

SOVAK

ROČNÍK 25 • ČÍSLO 7–8 • 2016

OBSAH:

Iva Šebková Klademe důraz na moderní technologie a spolupráci s obcemi Rozhovor s generálním ředitelem VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, a. s., Ing. Lubomírem Glocem	1
Jaroslav Hedbávný Netradiční využívání vodárenských objektů	3
Ondřej Beneš Chystané změny v regulaci vodohospodářského oboru	5
Radek Hospodka Komentář k příspěvku Ing. O. Beneše Chystané změny v regulaci vodohospodářského oboru	7
Ivana Jungová Novinky v zákoně o veřejných zakázkách	8
Vladimíra Škopová, Jana Řihová Ambrožová, Pavlína Čiháková, Jaroslav Bytrianský Nárůst biofilmů na materiálech ve styku s vodou určenou k lidské spotřebě	9
Ján Ilavský, Danka Barloková, Karol Munka Odstraňování antimonu z vody sorpčním materiálem GEH při různých výškách náplně filtra	13
Petr Sýkora Harmonizace právních předpisů a technických norem v oblasti metrologie – zaměřeno na vodoměry a Smart metering	17
Ivana Jungová Hříchem je pořádně se nezamyslet, co by s vězovým vodojemem bylo možné provést Rozhovor s Ing. Robertem Kořínkem, Ph. D., vědeckým pracovníkem VÚV TGM, v. v. i.	18
135 let tradice výroby v Jihomoravské armaturce	23
Josef Nepovím Problematika podélného ukládání vodovodů nebo kanalizací pro veřejnou potřebu v souvislosti se zvláštním užíváním pozemních komunikací	24
Šárka Jiroušková Industriální klenot uprostřed Evropy – stará čistírna odpadních vod Praha 1906	26
Praktické využití potrubí z tvárné litiny pro bezvýkopové technologie zajišťuje kvalitu realizace a nejděší životnost potrubních sítí	28
Michal Dohányos Počátky a rozvoj anaerobie	30
Filip Wanner Konference Pitná voda 2016	39
Tomáš Hloušek Jednání komise SOVAK ČR pro úpravní vody v Táboře	40
Moderní informační systém je nejlepší investicí do budoucna	41
Lenka Kozlová Úspěšná spolupráce vodárenských společností a města	42
Aktuální dotace	46
Miroslav Klos V Brně se diskutovalo o obnově vodohospodářské infrastruktury	47
Ondřej Beneš Valná hromada a představenstvo EurEau	50
Radka Hušková Zpráva ze zasedání komise EurEau pro pitnou vodu EU1	51
Modernizácia dvoch najväčších čistiarní odpadových vod na Slovensku	52
Ladislav Jouza Dovolená bez souhlasu zaměstnavatele	54
Josef Nepovím Osazování podružných vodoměrů – právo nebo povinnost vodárenských společností?	56
Filip Wanner Seminář Voda v krajině	57
Vybrané semináře... školení... kurzy... výstavy...	59



Titulní strana:
Vodojem Ocmanice.
VODÁRENSKÁ
AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s.

Klademe důraz na moderní technologie a spolupráci s obcemi

Iva Šebková

Rozhovor s generálním ředitelem VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, a. s., Ing. Lubomírem Glocem.

Teplé prázdninové měsíce a zkušenosti z téměř bezesrážkového loňského léta otvírají řadu otázek souvisejících s možným suchem, a tak i ohrožením obyvatel při zásobování pitnou vodou. Nad tímto tématem se letos v květnu na odborné konferenci Obnova vodohospodářské infrastruktury zamýšlel ve své prezentaci i Ing. Lubomír Gloc, generální ředitel VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, a. s. Položili jsme mu tedy pár otázek týkajících se aktuální situace sucha na jižní Moravě a v Kraji Vysočina, kde společnost zásobuje pitnou vodou více než 540 000 obyvatel. Prostor ale zbyl i pro další zajímavé otázky a odpovědi.



V současné době se stále častěji hovoří o problémech se suchem. Zaznamenala VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s., letos už nějaké problémy ve vztahu k zásobování obyvatel pitnou vodou?

Povinností provozovatelů vodovodů pro veřejnou potřebu je zajistit plynulé zásobování pitnou vodou v požadovaném množství a odpovídající kvalitě. V tomto směru se naše provozní společnost, ve spolupráci s vlastníky, zaměřuje na perspektivní infrastrukturu a především na vodní zdroje. Do jejich provozu, údržby i ochrany se potom investuje. Za rozhodující považujeme budování a provozování skupinových vodovodů a vodárenských soustav. V takových případech je mnohem snadnější čelit mimořádným situacím, tedy i suchu. Velikost a lokální rozmanitost naší společnosti má rovněž řadu výhod – od získávání a aplikací zkušeností přes vzájemnou pomoc mezi divizemi v rozdílných místních podmínkách, až po zastupitelnost odborníků nebo v technice. Sucho jako současný fenomén, kdy se nejedná o nic zcela nového, ale o stále častěji se vyskytující extrém, ovlivňovaný klimatickými a dalšími místními podmínkami, se dotýká i naší provozní činnosti. Právě zmíněné soustavy, zpravidla nadregionálního, nadokresního rozsahu s více vodními zdroji, mohou zpomalit vliv sucha na koncové odběratele. V posledních letech mělo sucho řadu důsledků na naši společnost jako provozovatele, ale téměř bez znatelných dopadů na odběratele. Museli jsme vynaložit zvýšené úsilí i náklady při provozu, ale zatím jsme byli schopni dodat ke spotřebitelům pitnou vodu. Samozřejmě se vyskytly i případy krátkodobého náhradního zásobování vodou. Například v okrese Blansko, kde vedle skupinových vodovodů pro zásobování pitnou vodou větších měst a obcí v jejich okolí, se vyskytuje největší počet menších obcí s místním vodovodem a vlastním vodním zdrojem. V takových případech, je-li vodní zdroj místního významu ovlivněný suchem, dochází k dovozu pitné vody z centrálního zdroje přímo do vodojemů. Až následně by se do obcí přistavovaly cisterny a do nich dovážela pitná voda. Neustále se snažíme působit na veřejnost také preventivně. Jedná se například o rady, jak odpovědně přistupovat k napouštění bazénů.

Jaká v této oblasti připravujete opatření?

Především jde o naplnění uvedeného záměru – skupinové vodovody a vodárenské soustavy s perspektivními vodními zdroji. Na takové soustavy potom připojovat další obce. Jedná se však o investiční a poměrně zdlouhavou činnost, kterou musíme připravit, projednat a realizovat společně s vlastníky infrastruktury. Jak již bylo zmíněno, opouštíme nevyhovující zdroje a připojujeme obce v okrese Blansko, ale i v dalších okresech. Například vodárenská soustava jihozápadní Morava má jako hlavní zdroje vodárenské nádrže (Vír, Mostiště), případně vodárenský odběr z víceúčelové nádrže Vranov. Před deseti lety jsme v okrese Třebíč provozovali dvanáct vodních zdrojů, letos jen

osm. Obce Čechtín, Chlum, Kouty, Sudice byly připojeny na skupinové vodovody. V okrese Blansko klesl počet provozovaných vodních zdrojů podzemní vody za poslední tři roky z devadesáti šesti na osmdesát osm.

Dlouhodobé statistiky ukazují, že si VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s., vede velmi dobře v hledání ztrát vody. Čím je to způsobeno?

Chronologicky si vedeme v naší společnosti statistiku ve ztrátách vody a porovnáváme ji s průměrnými hodnotami dosaženými v České republice. Všechny ukazatele máme příznivější, např. v roce 2015 nám z vody vyrobené k realizaci činil podíl nefakturované vody 16,7 % (v ČR 19,4 %) a podíl úniků z vodovodních sítí 15,3 % (v ČR 16,8 %). Sledujeme také jiné ukazatele, např. průměrné denní úniky vody z vodovodní sítě dosáhly hodnoty 20,6 litrů na připojeného obyvatele (v ČR 27,3 litrů na obyvatele), denní úniky vztažené na délku sítě jsme evidovali v hodnotě 2,2 m³/km (v ČR 3,5 m³/km). Nízké hodnoty ve všech oblastech ztrát vody vykazuje naše společnost dlouhodobě. Důvodem je zejména naše cílené preventivní vyhledávání a neprodlené opravování zjištěných skrytých poruch. Pro tuto činnost jsou naši zaměstnanci vybaveni nejmodernějšími diagnostickými a detekčními přístroji. K předběžné lokalizaci skrytých úniků vody z potrubí naši specialisté využívají několik metod. Patří k nim například detekce a lokalizace poruch elektroakustickou metodou nebo detekce poruch pomocí plošného monitoringu sítě s využitím dataloggerů a lokátorů šumu. Dohledání poruch provádíme metodou akustické korelace nebo moderními půdními mikrofony s měřením frekvence zvuku. Významně přispívají ke snižování ztrát vody naše provozní dispečinky, signalizující on-line atypické poruchové průtoky v sítích. Pozornost věnujeme také bilancím a úsporám vlastních ztrát vody, tj. vodě technologické a vodě pro provozní spotřebu. Na našich provozzech zajišťujeme pro spotřebitele také poradenskou činnost při zjišťování úniků vody z přípojkových a areálových potrubí. Spolupracujeme s vlastníky infrastruktury a k prioritní obnově jim navrhujeme potrubí, u kterého jsme diagnostikovali vysoké hodnoty plošných úniků vody.



Hejtman Kraje Vysočina při prohlídce techniky VAS

VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s., má nově také certifikát v oblasti úspory energií. Můžete přiblížit, o jaký certifikát jde a co pro vaši společnost znamená?

Ano, je to velmi čerstvá věc. Certifikační audit zaměřený na obhospodářování systému hospodaření s energií zavedeného ve VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, a. s., se uskutečnil v polovině června. Získali jsme Certifikát dle normy ISO 50001, který potvrzuje zavedení a shodu systému managementu hospodaření s energií v rozsahu celé územní působnosti společnosti pro činnosti týkající se shromažďování, úpravy a rozvodu vody, tedy výroba a distribuce pitné vody, provozování vodovodních sítí, ale také činností souvisejících s odpadními vodami a v neposlední řadě též poskytování zákaznických služeb, představujících mimo jiné výstavbu inženýrských sítí pro kapaliny a plyny, technické zkoušky a analýzy. Jsem rád, že mohu konstatovat, že jsme jednou z mála vodárenských společností, která tento certifikát získala. Náročnost certifikačního procesu spočívala zejména ve značném rozsahu nakládání s energií a širokém spektru provozovaných zařízení. Vždyť pouze počet odběrných míst s měřením spotřeby elektrické energie vysoce převyšuje hodnotu tisíc. K tomu je nutno dále přičíst ostatní druhy spo-

řetbovaných surovin reprezentujících následnou výrobu energie. Jedná se o situaci jen velmi těžko srovnatelnou s ostatními provozovateli technologických zařízení a pro nastavení systému bylo problematické najít nějaký vhodný model. V této souvislosti byly využity zkušenosti z předchozích certifikačních procesů. Systém hospodaření s energií je pevně navázán na stávající certifikované složky integrovaného systému řízení, tedy řízení kvality a environmentální řízení, jehož silnou stránkou je dobře zvládnuté a praxí ověřené elektronické řízení dokumentace. Mohu konstatovat, že příležitosti ke zlepšení hospodaření s energií, které plynou z realizovaného procesu, jsou zřejmě a část z nich je již zahrnutá do našich energetických cílů. Realizace mnohých je však závislá od investičních možností vlastníků infrastruktury.

Dlouhodobě kladete důraz na spolupráci s vedením měst a obcí, v nichž provozujete vodovody a kanalizace. Jak tato spolupráce probíhá?

