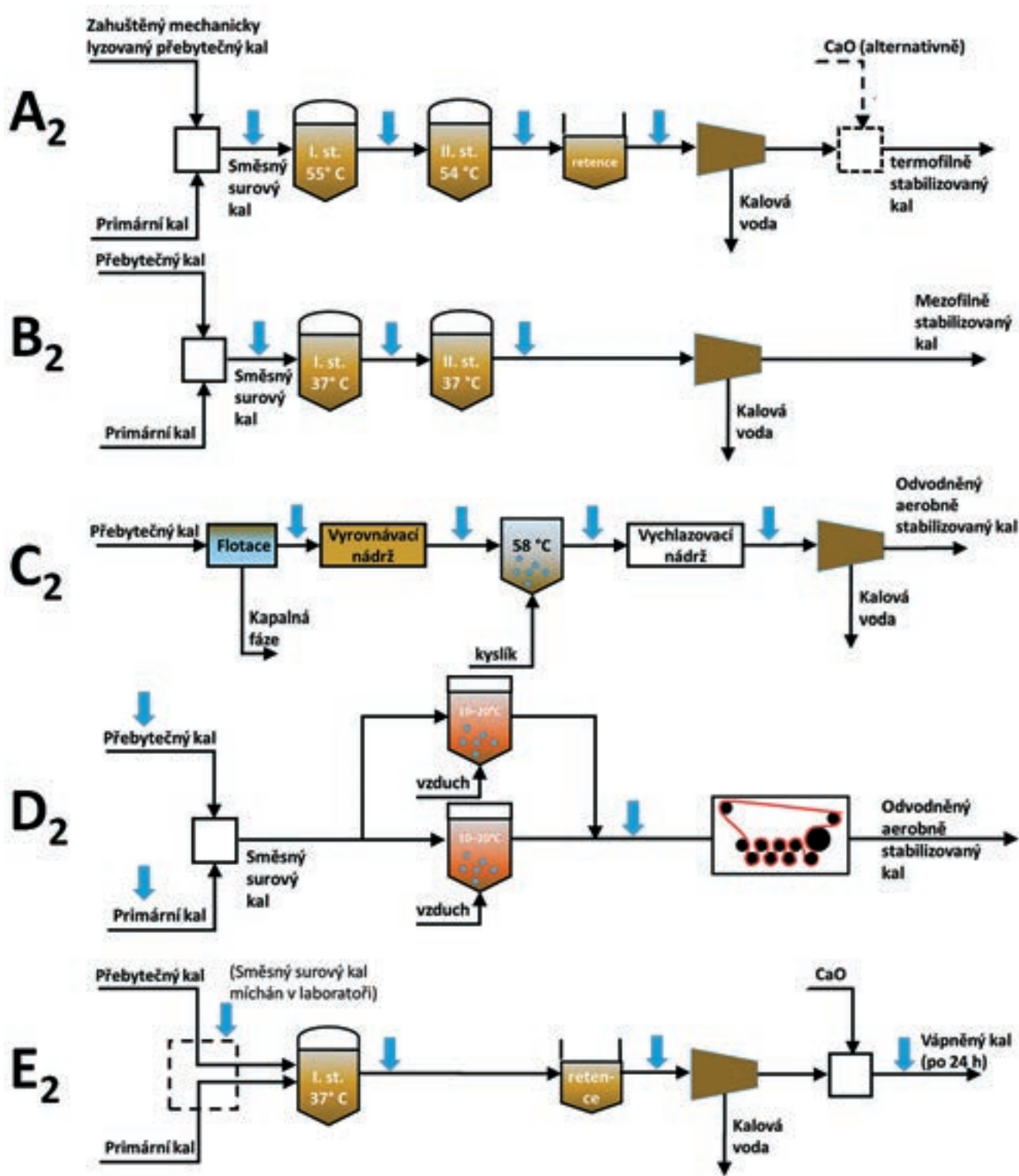
Epidemiologie odpadních vod (WBE – Wastewater Based Epidemiology) je stále mocnějším nástrojem, který kromě sledování šíření různých epidemií [3,4,5,6] a detekce užívání drog a léčiv [7,8] pomáhá také objektivně vyhodnotit skutečný rozsah ARB ve společnosti vč. výskytu nejdůležitějších typů antimikrobiální rezistence a prevalence ARB [9,10]. Studie WBE zaměřené na AR často podávají vysvětlení šíření genů antibiotické rezistence (ARG) v různých částech světa a geografické odlišnosti vysvětlují rozdílnými kulturními návyky obyvatelstva, rozdíly v regulaci používání antibiotik (kontrola předepisování a likvidování antibiotik v humánní i veterinární medicíně) nebo environmentálními faktory (např. průměrná teplota, intenzita slunečního záření atd.) [10,11].

Odpadní vody jsou považovány za dominantní cestu, kterou se ARB a ARG dostávají do prostředí [9,12,13]. V této souvislosti se monitoring ARB a ARG v odpadních vodách nejčastěji soustřeďuje na obvyklé podezřelé: městské odpadní vody s dominantním podílem splaškové vody [12,10,14,15], nemocniční odpadní vody [15,17], odpadní vody z živočišné výroby [18,19] a odpadní vody z výroby antibiotik [20]. Sledování ARG v čistírenských kalech je o něco méně časté [21], ačkoli většina ARG se na čistírenských odpadních vod (ČOV) v kalech koncentruje [13, 22]. Aplikace kalů v zemědělství, v ČR a na Slovensku relativně velmi používaná [23], je v tomto případě možnou další cestou šíření ARG. Není přitom zcela jasné, jak účinné jsou různé technologie používané pro minimalizaci a hygienizaci čistírenských kalů při odstraňování ARG. I proto jsou a budou pravidla pro využívání kalů či výrobků s využitím čistírenských kalů (např. komposty) nastavována tak, aby jejich využití nepředstavovalo riziko pro lidské zdraví. Klíčovou roli hraje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, který sleduje chování jednotlivých rizikových složek po aplikaci na zemědělskou půdu. Studie [24] sice prokázaly zvýšený výskyt ARB v půdě v případě aplikace koncentrovaných zemědělských odpadů s obsahem anti-

Tabulka 1: Stručná charakteristika sledovaných čistíren

ID	Stát	Kapacita (EO)	Předúprava vstupního kalu	Typ procesu	Teplota procesu	Nakládání s kalem před odvodněním	Hygienizace odvodněného kalu
A2	CZ	> 100 000	–	2-st. AD	55/54 °C	retence	–
B2	CZ	10 001–100 000	–	2-st. AD	37/37 °C	–	–
C2	CZ	10 001–100 000	flotace	1-st. aerobní stabilizace (O <sub>2</sub> )	58 °C	retence, vychlazování	–
D2	CZ	2 001–10 000	–	1-st. aerobní stabilizace (vzduch)	10–20 °C	–	–
E2	CZ	> 100 000	–	1-st. AD	37 °C	retence	vápnění (CaO) a retence (24 h.)
F2	CZ	> 100 000	–	1-st. AD	37 °C	retence	sušení (120 °C)
G2	SK	> 100 000	–	1-st. AD	37 °C	retence	částečné sušení (80 °C) a míchání s dřevní štěpkou
H2	UK	> 100 000	THP (SSK)*	1-st. AD	37 °C	retence	–
I2	CZ	2 001–10 000	pasterizace	1-st. AD	37 °C	retence, homogenizace	–
J2	DE	> 100 000	THP (PAK)*	1-st. AD	37 nebo 55 °C	retence	–

\* THP – termická hydrolýza, SSK – směsný surový kal, PAK – přebytečný aktivovaný kal



Obr. 1: Přehled technologií nakládání s kaly ve sledovaných ČOV (A<sub>2</sub>-J<sub>2</sub>). Modré šipky označují vzorkovací místa (část 1)

biotik, nicméně nebyla prokázána přítomnost genů rezistence mcr-1 v rostlinách pěstovaných na této půdě.

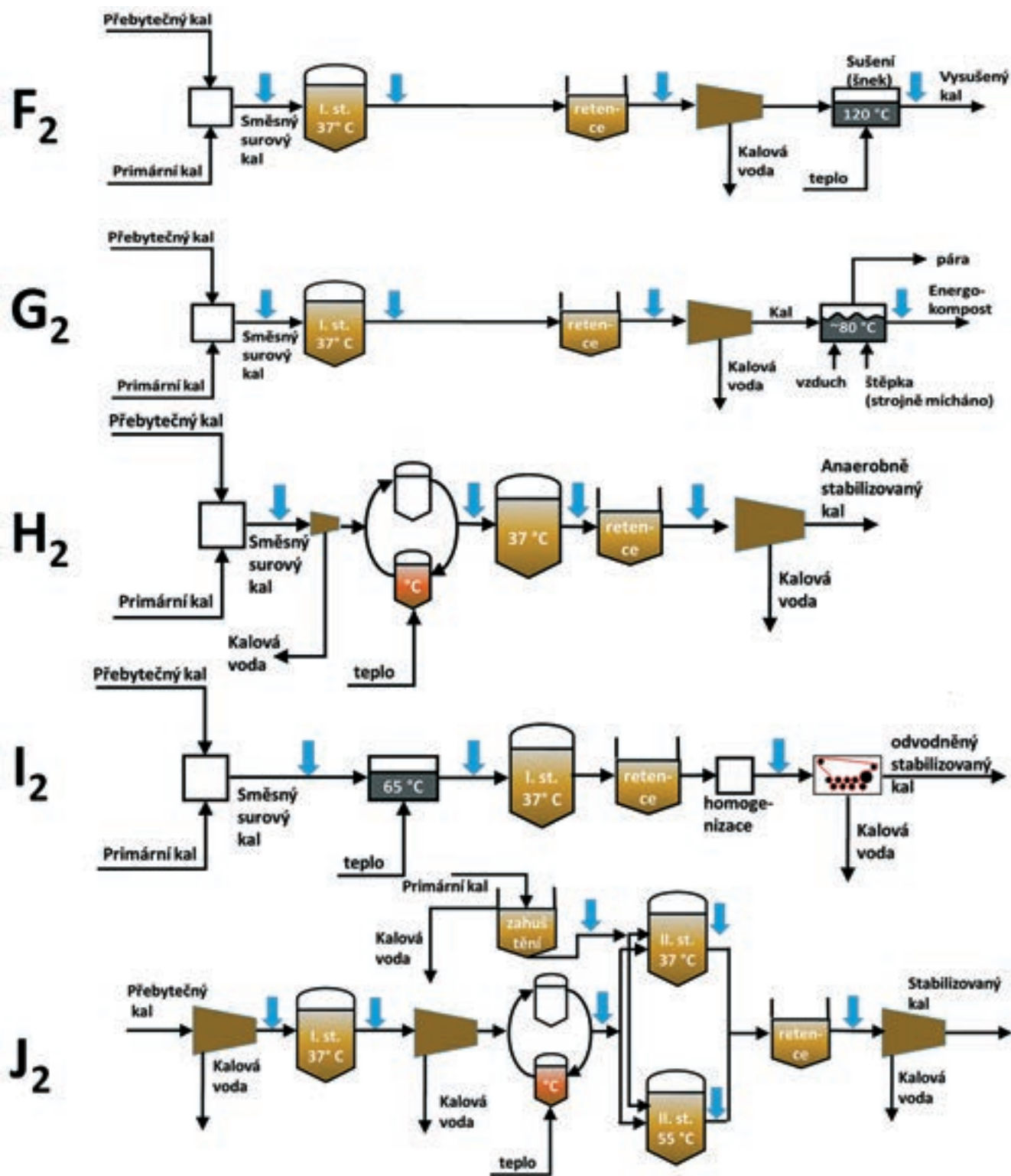
Tento článek se zabývá dlouhodobým monitoringem městských ČOV různé velikosti a různého technologického uspořádání a soustřeďuje se na účinnost odstranění ARG v různých technologických stupních. Zvláště se pak věnuje technologiím pro hygienizaci kalů.

### Materiál a metody

#### Sledované ČOV

Bylo sledováno 10 městských ČOV ve čtyřech evropských zemích. Jednotlivé ČOV byly zvoleny tak, aby pokrývaly širokou škálu metod zpracování kalů včetně různé technologie předúpravy vstupního a hygienizace vystupujícího kalu (tabulka 1, obr. 1). Hlavními sledovanými faktory byly: Vliv teploty anaer-





Obr. 1: Přehled technologií nakládání s kaly ve sledovaných ČOV ( $A_2-J_2$ ). Modré šipky označují vzorkovací místa (část 2)

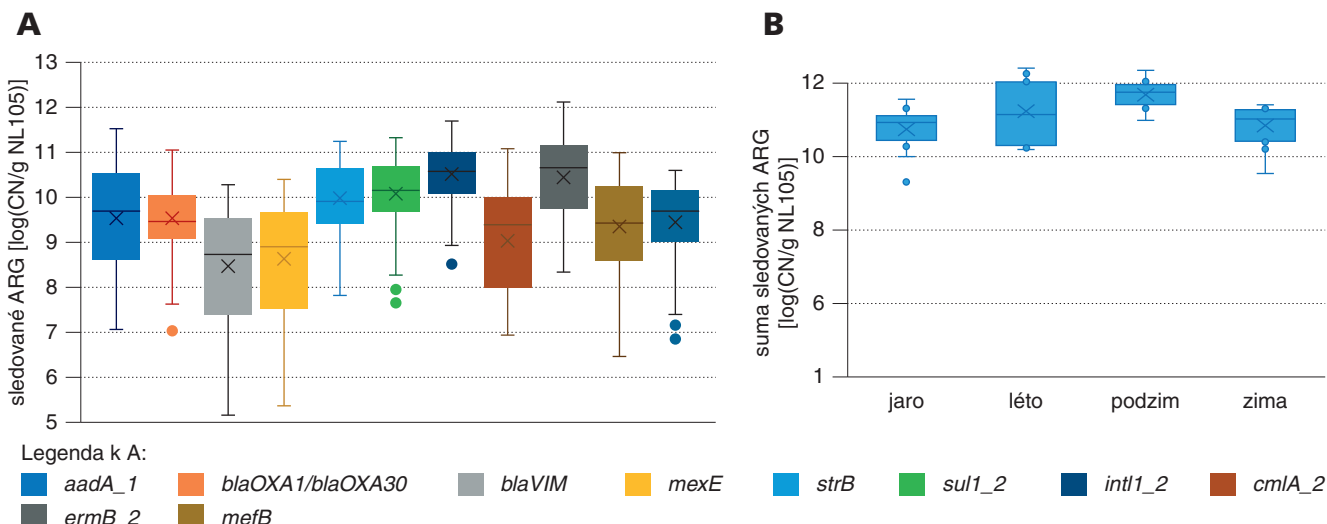
robní fermentace (2× termofilní, 7× mezofilní), vliv uspořádání anaerobní fermentace (2× dvoustupňová, 6× jednostupňová), vliv redox potenciálu (8× anaerobní fermentace, 2× aerobní stabilizace), vliv hygienizačních technologií (pasterizace, vápnění, sušení) a vliv termické hydrolyzy vstupního kalu (2 uspořádání).

Kaly z jednotlivých ČOV byly vzorkovány v letech 2021–2022, alespoň 2× ročně. Na všech ČOV byly analyzovány nejméně čty-

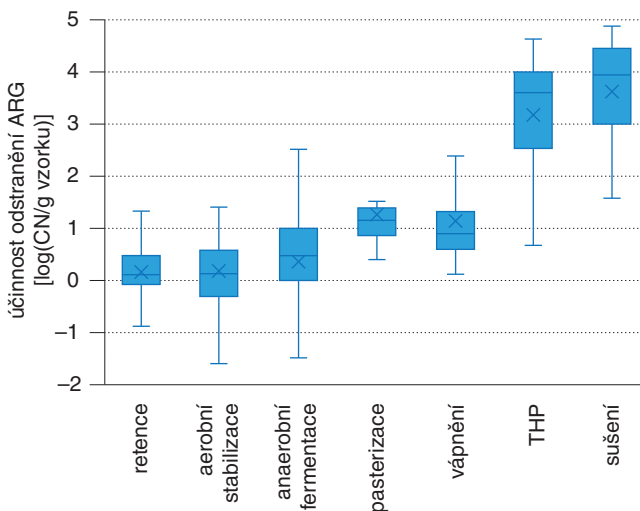
ři série vzorků. Vzorkovací místa (3–7 na lokalitu) vždy zahrnovala vstupní a výstupní kal (před odvodněním) a další místa technologické linky tak, aby mohl být posouzen efekt jednotlivých technologických stupňů (obr. 1).

#### Výběr a stanovení ARG

Z původního výběru 124 ARG byl vybrán užší seznam 10 epidemiologicky významných ARG (*aadA*, *strB*, *blaVIM*, *blaOXA*/



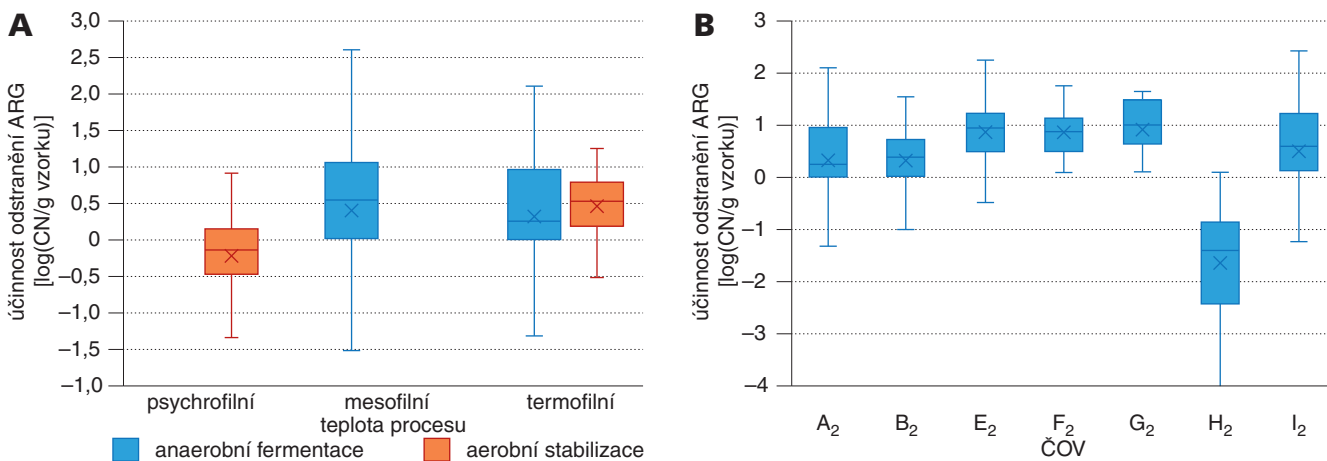
Obr. 2: A – výskyt jednotlivých sledovaných genů antibiotické rezistence (ARG) ve směsném surovém kalu sumárně ve všech odebraných vzorcích, B – suma všech sledovaných ARG v závislosti na ročním období. Vodorovné hranice v krabicovém grafu ukazují hodnotu 1., 2. a 3. kvartilu z celého souboru dat. Chybové úsečky ukazují hranice odlehých hodnot. Křížky uvnitř boxu ukazují průměrnou hodnotu datového souboru



Obr. 3: Účinnost jednotlivých technologických stupňů při odstraňování ARG z kalů

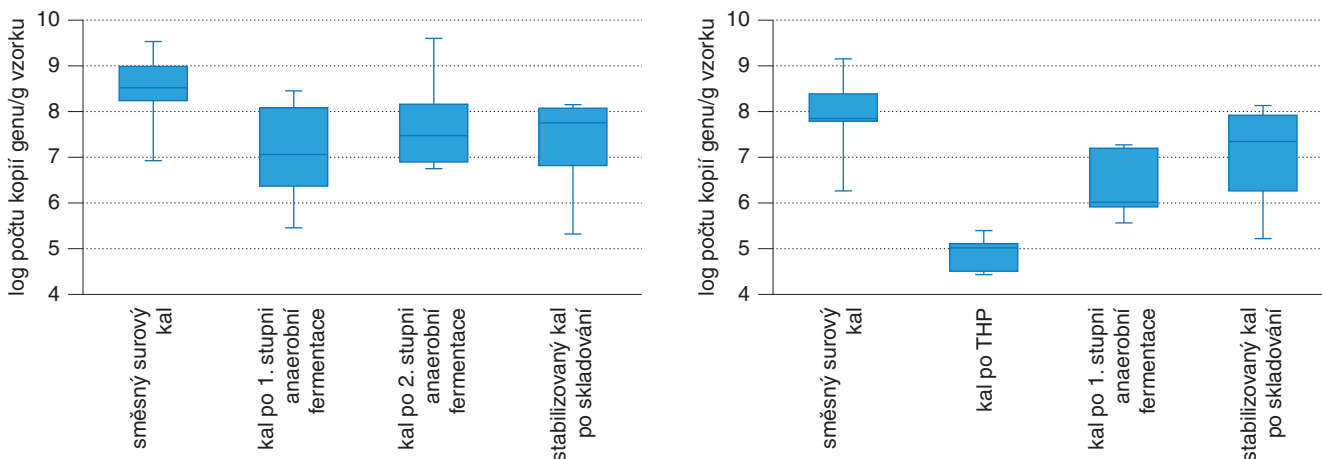
*blaOXA30*, *ermB*, *mefB*, *sul1*, *tetM*, *cmlA* a *mexE*), gen *int11* (indikátor míry horizontálního přenosu ARG) a gen 16S rRNA jako aproximativní vyjádření množství bakterií ve vzorku. Jednotlivé sledované geny byly vybrány tak, aby byly zahrnuty různé mechanismy antibiotické rezistence účinné proti nejdůležitějším skupinám antibiotik. Zároveň jsme na základě rozboru vzorků z různých ČOV vybrali některé masivně zastoupené (běžné) geny (např. *sul1*, *ermB* nebo *strB*) a některé geny vyskytující se vzácněji nebo v nízkých koncentracích (např. *mexE*, *mefB* nebo *cmlA*).

Stanovení jednotlivých genů probíhalo na platformě Smart-Chip Real-Time PCR System (qPCR) od firmy TaKaRa Bio Inc. (Japonsko) a prováděla jej společnost Resistomap (Finsko). Stanovení byla kvantitativní s použitím standardů na bázi technologie gBlocks™ (Integrated DNA Technologies, Inc., UK) a analýza dat byla prováděna na VŠCHT Praha s použitím software R Project. Výsledky byly vyjadřovány v logaritmickém měřítku jako počty kopií daného genu vztažené na gram vzorku (CN/g vzorku) nebo na gram nerozpuštěných látek (CN/g NL<sub>105</sub>).



Obr. 4: Porovnání účinnosti odstranění ARG (A) v anaerobní a aerobní stabilizaci za různých teplot a (B) v anaerobní fermentaci na různých ČOV





Obr. 5: Dva příklady (ČOV  $A_2$  a  $H_2$ ) změn koncentrace ARG v kalu podél kalové linky

## Výsledky a diskuze

### Výskyt ARG v kalech na sledovaných ČOV

Zastoupení jednotlivých ARG ve smíšeném surovém kalu (obr. 2A) bylo velmi podobné napříč sledovanými ČOV (tj. napříč Evropou). Statisticky významné odchylky byly pozorovány pouze u genu *cmlA* (rezistence vůči chloramfenikolu), který se vyskytoval v nižší míře na ČOV  $H_2$ , a *mefB* (rezistence na makrolidy, linkosamidy a streptogramin B), který se vyskytoval v nižší míře na ČOV  $C_2$ . Zajímavá je sezónní nerovnoměrnost: na podzim se ARG ve smíšeném surovém kalu vyskytovaly cca v desítkrát vyšší koncentraci (tj. rozdíl 1 log jednotky) než na jaře. Vysvětlení této nerovnoměrnosti je předmětem další analýzy.

### Účinnost jednotlivých technologických stupňů

Účinnost odstranění ARG v celé kalové lince se na jednotlivých ČOV pohybovala v rozsahu od 0,5 (tj. 68 %) do 5 log jednotek (tj. 99,999 %). Jednoznačně nejvyšší účinnost odstranění ARG (3,5–4,0 log jednotek) dosahovaly technologie s použitím teplot výrazně nad 100 °C, tj. sušení a termická hydrolyza (THP) (obr. 3). Nižší účinnosti, cca 1 log jednotka (tj. 90 %) dosahovala pasterizace a vápění a anaerobní fermentace i aerobní stabilizace dosahovaly účinností maximálně v rozsahu 0,5–1 log jednotky.

Teplota procesu hrála roli u aerobní stabilizace, kdy psychrofilní proces (teplota odpadní vody) nevykazoval prakticky žádné odstranění ARG, zatímco tzv. autotermní aerobní stabilizace (cca 58 °C) dosahovala účinnosti cca 0,5 log jednotky. Naproti tomu u anaerobní fermentace nebyl pozorován statisticky významný vliv použitých teplot (obr. 4A).

Mezi jednotlivými ČOV byly zaznamenány statisticky významné rozdíly v účinnosti anaerobní fermentace, která se pohybovala (střední hodnota) od 0,5 do 1,0 log jednotky (obr. 4B). Výrazně negativní účinek anaerobní fermentace u ČOV  $H_2$  byl dán tím, že do fermentoru vstupuje kal z THP s extrémně nízkou koncentrací ARG (obr. 5). Následující anaerobní stupeň tak pozitivní efekt THP do značné míry snižuje, pravděpodobně vlivem kontaminace fermentoru a obnovené replikace ARG. Podobný efekt byl pozorován i u ČOV  $J_2$ , kde ovšem účinnost anaerobní fermentace lze hodnotit velmi obtížně vzhledem ke komplikovanosti kalové linky a nepravidelnosti jejího provozu. U ostatních sledovaných ČOV koncentrace ARG v kalu podél kalové linky vždy monotónně klesala (obr. 5).

## Závěr

Aplikace čistírenských kalů na půdu je důležitou cestou šíření antibiotické rezistence do prostředí. Běžné technologie (anae-

robní fermentace, aerobní stabilizace či pasterizace) poskytují relativně omezenou účinnost odstranění ARG (do 90 %). Naproti tomu THP či sušení kalu jsou velmi účinné (přes 99,9 %), ale je třeba dbát na následné nakládání s kalem tak, aby nebyl zpětně kontaminován.

Bohužel v současné době není jasné, jak významný vliv na zdraví může mít šíření ARG do životního prostředí a následná expozice populace. Proto není (ani na úrovni EU) k dispozici legislativa, která by stanovovala limity koncentrace ARG v kalu či minimální účinnost čistírenských technologií. Analýza rizik v této oblasti je zcela zásadní problematikou, která musí být intenzivně zkoumána.

## Poděkování

Tento příspěvek byl vypracován v rámci projektu ARG Tech Technologie pro odstranění genů antibiotické rezistence z čistírenských kalů aplikovaných v zemědělství (SS01020112, TAČR).

## Literatura

1. ECDC 2022 – European Centre for Disease Prevention and Control: Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net) – Annual Epidemiological Report, 2021, ECDC, Stockholm.
2. O'Neill J. Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations. The review on antimicrobial resistance. Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations, 2016.
3. Olesen SW, Imakaev M, Duvallet C. Making waves: Defining the lead time of wastewater-based epidemiology for COVID-19. Water Res. 2021;202:117433.
4. Sodre FF, Brandao CCS, Vizzotto CS, Maldaner AO. Wastewater-based epidemiology as a strategy for community monitoring, mapping of hotspots and early warning system of COVID-19. Quim. Nova 2020; 43(4):515–519.
5. Wurtzer S, Levert M, Dhenain E, Boni M, Tournier JN, Londinsky N, Lefranc A, Ferraris O, Moulin L. First Detection of Monkeypox Virus Genome in Sewersheds in France: The Potential of Wastewater-Based Epidemiology for Monitoring Emerging Disease. Environ. Sci. Technol. Lett. 2022;9(11):991–996.
6. Zdenkova K, Bartackova J, Cermakova E, Demnerova K, Dostalkova A, Janda V, Jarkovsky J, Lopez Marin MA, Novakova Z, Rumlova M, Ambrozova JR, Skodakova K, Swierczkova I, Sykora P, Vejmelkova D, Wanner J, Bartacek J. Monitoring COVID-19 spread in Prague local neighborhoods based on the presence of SARS-CoV-2 RNA in wastewater collected throughout the sewer network. Water Res. 2022; 216:118343.
7. Fáberová M, Bodík I, Ivanová L, Grabic R, Mackuľak T. Frequency and use of pharmaceuticals in selected Slovakian town via wastewater analysis. Monatsh. Chem. 2017;148(3):441–448.