Spolupráce probíhá na mnoha úrovních. Ta základní vyplývá z provozování vodovodů a kanalizací, kdy je svazkům obcí vypláceno nájemné. Do rozpočtů tak plynou pravidelně peníze, které jsou zpětně určeny na obnovu a opravy a další investice z oblasti vodárenského majetku. Je to v podstatě naplnění teze udržitelného rozvoje a myšlenky uchovávat majetek v co nejlepším pořádku pro budoucí generace. K tomu se postupně daří vyplácet našemu jedinému akcionáři – Svazu VKMO s. r. o. dividendy, jež vznikají především z ostatní naší obchodní činnosti mimo provozování vodovodů a kanalizací. Kromě toho ale hledáme i další cesty spolupráce – zejména v oblasti vzdělávání, životního prostředí, podpory neziskových organizací nebo handicapovaných. Naše aktivity v této oblasti jsou různorodé, ale také rozsáhlé a nepochybně nadstandardní. Projevilo se to i na dvou oceněních hejtmanů Jihomoravského kraje a Kraje Vysočina za společenskou odpovědnost, které naše společnost letos získala.

Před nedávnem jste se také zapojili do cvičení Integrovaného záchranného systému v Kraji Vysočina. O co šlo a jaké z něj vyplynuly závěry?

Jednalo se o rozsáhlé cvičení Integrovaného záchranného systému, které mělo simulovat dlouhodobý výpadek elektrické energie velkého rozsahu, a to na územích tří okresů – Jihlava, Třebíč a Žďár nad Sázavou. Tyto výpadky jsou známé pod pojmem Blackout. Plánované cvičení se uskutečnilo 27. dubna, za naši společnost se do něj zapojila jihlavská divize. Cvičení řídil hejtman Kraje Vysočina MUDr. Jiří Běhounek, který navštívil i náš dispečink. Celé cvičení mělo zjistit naši připravenost po vichřici, která způsobila rozsáhlý výpadek elektrické energie, a to nejméně na dobu třiceti hodin. V naší společnosti se konkrétně jednalo o prověření toho, jak jsme v takové krizové situaci schopni zajistit plynulou dodávku pitné vody a odvádění odpadních vod. Bylo například nutné zajistit náhradní zdroje pro připojení centrálního vodárenského dispečinku a serveru divize na náhradní zdroj, dále bylo nutné zajistit elektrocentrály pro čistírnu odpadních vod v Jihlavě a čerpací stanici surové vody Rantřov jako zdroje pro největší úpravnu vody Hosov. Při tomto cvičení se ukázala výhoda velikosti naší společnosti a vzájemné možné spolupráce mezi jednotlivými divizemi. Elektrocentrály pro klíčové provozy v Kraji Vysočina byly poskytnuty z našich divizí Znojmo a Brno-venkov. Samozřejmě, že se ukázala celková naše připravenost na krizové situace a takto získané zkušenosti využijeme i při plánování výrobních a provozních procesů.

Chystáte také nějaké nové projekty?

Pro nejbližší období se chci společně s kolegy zaměřit na projekt, který pracovně nazýváme Provozní technologie. Jde v něm v podstatě o to rozvíjet v naší společnosti moderní informační technologie v maximální možné míře, a to jak v oblasti provozní, tak v oblasti obchodní a zákaznické. Velmi rádi bychom se s vybranými městy začali podílet na projektech Smart City, kdy jsou využívány digitální, informační a komunikační technologie pro zvýšení kvality života. Jde o zaměření se na efektivní využívání stávajících a hledání nových zdrojů, snižování spotřeby energií, eliminaci zátěží životního prostředí, optimalizaci dopravy a sdílení dat pro veřejné účely.

*Mgr. Iva Šebková
VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s.
e-mail: sebkova@vasgr.cz*

Netradiční využívání vodárenských objektů

Jaroslav Hedbávný

VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s., divize Třebíč, provozuje infrastrukturní majetek pro svazek obcí VODOVODY A KANALIZACE Třebíč. Prakticky se jedná o tisíc sto kilometrů vodovodní sítě, pět set kilometrů kanalizační sítě, čtyřicet čistíren odpadních vod, pět úpraven vod, přes sto vodojemů a téměř dvě stě čerpacích stanic pitných i odpadních vod. Je zřejmé, že takto velký rozsah provozovaného majetku přináší úměrně velké problémy, nejen technické a provozní, ale i bezpečnostní, informační, smluvní, legislativní, prostě celou škálu nových okruhů problémů a námětů, které se postupně objevují s rozvojem takto velkého vodohospodářského celku.

Prvotním okruhem problémů je bezesporu zabezpečení vodárenských objektů, ať již z hlediska krádeží nebo vandalských či jiných útoků. Kamerové systémy, bezpečnostní čidla, přístupové systémy, přenosy bezpečnostních informací na vodárenské dispečinky nebo přímo na státní policii či městskou se postupně stávají standardem vybavení vodárenských objektů. Mají však většinou jeden společný rys, který jejich zabezpečení komplikuje – objekty se nacházejí často na odlehlých vyvýšených místech, která jsou z hlediska vodárenského optimální, ale z hlediska dostupnosti a bezpečnosti jsou značně problematická a velmi komplikují případný zásah bezpečnostních složek. Mechanické zábrany, zámky, oplocení, mříže a ostatní dráty, jsou pak jednou z možností, jak tyto objekty alespoň částečně zabezpečit a zamezit vstup nepovolaným osobám.

Turisté vítáni

Druhou, méně tradiční možností, je tyto objekty veřejnosti zpřístupnit. Samozřejmě se zamezením přístupu k pitné vodě a s vyloučením možnosti kvalitu pitné vody ovlivnit. Takové využití předpokládá, že alespoň část návštěvníků objektů je slušná a pomůže ochránit objekt před částí jinou. Možná je tato úvaha naivní, ale zatím je její úspěšnost stejná, jako úspěšnost ostatních drátů a mříží. Není tím míněno, že budou otevřeny všechny vodojemy a všichni budou moci všude vstoupit. Některé vodárenské objekty jsou ale svým charakterem ideálním turistickým cílem, a pokud se podaří sladit zájmy a povinnosti vodárenské s těmi turistickými či osvětovými, může to za určitých podmínek bezpečnosti i publicitě objektu prospět, a to bez skutečných či pomyslných mříží.



Prvním takovým příkladem je vodárenský areál Heraltice (podrobněji Sovak č. 9/2002). Jedná se kvalitní zdroj podzemní vody, který od konce třicátých let minulého století zásobuje město Třebíč pitnou vodou. Původní značně zanedbaný areál byl zrekonstruován v roce 2002, následně zpřístupněn veřejnosti a od té doby plnohodnotně plní původní roli vodárenskou, ale navíc i osvětovou a turistickou. Areál od doby rekonstrukce navštívilo více než deset tisíc návštěvníků z řad laické i odborné veřejnosti. Objekt se postupně stal oblíbeným cílem exkurzí zejména na konci školního roku. Generace žáků a studentů tak získávají základní informace o pitné vodě, její úpravě a souvisejících procesech. To je neocenitelné pro tolik potřebnou změnu povědomí veřejnosti o pitné vodě a všech nákladech a podmínkách pro její získávání a zachování. Na straně druhé takto využívaný, oblíbený a veřejně známý areál nutí jeho provozovatele se o něho ještě lépe starat, což je aspekt opět pozitivní a oboru prospěšný.

Rozhlédnout se po kraji

Druhým příkladem, prakticky ze stejné doby, je příběh vodojemu Ocmanice (viz obálka). Do roku 2000 bylo město Náměšť nad Oslavou zásobeno pitnou vodou z místního značně problematického zdroje. V prosinci uvedeného roku byla Náměšť připojena na oblastní vodovod Vranov–Třebíč a byl tak zajištěn dostatek pitné vody pro historické a významné město okresu Třebíč. Z podobně problematického zdroje s vysokým obsahem železa a manganu byla zásobena i sousední obec Ocmanice. Napojení Náměště na oblastní vodárenský systém obec Ocmanice nakonec využila, opustila místní problematický zdroj a připojila se. Předmětem rekonstrukce vodovodu Náměšť–Ocmanice se tak stal i podzemní vodojem Ocmanice, do té doby neatraktivní betonový objekt. Projektant však přišel s návrhem objekt nejen zrekonstruovat, ale nad podzemní akumulaci komorou vybudovat vyhlídkovou plošinu a objekt tak zpřístupnit veřejnosti. Je nutnou podotknout, že vodojem se nachází v blízkosti cyklostezky a na vyvýšeném místě, odkud je zajímavý rozhled po okolí. Na počátku návrh projektanta vzbudil určité rozpaky, ale inovativní snahy nakonec zvítězily. Vznikl zde tak první objekt, kde se vodárenské využití potkává s turistickým. Vodárenské prostory a akumulace vody jsou samozřejmě odděleny a zabezpečeny, vedle nich (nebo spíše nad nimi) vznikla dřevěná konstrukce rozhledny s odpočinkovým místem



a především nádherným výhledem. Nadmořská výška paty rozhledny je 429 m n. m., celková výška 15 m. V současné době je již objekt standardním místem na cyklotrase a počet návštěvníků svědčí o tom, že spojení vodárenského objektu s turistickými aktivitami není jen pouhou fikcí.

Velmi podobným vývojem prošel i vodojem Baliny-Rubačka. V roce 1966 byly sever okresu Třebíč i severní část města Třebíč připojeny na přivaděč z úpravy vody Mostišť. Byl tím vyřešen problém s nedostatkem pitné vody v této lokalitě a současně položen základ ke vzniku pozdější vodárenské soustavy jihozápadní Moravy. Důležitým místem tehdy vzniklého vodovodu je vodojem mezi obcemi Oslavička a Baliny, pojmenovaný podle kopce Rubačka (585 m n. m.). Z tohoto vodojemu je voda gravitačně přiváděna směrem na Třebíč a do sousedních obcí. V období 2007–2009 byl vodojem modernizován v projektu Pitná voda. Během této stavby a rekonstrukce vodojemu zde vznikla i dvanáct metrů vysoká kovová konstrukce rozhledny s točitým schodištěm se čtyřiceti dvěma stupni. Z rozhledny je nádherný výhled na část Vysočiny směrem na Velké Meziříčí, Tasov i Třebíč. Rozhledna je dnes velmi populární a je uváděna na většině turistických map.



Podmořská iluze na Třebíčsku

Další zajímavou kapitolou vodárenského vývoje na Třebíčsku je Vodovod Čechtínsko. Obce Kouty, Chlum a Čechtín využívaly vlastní místní zdroje pitné vody. Každý z těchto zdrojů měl svůj specifický problém, ať již z hlediska kvality, či množství vody. Díky moudrému rozhodnutí starostů těchto obcí a po dohodě se svazkem obcí jako vlastníkem vodohospodářské infrastruktury došlo k napojení celé lokality na vodovodní přivaděč z úpravní vody Mostišťe, a to v blízkosti obce Rudíkov přibližně

deset kilometrů severně od Třebíče. Napojení nového vodovodu na přivaděč je provedeno v armaturní komoře, kde je umístěna i soustava čerpadel a redukčních ventilů. Po vodárenské stránce standardní řešení je však umístěno v objektu, který je velmi nestandardní. Podzemní armaturní komora je schována pod kovovou konstrukcí, která je stylizována do podoby ponorky. Vstup do armaturní komory je opravdu realizován po žebříku z věže ponorky, podmořskou iluzi dotváří i matně osvětlená okna a další prvky. Ponorka se na svou „plavbu“ v nadmořské výšce 550 metrů vydala v roce 2009, zakrátko se dostala i do turistických map a o její atraktivitě svědčí i reportáž Českého rozhlasu z května letošního roku. Voda z ponorky je čerpána na další zajímavý objekt, a tím je trubicí vodojem nad obcí Hroznaťín ve výšce 625 m n. m. Jeho vstupní část je stylizována do podoby kovového jehlanu, pyramidy, která zde tvoří výrazný krajinný prvek. Oba objekty, i když jsou ke zhlédnutí pouze zvenku, se staly zajímavými zastávkami na turistických trasách.