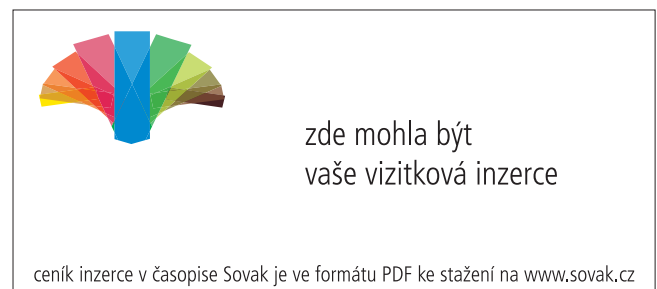
8. Mackuľak T, Bodík I, Hasan J, Grabic R, Golovko O, Vojs-Staňová A, Gál M, Naumowicz M, Tichý J, Brandeburová P, Híveš J. Dominant psychoactive drugs in the Central European region: A wastewater study. *Forensic Sci. Int.* 2016;267:42–51.
9. Berendonk TU, Manaia CM, Merlin C, Fatta-Kassinos D, Cytryn E, Walsh F, Bürgmann H, Sörum H, Norström M, Pons MN, Kreuzinger N, Huovinen P, Stefani S, Schwartz T, Kisand V, Baquero F, Martinez JL. Tackling antibiotic resistance: The environmental framework. *Nat. Rev. Microbiol.* 2015;13(5):310–317.
10. Munk P, Brinch C, Møller FD, Petersen TN, Hendriksen RS, Seyfarth AM, et al. and Global Sewage Surveillance, C. Genomic analysis of sewage from 101 countries reveals global landscape of antimicrobial resistance. *Nature Communications* 2022;13(1).
11. Rizzo L, Gernjak W, Krzeminski P, Malato S, McDardell CS, Perez JAS, Schaar H, Fatta-Kassinos, D. Best available technologies and treatment trains to address current challenges in urban wastewater reuse for irrigation of crops in EU countries. *Science of the Total Environment* 2020;710.
12. Cacace D, Fatta-Kassinos D, Manaia CM, Cytryn E, Kreuzinger N, Rizzo L, Karaolia P, Schwartz T, Alexander J, Merlin C, Garelick H, Schmitt H, de Vries D, Schwermer CU, Meric S, Ozkal CB, Pons MN, Kneis D, Berendonk TU. Antibiotic resistance genes in treated wastewater and in the receiving water bodies: A pan-European survey of urban settings. *Water Res.* 2019;162:320–330.
13. Ferreira C, Abreu-Silva J, Manaia CM. The balance between treatment efficiency and receptor quality determines wastewater impacts on the dissemination of antibiotic resistance. *Journal of Hazardous Materials* 2022;434.
14. Pruden A, Arabi M, Storteboom HN. Correlation between upstream human activities and riverine antibiotic resistance genes. *Environ. Sci. Technol.* 2012;46(21):11541–11549.
15. Rizzo L, Manaia C, Merlin C, Schwartz T, Dagot C, Ploy MC, Michael I, Fatta-Kassinos, D. Urban wastewater treatment plants as hotspots for antibiotic resistant bacteria and genes spread into the environment: A review. *Science of the Total Environment* 2013;447:345–360.
16. Puljko A, Rozman SD, Barišić I, Maravić A, Jelić M, Babić I, Milaković M, Petrić I, Udiković-Kolić N. Resistance to critically important antibiotics in hospital wastewater from the largest Croatian city. *The Science of the total environment* 2023;870:161805.
17. Rahman Z, Liu W, Stapleton L, Kenters N, Rasmika Dewi DAP, Gudes O, Ziochos H, Khan SJ, Power K, McLaws ML, Thomas T. Wastewater-based monitoring reveals geospatial-temporal trends for antibiotic-resistant pathogens in a large urban community. *Environ. Pollut.* 2023;325.
18. Moghadam AA, Shuai W, Hartmann EM. Anthropogenic antimicrobial micropollutants and their implications for agriculture. *Curr. Opin. Biotechnol.* 2023;80.
19. Sun L, Tang D, Tai X, Wang J, Long M, Xian T, Jia H, Wu R, Ma Y, Jiang Y. Effect of composted pig manure, biochar, and their combination on antibiotic resistome dissipation in swine wastewater-treated soil. *Environ. Pollut.* 2023;323.
20. Yi Q, Zhang Y, Gao Y, Tian Z, Yang M. Anaerobic treatment of antibiotic production wastewater pretreated with enhanced hydrolysis: Simultaneous reduction of COD and ARGs. *Water Res.* 2017;110: 211–217.
21. Sun Y, Luo H, Iboleon R, Wang Z. Fate of antibiotic resistance genes and class 1 integrons during sludge treatment using pilot-scale anaerobic digestion with thermal hydrolysis pretreatment. *Bioresource Technology* 2022;364.
22. Krzeminski P, Tomei MC, Karaolia P, Langenhoff A, Almeida CMR, Felis E, Gritten F, Andersen HR, Fernandes T, Manaia CM, Rizzo L, Fatta-Kassinos D. Performance of secondary wastewater treatment methods for the removal of contaminants of emerging concern implicated in crop uptake and antibiotic resistance spread: A review. *Science of The Total Environment* 2019;648:1052–1081.
23. Paulu A, Bartáček J, Šerešová M, Kočí V. Combining process modeling and lca to assess the environmental impacts of wastewater treatment innovations. *Water (Switzerland)* 2021;13(9).
24. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. 2019, 2021, 2022. Antimikrobiální rezistence – zpráva za rok 2021. Dostupné z [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz).

prof. Ing. Jan Bartáček, Ph.D., Ing. Jana Bartáčková, Ph.D.,  
Ing. Vojtěch Kouba, Ph.D., Ing. Marco Lopez, doc. RNDr. Jana  
Řihová Ambrožová, Ph.D., Ing. Klára Škodáková  
Ústav technologie vody a prostředí, VŠCHT Praha

Ing. Ondřej Beneš, Ph.D., MBA, LL.M., Ing. Zuzana Sýkorová,  
Ing. Vladimír Todt  
Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

prof. Ing. Kateřina Demnerová, CSc., Ing. Sabina Purkrťová, Ph.D.  
Ústav biochemie a mikrobiologie, VŠCHT Praha









# Smart water jednodušší

**Společnost Xylem prostřednictvím divize Xylem Vue powered by GoAigua přináší software a analytickou platformu, zastřešující každý krok Vaší digitální transformace.**

Pracují vaše údaje ve váš prospěch? Pro mnoho moderních vodáren může být obtížné získat celkový obraz skutečné úrovně provozní účinnosti. Ne proto, že by neměly dostatek dat, ale proto, že data jsou v různých systémech, které spolu nekomunikují. Nedostatečná průhlednost systému vám může bránit v dlouhodobém plánování na základě faktů. Tento nedostatek transparentnosti vám neumožňuje vidět vzájemné souvislosti v síti a efektivněji spravovat, nasazovat a využívat zdroje.

Platforma Xylem Vue powered by GoAigua odstraňuje datová síla (shluky vzájemně nekomunikujících informací) a otevírá možnosti využití skutečné hodnoty dat. Výsledkem kombinace globálního týmu technických a vodohospodářských expertů společnosti Xylem s osvědčeným softwarem a analytickou platformou Idrica vzniká jedinečná platforma, která dokáže zachytit data z jakéhokoli zdroje. **Umožňuje utilitám maximalizovat investice již vynaložené do stávajících technologií a zároveň rozvíjet datovou sílu**, aby poskytovala holistický, 360stupňový pohled na stav všech procesů a infrastruktury v rámci celého koloběhu vody. Poskytováním **inteligence a inteligentní analýzy na úrovni sítě, závodu a výkonných prvků** Xylem Vue powered by GoAigua podporuje provozovatele veřejných služeb i podnikové manažery při řešení každodenních celosystémových výzev, od nefakturované vody, přes záplavy až po úpravu odpadní vody.

**Eliminací datových sil za účelem zlepšení provozní průhlednosti a kontroly** Xylem Vue powered by GoAigua zjednodušuje řízení vodního cyklu integrací všech dat do jediné platformy bez ohledu na jejich původ (senzory, SCADA, výkonné prvky/zařízení, obchodní systémy atd.). Srdcem této platformy je Smart Water Engine, který poskytuje uživatelům nástroje v jednom holistickém prostředí, ze kterého mohou nejen spravovat provozní data, strojní zařízení a zařízení IoT, ale také vytvářet přizpůsobené přehledy v rámci platformy tak, aby vyhovovaly jedinečným potřebám systému. To vše vede k jedinečnému zdroji informací pro modulární aplikace, které poskytují provozní inteligenci ve formě monitorování v reálném čase, alarmových zařízení a navrhovaných akcí pro zajištění optimální efektivity celého systému. Platforma Xylem Vue powered by GoAigua je aplikovatelná jak v systémech pitné vody, tak v systémech odpadních vod. Umožňuje provozovatelům/vodárenským společnostem rozebrat datové shluky a získat ucelený pohled na celý koloběh vody pomocí jediného snadno použitelného rozhraní.

## Aplikace pro pitnou vodu

V systémech pitné vody platforma nabízí technologická řešení pro optimalizaci procesů odběrů, úpravy a distribuce vody. **Jednotný System Management** nabízí prostřednictvím integrace decentralizovaných údajů a pokročilých algoritmů systémový a globální pohled na rozhodování v distribučních sítích. Prostřednictvím detekce a lokalizace úniků je realizovatelné **řízení ztrát vody**. V rámci detekce úniků jsou detekovány a kategorizovány ztráty vody včetně klíčových ukazatelů v reálném čase. Lokalizace zkoumá anomálie a alarmany z akustických a přechodových snímačů pro přesné identifikování místa potenciálních

úniků. Další klíčovou schopností platformy je **pokročilá analýza dat z měřidel** v sekci **Smart Metering**. Vstupní data z měřidel jsou odečtena prostřednictvím vizuálního odečtu, mobilní nebo pevné sítě. Využití technologie **digitálních dvojčat** pro simulaci provozu v reálném čase spolu s využitím integrace historických a reálných údajů (včetně snímačů, hydraulického modelování, GIS, SCADA...) podporuje **rozhodování o síti v reálném čase**. Cílem je předpovídat provozní požadavky a určit nápravná opatření se zaměřením na kvalitu, odhad věku a tlaku vody.

## Aplikace pro odpadní vody

Platforma Xylem Vue powered by GoAigua umožňuje jedinečné řešení optimalizace čistíren odpadních vod, jednotných a dělených kanalizačních sítí s cílem předcházet událostem a automatizovat procesy. Podobně jako v aplikacích pro systémy pitné vody se prostřednictvím integrace decentralizovaných údajů uplatňuje globální a systémový pohled na provozní situaci v rámci rozhodování jednoho nebo více provozů čistíren vod. Doplnění senzorů pro snímání výšky hladiny umožní pochopit aktuální stav sítě, **předpovědět povodňové situace a odlehčování na síti**. Monitorování přítomnosti viru Sars-COV-2 ve stokové síti v rámci centralizovaného řízení celého systému zajistí vyhodnocování **kvality odpadních vod**. Platforma díky sběru informací ze snímačů, historickým údajům a matematickému modelování **monitoruje ucpávání** a optimalizuje čištění kanalizačních sítí, čímž pomáhá předcházet případným problémům zapříčiněným ucpáním sítě a odlehčováním (SSO). **Rozhodování o síti v reálném čase** je podporováno **prevencí povodní (SSO)/CSO**. Při prevenci povodní se využívá aktuálního nebo očekávaného stavu sítě pro výpočet téměř optimálního scénáře řízení, který by na konkrétních místech zabránil dopadům vlivu SSO/CSO. Při **modelování případných scénářů v reálném čase** jsou základními stavebními prvky technologie digitálních dvojčat pro simulování v reálném čase, inteligentní operace a pokročilé provozní rozhodování. V aplikacích odpadních vod je důležité nejen rozhodování v reálném čase o síti, ale také o provozu samotné ČOV. Podporou při rozhodování o provozu je digitální monitorování v reálném čase a optimalizační modelování, které simuluje biologicko-chemické procesy čištění a zlepšuje efektivitu celého systému za účelem snížení spotřeby energie, ale zároveň i splnění limitů na odtoku z ČOV.

**Platforma Xylem Vue powered by GoAigua** v souladu s protokoly kybernetické bezpečnosti pro kritické infrastruktury zpracovává různé zdroje dat bez ohledu na dodavatele, výrobce nebo technologie. Citlivá data jsou šifrována, spravována nebo skrytá ukládána s možností nahlédnutí podle hierarchické role přístupu k platformě. Nové aplikace lze přidávat, aniž by to ovlivnilo kritický a nepřetržitý provoz. Platforma může být použita pro splnění specifických procesů a požadavků a v závislosti na požadavcích klienta jsou softwarová řešení s otevřeným zdrojovým kódem prezentována na úrovni platformy pro optimalizaci nákladů a usnadnění údržby.

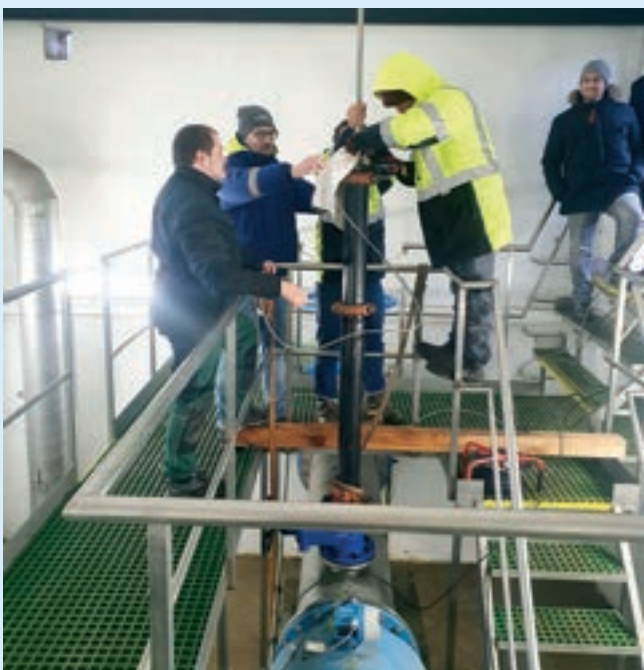
*(komerční článek)*

## Z REGIONŮ

### Investice, stavby, rekonstrukce

#### • Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Tři vodovodní řady o celkové délce téměř šesti kilometrů prověřily Pražské vodovody a kanalizace (PVK) v loňském roce pomocí technologie SmartBall, tuto technologii poprvé použily v roce 2021. Prvním zkoumaným řadem byl DN 800 mezi šoupátkovým objektem Karlovarská a vodojemem Vypich. Celková délka kontrolovaného potrubí byla přes tři kilometry a jeden průplav SmartBallu trval necelé tři hodiny, celkem byly provedeny dva průplavy.