Zřejmě nejzajímavějším objektem v tomto směru je vodojem Kostelíček v Třebíči (podrobně časopis Sovak č. 9/2015). Vodojem na Strážné hoře v Třebíči (480 m n. m.) byl vybudován v letech 1936–1938 jako součást takzvaného Vaňkova jubilejního vodovodu, kterým byla přivedena velmi kvalitní podzemní voda z prameniště u obce Heraltice do Třebíče. Pro vodojem se díky blízkosti kaple ze sedmnáctého století postupně vžil název Kostelíček nebo U Kostelíčku. Věžová část vodojemu přestala být po napojení města na další zdroje vody (Mostišťe, Vranov) v sedmdesátých a osmdesátých letech minulého století vodárensky využívána. V její horní části byla postupně instalována různá telekomunikační zařízení, vlastní vodojem postupně chátral. V roce 2011 vznikla myšlenka vodojem opravit do původní podoby, instalovat zde expozici vývoje třebíčského vodárenství a objekt zpřístupnit veřejnosti včetně možnosti unikátního pohledu na město a okolí. Záměr se podařilo naplnit v roce 2014, kdy byla dokončena projekční příprava a vydáno stavební povolení. Rekonstrukce byla ukončena v srpnu 2015 a objekt byl zpřístupněn veřejnosti v září 2015. Není sice zřejmé, zda návštěvníky více láká atraktivní pohled na město a okolí z horní plošiny vodojemu, nebo netradiční audiovizuální projekce v komoře, kde bývala voda. Podle reakcí několika tisíců návštěvníků, kteří za necelý rok vodojem navštívili, je však jasné, že spojení vodárenského objektu, turistického ruchu a historických tradic je reálné a užitečné.

Ing. Jaroslav Hedbávný
 VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s., divize Třebíč
 e-mail: hedbavny@vastr.cz

Chystané změny v regulaci vodohospodářského oboru

Ondřej Beneš

Příspěvek zazněl na konferenci VODA ZLÍN 2016. Zabývá se historickými změnami v regulaci oboru vodovodů a kanalizací (VaK), hodnotí i aktuální vývoj a budoucí směřování legislativních aktivit a opatření, směřující na zvýšenou regulaci oboru, a to v širším kontextu působnosti oboru v prostoru Evropské unie.



Česká republika se v roce 1991 vydala na cestu relativně složitě transformace a liberalizace státní ekonomiky. Mimo proces transformace či privatizace nezůstaly ani společnosti, poskytující veřejné služby, a tedy i vodohospodářské společnosti, působící v oblasti zajištění dodávek pitné vody a odkanalizování. Nejednotnost přístupu v rámci přípravy a schvalování privatizačních projektů vedla ke vzniku prostředí, kde působí široké spektrum subjektů, a to jak na straně vlastníků veřejných vodovodů a kanalizací, tak i jejich provozovatelů. Regulační mechanismy oboru jsou každoročně zpřísňovány až do úrovně, která je více než srovnatelná s ostatními státy Evropské unie, a to zejména z pohledu počtu regulujících orgánů státní správy a státních institucí. Přesto je stále vytvářen některými jednotlivci či zájmovými sdruženími [1] pocit, že v českém vodárenství je regulace nedostatečná a neumožňuje kvalitní kontrolu nad všemi zúčastněnými subjekty.

Velmi kvalitní sumarizaci regulatorního prostředí sektoru VaK v České republice provedla studie [2]. Závěrem posouzení současného stavu regulace a možných budoucích scénářů je konstatováno, že pro daný počet regulovaných subjektů a rozmanitost modelů zajištění služeb VaK není vhodné následovat modelové schéma například z Velké Británie, ale naopak se soustředit maximálně na zvyšování transparentnosti prostředí povinným zpřístupněním dat o oboru a jednotlivých subjektech, zvýšit efektivitu poskytovaných služeb (například cestou zvýšení konkurenčního prostředí, či porovnání jednotlivých poskytovatelů) a hlavně koordinaci jednotlivých prvků regulace pod gescí oborového regulátora – Ministerstva zemědělství.

Vývoj regulace oboru VaK

V roce 2015 překročil počet individuálních vlastníků infrastruktury VaK v České republice 6 300 a počet provozovatelů je přes 2 600. Přesto přetrvává významná míra koncentrace činností, neboť 89 % fakturovaného vodného a 75 % tržeb za stočné vytváří největších 50 podniků VaK. Vlastní historie regulace oboru VaK je zajištěna řadou zákonů i orgánů státní správy a orgánů přeneseného výkonu státní správy. Existuje tak vícekolejnost regulace, soustředěná zejména do oblasti cenotvorby (Ministerstvo financí, částečně Ministerstvo zemědělství a také Státní fond životního prostředí přes podmínky Operačního programu Životní prostředí), povinnosti kvality služby, správy a obnovy majetku, efektivitu, péče o zákazníka (Ministerstvo zemědělství), kvality pitné vody (Ministerstvo zdravotnictví), kvality čištění odpadních vod, odpadů a dalších emisí (Ministerstvo životního prostředí) a další subjekty.

Je zřejmé, že právě z důvodu vysokého počtu regulujících i regulovaných subjektů je optimální volbou cenové regulace formou věcného usměrňování, založeného na zahrnování pouze ekonomicky oprávněných nákladů a přiměřeného zisku do cen, kde hlavním regulátorem zůstává Ministerstvo financí.

Zde ovšem zůstává problém pro oblast cen v rámci OPŽP [3], kde je podmínkou čerpání v případě provozního modelu se soukromým sektorem aplikace speciálních finančních modelů, jejichž užití je velmi problematické [4]. Harmonizace postupů cenotvorby z hlediska formálních a administrativních postupů pro jednotlivé subjekty na trhu však není provedena a odlišný přístup pro ně představuje administrativní zátěž. Je zcela logické, že po doběhu ochranných lhůt pro jednotlivé dotované projekty se tyto navrátí k běžnému způsobu regulace. Oborová regulace pod vedením Ministerstva zemědělství se soustřeďuje zejména na oblast sběru a vyhodnocení dat v souladu s vyhláškou č. 428/2001 Sb. (VÚME a VÚPE, kalkulace cen pro vodné a stočné) a návazné kontroly u jednotlivých subjektů [5].

Nutí nás dále Evropská komise ke zřízení samostatného regulačního úřadu?

Tato otevřená otázka má jedinou odpověď – NE. Naopak Evropská komise jasně deklaruje pro vodohospodářský sektor nezávislost členských států, co se týče jak formy zajištění služeb, tak nastavené cenové politiky [6].

Ovšem vzhledem k historickému fiasku Ministerstva životního prostředí při dojednávání podmínek OPŽP pro programovací období 2007–2013 se dostala Česká republika do problematického vlivu Evropské komise v oblasti podpory vodohospodářských projektů s účastí soukromého sektoru. „Kapitulační“ podmínky byly specifikovány v podobě takzvaných Podmínek přijatelnosti, odsuzující *a priori* řadu žadatelů mimo rámec podpory a rozdělující žadatele do tří kategorií – těch, kde je kontrolní podíl soukromého sektoru na vlastnictví majetku VaK, či délka provozních smluv překračujících rok 2022 (tedy takzvané „nežadatelné“ projekty), těch s kontrolním podílem soukromého sektoru na zajištění provozu, které splní zásadní omezující podmínky (tedy „omezené“ projekty)¹ a konečně těch, kde je dominance veřejného sektoru a které nemusí plnit mimo základní finanční požadavky na reprodukovatelnost majetku žádné další podmínky. Vznikl tak trojkolejný systém selektivní podpory některých subjektů, který se díky uplatňování tržního principu při výběru provozovatele s účastí přímo dotovaných subjektů může dostat či přímo dostává do konfliktu s veřejnou podporou [7]. I proto musí Státní fond životního prostředí pro dotované subjekty právě oblast veřejné podpory řešit formou omezení působnosti dotovaných podniků pouze v rámci stávajícího regionu tak, aby nedocházelo k využití konkurenční výhody při poskytování vodohospodářských služeb na základě volné soutěže (například v koncesním řízení) [8].

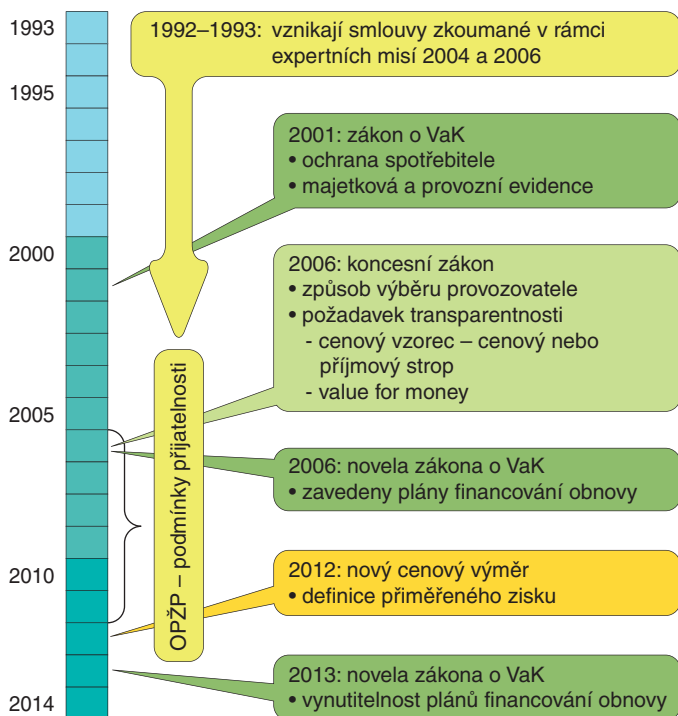
Je nutné připomenout, že jedním z požadavků průběžných zpráv k OPŽP 2007–2013 byl požadavek na zlepšení regulace oboru VaK. Zásadní problém tak Česká republika řešila i při přípravě OPŽP pro programovací období po roce 2014, kde byla ze strany Ministerstva životního prostředí uvedena vláda ČR do omylu konstatováním tohoto resortu v důvodové zprávě k předloženému návrhu podmínek nového operačního programu tím, že Evropská komise „vyžaduje zřízení jednotného regulátora VaK“. Ovšem po celou dobu čerpání OPŽP 2007–2013 byla ze strany Evropské komise v této otázce deklarována možnost zachování stávajících podmínek, která byla potvrzena i souhlasem Evropské komise s vypořádáním takzvaných *ex ante* podmínek pro OPŽP 2014–2021. Při zachování omezujících podmínek z předchozího programovacího období (existence Přílohy č. 7, nyní Přílohy č. 6) pro zajištění provozu infrastruktury VaK (jakkoli jsou diskriminačních) tak není nutné v oblasti regulace VaK v České republice činit žádné kroky. V praxi již nyní neexistuje ze strany Evropské komise žádná podmínka ani tlak na další regulaci oboru (naopak podle článku Neplatme za vodu dvakrát! [1] zachovává v této oblasti Evropská komise plnou neutralitu) a veškeré kroky, které Česká republika v této oblasti činí, jsou čistě dobrovolné. Z pohledu kondicionality OPŽP 2014–2021 je nyní nutné průběžně plnit podmínku č. 6.1, požadující nastavení cenové politiky za vodu tak, aby podporovala její efektivní využívání a zajištění přiměřeného příspěvku všech uživatelů k návratnosti nákladů za vodárenské služby v souladu s mírou určenou plánem daného povodí pro podpořené projekty.

Regulatorní rámec soutěže v oboru VaK, efekt v režimu přirozeného monopolu

Pokud se vrátíme ke sdělení [6], tak je vhodné ocitovat pasáž, kterou Evropská komise jasně vymezuje pravomoc Evropské unie. Členské

¹ Zejména omezení délky smluv, povinnost plnit rozsáhlé smluvní, technické a ekonomické podmínky – tyto podmínky byly tvořeny a rozšiřovány postupně zejména společností Mott MacDonald

státy Evropské unie a jejich orgány veřejné správy mají neomezenou pravomoc k zajištění vodohospodářských služeb samy, či při jejich zajištění prostřednictvím veřejných jimi ovládaných („in-house“) subjektů. Mohou se také rozhodnout převést vodohospodářské služby, zčásti nebo zcela, na soukromé nebo smíšené provozovatele tak, aby byly v příslušném území dodrženy předepsané standardy. Vliv Evropské unie se přitom omezuje na dozor nad dodržováním základních principů Smlouvy – jako je transparentnost a rovné zacházení.



Změny ve vývoji regulace oboru VaK [2]

Zde je nutné podotknout, že právě v oblasti soutěžního práva je oblast vodohospodářských služeb vyňata z působnosti směrnice 2014/23/EU o udělování koncesí. Česká republika je ovšem i zde regulatorně v oblasti VaK výrazně přísnější než jsou požadavky směrnice a jak ve stávajícím koncesním zákoně č. 139/2006 Sb., tak i v novém zákoně o zadávání veřejných zakázek, který prošel na počátku roku 2016 druhým čtením v Poslanecké sněmovně Parlamentu ČR, je evropská výjimka pro koncese VaK výslovně vyloučena. Dohled v této oblasti je zajišťován Úřadem pro ochranu hospodářské soutěže, a zároveň jsou PPP (Public-Private-Partnership) projekty sledovány ze strany Ministerstva financí i vyhodnocovány Ministerstvem pro místní rozvoj, které spravuje i rejstřík koncesních smluv (www.isvz.cz), kde právě smlouvy v oblasti vodohospodářských společností jsou dominantní jak z pohledu počtu (162 ks), tak i realizovaného obrátu.

Podle autorů Doležalové H. a Haláska D. [9] jsou v oblasti služeb v obecném hospodářském zájmu v Evropské unii uplatňovány rozdílné modelové přístupy regulace, zejména typů „Rate of return“, případně „Performance based regulation“. Pokud se podíváme na obor VaK, je zřejmé, že v České republice převládala v rámci věcného usměrňování ceny regulace, zohledňující návratnost investovaného kapitálu [10]. Řada historických návrhů z dílem Ministerstva životního prostředí, či Ministerstva průmyslu [11] ovšem naivně směřovala k centrálnímu určování cen, které je v prostředí oboru VaK z řady důvodů [12] nerealizovatelné a cílilo populisticky hlavně na snížení ziskových marží poskytovatelů služeb. Varianta „Performance base“ ovšem oproti stávající regulaci umožní dále provázat do příjmů soutěžitelů postupné dosahování stupňů efektivity, a to v různých oblastech – od technické (například ztráty z trubních sítí), přes zákaznickou (například rychlost vyřízení stížností), až po čistě ekonomicou (například snížení objemu pohledávek a pracovního kapitálu). Stanovení jednoho, či druhého typu regulace v oboru VaK ovšem zpochybňuje i autor a guru moderní britské vodohospodářské regulace S. Littlechild. Jeho koncept stanovení cen systémem RPI-X (pozn.: míra inflace používaná ve Spojeném království), který v případě plné privatizace oboru kombinuje návratnost investovaných prostředků s možností

„výběru“ efektivity, byl přitom přejet bez dalších otázek a často chybně do jiných zemí Evropské unie. Přitom sám autor [13] nyní přiznává, že tento koncept se přežil a je nutné docházet k cenovým dohodám na nižších (decentralizovaných) úrovních! Větší slovo v procesu stanovení cen by tak měly hrát i zájmové skupiny, vázané na poskytovatele veřejných služeb – tedy například spotřebitelské asociace, tak jako tomu je třeba v systému služeb letecké dopravy ve Velké Británii.

Jak dále v regulaci?

Jak bylo výše uvedeno, existuje v oboru VaK v České republice výrazně odlišná míra regulace jednotlivých typů vodohospodářských společností. Je určitě vhodné diskusi nad tímto tématem přenést do Výboru pro koordinaci regulace vodovodů a kanalizací, mezi jehož hlavní cíle patří dohled nad dlouhodobou udržitelností sektoru vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu, zlepšení ochrany spotřebitelů a zvýšení transparentnosti regulace cen pro vodné a stočné.

Zásadním prvkem při volbě regulace je určení vlastního regulovaného subjektu. Ve službách veřejného zájmu [14] je přirozený monopol nejčastěji spojen s vlastnictvím infrastruktury – zde není výjimkou ani obor VaK. Nad touto úrovní již řada studií, podporujících vertikální separaci utilit (takzvaný decoupling) [15] doporučuje v případě existence konkurenčního prostředí ponechat maximální prostor pro snížení realizačních cen konkurenčnímu boji. Zastopování odměny za efektivitu [13] je poté realizováno kombinací fixace nabídkové ceny za smluvní období a podmínky plnění kvalitativních smluvních parametrů [16].

Ovšem jak je tomu v České republice? Bohužel, princip volné soutěže je pro řadu koncesních soutěží eliminován v případě použití prostředků z OPŽP souběžnou aplikací principů Finančních regulů, založených od počátku na chybném kompletním přenesení regulatorního modelu společností Mott MacDonald [4]. Souběžně působí negativní informační kampaň proti oddílnému modelu, a tak není možné vyloučit, že v horizontu 10–15 let opět v České republice vznikne bez dalšího zásahu prostředím bez reálné konkurence, založené na regionalitě a monopoli poskytovatelů služeb, kdy bude jedinou reálnou cestou vyhodnocení poměru hodnoty služby/cena velmi detailní benchmarking. V takovém případě se stávají naprosto reálné úvahy o superregulačním úřadu tak, jak zní úkol pro vládu ČR, vytyčený usnesením vlády č. 86 ze dne 9. 2. 2015.

Pokud vyjdeme z prezentovaných změn v přístupu k regulaci oboru VaK [17], tak se naskýtají otázky, zda měni navrhované zlepšení kvality benchmarkingu kvalitu cenové regulace? Jestli opravdu umožní tvorba nového odboru dozoru a regulace vodárenství na Ministerstvu zemědělství lepší kontrolu kvality poskytovaných služeb a účinnější ochranu spotřebitele? Bude převod zaměstnanců ze Specializovaného finančního úřadu? Na tyto otázky přinese odpověď již rok 2016, ve kterém celý obor VaK očekává četnější a důslednější kontroly ze strany jak Ministerstva zemědělství, tak i Ministerstva financí a také řadu dopadů připravované legislativy v oblasti životního prostředí.

Literatura

1. Compas Capital Consult, 2012. Neplatíme za vodu dvakrát! Dostupné z www.novinky.cz.
2. IREAS centrum, s. r. o. RIA k návrhu koncepčního řešení regulace ve vodárenství, součástí Usnesení vlády ČR č. j. 91/15.
3. Ministerstvo životního prostředí, 2007. Podmínky přijatelnosti vodohospodářských subjektů pro OPŽP v programovacím období 2007–2013. Dostupné z www.mzp.cz.
4. Rubáš S, Beneš O. Porovnání nároků na žadatele z OPŽP s různou formou provozních vztahů včetně doporučení směrem k novým finančním nástrojům. Konference Financování vodárenské infrastruktury, 9. 2. 2016, Praha, 2016.
5. Ministerstvo zemědělství, 2015. Ročenka VaK 2014. Dostupné z www.eagri.cz.
6. European Commission. COM, 2014/177 final. Dostupné z ec.europa.eu.
7. European Commission, 2015. Analytical Grids on the application of State aid rules to the financing of infrastructure projects. Dostupné z ec.europa.eu.
8. Státní fond životního prostředí, 2016. Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí pro období 2014–2020. Dostupné z www.opzp.cz.
9. Doležalová H, Halásek D. Služby v obecném hospodářském zájmu v EU. VŠB TU, Ostrava, 2011.
10. Ministerstvo financí. Cenový věstník, 2015. Dostupné z www.mfcr.cz.
11. MPO. Návrh koncepčního řešení regulace ve vodárenství, č. j. 91/15. Vláda ČR, 9. 2. 2015.
12. Heřman J, Barák F. Regulace oboru VaK z pohledu vlastníků. Konference SOVAK ČR Provoz vodovodů a kanalizací, 4.–5. 11. 2014.
13. Littlechild S. RPI-X, competition as a rivalrous discovery process, and customer engagement. The British Utility Model Conference, London 31. 3. 2014.

14. Evropská komise. Bílá kniha o službách veřejného zájmu KOM(2004)/374. Dostupné z www.europa.eu.
15. NARCU. Decoupling For Electric & Gas Utilities: Frequently Asked Questions, 2007. Dostupné z www.narcu.org.
16. OECD, 2015. OECD, 2014. Water Governance in Jordan: Overcoming the challenges to private sector participation. Dostupné z www.oecd.org.

17. Macková Ž. Změny v oblasti regulace ve vodárenství 2015. Konference Financování vodárenské infrastruktury, 9. 2. 2016, Praha.

Ing. Ondřej Beneš, Ph. D., MBA, LL. M.
VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a. s.

Komentář k příspěvku Ing. O. Beneše Chystané změny v regulaci vodohospodářského oboru, který zazněl na konferenci VODA ZLÍN 2016

Radek Hospodka

Autor příspěvku Ing. Ondřej Beneš, Ph. D., MBA, LL. M., se mimo jiné odkazuje na kvalitní sumarizaci regulačního prostředí sektoru vodovodů a kanalizací v ČR (dále jen „VaK“) uveřejněnou v závěrečné zprávě hodnocení dopadů návrhu koncepčního řešení regulace ve vodárenství (RIA) zpracovatele IREAS centrum, s. r. o. Je známo, že byly pro úpravu regulace v České republice zvažovány celkem čtyři varianty, „varianta 0“ – zachování současného stavu, „varianta 1“ – zachování stávajícího stavu s vytvořením koordinačního subjektu, „varianta 2“ – začlenění regulace cen vody do systému Energetického regulačního úřadu (dále jen „ERÚ“) a „varianta 3“ – zřízení nového nezávislého regulačního úřadu. Následně bylo vládou ČR rozhodnuto přistoupit k rozpracování „varianty 1“ – posílení regulačních mechanismů na úrovni Ministerstva zemědělství a „varianty 2“ – vzniku regulátora na platformě centrálního nezávislého regulátora – ERÚ, jako tomu je v současnosti v některých členských zemích Evropské unie, například v Anglii a Walesu, Dánsku, Portugalsku, Itálii, Slovensku, Estonsku, Lotyšsku, Litvě, Rumunsku či Bulharsku.

Usnesením vlády č. 86 ze dne 9. února 2015 (UV č. 86/2015) byl schválen materiál Návrh koncepčního řešení regulace ve vodárenství a bylo rozhodnuto přistoupit k úpravě regulace podle varianty „1“. Vylepšení stávajícího systému regulace je třeba vnímat zejména v těchto oblastech činnosti:

- zvýšení dohledu a kontrolní činnosti nad vlastníky a provozovateli vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu v České republice, přímo z pozice Ministerstva zemědělství,
- zajištění koordinace regulujících subjektů zřízením nezávislého koordinačního subjektu, takzvaného Výboru pro koordinaci regulace oboru VaK (dále jen „Výbor VaK“), který autor ve svém příspěvku rovněž zmiňuje, a dále též zřízení metodické pomoci při vyřizování stížností, námětů a žádostí o vysvětlení problematiky ve spojitosti s VaK, a v neposlední řadě
- prohloubení analytické činnosti a zavedení metody benchmarkingu do české praxe, jejíž hlavním cílem je zlepšení činnosti vodárenských subjektů, jak vlastnických, tak provozních, průběžným zjišťováním a objektivním, nezávislým a transparentním vyhodnocováním rozdílů; tyto rozdíly či výrazné odklony, například od nehospodárnosti v otázce ztrát vody, dále v rámci výkonu prověřovat se skutečností s cílem dosáhnout nápravy.

Domnívám se, že tyto okruhy prioritních činností Ministerstvo zemědělství a práce Výboru VaK směřuje ke zlepšení koordinace regulujících subjektů oboru VaK v České republice, to jest „vícekolejně regulace“, jak autor rovněž na tuto skutečnost i ve vazbě na jiné otázky poukazuje. Zdáli tyto úpravy regulace budou do budoucna dostatečně efektivní, či nikoli, bude zcela jistě podrobeno v blízké budoucnosti přezkumu. I z tohoto důvodu je třeba konstatovat, že možné další změny v regulaci sektoru VaK obecně lze jen těžko v současné době předjímat. K tomuto tématu lze doplnit, že součástí usnesení vlády č. 86/2015 je příloha s přehledem stanovených úkolů, kde je mimo jiné stanoven úkol č. 10, jejímž gestorem je Úřad vlády ČR, a to v termínu do února 2017 zpracovat Studii proveditelnosti záměru na vytvoření národního regulačního úřadu ČR pro síťová odvětví v horizontu 5–6 let tak, aby byla regulace těchto síťových odvětví maximálně efektivní, včetně analýzy zkušeností z členských států Evropské unie, kde jsou tyto úřady zřízeny.