PVK se také zaměřily na vodovodní řad DN 400 mezi vodojemem Malvazinky a bývalým vodojemem Václavka, kde je v současné době osazeno měření s redukčním ventilem. Celková délka kontrolovaného potrubí byla přes 700 metrů a jeden průplav trval kolem 45 minut, pro zpřesnění se prováděl třikrát. „Inspekce tohoto potrubí nemohla být prováděna za běžného provozu, a proto po celou dobu měření bylo tlakové pásmo pro oblast Smíchova přepásmováno na náhradní zdroj vody přímo z Úpravny vody Podolí,“ vysvětlil technický ředitel společnosti Petr Sýkora.

Dalším kontrolovaným řadem byl DN 800 Kobylisy – Ládví II. Jedná se o potrubí mezi vodojemy o délce zhruba 2 100 metrů. Zvláštností tohoto řadu je, že funguje jak v gravitačním, tak čerpaném režimu. „Vzhledem k tomu, že jsme nechtěli podstupovat rozsáhlé výluky s odstavením dotčených zásobních pásem, tak celá akce proběhla v noci,“ podotkl Petr Sýkora. SmartBall v tomto případě odhalil čtyři potenciální místa úniku vody, z nichž pátrači PVK potvrdili jeden. Ten byl následně přesně lokalizován a opraven.

PVK v loňském roce prověřily 2 949 kilometrů vodovodní sítě a našly 216 skrytých úniků pitné vody. K tomu společnost používá kombinaci technologie SmartBall, satelitního snímání a práce pátračů přímo v terénu. PVK provozují vodovodní síť v délce 3 606 kilometrů, délka vodovodních přípojek činí 891 kilometrů.

#### • Vodovody a kanalizace Chrudim, a. s.

Aktuálně probíhá druhá etapa rekonstrukce částí přivaděče Vodárenské soustavy východní Čechy (VSVČ), úsek VDJ Slatiňany – VDJ Mikulovice, jejíž dokončení je plánováno v prvním čtvrtletí roku 2024. Rekonstrukce částí přivaděče byla rozdělena do čtyř etap, první úsek od čerpací stanice Podlažice do vodojemu Slatiňany byl dokončen již v roce 2021. Celkové náklady na první a druhou etapu činí více než 313 mil. Kč. Na rekonstrukci byla přiznána dotace ze státního rozpočtu ve výši téměř 180 mil. Kč. Z této dotace již bylo 168 mil. Kč (tedy více než 93 %) proplaceno. Dalšími pěti miliony dotace přispěl rovněž Pardubický kraj. Třetí a čtvrtá etapa jsou plánovány jako přímo navazující na první dvě, přičemž z plánovaných celkových nákladů 38 mil. Kč očekává společnost Vodovody a kanalizace Chrudim dotaci opět ve výši zhruba 50 %, tedy 19 mil. Kč.

Dalším významným projektem na Chrudimsku s plánovanými náklady 192 mil. Kč a očekávanou dotací ve výši 96 mil. Kč je modernizace a zkapacitnění Úpravny vody Seč. Tento projekt je již ve fázi vydaného stavebního povolení s předpokládaným datem zahájení prací v říjnu 2024. Všechny tyto projekty umožní rychle reagovat na případná období sucha a operativně pokrýt dodávky pitné vody pro obyvatele v rozsáhlé oblasti napejné na VSVČ.

#### • ČEVAK a. s.

Na čistírně odpadních vod v Českých Budějovicích probíhá výměna kogenerační jednotky. Největší čistírna v Jihočeském kraji má dvě – pokrývají zhruba 60 % spotřeby elektrické energie v celém areálu čistírny. Vzhledem k tomu, že pocházejí z let 1995 a 2000, jsou už ale na konci své technické životnosti. „Investice zahrnuje výměnu stávající kogenerační jednotky z poloviny devadesátých let za nový, výkonnější stroj s vyšší účinností,“ říká Jiří Lipold, technický ředitel společnosti ČEVAK.

Hodnota investice je téměř 8 mil. Kč (bez DPH), nová kogenerační jednotka bude mít výkon vyšší než 400 kW, „Nejde jen o nezbytnou obnovu zařízení, které je na konci své technické životnosti. Tímto krokem se zvýší energetická soběstačnost čistírny odpadních vod. V neposlední řadě jde také o dlouhodobou ochranu před turbulencím, a hlavně těžko předvídatelným vývojem cen elektrické energie,“ doplnil Jiří Lipold. Českokobulejovická čistírna odpadních vod není jedinou čistírnou s kogenerační jednotkou, kterou ČEVAK provozuje. Dalšími čistírnami, které dokáží pokrýt část spotřeby elektrické energie z vlastních zdrojů, jsou AČOV Tábor, ČOV Jindřichův



## Z REGIONŮ

Hradec a Prachatice. Celkem se na těchto zařízeních vyrobí ročně přes 5 000 MWh elektrické energie.

### • Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.

Do páteřního systému pro výrobu a distribuci pitné vody v regionu Ostravského oblastního vodovodu bude v roce 2023 směřovat 185 mil. Kč, do navazující vodovodní sítě a související infrastruktury více než 300 mil. Kč, do odvádění a čištění vody odpadní bude alokováno 478 mil. Kč. Na investice má společnost Severomoravské vodovody a kanalizace (SmVaK) v letošním roce připraveno 657 mil. Kč a na opravy 318 mil. Kč. Veškeré prostředky pocházejí z vlastních zdrojů.

Nejvýznamnější zahájenou stavbou v oblasti Ostravského oblastního vodovodu bude start modernizace strojně-technologického zařízení a automatizovaného systému řízení Úpravny vody Vyšní Lhoty na Frýdecko-Míšecku. Ta jako zdroj surové vody využívá údolní nádrž Morávka na stejnojmenné řece v Beskydech, která aktuálně také prochází rekonstrukcí. Modernizace úpravní bude probíhat několik let a naplánované náklady jsou zhruba 140 mil. Kč. Pokračovat druhou etapou bude rekonstrukce přivaděče Záhumenice – Bělá u Ostravy, která si celkem vyžádá 86 mil. Kč. Dokončena bude komplexní sanace vodohybné Baška nad stejnojmennou nádrží na Frýdecko-Míšecku.

V oblasti lokálních zdrojů podzemní vody bude modernizována stavební a technologická část odkyselovací stanice v Hněvošicích, v Chlebičově bude uveden do provozu nový vrt. Náklady na každou z těchto dvou akcí dosáhnou zhruba 5 mil. Kč. V Odřách bude dokončena výstavba nové úpravní vody a související infrastruktury, což posílí spolehlivost a kapacitu dodávek pitné vody ve městě a umožní jeho další rozvoj s ohledem na možnost připojení nových odběratelů na vodovodní síť. V sousedních Jakubčovicích nad Odrou bude dokončena modernizace odkyselovací stanice.

V oblasti navazujících vodovodních sítí a související infrastruktury budou sanovány například vodojemy v Jablunkově-Alžbětinkách, Loukách, Vítkově nebo Opavě. Významnou obnovou projde vodovodní infrastruktura například v Malých Hořticích na Opavsku, dokončena bude výměna přírodních řadů skupinového vodovodu Melč na Opavsku, která si celkem vyžádá zhruba 40 mil. Kč. Vodovodní řady projdou obměnou například v Bílovci, ve Štramberku a v Kopřivnici. Dokončen bude také významný projekt výměny vodovodních řadů za téměř 40 mil. Kč v Sedlnicích a Bartošovicích na Novojičínsku.

V oblasti odvádění a čištění odpadních vod bude dokončena rekonstrukce biologické části a kalového hospodářství v Kozlovicích na Frýdecko-Míšecku, která si celkově vyžádá více než 30 mil. Kč. Ve stejné obci budou letos rekonstruovány odlehčovací komory kanalizační sítě za více než 13 mil. Kč. V Albrechticích u Českého Těšína bude za více než 20 mil. Kč dokončena rekonstrukce a oprava technologické a stavební části místní čistírny odpadních vod. Vstupní čerpací stanice bude za více než pět mil. Kč modernizována v čistírně odpadních vod v Karviné. Více než 35 mil. Kč si vyžádá výstavba kalové koncovky čistírny odpadních vod v Kopřivnici. Zahájena bude také významná rekonstrukce čistírny odpadních vod



v Dolním Benešově na Opavsku, která bude dokončena v následujícím roce. V provozech čistíren odpadních vod v Paskově, Soběšovicích nebo Lučině se bude řešit technologie chemického srážení fosforu.

Od roku 2000 investovaly SmVaK Ostrava do výroby a distribuce pitné vody téměř 6,5 miliardy Kč. Téměř 5,5 miliardy směřovalo do odvádění a čištění vody odpadní. Celkem tedy společnost investovala 12 miliard Kč a další významné prostředky využila na opravy a údržbu majetku.

## Akce, události

### • VODÁRNA PLZEŇ a. s.

Od dubna zavedla VODÁRNA PLZEŇ pravidelné komentované prohlídky svých dvou největších provozů – Úpravny vody na Homolce a Čistírny odpadních vod v Jateční ulici. Na zhruba hodinové exkurze se mohou zájemci registrovat přes portál Plzeňská vstupenka. Společnost dosud pořádala exkurze pro objednané, alespoň desetičlenné skupiny, například při Dnech otevřených dveří u příležitosti Světového dne vody nebo 28. října při oslavách výročí vzniku Československé republiky. Úpravna vody se nachází na Slovanech pod Homolkou na pravém břehu Úhlavy. Prohlídka začíná u historické budovy tzv. Chabalovy filtrace z let 1924–1926. Jde o unikátní čtyřstupňovou pískovou filtraci, která tu byla provozována do konce roku 1997 a v jejích prostorách dnes chová a prodává soukromá firma ryby. Účastníci prohlídky pak procházejí kolem další, chemické úpravní, postavené v letech 1964–1969, která je označována jako ÚV II a dodnes slouží jako záloha pro mimořádné provozní stavy. Špičkovou vodárenskou technologií uvidí lidé v úpravně ÚV III, jejíž modernizace proběhla v letech 2013–2016.

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

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

# Technologie dmychadel pro vaši ČOV



**Přemýšlíte o modernizaci své technologie úpravy odpadních vod? Hledáte cestu, jak by vám mohl systém fungovat spolehlivěji a úsporněji? Až 80 % energie potřebné k provozu čistírny odpadních vod spotřebují provzdušňovací dmychadla. Klíčem ke snížení provozních nákladů může být výměna vzduchových dmychadel a provozní náklady mohou klesnout i o 30 %. Kterou technologii výroby stlačeného vzduchu však zvolit?**

Rozhodnutí o technologii výroby stlačeného vzduchu v čistírnách odpadních vod je velmi důležitým krokem, který ovlivní fungování a nákladnost provozu na několik let dopředu. Z tohoto důvodu je vhodné výběru dmychadla, jeho parametrům a technologii věnovat náležitou pozornost. Nejpoužívanějšími typy dmychadel jsou:



Rootsova dmychadla



Šroubová dmychadla



Turbodmychadla

## Rootsova dmychadla – řada ZL

V případě rootsových dmychadel se jedná o tradiční způsob výroby stlačeného vzduchu, který vyniká svojí odolností v náročných podmínkách. V případě aplikací pro čistírny odpadních vod jsou tato dmychadla vhodná především pro nižší tlaky (cca do 0,5 bar) a menší průtoky 500 m<sup>3</sup>/h.

## Šroubová dmychadla – řada ZS

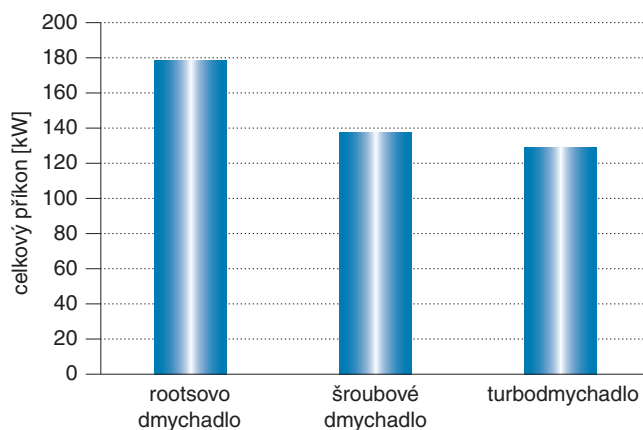
Šroubová dmychadla jsou významně technologicky pokročilejším řešením výroby stlačeného vzduchu. Stlačování probíhá přímo v elementu, který se skládá ze dvou do sebe zapadajících šroubovic. Tyto svým otáčením zmenšují pracovní prostor a stlačují nasávaný vzduch. Velkou výhodou je efektivita provozu vůči technologii rootsových dmychadel. Efektivní provoz se projeví především za vyšších tlaků (až 1,5 bar) a výkonností. Možné úspory vůči starší rootsové technologii můžeme uvést na příkladu:

- Stlačený vzduch
  - 0,7 bar,
  - 2 000 m<sup>3</sup>/h.
- Úspora – příkon el. energie
  - 23 %.

## Turbodmychadla – ZB

Třetí technologií používanou ve světě ČOV jsou turbodmychadla, která ke stlačování užívají principu změny energie kinetické na energii tlakovou – tedy vzduch rotačně urychlený v tzv. rotoru je odstředivou silou vržen na tzv. difuzor, kde dochází ke stlačení. Tato technologie výroby stlačeného vzduchu je vhodná především pro větší čistírny, kde je značná spotřeba stlačeného vzduchu (cca od 5 000 m<sup>3</sup>/h). Atlas Copco nabízí řadu turbodmychadel ZB s pokročilou technologií nejen v případě samotného elementu, kde ke stlačování dochází, ale i v dalších částech stroje, jako jsou magnetická ložiska pro minimalizaci tření

a maximální spolehlivost, či elektromotor s účinností ultra-premium IE5. To vše pro maximalizaci vašich úspor při provozu čistírny odpadních vod. Při porovnání s rootsovou technologií lze provozováním ZB dmychadel ušetřit přibližně 30 % elektrické energie.



Graf uvádí porovnání příkonu jednotlivých typů dmychadel. Příkon elektrické energie dmychadel je kalkulován pro ČOV města velikosti přibližně 30 tisíc obyvatel.

Více informací ohledně produktů a řešení společnosti Atlas Copco můžete nalézt na našich internetových stránkách: [www.atlascopco.cz](http://www.atlascopco.cz)

S výběrem vhodné technologie pro váš provoz jsme připraveni rádi poradit na e-mailové adrese: [kompresory@cz.atlascopco.com](mailto:kompresory@cz.atlascopco.com)

(komerční článek)

# Produktová rozmanitost, servis a inovace v Německu i po celém světě od firmy RAUSCH

**Už 35 let firma Rausch vyvíjí a vyrábí ta nejkvalitnější televizní inspekční zařízení pro optickou kontrolu potrubí a kanalizace a také systémy pro kontrolu těsnosti. Požadavek kvality je nedílnou součástí všech servisních služeb a výrobních procesů.**



Splnit vždy požadavky zákazníka a předat takové produkty, které budou individuálně přizpůsobené a v souladu s vysokými očekáváními, to je ve firmě Rausch ta nejvyšší priorita.

Pro efektivní naplnění této priority a pro trvalé zabezpečení kvality podstoupila firma Rausch certifikaci podle národně i mezinárodně uznávané normy řízení jakosti ISO 9001.

Firemní ústředí ve Weißensbergu u Bodamského jezera se věnuje vývoji, výrobě, administrativě a servisu. Servisní pobočky Rausch v Düsseldorfu, Winsenu a Hoerdtu u Štrasburku a servisní partneři v Drážďanech, Lünenu, Wiesentheidu, Ingolstadtu a Berlíně pak nabídku v Německu doplňují. Rozsáhlá a spolehlivá síť prodejců a zákaznického servisu je k dispozici také v západní i východní Evropě, Austrálii, Asii a v USA. **V Česku ve společnosti DISA.** Zákazníci po celém světě tak dostávají ten nejlepší servis přímo.

Inovativní – modulární – efektivní! Za to Rausch ručí i v budoucnu.

## RCA 4.0 s Full HD rozlišením

Vývoj řady RCA Rausch začal už v 90. letech a díky soustavné práci se dařilo uvádět na trh stále nové trendy. V roce 2018 jako první na světě představila televizní inspekční systém **RCA 4.0 Full HD**. Přenos dat s Full HD rozlišením 1920x1080 pixelů je umožněn pomocí měděného kabelu bez optického vodiče.



Za tím účelem firma Rausch speciálně vyvinula technologii VML a zaregistrovala ji jako patent. **Díky použití efektivní technologie VML je servis snazší a náklady zákazníků na údržbu jsou sníženy na minimum.**

Systém se ovládá pomocí průmyslového PC v kombinaci s 15" dotykovou obrazovkou a také pomocí multifunkčních joysticků, které společně přebírají celkovou kontrolu kamer, vozíků a satelitního systému. Druhý PC přebírá dokumentování prováděných inspekci.

Pro zaměření poškozených míst od DN 150 a změření deformací je k dispozici osvědčená kamera KS 135 Scan, nyní s Full HD rozlišením. Pro oblast použití do DN 2500 se dá kamera použít volitelně na plováku nebo ve spojení s vozíkem C 135 a lafetou. RCA 4.0 se dá pro zkoušku těsnosti rozšířit o zkoušku jednotlivých hrdel, šachty a odlučovače.

## LATRAS

Zaměřovací systém LATRAS (LATERales TRacking System) společnosti Rausch slouží k automatickému zaměřování a grafickému zakreslení trasy potrubí u domovních přípojek. Snímač LATRAS se umísťuje za kameru KS 60 DB. Pohyb vpřed je zajištěn buď posuvným kabelem, nebo vysokotlakou proplachovací technikou.

Řídící elektronika zaznamenává směr pohybu sensorové hlavy LATRAS. Tyto souřadnice XYZ se permanentně registrují paralelně s inspekci a umožňují zaznamenávat trasu potrubí současně a bez významných vícenákladů pro subjekt provádějící inspekci. Díky novým důležitým informacím o potrubním systému je kvalita průzkumu výrazně vyšší.

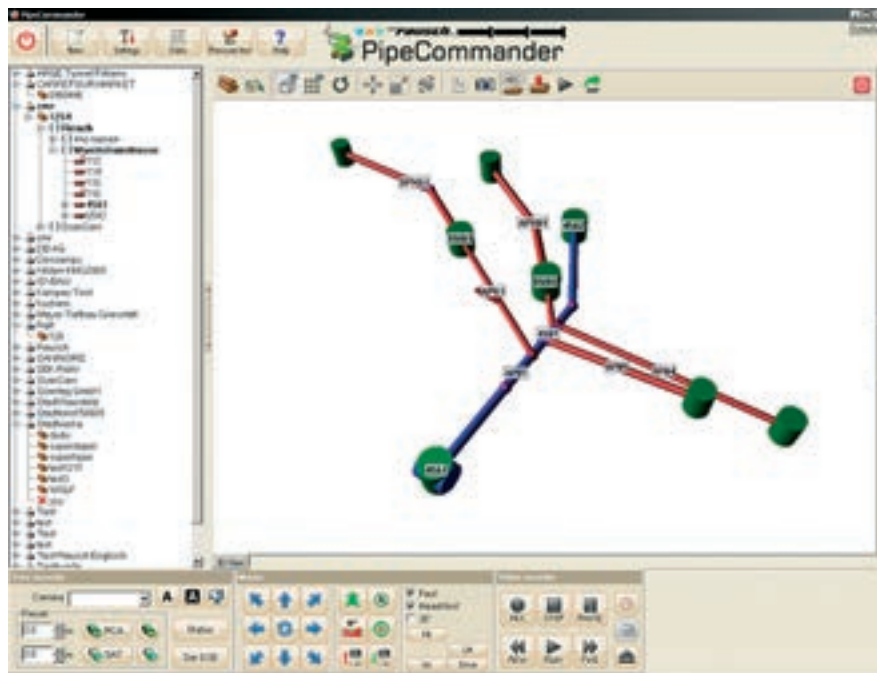
U systémů, které jsou vybaveny řadou M a kamerou KS 60 DB, je možné LATRAS přidat dodatečně.



## PipeCommander

Systémy Rausch se kompletují se softwarem PipeCommander a kartovým modulem PicoMaps. Hardware a software se propojují jednotně a účinně. V PipeCommander se evidují všechna relevantní kmenová data a dosažené výsledky inspekce. Data se zde dají později snadno editovat. Všechny projekty se spravují v přehledné struktuře menu a kdykoliv je lze cíleně exportovat a vytisknout. Průběh a výsledky inspekce se dají vyvolat v podobě videí, fotografií, protokolů, statistik a 3D zobrazení.

PipeCommander je jako detekční software k dostání pro vozidla a jako kancelářská verze pro administrativní práce, popř. dodatečné zpracování dat z průzkumů. PicoMaps jako výkonný doplňkový model detekčního systému PipeCommander získává všechny dostupné geodetické souřadnice automaticky z inspekční databáze. Na základě těchto dat se vizualizují kompletní kanalizační sítě. Trasy potrubí zaznamenané pomocí LATRAS se rovněž integrují do PicoMaps a obohacují vyobrazení o výrazně větší přesnost trasy potrubí.



## Vozidlová vestavba – lehká váha od společnosti Rausch

Rausch nabízí mobilní řešení a vestavná zařízení pro vozidla, která jsou konstruována jako lehké konstrukce s inovativní voštinovou technologií. Při plné výbavě, včetně pokročilého modulárního systému řady M a napájení pomocí Li-Ion-akumulátorů, dosahují celkové hmotnosti 3 100 kg. S řídicím průkazem třídy B je možné přepravovat celkovou hmotnost až 3 500 kg.

V případě dotazů ohledně produktů firmy Rausch jsme Vám ochotní k dispozici.

Kontakty naleznete na [www.disa.cz](http://www.disa.cz).

Petr Krivánek  
DISA s. r. o.  
Barvy 784/1, 638 00 Brno  
[krivanek@disa.cz](mailto:krivanek@disa.cz)



(komerční článek)



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

aktivní uhlí, aktivní koks, antracit  
PVD, filtrační materiály

tel: 283 980 128, 603 416 043  
[www.jako.cz](http://www.jako.cz) e-mail: [jako@jako.cz](mailto:jako@jako.cz)



**filtrilo**

FILTRAČNÍ MATERIÁLY  
FILTER MATERIALS  
FILTERMATERIALIEN

[www.filtrilo.com](http://www.filtrilo.com)




Sleva pro členy SOVAK ČR u vizitkové inzerce:  
**barevná vizitka za cenu černobílé**

# Metody senzorické analýzy vody a jejich použití ve vodárenské praxi

František Kožíšek, Lenka Mayerová, Petr Pumann

**Jedním z deklarovaných cílů moderního vodárenství je vyrábět a dodávat pitnou vodu, kterou lze nejen bez obav pít, ale u níž spotřebitel oceňuje její estetickou kvalitu [1]. Jak pitná voda vypadá a chutná je prvním kritériem, kterým spotřebitel posuzuje pitnou vodu a na základě kterého získává důvěru či nedůvěru v dodávanou vodu. Proto by mělo být snahou všech výrobců a dodavatelů vody dodávat vodu v co nejlepší estetické kvalitě.**

## Úvod

Podíváme-li se na výsledky kvality pitné vody v národní databázi IS PIVO, v posledních více než deseti letech se počet nevyhovujících nálezů (tj. voda nebyla přijatelná pro spotřebitele) pro pach a chuť pohyboval na úrovni několika desítek případů, což bylo nanejvýš 0,3 % z provedených zkoušek (graf). Výjimkou jsou vyšší četnosti nevyhovujících nálezů chuti v posledních třech letech v počtu cca 150–250 případů, což je ale stále méně než 1 % (0,45–0,82 %) z provedených zkoušek (graf). Jak jsme ukázali na konferenci Pitná voda 2022 v Táboře, příčina tohoto nárůstu je z větší části administrativní, protože některé laboratoře řeší označením „nevyhovující chuť“ situaci, kdy je vzorek mikrobiálně či jinak závadný a chuť se z důvodů bezpečnosti nestanovuje, ale laboratoř chce vykázat, že na stanovení chuti nezapomněla [14].

Tento velice nízký podíl nevyhovujících nálezů nekorresponduje se situací, kdy ne zcela zanedbatelný podíl spotřebitelů odmítá vodu z kohoutku pít z důvodu nepříjemného pachu nebo chuti – moc reprezentativních šetření v tomto směru dosud v ČR provedeno nebylo, nicméně z různých firemních či jiných dílčích průzkumů se zdá, že těchto spotřebitelů mohou být jednotky až nižší desítky procent. Např. studie OECD na souboru 701 respondentů v ČR zjistila, že s chutí vody z vodovodu nebylo spokojeno 15 % z nich [15].

Situace v ČR nemusí být identická se situací ve vodárensky vyspělém zahraničí, nicméně nebude ani diametrálně odlišná. Velký průzkum mezi 381 vodárenskými společnostmi v USA a Kanadě (několik společností bylo též z Austrálie, Jižní Koreje a Francie) provedený před 10 lety a zaměřený na výskyt problémů s pachem a chutí pitné vody ukázal, že 168 (44 %) z nich má minimálně občas problémy s pachem nebo chutí vody. I když chlorový(á) pach/chuť byl co do frekvence těsně uváděn na prvním místě, téměř se mu vyrovnal zemitý(á) či zatuchlý(á) pach/chuť a když vezmeme souhrn všech uváděných druhů pachů/chutí a jejich četností, tak problémy způsobené chlorem nepřevažovaly [2]. Nemůžeme tedy skoro poloviční podíl provozovatelů s pachovými/chuťovými problémy vysvětlit např. odlišnou praxí při dezinfekci (chlorování) vody. I kdyby u nás byl počet vodárenských společností, které někdy mají problém s pachem nebo chutí, jen poloviční, stále se to nezdá být proporcionální necelému jednomu procentu nevyhovujících vzorků pachu či chuti. Důvodem však nemusí být jen nedokonalá práce posuzovatelů, ale ve hře jsou i další faktory. Jedním z nich je posuzování odlišné vody. Zatímco posuzovatelé ve službách výrobců vody hodnotí vodu většinou po odtočení (dříve do konstantní teploty; nyní alespoň několik litrů po mikrobiologickém odběru), spotřebitelé užívají vodu v domácnosti většinou bez odtočení, čímž se do jejího pachu/chuti může promítat vliv vnitřního vodovodu, ve kterém mívají původ např. některé zemité a zatuchlé pachy.

Přítom toto zjištění není nijak nové, poprvé jsme na něj upozorňovali již před více než 20 lety [3]. Důvodem je dlouhodobé podceňování senzoričtých vlastností vody ze strany výrobců pitné vody i hygieniků a s tím související zanedbávání laboratorních kapacit a znalostí (schopností) pracovníků provádějících senzoričtí analýzu vody. V ČR se při zkoušení pachu a chuti standardně postupuje podle ČSN 75 7340 [4], výjimečně se stanovuje prahové číslo pachu/chuti podle ČSN EN 1622 [5], což představuje poměrně omezené spektrum metod. Cílem tohoto příspěvku je ukázat, že existující „arzenál“ nástrojů senzoričtí analýzy (pachu a chuti) vody je mnohem širší a že by měl být předmětem zájmu jak výrobců pitné vody (např. technologů či vzorkařů), tak (především) laboratoří, které senzoričtí analýzu vody provádějí.