Pro doplnění lze citovat z uvedeného materiálu RIA popis cílového stavu sektoru VaK: „Cílovým stavem je zajistit udržitelnost infrastruktury VaK a její postupný rozvoj včetně kvalitní plynulé a bezporuchové dodávky pitné vody pro odběratele a čištění odpadních vod za přijatelné ceny. Za účelem dosažení těchto cílů je nutné, aby provoz a obnova VaK byly dlouhodobě samofinancovatelné. Tato skutečnost mimo jiné vyžaduje důslednou tvorbu relevantních Plánů obnovy a rozvoje VaK na úrov-

ni obcí, provázanou s naplňováním rezervního fondu pro financování obnovy a rozvoje VaK. Cílem je zajistit transparentní, informačně dobře pokryté prostředí, ve kterém bude funkční kontrola zákonných povinností (vlastníků a provozovatelů VaK) jak ústředními orgány státní správy, tak prvky samoregulace a veřejné kontroly.“

Jedním z uvedených bodů pro naplňování cílového stavu je i posilování tržních prvků soutěže v oblastech, kde je to možné, to jest důsledné soutěžení při nastavování provozovatelských vztahů mezi obcemi a provozovateli, ať již mluvíme o oddílném modelu provozování nebo o modelu servisním. Nechtějí tomu i maximálně uzpůsobena legislativa v oblasti soutěžního práva se zohledněním harmonizace legislativy oboru VaK v ČR s předpisy Evropského společenství. V uvedeném materiálu je důležité i konstatování, že za problém zpracovatelé nepovažují stávající takzvanou „různorodost provozních modelů“, tedy existenci více odlišných provozních modelů, které v současné době existují na trhu VaK v České republice. Tyto modely jsou různě efektivní a v různých případech vedou k různým výsledným cenám pro koncové zákazníky. Z ekonomického hlediska je velmi opodstatněné se domnívat, že jejich vzájemná koexistence vyvolá (za předpokladu zvýšení celkové transparentnosti sektoru) jejich vzájemnou konkurenci a křížové tlak na vyšší efektivitu správy VaK. Za existence benchmarkingu pak povede ke značnému tlaku na provozovatele. K tomu dojde za předpokladu zvýšení transparentnosti a veřejné kontroly obvyklé v demokratických společnostech.

Regulaci v oboru VaK je třeba vnímat ve velmi širokém kontextu. Věřím, že hlavní definované cíle, kterými jsou zajištění transparentnosti regulace cen pro vodné a stočné, zlepšení ochrany spotřebitelů a dlouhodobá udržitelnost sektoru VaK se ve spolupráci s ostatními regulujícími subjekty a odbornou veřejností podaří postupně zlepšovat a naplňovat v sektoru VaK jako celku, bez ohledu na velikost vlastnických či provozních společností a zvoleném provozním modelu.

Úlohu Ministerstva zemědělství je třeba v širším kontextu v rámci regulační činnosti také vnímat jako podporu vlastníků infrastruktury při správě infrastruktury. Téma obnovy, či udržitelnosti nesmí být vnímáno jako formální záležitost, ale jako jeden z prioritních úkolů každého vlastníka a můžeme říci řádného hospodáře.

Děkuji redakční radě časopisu Sovak za možnost doplnit komentář k tématu regulace vodohospodářského oboru a zároveň pozdravit čtenáře z odborné veřejnosti a zde na stránkách časopisu informovat o uveřejnění výstupů z jednání Výboru VaK na webových stránkách Ministerstva zemědělství v části věnované vodovodům a kanalizacím eagri.cz/public/web/mze/voda/vodovody-a-kanalizace/vybor-pro-koordinaci-regulace-oboru/.

Ing. Radek Hospodka
ředitel odboru dozoru a regulace vodárenství
Ministerstvo zemědělství
e-mail: Radek.Hospodka@mze.cz



Novinky v zákoně o veřejných zakázkách

Ivana Jungová

Na semináři pořádaném Sdružením oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., konaného dne 26. dubna se mohli zájemci seznámit s novým zákonem o zadávání veřejných zakázek č. 134/2016 Sb. Přednášejícími byli JUDr. Zdeněk Horáček, Ph. D., a Mgr. Ondřej Chmela. Vznik nové legislativní úpravy byl motivován povinností transponovat do právního řádu tři směrnice Evropské unie, a to č. 2014/24/EU, o zadávání veřejných zakázek, č. 2014/23/EU, o udělování koncesí, a č. 2014/25/EU, o zadávání zakázek subjekty působícími v odvětví vodního hospodářství, energetiky, dopravy a poštovních služeb. Ministerstvo pro místní rozvoj se rozhodlo místo novelizace vytvořit zcela nový zákon. Původní zákon po deseti letech a celkem dvaceti přijatých novelizacích končí. Zákon nabude účinnosti 1. října 2016. V současné době je v přípravě metodika k zákonu, která by měla zajistit, aby i ta nejmenší obec byla schopna si zadat zakázku sama a nemusela si najímat externí poradce.

A jaké změny se zde objevily? Například nová zásada přiměřenosti. V diskusi je prováděcí právní předpis stanoví vyvratitelné právní domněnky, jaké hodnoty lze považovat za přiměřené – například výši smluvních pokut. Jak uvedl Mgr. Ondřej Chmela, je třeba mít na paměti, že nebude možné používat uvedené hodnoty mechanicky, ale vždy by měla být zohledněna konkrétní zakázka – v důsledku tak může mít zadavatel i přísnější požadavky, pokud si je dokáže odůvodnit. Nově byl zaveden institut předběžné tržní konzultace. Lze si tak ověřit před zadáním veřejné zakázky, jak poptávané plnění nadefinovat, jak stanovit předpokládanou hodnotu, či jaké jsou tržní zvyklosti v daném oboru – tyto poznatky je možné promítnout do zadávacích podmínek. Takový institut ocení zejména vědecké ústavy, či zadavatelé poptávající unikátní technologie, o nichž zpravidla není ve veřejných zdrojích dostatek informací k vytvoření kvalitních zadávacích podmínek. Zadavatelé ocení i nové řízení o inovačním partnerství, které umožní získat na trhu už v průběhu řízení inovativní postupy. Stejně tak to může využít i vodohospodářská společnost, pokud si



není jista, zda na trhu vůbec existuje například měření odvádění srážkových vod. Novým nástrojem je také systém kvalifikace dodavatelů pro sektorové zadavatele. Je tak možné si vytvořit omezenou skupinu dodavatelů splňující určitá kritéria. Zadavatelé si přitom uvedeny systém mohou i půjčovat.

V zadávací dokumentaci by měli být uvedeni všichni, kteří se na ní podíleli, kromě advokátů a daňových poradců. Změny doznala i povinnost zaslání vysvětlení všem účastníkům v případě, že se jeden z nich dotázal na dodatečné informace. Nyní stačí zveřejnit odpověď na profilu zadavatele. Důležité je, pohlídat si vznik střetu zájmů, například u osob, které se

budou podílet na přípravě zadávací dokumentace. Střet zájmu musí zadavatel prokázat.

Účastníka bude možno vylučovat z řady nových důvodů – například pokud nemá vydané zaknihované akcie, či se jedná o dodavatele, kteří se neosvědčili. Jak podotkl Mgr. Ondřej Chmela, stačí negativní zkušenost, ať už přímo zadávajícího zadavatele, nebo i jiného veřejného zadavatele. V praxi však s takovým vylučováním mohou nastat problémy, neboť pohled zadavatele může být subjektivní – z tohoto pohledu byl vhodnější dřívější blacklist, u nějž měli zadavatelé jistotu, že dodavatelé uvedení na blacklistu nejsou oprávněni plnit veřejné zakázky. Dodavatelé, kteří nesplňují podmínky způsobilosti, se mohou „očistit“ prostřednictvím takzvaného obnovení způsobilosti – self-cleaning. Posouzení dostatečnosti opatření v rámci self-cleaningu je na zadavateli, ovšem s hodnocením, jestli je takové zlepšení dostatečné, mohou mít problém menší zadavatelé, kteří například nemají k dispozici právní oddělení a dostatečnou odbornou kapacitu. Ve vybraných případech, třeba v řízení o inovačním partnerství, u vybraných služeb, se zakazuje hodnotit pouze podle ceny.

U stavebních prací lze považovat za výhodu, že bude možné v rámci objasňování nabídek upravit položkový rozpočet. Platí ale, že úprava nesmí mít dopad na celkovou cenu. U ekonomické kvalifikace je možné požádat prokázání výše obrátu, ale například když za-

davatel potřebuje znát obrát účastníka v oblasti výstavby vodních děl, pouze z výkazu zisku a ztrát takovou skutečnost nepozná a bude zřejmě nutné připojit rovněž čestné prohlášení účastníka. Při výkonu relevantní činnosti nemusí vodohospodářské společnosti postupovat jako veřejný zadavatel. Doposud pro ně byla v zákoně od roku 2012 výjimka, která je k takovému postupu nutná.

Nově je součástí zákona o zadávání veřejných zakázek zadávání koncesí. Pro koncese do dvaceti milionů korun není třeba použít zadávací řízení podle zákona. Zadavatel si nově vybírá pro zadání koncese mezi postupy pro standardní zadávání veřejných zakázek (otevřené řízení, apod.), či si může vybrat koncesní řízení. Časové omezení koncesních smluv je nově pětileté. Pokud však dochází k investicím do předmětu koncese, to jest například vodovodních a kanalizačních sítí, či úpraven vody a čistíren odpadních vod, které jsou provozovány, lze uzavřít koncesní smlouvu na dobu delší, avšak maximálně na dobu návratnosti investice koncesionáře.

Ke změnám došlo také u řízení před Úřadem pro ochranu hospodářské soutěže. Nově budou na základě dosavadních zkušeností Úřadu zpoplatněny podněty, a to ve výši 10 000 korun za jeden podnět.

Ing. Ivana Jungová
e-mail: jungova@sovak.cz

Nárůst biofilmů na materiálech ve styku s vodou určenou k lidské spotřebě

Vladimíra Škopová, Jana Řihová Ambrožová, Pavlína Čiháková, Jaroslav Bytriánský

Příspěvek je zaměřen na testování tvorby biofilmů na materiálech, které jsou vystaveny působení různých typů vod. Materiály a hmoty používané ve vodárenství při úpravě surové vody na vodu pitnou a ve styku s pitnou vodou, jsou voleny na základě vyhlášky č. 409/2005 Sb., kde jsou hodnoceny z hlediska technických parametrů (barva, pach a uvolnění látek), bohužel zde není ošetřen vliv materiálu na případnou podporu růstu mikroorganismů. Mikroorganismy, pomnožené na materiálu a uvolněné do vody, mohou způsobovat nejen hygienické, ale také organoleptické závady, které jsou v pitné vodě i při její úpravě nežádoucí. V této práci byly testovány materiály: mosaz, sklo, polyetylen a nerezová ocel s broušeným a mořeným povrchem. Jako testované vody byly vybrány vody z běžné úpravní vody, a to voda surová, s nadávkovaným koagulantem, po filtraci a po hygienickém zabezpečení. Dodržovány byly také dané podmínky testování. Jako nejodolnější materiály k nárůstu biofilmů byly vyhodnoceny mosaz a sklo, naopak jako nejméně vhodné byly shledány polyetylen a nerezová ocel. Polyetylen může podporovat nárůst zejména svým složením, působí jako možný zdroj substrátu; nerezová ocel je vhodná pro nárůst biofilmu pravděpodobně díky drsnosti upraveného povrchu, čímž je uchycení mikroorganismů s následnou tvorbou biofilmu umocněno.

1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY DOSTUPNÝCH METOD

Materiály, které přicházejí do styku s vodou, jsou vystaveny jejímu působení, a to nejen fyzikálně-chemickému, ale hlavně biologickému, protože ve všech typech vod se vyskytuje alespoň minimální mikrobiologické oživení vykazující určitou úroveň metabolické aktivity. Pro mikroorganismy je výhodnější, a tedy i přirozenější tvořit biofilm spíše než se vyskytovat jako volné planktonické buňky. Biofilm je organizované, spolupracující společenstvo mikrobiálních buněk a extracelulárních polymerních látek. Je to viskózní, elastický a kompaktní materiál, který se skládá z agregátů a dutin. Jestliže je materiál vystaven dlouhodobějšímu styku s vodou, pak je velice pravděpodobné, že se na jeho povrchu biofilm vytvoří a v takovém případě lze očekávat různé druhy problémů. Jedná se hlavně o problémy fyzikálně-chemické povahy, kterými je např. turbulentní proudění kapaliny, zmenšování průsvitu, izolant ve výměnících, chemické složení kapaliny, podpora koroze, znečištění povrchů a snížení kvality materiálu. Všechny tyto problémy vedou ke snížení životnosti materiálu a tím pádem k jeho poruchovosti [2,3,4,10].

Dosud byla vhodnost použití materiálu pro styk s vodou hodnocena pouze na základě vyhlášky č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody, ve které jsou řešeny hlavně technické požadavky a kritéria materiálů. Materiály přicházející do styku s pitnou vodou musí vykazovat shodu s vyhláškou č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody. Vyhláška stanovuje hygienické požadavky, dle § 1 odst. 1a), na složení a značení výrobků určených k přímému styku s pitnou nebo teplou vodou nebo surovou vodou a úpravu jejich povrchů. Výrobky přicházející do přímého styku s vodou musí být, dle § 3 odst. 1, vyrobeny v souladu se správnou výrobní praxí tak, aby za obvyklých a předvídatelných podmínek používání nedocházelo k přenosu jejich složek do vody v množství, které by mohlo být nebezpečné pro lidské zdraví, nebo způsobit nežádoucí změny ve složení vody, popř. ovlivnit její senzorické vlastnosti, a dále nesmějí obsahovat patogenní mikroorganismy a být zdrojem mikrobiálního nebo jiného znečištění vody ... nad limity stanovené právním předpisem [1].

Vhodnost použitého materiálu se řeší na základě výluhových zkoušek, které probíhají při teplotě 23 ± 2 °C nebo 60 ± 2 °C s intervalem 72 h (ve třech po sobě opakovaných sériích), následně se řeší látky uvolněné z materiálu, pach a barva vody. Bohužel zde není nijak řešen vliv mikroorganismů a biologická nestabilita materiálu a vody, která je ve styku

s materiálem. Z vodárenské praxe jsou známy případy, kdy se jako konstrukční materiál použil prvek, který měl sice shodu s vyhláškou č. 409/2005 Sb. (popř. 38/2001 Sb.), nicméně vlivem charakteru a podmínek prostředí došlo k sekundárním hygienickým závadám pitné vody. Například recyklovaný granulát použitý na výrobu polyetylenové trubky měl deklarovanou požadavek pro styk s pitnou vodou, ale voda vykazovala organoleptické a mikrobiologické závady, nebo již dříve zmiňovaný případ rekonstrukce vodojemu vypárováním tmelem, který nebyl vhodný pro styk s pitnou vodou (bohaté nárosty plísní ve vytmelených spárách) apod. [1]

Z těchto důvodů byla v ČR v letošním roce schválena norma ČSN EN 16421 – Vliv materiálů na vodu určenou k lidské spotřebě – Stimulace růstu mikroorganismů, ve které je problematika nárůstu biofilmů na materiálech řešena. V této normě je hodnocena podpora mikrobiálního růstu hlavně na nekovových materiálech. Hodnocení probíhá třemi metodami, jedná se o metodu využívající měření koncentrace ATP (viz Metoda 1), metodu měření tvorby biofilmu (viz Metoda 2) a metodu hodnocení mikrobiální aktivity na základě snížení koncentrace rozpuštěného kyslíku (viz Metoda 3). K odhadu mikrobiálního nárůstu na exponovaných materiálech se využívá přírodní směs vodních organismů. Metody 1 až 3 mají svá omezení, neposkytují informace a doporučení, která se týkají fyzikální a chemické povahy vzorku, toxikologického působení, či rezistence k detergentům nebo dezinfikantům. Taktéž neřeší případnou patogenitu mikroorganismů, jejichž počty se mohou zvýšit při zkoušce uvolňováním nutrientů ze zkoušeného materiálu. Dále je potřeba počítat s tím, že není k dispozici jednotná kultivační metoda, kterou by bylo možné stanovit všechny vodní organismy přítomné ve vzorku vody [5].

Metoda 1

Metoda využívající změny koncentrací ATP (adenosintrifosfát) jako měřítka mikrobiální aktivity (vychází z CPDW projektu z roku 2003) stanovuje potenciál tvorby biomasy (BPP), což je růst mikroorganismů za přítomnosti materiálu inkubovaného po určitou dobu v biologicky stabilní vodě. Jedná se v podstatě o metodu zkoušení schopnosti materiálu podporovat mikrobiální růst. Ke zkoušce se používá pitná voda, přičemž se rezidua chloru neutralizují filtrací skrze granulované aktivní uhlí. Inokulem je čerstvě odebraná povrchová voda, která se filtruje skrze membránové filtry (1,2 µm). Filtrát s viditelnou přítomností zelených řas je nevhodným typem inokula. Zkouška je uzpůsobena jako vsádkové testy, kdy se kaž-



K&K TECHNOLOGY a. s.

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

PROJEKTY – VÝROBA – DODÁVKY – MONTÁŽE – SERVIS

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



Jako, s. r. o.

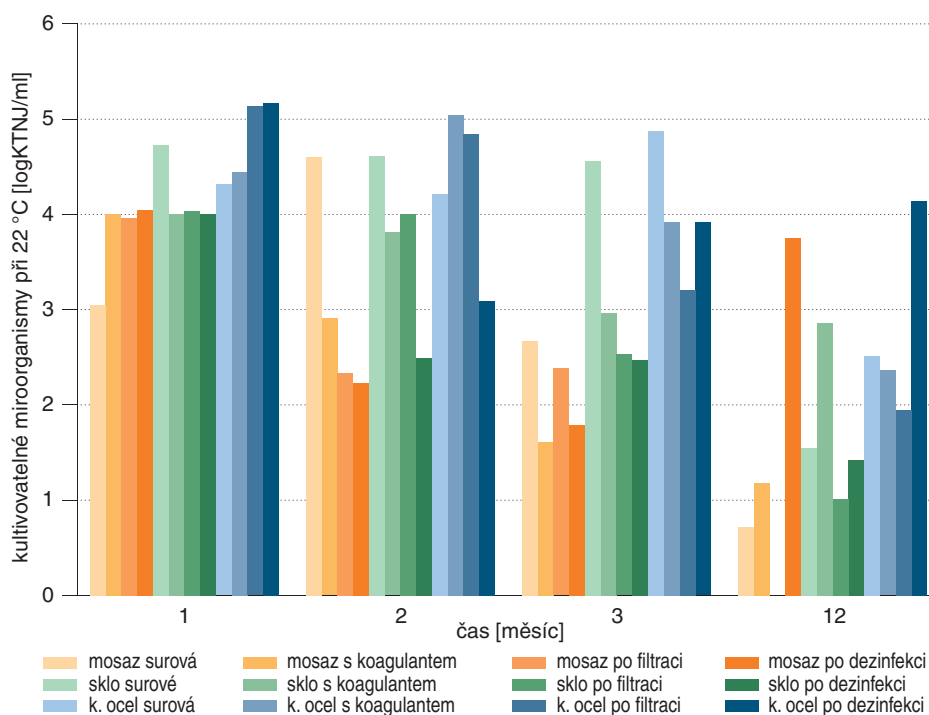
aktivní uhlí
aktivní koks
antracit

tel: 283 980 128, 603 416 043

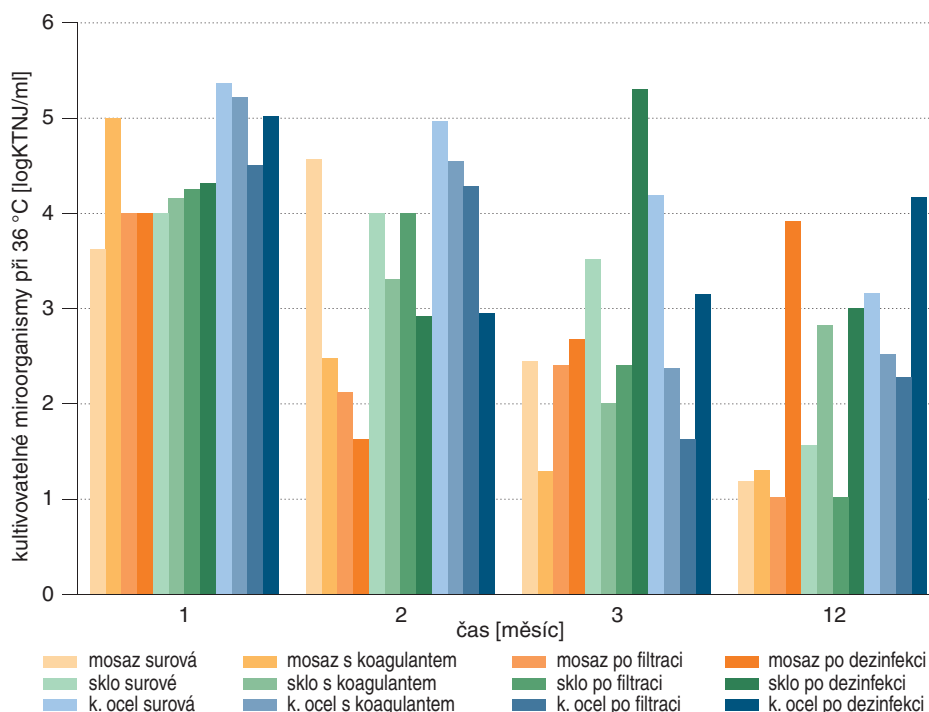
fax: 283 980 127

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

**Chemviron
Carbon**



Obr. 1: Porovnání počtu mikroorganismů kultivovatelných při 22 °C ze stěrů materiálů v průběhu testování



Obr. 2: Porovnání počtu mikroorganismů kultivovatelných při 36 °C ze stěrů v průběhu testování

dých 7 dní vymění zkušební voda a po 56, 84 a 112 dnech inkubace se stanovuje podíl aktivní biomasy měřením ATP. Metoda zohledňuje sledování přisedlé i suspendované biomasy vyjádřené jako ng ATP/dm². Metodu je možné použít pro zkoušky materiálů homogenních, nehomogenních, spojovacích a obkladových materiálů. Požadavkem je poměr povrchu zkoušeného materiálu k objemu zkoušené vody (0,16 ± 0,02) cm⁻¹, tzn., že zkoušený materiál o ploše (0,50 ± 0,05) dm² je ponořený ve vodě o objemu (900 ± 20) ml. (Např. u materiálů PVC-U, PVC-C, nerezové oceli byla zjištěna hodnota 50 pg ATP/cm², silikonová guma vykazovala 450 pg ATP/cm² a navíc podporovala růst legionel.) ATP (C₁₀H₁₆N₅O₁₃P₃) je energeticky bohatá sloučenina přítomná v každé živé buňce, proto umožňuje zjistit míru aktivní biomasy. Vitální buňka získává energii hydrolyzou ATP na ADP (nebo AMP), podíl ATP v buňce závisí na metabolické aktivitě. Měření ATP je ve své podstatě odhadem podílu mikrobiální biomasy a tudíž i úrovně aktivní biomasy. Vlastní měření je založeno na reakci luciferinu s luciferázou (uvolněním ze světelných kvant), probíhající za přítomnosti volného ATP. V průběhu reakce se uvolňuje světlo. Optimálně se tvoří 1 foton světla na 1 molekulu ATP. Generované světlo se měří s použitím citlivého fotometru a je vyjádřeno jako RLU (Relative Light Units, relativní luminometrické jednotky) [5].