## Metody senzoričtí analýzy využitelné ve vodárenství

Dělení senzoričtí metod může být různé. Klasické dělení rozlišovalo v podstatě jen dvě kategorie: metody kvalitatívní a metody (semi)kvantitatívní. Podle povahy, resp. účelu je však vhodnější podrobnější dělení. Zde používáme čtyři kategorie podle [6]:

- A. Afektivní metody.
- B. Deskriptivní metody.
- C. Metody pro určení prahu.
- D. Rozlišovací metody.

### A. Afektivní metody

Afektivní (též emocionální či hedonické) metody zjišťují přijatelnost či preferenci vody. Metody (resp. posuzovatelé či panelisté těmito metodami) odpovídají na otázky typu: **Chutná ti voda? Je pro tebe přijatelná? Který vzorek vody preferuješ?** apod. Test přijatelnosti je zřejmě nejčastěji používaná senzoričtí metoda [6]. Nicméně abychom dosáhli skutečně validního výsledku, je nutné mít větší počet respondentů (panelistů), ideálně vyšší desítky až stovky. Afektivní metody můžeme dále rozdělit na:

1. Testy přijatelnosti (acceptance/likely tests) – posuzovatelé subjektivně posuzují jeden vzorek vody s použitím předem zvolené stupnice/kategorie deskriptorů pro snazší pochopitelnost a proveditelnost. Typickým zástupcem těchto testů je např. hodnotící test chuti a pachu (flavour rating analysis, FRA) [7]. Použitý český název je možná poněkud zavádějící, protože nemáme v češtině jeden výraz pro anglické flavour, což je komplexní pojem zahrnující vjem jak chuti, tak pachu/vůně. Čili tento test se nezaměřuje specificky na chuť či pach, ale jak voda spotřebiteli chutná, jak ji celkově vnímá. Proto se nejčastěji používá na hodnocení přijatelnosti vody určené k denní spotřebě. Posuzovatelé ochutnají vzorek vody

a poté ho ohodnotí jedním stupněm na devítibodové stupnici deskriptorů, od 1 (Byl bych velmi šťasten, kdybych mohl tuto vodu pít každý den.), přes 5 (Možná bych mohl akceptovat tuto vodu jako svoji pitnou vodu pro každodenní pití.) po 9 (Nemohu tuto vodu snést v ústech, nikdy bych ji nemohl pít.). V USA používá metodu FRA řada vodáren (např. vodárny v Seattlu) pro posouzení, jak je voda pro jejich zákazníky přijatelná s tím, že stupně 1 až 5 značí přijatelnost, ale snaha je dostat se na průměrné hodnocení 3 (Jsem si jistý, že bych mohl akceptovat tuto vodu jako svoji pitnou vodu pro každodenní pití.) a lépe [6]. Stupnice hodnocení může být samozřejmě upravena – pro panel spotřebitelů v Rotterdamu byla kdysi používána pětibodová stupnice od „chutná dobře“ (1) po „chutná špatně“ (5) [8].

2. Testy preference (preference tests) – posuzovatelé posuzují dva a více vzorků a musí určit, kterému dávají přednost (popř. je seřadit podle preference).

### B. Deskriptivní metody

Deskriptivní metody jsou analytické testy, při kterých cca 4–15 školených posuzovatelů (panelistů) určuje charakteristiku pachu/chuti vody, popř. též jejich intenzitu, odpovídají tedy na otázku: **Co cítíme a jak silně?** Deskriptivní metody můžeme dále rozdělit na:

1. Testy hodnocení vlastností (attribute rating tests) [6]. Jedná se o rychlé a praktické metody určené pro detekci a hodnocení jednotlivých pachotvorných (popř. „chutitvorných“) látek; vyžadují asi 1 hod. školení a 1 hod. pro implementaci. Zkoušený vzorek vody se porovnává se standardem (koncentrace blízko úrovně, kdy se vyskytují stížnosti spotřebitelů), standard také slouží pro screening schopnosti panelistů látku cítit. Používaná stupnice: 0 – nedetekováno; 1 – méně než standard; 2 – stejné jako standard; 3 – více než standard. Pokud se zapojí větší počet panelistů a zkouška se několikrát opakuje, lze získat dostatek dat pro statistické zpracování. Metoda se v praxi používá např. pro sledování výskytu pachu v surové a upravené vodě, při různých krocích úpravy (např. při hledání optimální dávky práškového aktivního uhlí), v různých částech distribučního systému apod.
2. Deskriptivně-analytické testy (např. analýza profilu pachu/chuti, celková intenzita pachu atd.) mají za účel popsat více-násobné charakteristiky vzorku, popř. vzorek v jeho celistvosti; kombinují kvalitativní a kvantitativní přístupy. Nejrozšířenějším testem z této skupiny je analýza profilu pachu/chuti (flavour profile analysis, FPA) [9,10], která hodnotí vzorek jako celek a poskytuje komplexní popis, co je ve vodě cítit a jak. Protože se obvykle popisuje kombinace více přítomných pachů a chutí, stanovuje se tzv. „profil“. Za účelem posouzení intenzity používá škálu sudých čísel 0–12 (pro každý jednotlivý zjištěný pach/chuť). Aby se dosáhlo reprodukovatelných a spolehlivých výsledků, je nutné mít v panelu 4–7 dobře proškolených posuzovatelů (úvodní školení cca 2 dny + periodická cvičení). Každý posuzovatel nejprve vzorek sám otestuje, pak podá zprávu o svých zjištěních ostatním a nakonec všichni diskutují, aby dosáhli konsenzu. Variantou je kvantitativní deskriptivní analýza (QDA), při které se nehledá konsenzus, ale uvádí se střední hodnota a směrodatná odchylka náleží jednotlivých panelistů. Metoda FPA

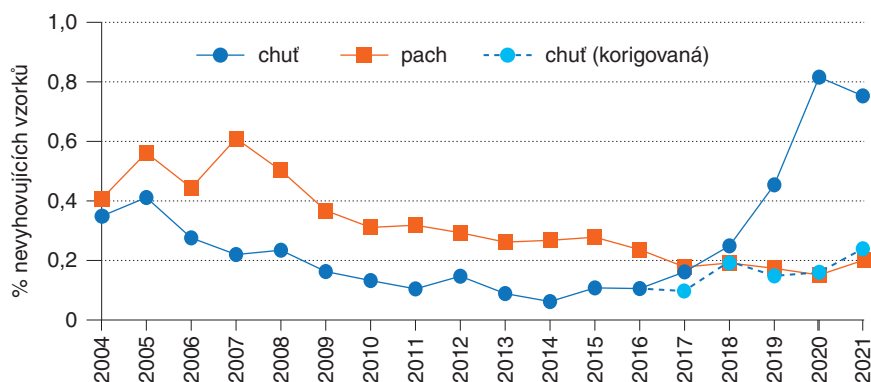
se také využívá pro stanovení prahové hodnoty jednotlivých pacho(chuti)tvorných látek (taste or odour threshold concentration, OTC). Deskriptivní metody a FPA zejména vyžadují nalezení společného jazyka (slovníku). Za tím účelem se nejčastěji používá tzv. kolo pachů a chutí, které bylo vytvořeno již před desítkami let a stále se zdokonaluje [11]. V roce 2022 se v rámci projektu COST CA18225 chystá vydání kola ve více evropských jazycích, včetně češtiny.

### C. Metody pro určení prahu

Jedná se o metody určující práh (threshold), tedy např. minimum, kdy je pach/chuť detekován(a) (něco již cítím, ale nepoznám, co to je) nebo rozpoznán(a) (recognition – nejen něco cítím, ale jsem také schopen určit charakter pachu/chuti). Obvykle se jedná o práh získávaný postupným ředěním výchozího vzorku. Zde je nejznámější metodou stanovení prahového čísla pachu/chuti (TON, TFN) [5,12], které bylo standardizováno již v roce 1946, nicméně pro rutinní kontrolu pitné vody není příliš vhodné. Pro stanovení prahu chuti/pachu jednotlivých látek, a to jak pro detekci, tak rozpoznání, se používá metoda ASTM E679-91 [6,13], při které se obvykle používá osm koncentrací (nejnižší by měla ležet pod předpokládaným prahem, nejvyšší by měla být rozpoznána většinou populace) a velký počet posuzovatelů (50–100) k získání validního výsledku. Postupuje se od nejnižší k nejvyšší koncentraci ve formátu nucené volby (panelista dostane v každém ředění tři vzorky, z nichž jeden je s hodnocenou látkou a dva jsou slepé, a musí určit, který ze tří vzorků je odlišný). Protože práh je velmi individuální záležitost a kolísá v čase i u jednotlivce, vyjadřuje se někdy výsledek jako tzv. BET (best estimate threshold) čili nejlepší odhad prahu.

### D. Rozlišovací metody

Rozlišovací (diskriminační) metody umožňují rozlišit vzorky jeden od druhého; např. zda se změna zdroje surové vody nebo jiný druh úpravy vody projeví ve vnímání kvality vody ze strany spotřebitelů, zda poznají změnu. Jedná se o testy s nucenou volbou, protože posuzovatel musí určit, který vzorek či které vzorky jsou odlišné od ostatních, i když ještě (již) necítí žádný rozdíl. Je zde k dispozici několik druhů testů, např. párové porovnání (paired comparison), trojúhelníkový (triangle), dva z pěti („2-of-5“) nebo seřazovací (ranking) test, při kterém posuzovatel dostane sérii vzorků a musí je srovnat do řady od nejnižší po nejvyšší intenzitu (atribut) [6]. K získání validního výsledku je opět potřeba velkého počtu panelistů (ideálně 30 až 100).



Obr. 1: Překročení limitní hodnoty pro pach a chuť ve veřejných vodovodech v letech 2004–2020. Data ze Zpráv o kvalitě pitné vody v ČR. Korigovaná data chuti po odečtení mikrobiálně závadných vzorků, u kterých byla nepřijatelná chuť uvedena, aniž by byl proveden rozbor



Tyto testy se ale používají v provozní praxi i s menším počtem panelistů v různých situacích (provozní kontrola pachu surové a upravené vody, sledování změny pachu po úpravě nebo v distribuční síti apod.). Např. vodárny ve Filadelfii používají test „2-of-5“ po opravách či výměnách částí potrubí, když daný úsek přechlorují a pak po proplachu hodnotí, zda už je voda stejné chuti/pachu jako jinde v síti a zda již tedy mohou daný úsek zprovoznit (jako posuzovatelé slouží pro tento účel terénní pracovníci vodáren) [6]. Ranking test se zase používá např. v situacích, kdy je po odsolení vody tato voda míchána s více mineralizovanou a hledá se optimální poměr míchání z hlediska sensorického – v takových případech se k testu využívají nejen školení laboratorní pracovníci, ale i neškolení posuzovatelé z řad veřejnosti (nebo jiných pracovníků vodárenské společnosti) [6].

## Závěr

I když je z hlediska legislativy rozhodující, zda je voda po stránce pachu a chuti přijatelná pro spotřebitele, na což může teoreticky odpovědět jeden vybraný posuzovatel (vzorkař) pomocí jednoduché afektivní metody (ano – ne, resp. přijatelný – nepřijatelný), výrobce vody musí vedle toho v rámci provozní kontroly kvality vody získávat mnohem komplexnější či plastičtější představu o sensorických vlastnostech vody. Za tím účelem se u nás používá orientační sensorická analýza podle ČSN 75 7340, která je zjednodušenou analýzou profilu pachu a chuti (FPA) s prvky afektivní metody – zjednodušenou co do kvalitativního i kvantitativního popisu, ale především co do požadovaného počtu posuzovatelů.

Pokud není účelem analýzy jen konstatování „přijatelný/nepřijatelný“, při které stačí použít orientační metodu [4], měl by se používaný postup blížit modelu FPA podle [9]. A pokud jsou

zjištěny pachy/chutě na hranici přijatelnosti nebo za ní a je nutné nejen pátrat po příčině, ale i posuzovat účinnost nápravných opatření, je vhodné zařadit i některou z dalších metod, především ze skupiny deskriptivních nebo rozlišovacích, případně zapojit také instrumentální metody k identifikaci a kvantifikaci látek, které problémy způsobily. Nicméně i „pouhou“ přijatelnost je vhodné čas od času ověřit pomocí většího počtu posuzovatelů – a to i neškolených nebo jen minimálně proškolených posuzovatelů z okruhu spotřebitelů – a pomocí metody, která umožní tvrzení o přijatelnosti i kvantitativně (statisticky) doložit.

## Poděkování

Tento příspěvek vznikl v rámci projektu TAČR TLO300025 Kohoutkovou nebo balenou: Bariéry a motivace konzumace pitné vody.

## Poznámka

Tento příspěvek byl přednesen na konferenci Vodárenská biologie 2022 a otištěn ve sborníku z této konference. Pro účely publikace v časopise Sovak byl upraven a aktualizován.

## Literatura

1. International Water Association: The Bonn Charter for Safe Drinking Water. September 2004 (česky: Bonnská charta pro bezpečnou pitnou vodu. Sovak 2005;14(7–8):20–23).
2. Ömür-Özbek P, Booth S, Butterworth S, Dunahee N, Durand M, Gillogly T. Global Taste and Odor Survey of Water Utilities. Final Report. AWWA, Denver 2012; 44 stran.
3. Kožíšek F. Pachové problémy s pitnou vodou. Sovak 1997;6(3): 10–11.
4. ČSN 75 7340 Kvalita vod – Metody orientační sensorické analýzy, prosinec 2019; 16 stran.
5. ČSN EN 1622 (75 7330) Jakost vod – Stanovení prahového čísla pachu (TON) a prahového čísla chuti (TFN), duben 2007; 28 stran.
6. Dietrich AM, Ömür-Özbek P. Advances in sensory measurement determinations. In: Lin TF, Watson S, Dietrich AM, Suffet IHM (eds.) Taste and Odour in Source and Drinking Water: Causes, Controls, and Consequences. IWA Publishing, London 2019;143–165.
7. Standard Method 2160 C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23. vydání. APHA, AWWA, WEF, Washington 2017.
8. Koster EP, Zoeteman BCJ, Piet GJ, et al. Sensory evaluation of drinking water by consumer panels. Sci. Total Environ., 1981;18:155–166.
9. Standard Method 2170. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23. vydání. APHA, AWWA, WEF, Washington 2017.
10. Desrochers R. Sensory analysis in the water industry. J. Am. Water Works Assoc. 2008;100:50–54.
11. Suffet IHM, Braithwaite S, Zhou Y, Bruchet A. The drinking water taste-and-odour wheel after 30 years. In: Lin TF, Watson S, Dietrich AM, Suffet IHM (eds.) Taste and Odour in Source and Drinking Water: Causes, Controls, and Consequences. IWA Publishing, London 2019; 11–61.
12. Standard Method 2150 B. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23. vydání. APHA, AWWA, WEF, Washington 2017.
13. American Standards for Testing Materials. Standard Practice for Defining and Calculating Individual and Group Sensory Thresholds Form Forced-Choice Data Sets of Intermediate Size. Annual Book of Standards, ASTM, Philadelphia 1991;Vol. 15:67–74.
14. Pumann P, Kožíšek F, Mayerová L, Gari DW. Příčiny zvýšeného počtu vzorků s nepřijatelnou chutí v letech 2018–2021. In: Dobiáš P. (ed.) Sborník z 16. ročníku konference Pitná voda 2022, konané v Táboře 23.–26. 5. 2022; str. 123–128. ENVI-PUR, Praha 2022; ISBN 978-80-905059-9-5.
15. Johnstone N, Serret Y. Determinants of bottled and purified water consumption: results based on an OECD survey. Water Policy 2012; 14:668–679.

MUDr. František Kožíšek, CSc., Ing. Lenka Mayerová, Ph.D.,  
Mgr. Petr Pumann  
Státní zdravotní ústav, Praha

# Projektujete vodohospodářské stavby?

Chtěli byste se podílet na zlepšení  
životního prostředí kolem nás? Láká Vás  
prostředí menší a přátelské společnosti,  
která si svých zaměstnanců upřímně váží?

**Zavítejte na naše webovky a dozvíte se více.**



VODOHOSPODÁŘSKÉ  
INŽENÝRSKÉ SLUŽBY, a.s.  
[www.vis-praha.cz](http://www.vis-praha.cz)

KOMPLEXNÍ SLUŽBY V OBLASTI VODNÍHO  
HOSPODÁŘSTVÍ

# Potrubiční systémy z tvárné litiny PAM



**Tento rok pokračují, alespoň symbolicky, oslavy novodobého třicetiletého působení SAINT-GOBAIN PAM na českém a slovenském trhu. V tomto článku souhrnně prezentují komplexní nabídku trubních systémů, které tvoří pevný základ naší nabídky. Nezapomínáme ale ani na další rozvoj, který s sebou přináší rozšíření stávajících řešení nebo představení nových produktů.**

Základní řadou pro použití ve vodovodech, průmyslových nebo závlahových systémech apod. je systém NATURAL. Použití trubek s inovativní vnější povrchovou ochranou BioZinalium ukázalo, že vývoj, který započal v laboratořích SAINT-GOBAIN PAM před více než 50 lety, měl svůj smysl a význam. BioZinalium patří jednoznačně mezi základní pilíře ochrany potrubních systémů s požadovanou životností 100 až 150 let. Dnes jsou **trubky NATURAL dodávány v celém rozsahu od DN 60 do DN 2 000 mm.**

Vedle řady NATURAL je také k dispozici potrubní systém BLUTOP. Ten je charakterizován rozdílnými rozměrovými charakteristikami, které jsou definovány dle vnějšího průměru DN/OD (90, 110 nebo 160 mm). Systém kombinuje obě inovace v oblasti ochrany potrubí z tvárné litiny – vnější BioZinalium s krycí modrou akrylátovou barvou a vnitřní DUCTAN (termoplastický epoxid).

V případech korozního ohrožení trubního řadu, kdy agresivní složení půdy nebo spodní vody, průmyslově znečištěné půdy apod. by mohly znemožnit dosažení předpokládané životnosti, je řešením použití trubek s vnějšími, či vnitřními speciálními ochranami potrubí. Přidává se k tomu i ohrožení bludnými proudy, které má nejčastější původ v elektrických dopravních systémech (vlak, tramvaj, metro apod.), nebo v ochranných katodových systémech ocelových řadů. Z hlediska vnější ochrany **nabízíme nově v profilech až do DN 1400** systém STANDARD TT-PE s ochranou z extrudovaného polyetylénu dle ČSN EN 14628-1:2021.

Systém vnějších speciálních ochranných doplňuje naše druhé řešení pomocí trubek STANDARD TT-PUX s ochranou stříkaným polyuretanem dle ČSN EN 15189:2007, a to **v profilech DN 150 až 2 000 mm.** Tento systém ochrany uplatňujeme i v případech ohrožení vnitřního povrchu trubek (neupravené, hladové vody apod.), kdy vnitřní výstelku trubek NATURAL PUR tvoří právě vrstva polyuretanu dle ČSN EN 15655:2009 a dodává se až do DN 2 000 mm.

Norma ČSN EN 545:2015 (Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spoje pro vodovodní potrubí – požadavky a zkušební metody) uvádí speciální ochranu trubek s vnější cementací dle ČSN EN 15542:2008. Tyto trubky ZMU v profilech DN 100 až 1 200 mm doporučujeme do prostředí vyžadujícího mechanickou ochranu proti vnějším vlivům. Příkladem využití je instalace v kamenitém půdním prostředí, kde výměna výkopku za tříděný materiál by znamenala nárůst jak dopravního zatížení, tak i vyšší finance. Použití trub ZMU díky jejich perfektní mechanické ochraně umožňuje použití původního obsypového materiálu až do zrnitosti 100 mm. Pro použití v bezvýkopkových technologiích je nabízena speciální řada ZMU DIREXIONAL (nebo také provedení TT-PE DIREXIONAL) se zámkovými spoji využívající návarek UNIVERSAL **Ve až do DN 600 mm.**

V rámci výstavby protipožární ochrany především pro výrobní nebo skladové haly jsou čím dál častěji dodávány trubní systémy s certifikací FM APPROVED. Použití trubních mate-

riálů s touto certifikací dovoluje zákazníkovi využít 100 % výhod tvárné litiny a zajistit si tak ochranu svého majetku.

Základní řadou pro použití v gravitačních/tlakových kanalizacích zůstává systém INTEGRAL. Stejně jako u vodovodních trubek NATURAL je u nich aplikována vnější povrchová ochrana BioZinalium, rozdílný je ale použitý cement, který pro vnitřní výstelku v těchto odpadních trubkách je hlinitanový. **Systém INTEGRAL dodáváme v rozsahu od DN 150 do DN 2 000 mm.** Malé kanalizační profily trubek řady INTEGRAL jsme začali dodávat v provedení INTEGRAL DUCTAN. Jak napovídá název, pro vnitřní ochranu trubek je využita inovativní vrstva termoplastického epoxidu DUCTAN, kterou jsme jako první začali aplikovat již u výše zmíněného systému BLUTOP. Vrstva DUCTAN se díky své mechanické a chemické odolnosti skvěle hodí i do prostředí agresivních odpadních vod.

V případech nutnosti ochránit potrubí proti zamrznutí je dodáván systém tepelné ochrany trubek (a hrdlových tvarovek) pod jednotným názvem ISOPAM. Díky technologické variabilitě můžeme dnes dodat prakticky všechny výše jmenované trubky i v provedení s tepelnou izolací. Existují tři druhy provedení této izolace (tepelněizolační vysokohustotní PUR pěna je použita u všech typů): **pouzdro z polyetylénu nebo pouzdro z pozinkovaného plechu nebo pouzdro z nerez.** Produkty jsou nabízeny **v rozměrech chráněných trubek od 60 do 600 mm.**

Pokládka potrubí je náročná investice na velmi dlouhou dobu. Změny veškerých provozních podmínek není možné při plánování či projektování stanovit. Z ekonomického hlediska je proto vhodné volit systém potrubí prokazatelně vykazující vysokou míru bezpečnosti a zaručující provozní spolehlivost. Základní obecné technické požadavky provozovatelů a vlastníků tvárná litina plní a potvrzuje svou bezporuchovostí, šetríme provozní náklady po celou dobu životnosti trubního materiálu.

Touto cestou bych Vás všechny rád přivítal na **22. mezinárodní vodohospodářské výstavě VODOVODY-KANALIZACE.** Na stánku naší společnosti budete mít možnost si prohlédnout vzorky všech zmiňovaných druhů trubek. Součástí naší expozice bude i specializovaná výstavka z naší produkce poklopů a mříží, kde uvidíte inovaci pro odvodnění silnic, mříž **PROTEUS D400,** nebo inovativní instalační systém pro poklopy a mříže **InstalPLUS.**

... a nezapomeneme ani na kousek historie... všichni jste vítáni a vítání!

Ing. Miroslav Pflieger  
SAINT-GOBAIN PAM CZ s. r. o.  
www.pamlinecz.cz

(komerční článek)

# Future City Flow

Změny legislativy, požadavky na sledování vlivu odkanalizování měst na recipienty a optimalizace provozu a investic nutí vlastníky a provozovatele kanalizací hledat nová řešení a provádět opatření pro minimalizaci vzniklých problémů.

V současné době i přes poměrně významný technologický pokrok existuje velmi málo praktických nástrojů pro vizualizaci a sdílení příslušných informací mezi jednotlivými odbornými pracovníky, resp. úřady. Bez účinného nástroje je obtížné klasifikovat, resp. předpovídat dopady navržených investičních nebo provozních opatření na funkci kanalizační sítě, čistírnu odpadních vod nebo ovlivnění recipientů.

Společnost DHI představuje platformu Future City Flow (FCF) pro podporu provozu monitorovacích systémů, řízení stokové sítě a rozhodování o dlouhodobém plánování investic. FCF kombinuje nově vyvinuté metody hydrodynamického modelování s automatickými výpočty hodnotících ukazatelů a uživatelsky přívětivým webovým rozhraním. Platforma FCF je členěna do třech základních modulů, které se soustřeďují na řešení těchto problémů:

- FCF – DATA – Vizualizace, analýza a reporting dat ze senzorů a měřidel na kanalizační síti a v povodí.
- FCF – REAL TIME CONTROL – Online modelování, předpovědi a prediktivní řízení stokové sítě v reálném čase na základě výsledků matematického modelu.
- FCF – PLÁNOVÁNÍ – Optimalizace investičních opatření, hodnocení jejich významu a priorit.

Aplikace platformy FCF přináší pro uživatele řadu informací, které pomohou optimalizovat provoz kanalizace a přispějí



ke zlepšení životního prostředí. Hlavní oblasti, kde nachází FCF své uplatnění, jsou zejména vyhodnocování funkce a provozu monitorovacích systémů, opatření pro snížení nátoků balastních vod do kanalizace, minimalizace ovlivnění recipientů přepady z odlehčovacích komor, optimalizace nátoků na čistírny odpadních vod za deště, resp. i stanovení priorit investičních opatření včetně hospodaření s dešťovou vodou.

Další informace o FCF můžete nalézt na [www.dhigroup.com](http://www.dhigroup.com) nebo se s důvěrou obrátit na [Ing. Milan Suchánek, ms@dhigroup.com](mailto:Ing. Milan Suchánek, ms@dhigroup.com).

(komerční článek)

## DHI a.s., Váš spolehlivý partner ve vodním hospodářství

Rádi vás přivítáme v naší expozici na výstavě  
**VODOVODY-KANALIZACE,**  
 23. - 25.5. 2023, v Praze - Letňanech,  
**HALA 4, STÁNEK Č. 41**

**VODOVODY-KANALIZACE**

22. mezinárodní vodohospodářská výstava

**23.-25.5.2023 PVA EXPO PRAHA**



Společnost DHI a.s., Na Vrších 1490/5, 100 00 Praha 10, telefon: +420 267 227 111, e-mail: [office@dhi.cz](mailto:office@dhi.cz), [www.dhi.cz](http://www.dhi.cz)



# Pumpa představí unikátní čerpací systém HES

Společnost Pumpa, specialista na čerpadla a čerpací systémy, na výstavě VODOVODY–KANALIZACE 2023 představí nejmodernější systém řízení čerpadel od amerického výrobce Franklin Electric – vysoce účinný systém (HES).

Tento unikátní čerpací systém se skládá z 4"/6" zapouzdřeného motoru, 4"/6" ponorného čerpadla, frekvenčního měniče a výstupního filtru. HES se vyplatí pro trvalé provozy a je řízen na základě průtoku pomocí frekvenčního měniče. „Čerpadlo je vybaveno synchronním elektromotorem s permanentním magnetem a uvedená konstrukce zajišťuje výraznou úsporu v nákladech na provoz oproti stávajícím asynchronním motorům,“ říká Ing. Jan Zedníček, ředitel divize Čistá a špinavá voda společnosti Pumpa.

## PUMPA ATS line pro čerpání a zvyšování tlaku čisté vody

Na stánku Pumpy najdete také ukázkou **automatické tlakové stanice** z řady ATS line. Pumpa je výrobcem tlakových stanic v nejrůznějších provedeních: dle požadavků klienta nebo potřeb dané instalace se může jednat o stanici s jedním až třemi čerpadly, v horizontální nebo vertikální poloze, řízené frekvenčním měničem nebo tlakovým spínačem.

## PUMPA a čerpání odpadních vod

Samostatnou sekci bude společnost věnovat čerpadlům na odpadní vody. **Kalová čerpadla PUMPA black line** svým širokým záběrem pokrývají všechny aplikace s potřebou čerpání kalů a odpadních vod a jsou vybavena řezacími zařízeními. Detail

řezacího zařízení si návštěvníci stánku mohou prohlédnout také u **čerpadla pro tlakové kanalizace PUMPA INOX MORAVA**, které je ideální pro problematické instalace a řezání dlouhých pevných částic. Portfolio vystavovaných produktů doplní **tlakové nádoby** od výrobce **Global Water Solutions**. Tyto bezúdržbové nádoby s atestem na pitnou vodu se řadí mezi nejkvalitnější nádoby, které jsou v dnešní době dostupné. A společnost Pumpa pro nádoby nabízí navíc záruku prodlouženou na 5 let.

## 33 let na trhu

Brněnská společnost Pumpa, a. s., již od roku 1991 poskytuje prodej, servis a montáž čerpadel a je také významným dovozcem čerpadel, armatur a příslušenství z celého světa. Na českém trhu výhradně zastupuje například značky Calpeda, Global Water Solutions, Franklin Electric, Stairs nebo Umbra Pompe. Čerpadla, vodárny, tlakové stanice a další produkty vlastní značky Pumpa najdete pod produktovými řadami s označením blue line, black line, e-line, inox line, AHP line a ATS line.