Metoda 2

Metoda měření objemu biomasy byla poprvé aplikována v roce 1984. Testovaný materiál se povrchově upraví dezinfekčním činidlem, promyje se a exponuje do modelu s pomalu proudící vodou. V průběhu zkoušky se postupně zkoušené (testované) vzorky materiálů vyjmají a z jejich povrchu se odebírá biomasa, jejíž objem je kvantitativně měřen po centrifugaci (10 minut při 3 000 g nebo 5 minut při 4 000 g). Vzorky se kontrolují ve zvolených zkoušených periodách, např. po 1, 2 a 3 měsících testování, norma navrhuje volitelně konec doby expozice až 16 týdnů. Zvolením vhodných zkoušených period lze obdržet výsledky zkoušek s četností 4 × 4 týdny, 2 × 8 týdnů, anebo 1 × 12 týdnů. Metodu je možné použít pro cementované materiály, nátěry, hadice, trubky, spojovací a obkladové materiály. Požadavkem je rozměr bločků (20 × 20 × 0,2) cm, popř. plocha alespoň 800 cm² [5].

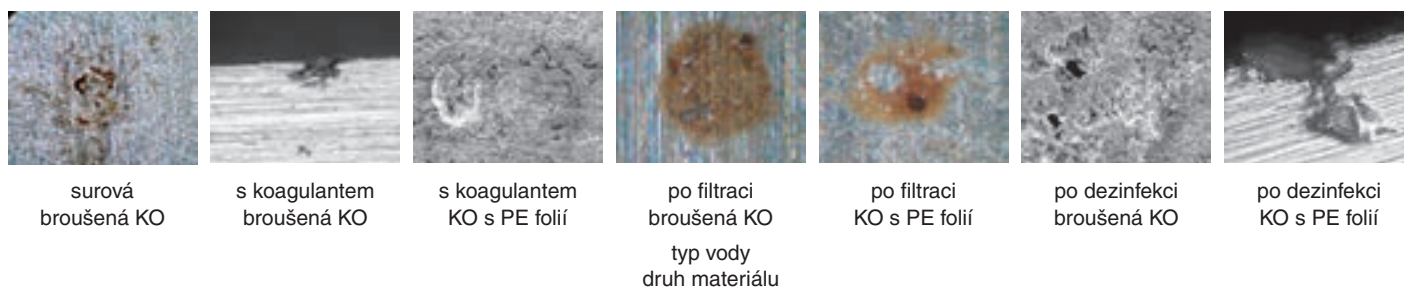
Metoda 3

Metoda měření spotřeby rozpuštěného kyslíku hodnotí mikrobiální aktivitu na základě snížení koncentrace rozpuštěného kyslíku ve vodě. Podstatou metody je inokulace pitné vody

Tabulka 1: Počty mikroorganismů v různých typech vod a v přítomnosti různých materiálů

Voda	Surová			Nadávkováná			Upravená			Vodojem		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Počet MO-sklo [j./ml]	0	32 000	81 600	6	0	400	0	0	1 000	0	0	38 400
Počet MO-korozivzdorná ocel [j./ml]	1 140	44 800	10 800	0	240	280	0	0	560	0	0	960
Počet MO-mosaz [j./ml]	14	130	168	0	160	80	0	240	60	0	2	10

*MO ... mikroorganismy



Obr. 3: Obrázky bodového korozního napadení na korozivzdorné oceli (zkratka: KO) s různými úpravami povrchů, vystavených různým typům vod

směsí přírodně se vyskytujících vodních mikroorganismů. Růst a aktivita mikrobiální populace je vyjádřena nepřímo na základě spotřeby rozpuštěného kyslíku. Metoda definuje mikrobiální flóru v použitém inokulu, minimální obsah presumptivních koliformních bakterií ve 100 ml (< 10) a rozsah počtu presumptivních pseudomonád (1–250). Zkoušený materiál může být vzorek s celkovým povrchem plochy ($15\,000 \pm 500$) mm². Metodu je možné použít pro cementované materiály, organická aditiva, adheziva, nátěry, elastomery a kompozity [5].

2. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST A TESTOVÁNÍ MATERIÁLŮ

Návrh laboratorního testování vychází ze zmíněné normy ČSN EN 16421. Bylo otestováno několik druhů různých materiálů v závislosti na různých typech vod. Materiály byly vystaveny účinkům těchto vod za určitých laboratorních podmínek. Po dané době působení byly stanoveny výsledky tohoto působení, jak ve volné vodě, tak ze stěrů z materiálů. Testovány byly vody, pocházející z úpravny vody, která denně dodává pitnou vodu do distribuční sítě, v tomto případě povrchová (surová) voda, voda po koagulaci, voda po filtraci, voda po hygienickém zabezpečení. Testovány byly různé druhy materiálů, které jsou běžně používány na úpravách vod. Nejedná se pouze o materiály, které jsou součástí trubního systému, ale také jednotlivých technologických linek, jako jsou filtrační a koagulační nádrže a další zařízení.

Otestovány byly: mosaz ((MS Cu68Zn32) w(Cu) = 67 % hm. w(Zn) = 32 % hm. w(Σ Al, Pb, Bi, Sn) < 1 % hm.), sklo a nerezová ocel ((EN 1.4402) w(Cr) = 16 % hm. w(Ni) = 11 % hm. w(Mo) = 1,8 % hm. w(Mn) = 0,72 % hm. w(Si) = 0,42 % hm. w(C) = 0,003 % hm.) s broušeným a mořeným povrchem a krytá polyetylenovou folií. Aby byla zajištěna spolehlivost a rozmanitost testování, byly stanoveny různé podmínky pro jednotlivé testované vzorky. Podmínkami testu je míněna laboratorní teplota, světlo i tma, statický test bez obnovy zkoušené vody, statický test s obnovou testované vody (četnost výměny po 7 dnech), dobou expozice byl jeden rok, hodnocení stěrů proběhlo po 1., 2. a 3. měsíci. Během testování byly sledovány různé parametry, které jsou běžně stanovovány v pitné vodě a také parametry stanovené normou ČSN EN 16421. U měněné testované vody po 7 dnech kontaktu s materiálem probíhalo měření hodnoty pH, spotřeby kyslíku, mikroskopický obraz, mikrobiologický rozbor (kultivovatelné mikroorganismy při 22 °C a 36 °C, indikátory závadnosti vody – enterokoky, koliformní bakterie a *E. coli*). Po 1., 2., a 3. měsíci expozice materiálu v testované vodě byl vždy vyjmut testovaný materiál a byl proveden stěr z jeho povrchu. Měření korozní a redoxní potenciál. Současně s testovanými materiály byla vždy nasazena i negativní kontrola (mikroskopické podložní sklo).

3. VÝSLEDKY

Cílem našeho sledování bylo otestování různých typů materiálů ve styku s vodou z vodárenského provozu na případnou adhezenci a potenciální mikrobiální nárůst a následně vyhodnotit vhodnost, či nevhodnost používaného materiálu.

Testované materiály byly vystaveny působení různých typů vod a hlavně mikroorganismům, přítomných ve zkoušených vodách. Na počátku testování byl počet kultivovatelných mikroorganismů při 22 °C v surové vodě $112 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$, ve vodě s nadávkovaným koagulantem $11 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$, ve vodě po filtraci $1 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$ a ve vodě po hygienickém zabezpečení $0 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$.

Nejnižší nárůst mikroorganismů ve volné surové vodě byl ve vzorku se sklem ($7,6 \cdot 10^2 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$) a nárůst mikroorganismů na materiálu byl

nejnižší na mosazi ($1,1 \cdot 10^3 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$) a skle ($1,2 \cdot 10^4 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$). Naopak nejvyšší hodnoty počtu mikroorganismů ve vodě vykazoval vzorek s polyetylenem ($5,6 \cdot 10^4 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$) a při stěru z materiálu měla nejvyšší hodnoty nerezová ocel s mořeným povrchem ($7,4 \cdot 10^5 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$). Ve vodě s nadávkovaným koagulantem byly nejnižší počty kultivovatelných mikroorganismů ve vodě ve vzorku se sklem ($1,6 \cdot 10^2 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$) a v nárůstu na mosazi ($100 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$) a skle ($2,5 \cdot 10^3 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$). Oproti tomu nejvyšší počty mikroorganismů byly ve vodě, která byla ve vzorku s mosazí ($8,3 \cdot 10^4 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$), ovšem počet mikroorganismů ze stěrů z materiálů byl nejvyšší u nerezové oceli s mořeným povrchem ($8,4 \cdot 10^4 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$) a broušeným povrchem ($4,6 \cdot 10^4 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$). Nejnižší počty kultivovatelných mikroorganismů ve vodě po filtraci byly ve vzorku vody se sklem na světle ($5,2 \cdot 10^2 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$) a mosazí ($5,4 \cdot 10^2 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$), ze stěrů z materiálů nejlépe odolávala nárůstu mosaz ($3 \cdot 10^1 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$). Naopak nevyšší počty mikroorganismů byly ve vzorku vody se sklem ve tmě ($1,7 \cdot 10^4 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$) a s polyetylenem ($2,7 \cdot 10^4 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$) a nejvyšší počet mikroorganismů byl v nárůstu na nerezové oceli s broušeným povrchem ($10^5 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$).

Materiál, který je vystaven působení vody po hygienickém zabezpečení musí odolávat nejen působení mikroorganismů, ale také přidaných, chemických látek, které zabezpečují hygienickou nezávadnost. Ovšem tyto látky mohou na materiál působit stejně jako na mikroorganismy. Ve volné vodě byly nejnižší počty kultivovatelných mikroorganismů zaznamenány ve vzorku s mosazí ($4,4 \cdot 10^3 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$) a mosaz také nejlépe odolávala nárůstu biofilmů, jelikož vykazovala nejnižší počet mikroorganismů v nárůstu ($1,6 \cdot 10^2 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$). Naopak nejvyšších hodnot vykazovala voda, která byla v kontaktu s polyetylenem ($7,2 \cdot 10^4 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$) a nejvyššího počtu mikroorganismů v nárůstu dosáhla nerezová ocel s broušeným povrchem ($1,8 \cdot 10^5 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$), kdy tato hodnota je nejvyšší ze všech nárůstů v tomto testování.

Po roce testování byly tyto výsledky potvrzeny. Nárůsty, tedy kultivovatelné mikroorganismy při 22 °C a 36 °C, na mosazi ve všech typech vod nebyly vyšší než $100 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$, stěr ze skla ve všech typech vod byl do $1\,000 \text{ KTJ} \cdot \text{ml}^{-1}$ a nárůsty na korozivzdorné oceli se všemi úpravami povrchu vykazovaly nárůsty v řádech desetitisíců kultivovatelných mikroorganismů při 22 °C a 36 °C (obr. 1 a 2).

Zjišťována byla rovněž přítomnost indikátorů závadnosti vody (koliformní bakterie a enterokoky), k jejich významnému výskytu nedocházelo. Pouze v surové vodě byl zaznamenán výskyt enterokoků.

Hodnocení mikroskopický rozbor vzorků vod. Vyskytovaly se zde především rozsivky (*Asterionella*, *Melosira*, *Aulacoseira*, *Diatoma*, *Ta-bellaria a Fragilaria*), ve druhém měsíci testování byl zaznamenán také výskyt zelených řas (*Klebsormidium*, *Ulothrix*). K pomnožení mikroorganismů docházelo postupně v průběhu testování. V prvním měsíci byl výskyt pouze v surové vodě, ve druhém byly organismy nalezeny i ve vzorcích s nadávkovaným koagulantem a v některých případech i ve vodě po filtraci. Po třetím měsíci testování byly organismy zaznamenány i v některých případech vody po hygienickém zabezpečení (tabulka 1).

Výsledky fyzikálně-chemických ukazatelů, které byly ve vzorcích měřeny společně s kultivací mikroorganismů, potvrzují výsledky dané kultivací. V průběhu testování docházelo k mírnému kolísání hodnot pH ve všech vzorcích vody, ale toto kolísání probíhalo mezi hodnotami 6 až 9, tedy v hodnotách, které jsou optimální pro vývoj a růst mikroorganismů. Hodnoty, kterých dosahovala koncentrace kyslíku, v jednotlivých vzorcích byly, stejně jako hodnoty pH, téměř optimální. Koncentrace kyslíku se ve vzorcích všech vod pohybovaly v rozmezí 5,5 až 8,5 mg · l⁻¹. To jsou podmínky, ve kterých se mikroorganismy mohou vyskytovat bez problémů. Toto potvrzuje i stanovení redoxního potenciálu. Hodnocena

byla také koncentrace ATP, pomocí stěrky a luminometru, získané výsledky potvrzují výsledky z ostatních stanovení ze stěrů z materiálů. O činnosti mikroorganismů na materiálu poskytuje informace rovněž měřený **korozní potenciál**. Bohužel tento ukazatel může být měřen pouze na kovových materiálech, nicméně i tak výsledky měření potvrzují výsledky stanovené kultivací mikroorganismů. Korozní potenciál stanovovaný ve vzorcích vody s mosazí se pohybuje okolo 40 mV a je poměrně stálý. Naopak měření na nerezové oceli potvrzuje činnost mikroorganismů. Výsledky hodnot korozního potenciálu se pohybují ve velkém rozmezí od 10 mV až do 150 mV, z čehož vyplývá, že nárůst biofilmu na nerezové oceli je mnohem vyšší než na mosazi. Jelikož materiály, na kterých je rozvinutý biofilm by měly vykazovat kladnější hodnoty korozního potenciálu, než materiály, na kterých biofilm nenarostl.