Pumpa má v Brně centrální sklad o ploše 5 600 m<sup>2</sup>, servisní středisko a pro zákazníky také nabízí servisní službu 24 hodin denně, 365 dní v roce.

(komerční článek)



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

**pumpa®**

## PRODEJ A SERVIS ČERPACÍ TECHNIKY

Jsmo přední česká společnost v oblasti prodeje a servisu čerpadel a čerpací techniky s tradicí od roku 1991.

U nás si vyberete z široké nabídky kvalitních výkonných čerpadel předních světových výrobců pro domácí, komunální i průmyslové použití.

## Veletrh VODOVODY-KANALIZACE

23.-25.5.2023 | PVA EXPO PRAHA

Navštivte nás v hale 3, stánek 32.

# Od zásobování vodou po čištění odpadních vod – partner pro systémová řešení na míru

Požadavky na hospodaření s vodou v obcích jsou složité a neustále se zvyšují. Společnost Wilo je systémovým expertem a podporuje své partnery ve všech oblastech řešeními šitými na míru. Naše čerpadla, systémy a řešení se vyznačují maximální provozní spolehlivostí a udržitelnou energetickou účinností.

Naši zákazníci mohou těžit z našich dlouholetých zkušeností a nejnovějšího know-how v oblasti zásobování vodou a odvádění odpadních vod, které jsou odolné vůči budoucnosti. Poskytujeme komplexní podporu od návrhu až po realizaci, a to i u složitých projektů.

## Komplexní řešení pro koloběh vody

Celosvětový nedostatek vody znamená, že voda jako surovina je jednou z nejcennějších komodit. Nepřetržitě zásobování pitnou vodou, vodou pro zemědělství a průmysl je jednou z největších výzev, kterým dnes i v budoucnu čelíme.

Cílem společnosti Wilo je nabízet systémová řešení na míru, s komplexními řešeními z jediného zdroje, které nabízejí maximální úroveň bezpečnosti a efektivity nákladů na všech úrovních projektu.

Cíleně podporuje firmy zajišťující zásobení vodou i odkanalizování, dokud není společný projekt úspěšný, od návrhu a dokumentace až po osobní účast na místě při uvádění do provozu a údržbě.



Při návrhu nového řešení či při plánování výměny stávajícího se obraťte s důvěrou na kolektiv pracovníků Wilo CS v České i Slovenské republice, kontakty na technické oddělení nebo obchodní zástupce najdete na našich stránkách

[www.wilo.cz](http://www.wilo.cz) a [www.wilo.sk](http://www.wilo.sk)

Na PVA EXPO Praha během mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE ve dnech 23.–25. 5. 2023 nás najdete v hale 4, stánek 3, kde budeme prezentovat řešení od zásobování vodou až po čištění odpadních vod.

*(komerční článek)*



# Move water. Move the future. Join the evolution.

## Navštivte nás na Výstavě VOD–KA v Praze!

VOD–KA 2023, Praha  
23. až 25. května 2023  
hala 4, stánek 3

# Incomingová mise Bosny a Hercegoviny v ČR

Vilém Žák

**V dubnu roku 2021 se na SOVAK ČR obrátil ředitel Odboru rozvojové spolupráce a humanitární pomoci Ministerstva zahraničních věcí Mgr. Petr Gandalovič s návrhem spolupráce. Jak vyplývá z názvu výše uvedeného odboru, jeho náplní je organizace, ale také financování rozvojové spolupráce a humanitární pomoci. Významná část české zahraniční pomoci směřuje do oblasti vodárenství, přesněji řečeno na podporu projektů zajišťujících pro místní obyvatelstvo výrobu a distribuci pitné vody nebo odvádění a čištění vod odpadních. Proto bylo jen otázkou času, kdy se aktivity uvedeného odboru a SOVAK ČR protnou.**



Výsledkem hned první schůzky byla dohoda o účasti ředitele a člena představenstva SOVAK ČR Ing. Viléma Žáka na obchodní misi do Bosny a Hercegoviny, která se konala ve dnech 24.–27. 5. 2022. Česká ambasáda zde organizovala pod názvem Czech Water Days konferenci, jejímž cílem bylo místním autoritám představit české firmy a jejich know-how ve vodárenství.

Zahajovací přednášku celé konference za českou delegaci přednesl Vilém Žák. Obsahem přednášky byl popis vývoje českého vodárenství od společenských změn v roce 1989 až po současnou dobu. Úvod přednášky byl věnován představení organizace SOVAK ČR včetně struktury členské základny. Na časových řadách byl posluchačům představen výkon a vývoj vodárenského sektoru. Přednáška se dotkla také regulace vodárenského oboru dané národní legislativou i ekonomické stránky fungování vodárenství. Mimořádný zájem pak vzbudila část přednášky, která se zabývala srovnáním českého vodárenství s vybranými zeměmi evropského společenství, z kterého vyplývá, že patříme v řadě parametrů mezi nejvyspělejší evropské státy.

Cílem přednášky bylo mimo jiné Českou republiku představit jako stát, který ve vodárenství prošel za historicky relativně krátké období dynamickým vývojem. Snahou bylo ukázat, že máme v oboru špičkové odborníky a firmy, které dodávají na náš i zahraniční trh vynikající technologie a služby.

Celkově se přednáška setkala s mimořádným zájmem, o čemž mimo jiné svědčí fakt, že bezprostředně po jejím ukončení požádal prof. Branko Vučijak, který patří v Bosně a Hercegovině mezi přední vodárenské experty, ředitele SOVAK ČR o spolupráci a pomoc při zajištění oficiální návštěvy delegace Bosny a Hercegoviny v České republice, jejímž cílem by bylo seznámení se s místním vodárenstvím a příprava podmínek pro následující spolupráci při rozvoji vodárenského sektoru v Bosně a Hercegovině.

Během následujících týdnů si představitelé Bosny a Hercegoviny začali zařizovat přes rozvojovou organizaci Spojených národů UNDP finanční podporu pro realizaci incomingové mise

do ČR. Paralelně s tím probíhala komunikace o nastavení programu mise, jejíž realizace byla nakonec naplánována na 19.–23. 9. 2022.

Mise se za Bosnu a Hercegovinu účastnilo celkem 26 vodohospodářských odborníků z Ministerstva zemědělství, vodního hospodářství a lesnictví Federace Bosny a Hercegoviny, Asociace komunálních veřejných služeb, Sdružení vodohospodářských společností a zástupců projektu MEG Water Utility Companies spadajícího pod UNDP.

SOVAK ČR pro účastníky ve spolupráci se svými členy, vodárenskými společnostmi Pražské vodovody a kanalizace a. s., Pražská vodohospodářská společnost a. s., Středočeské vodárny, a. s., RAVOS. s. r. o., Vodovody a kanalizace Beroun, a. s., Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a. s., a s Ministerstvem zemědělství a Ministerstvem financí připravil velmi intenzivní čtyřdenní program.

Návštěva všech uvedených vodárenských společností probíhala podle jednotného scénáře. V úvodu se účastníci seznámili s danou společností včetně základních výkonostních kritérií a modelu provozování. Následovaly exkurze do vybraných vodárenských provozů, vždy doprovázené odborným výkladem.

Třetí den návštěvy v České republice delegace zavítala na ministerstvo zemědělství, kde vrchní ředitel Sekce vodního hospodářství MZE Aleš Kendík se svými kolegy řediteli odborů Ing. Jiřím Dudou a Ing. Radkem Hospodkou odprezentovali hlavní informace o principech fungování a regulace vodního hospodářství ČR. Prezentace ministerstva zemědělství doplnila prezentace zástupců ministerstva financí o pravidlech cenové regulace. Všechny přednášky se setkaly až s nečekaným zájmem. Účastníci přednášejícím pokládali velmi konkrétní dotazy a následná diskuze trvala proti všem předpokladům více než hodinu.

Incomingová mise měla rovněž společenskou a poznávací část. Večer 21. 9. byla po náročném programu pro účastníky zajištěna plavba lodí po Vltavě spojená s večeří a odborným výkladem o pražských pamětihodnostech. Součástí tohoto setkání byla také neformální prezentace SOVAK ČR, které se zhostil Ing. Filip Wanner, Ph.D.

Závěrem můžeme konstatovat, že účastníci ocenili přípravu odborního programu ze strany SOVAK ČR, ministerstev a hlavně jednotlivých vodárenských společností, které tak doslova reprezentovaly české vodárenství na mezinárodní úrovni. Všem, kteří se na zajištění po všech stránkách vydařené akce podíleli, patří ohromný dík. Doufáme, že se tuto návštěvu podaří Ministerstvu zahraničních věcí přetavit do konkrétní spolupráce umožňující členům SOVAK ČR navázat nová obchodní spojení a příležitosti.

*Ing. Vilém Žák  
ředitel a člen představenstva SOVAK ČR*





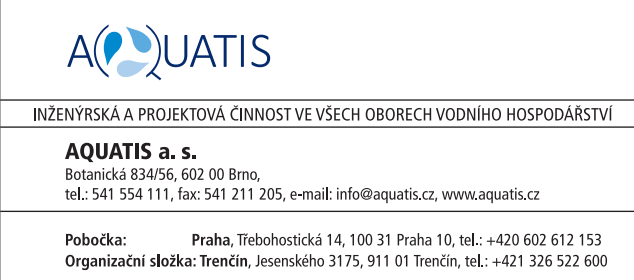
**VAK PRAHA** www.vakprahaas.cz

**JSME STRÁŽCI VODOVODŮ A KANALIZACÍ**

Specializujeme se na **výstavbu, rekonstrukci a údržbu vodohospodářských celků** pro obce, města a průmyslové areály.

- Evidence VÚME VÚPE, ISPOP
- Plány rozvoje vodovodů a kanalizací (PRVKÚK)
- Plány finanční obnovy
- Kanalizační řády a Provozní řády ČOV
- Havarijní plány
- Čištění lapolů

+420 777 400 200 info@vakprahaas.cz

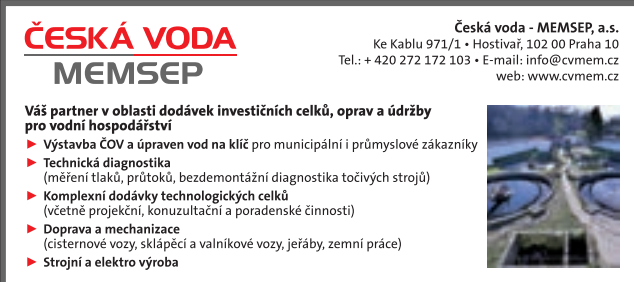


**AQUATIS**

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



**ČESKÁ VODA**  
**MEMSEP**

Česká voda - MEMSEP, a.s.  
Ke Kablu 971/1 • Hostivař, 102 00 Praha 10  
Tel.: + 420 272 172 103 • E-mail: info@cvmem.cz  
web: www.cvmem.cz

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

- ▶ Výstavba ČOV a úpraven vod na klíč pro municipální i průmyslové zákazníky
- ▶ Technická diagnostika (měření tlaků, průtoků, bezdemontážní diagnostika točivých strojů)
- ▶ Komplexní dodávky technologických celků (včetně projektování, konzultací a poradenské činnosti)
- ▶ Doprava a mechanizace (čisternové vozy, sklápěči a valníkové vozy, jeřáby, zemní práce)
- ▶ Strojní a elektro výroba

Při zpracování osobních údajů dbá Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., na dodržování nejpřísnějších 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 32 • NUMBER 5 • 2023

## CONTENTS

Editorial .....	1
Peter Michalčák OVAK (water utility company) has been authorised to perform official measurements .....	2
Pavla Domanská Expression application .....	3
Marek Zamazal How to assess the quality of lime hydrate at a water treatment plant .....	5
Water Intelligence, the software platform by the Danish technology leader in energy metering .....	8
Radka Hrdinová 2023 General Meeting of the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK ČR) .....	10
Rehabilitation of the DN 600 water diverted syphon under the Vah, Opatovce, Slovakia .....	14
Digitalization in electrofusion welding of PE gas and water pipelines – a new digital assistant for the construction of PE networks .....	16
Jan Bartáček et al. Long-term monitoring of the presence of antibiotic resistance genes in sewage sludge and the effectiveness of sanitation technologies in removing them .....	17
Regional news .....	26
Blower technology for your wastewater treatment plant .....	28
Product diversity, service & maintenance, and innovation in Germany and worldwide by RAUSCH .....	30
František Kožíšek, Lenka Mayerová, Petr Pummann Methods of sensory analysis of water and their application in water supply practice .....	34
PAM ductile iron pipe systems .....	38
Future City Flow .....	39
Pumpa company will present the unique HES pumping system (High Efficiency Systems) .....	40
From water supply to wastewater treatment .....	41
Vilém Žák Incoming mission of Bosnia and Herzegovina in the Czech Republic .....	42
Cover page: Authorized measurement of wastewater flows in the company Ostravské vodárny a kanalizace a. s.	

**Redakce (Editorial Office):**

Šéfredaktorka (Editor in Chief): Mgr. Radka Hrdinová, tel.: 601 374 720; zástupkyně šéfredaktorky (Editor): Ing. Ivana Weinzettlová Jungová, tel.: 727 915 184, e-mail: jungova@sovak.cz (inzerce)

e-mail: [redakce@sovak.cz](mailto:redakce@sovak.cz)

Adresa (Address): Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1

**Redakční rada (Editorial Board):**

Ing. Ladislav Bartoš, Ph.D., Ing. Karel Frank, Ing. Milan Hruša, Ing. Radka Hušková, Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA (předseda – Chairman), Ing. Jakub Kovařík, Ing. Jan Kretek, prof. Dr. Ing. Miroslav Kyncl (místopředseda – Vicechairman), JUDr. Josef Nepovím, Ing. Michal Ondráček, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Josef Reidinger, Ing. Bohdan Soukup, Ph.D., MBA, Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tláskalová, Ing. Filip Wanner, Ph.D.

Fotografie: archiv časopisu Sovak.

Sovak vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 737 836 825, e-mail: 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 5/2023 bylo dáno do tisku 11. 5. 2023.

Sovak is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Design: SILVA Ltd, tel.: 737 836 825, e-mail: 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 5/2023 was ordered to print 11. 5. 2023.

ISSN 1210-3039