Společně s Ústavem korozního a materiálového inženýrství VŠCHT Praha bylo hodnoceno korozní napadení jednotlivých materiálů. Korozní napadení bylo pozorováno pouze na korozivzdorné oceli, ale ve všech typech vod. Tím se potvrzují předešlé předpoklady a to, že korozivzdorná ocel je nevhodnějším materiálem pro růst biofilmů, v porovnání s mosazí a sklem (obr. 3).

4. DISKuze A ZÁVĚR

Měřením zjištěné nejnižší počty mikroorganismů byly ve vzorcích vody se sklem a mosazí. Sklo má velice hladký povrch, což usazení a následné množení mikroorganismů znesnadňuje (doporučuje se i jako negativní kontrola pro testy). Mosaz se skládá z mědi a zinku známými pro své biocidní účinky, tudíž počty mikroorganismů ve vzorcích vody ve styku s tímto kovem, ale zejména pak ve stěrech byly zaznamenány na nejnižších úrovních, v porovnání s ostatními testovanými materiály. Sklo i mosaz lze doporučit pro výrobu produktů, které mají přijít do přímého styku se surovou, upravovanou i hygienicky zabezpečenou vodou. Jedinou výjimkou je případ mosazí, která byla vystavena mikroorganismům ve vodě s nadávkovaným koagulantem. V tomto případě byly zjištěny vysoké počty mikroorganismů ve vodě. Možným vysvětlením je případné ovlivnění charakteru povrchu materiálu přítomným nadávkovaným koagulantem.

Při testování se jako méně vhodné, anebo nevhodné projevil polyetylen a nerezová ocel. Tyto materiály vykazovaly podporu nárůstu mikroorganismů jak ve volné vodě, tak v nárostech na svém povrchu. To může být zapříčiněno zejména tím, že polyetylen je látka organického původu a při vystavení působení mikroorganismů může působit jako substrát pro rozvoj biofilmů a pro nárůst počtu mikroorganismů, nejen na povrchu, ale i ve volné vodě. Nerezová ocel s povrchem broušeným i mořeným je spíše druhým případem podpory růstu mikroorganismů, nepůsobí jako substrát ve smyslu potravy, ale jako vhodný podkladový materiál. Je například oproti sklu mnohem drsnější, a tak je vhodná k uchycení organických molekul jako substrátu i k následnému přichycení mikroorganismů. Mikroorganismy se následně stávají základem biofilmu, který je pro bakterie výhodnější a přirozenější tvořit, než se vyskytovat volně ve vodě.

Kvalita exponovaného povrchu, charakter zkoušené vody, teplota provedení zkoušky, další podmínky zkoušky (statické, vsádkové, jednorázové, s výměnou vody), doba expozice, to vše jsou klíčové faktory, které je potřeba při zkoušení zohlednit a vést v patrnosti. Stav povrchu materiálu má vliv na vznik biofilmu, přičemž vhodnější podmínky poskytuje drsnější povrch materiálu (nerezová ocel). Měření korozního potenciálu poskytuje informace o stavu činnosti mikroorganismů v biofilmu a je vhodnou metodou pro screeningové zjištění stavu povrchu daného ma-

teriálu. Materiály s rozvinutým biofilmem mají vyšší hodnoty korozního potenciálu než je tomu v případě nepřítomnosti biofilmu. Na nárůst biofilmu mají vliv hlavně vlastnosti materiálů, což se potvrdilo i testováním. Nejedodlnější byla mosaz, která obsahuje zinek a měď, což jsou prokazatelně biocidní prvky a dále pak sklo, které má velmi hladký povrch a uchycení substrátu a organismů a následná tvorba biofilmu je obtížná. Jako nejméně odolné materiály (povrchy) k uchycení mikroorganismů byly vyhodnoceny polyetylen a nerezová ocel s broušeným a mořeným povrchem.

Testování a vývoj metody bude nadále probíhat, testovány budou další materiály (nátěry, hmoty, kompozity, cementované povrchy, pryže, PVC apod.) a vody.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl při řešení projektu č. 217 881402.

Literatura

1. Vyhláška č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody.
2. Lev J. Biofilmy. Biologické listy 2003;68(1):15–36.
3. Sládečková A.; Štastná G. Biologické nálezy ve vodárenských objektech informují i varují. In: Sborník konference Pitná voda, Pitná voda; Kalousková N, Dolejš P. Eds. 2006;pp 45–50.
4. Rulík M. Biofilmy ve vodárenství. In: Sborník konference Pitná voda, Pitná voda; Kalousková N, Dolejš P. Eds. 2006;pp 51–68.
5. ČSN EN 16421 – Vliv materiálů na vodu určenou k lidské spotřebě – Stimulace růstu mikroorganismů [prEN 16421 Influence of materials on water for human consumption – Enhancement of microbial growth (EMG)].
6. DRAFT prEN 1420 rev-Influence of organic materials on water intended for human consumption – Determination of odour and flavour assessment of water in piping systems.
7. CEN/TR 16364 Influence of materials on water intended for human consumption – Influence due to migration – Prediction of migration from organic materials using mathematical modelling.
8. FINAL DRAFT FprEN 12873-1 Influence of materials on water intended for human consumption – Influencedue to migration – Part 1: Test method for factory-made products made from or incorporating organic or glassy (porcelain/vitreous enamel) materials.
9. Vyhláška č. 252/2004 Sb. kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody.
10. Bystrianský J, Říhová Ambrožová J. Kritéria volby materiálů do výměníků tepla, pracujících v chladicích vodách. Sbor. mez. konference CHEO 2012;9: 200–231.
11. Van der Kooij D, et al. Assessment of the microbial growth support potential of products in contact with drinking water. Development of a harmonised test to be used in the European Acceptance Scheme concerning CPDW, EC, CPDW project, EVK1-CT2000-00052, 2003;115 p.
12. Van der Kooij D, Veenendaal HR. Assessment of the microbial growth potential of materials in contact with treated water intended for human consumption. Department of Housing, Spatial Planning and Environment (VROM), Project number 306 683 100, Kiwa Water, The Netherlands, 2007;69 p.

Ing. Vladimíra Škopová, doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph. D.,
Ing. Pavlína Čiháková
VŠCHT FTOP Praha
e-mail: skopovav@vscht.cz, jana.ambrozova@vscht.cz

doc. Ing. Jaroslav Bystrianský, CSc.
VŠCHT FCHT Praha
e-mail: bystriaj@vscht.cz



DORG, spol. s r. o.
U zahradnictví 123, Česká Ves
Tel.: 584 411 203 www.dorg.cz

➔ **Rekonstrukce sítí bezvýkopovými technologiemi berstlining a relining**

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



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

VAE CONTROLS dodává a instaluje

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

www.vaecontrols.cz

Odstraňovanie antimónu z vody sorpčným materiálom GEH pri rôznych výškach náplne filtra

Ján Ilavský, Danka Barloková, Karol Munka

V príspevku sú prezentované výsledky odstraňovania antimónu z vody na VZ Dúbrava použitím sorpčného materiálu GEH pri troch rôznych výškach (objemoch) náplne filtra. Na základe výsledkov experimentu boli vypočítané lineárne závislosti výšky (objemu) náplne a adsorpčnej kapacity, doby kontaktu vody s materiálom, bed volume (pomer V/V_0), filtračnej dĺžky a množstva naadsorbovaného antimónu v náplni filtra. Tieto hodnoty boli stanovené pre koncentrácie antimónu 5 $\mu\text{g/l}$ na odtoku z filtračných kolón, t. j. pre limitnú koncentráciu antimónu v pitnej vode, pričom priemerná koncentrácia antimónu v surovej vode bola 90,3 $\mu\text{g/l}$ a priemerná filtračná rýchlosť sa pohybovala v intervale 5,3–5,4 m/h .

Úvod

Pri výbere správneho filtračného, filtračno-sorpčného alebo sorpčného materiálu je vždy potrebné vychádzať z danej aplikácie a vlastností jednotlivých typov náplní filtrov. V súčasnosti je dostupných veľké množstvo publikácií zaoberajúcich sa odstraňovaním arzenu, príp. antimónu z vody rôznymi sorpčnými materiálmi [1–10]. Najčastejšie sa uvádzajú výsledky experimentov s použitím sorpčných materiálov na báze železa (oxidy, oxihydroxidy alebo hydroxidy železa), známe tiež ako GEH, Bayoxide E33, CFH12, CFH18, Everzit As, atď. Boli vyrobené a odskúšané hlavne k odstraňovaniu arzenu z vody. Publikované postupy sa často preberajú a prispôbujú vlastným podmienkam. V prípade, že chýbajú dostatočné skúsenosti (vedomosti) pri výbere sorpčného materiálu je nutné ich získať experimentálne, najlepšie dlhodobým testovaním – poloprevádzkovými skúškami.

Dôležitými parametrami pri výbere sorpčného materiálu sú:

- koncentrácia kontaminantu vo vode;
- požadovaná koncentrácia kontaminantu po úprave;
- množstvo upravovanej vody vyjadrené ako filtračná rýchlosť, pričom: $\text{filtračná rýchlosť } [\text{m/h}] = \text{prietok } [\text{m}^3/\text{h}]/\text{plocha filtra (prierez)} [\text{m}^2]$;
- doba kontaktu vody s materiálom, v zahraničnej literatúre vyjadrené ako EBCT (Empty Bed Contact Time), na výpočet použijeme vzorec: $\text{kontaktná doba } [\text{min}] = \text{objem náplne } [\text{m}^3] * 60/\text{prietok } [\text{m}^3/\text{h}]$;
- veľkosť častíc (zrnnosť) je dôležitá pre správny návrh prevádzkových prietokov vzhľadom k tlakovej strate a doby kontaktu upravovanej vody s filtračným materiálom a pracích rýchlostí;
- koeficient rovnomernosti je indikátorom distribúcie veľkosti častíc použitého materiálu. Čím je hodnota menšia, tým je rozdiel veľkosti najväčších a najmenších častíc menší. Tento parameter má význam pri výmene materiálu;
- hustota (kg/m^3). V literatúre sa stretávame s viacerými hustotami, napr. sybná hmotnosť (apparent density) vyjadruje max. hustotu po vibračnom strasení, objemová hmotnosť (bed density) je definovaná ako podiel hmotnosti častíc materiálu a celkového objemu, ktorý zaberajú (súčet objemu častíc, objemu medzičasticového priestoru a vnútorného objemu pórov). Objemová hmotnosť sa používa pre prepočet objemu a hmotnosti sorpčného materiálu;
- celkový povrch (total surface area; BET) v m^2/g vyjadruje sorpčnú kapacitu daného materiálu, stanovuje sa volumetrickou metódou (napr. fyzikálnou adsorpciou dusíka pri teplote kvapalného dusíka). Používa sa hlavne v sorpcii plynov, pre úpravu vôd má obmedzenú vypovedajúcu hodnotu, pretože nepopisuje obsah mikropórov a transportných pórov v sorpčnom materiáli, pričom za adsorpciu sú zodpovedné mikropóry. Transportné póry slúžia k prísunu molekúl polutantov k mikropórom.

Účinnosť sorpcie sa premietne do týchto parametrov:

- Adsorpčná kapacita [$\mu\text{g/g}$] je podiel hmotnosti zachyteného (adsorbovaného) kontaminantu v náplni [μg] a hmotnosti náplne vo filtrí [g], pričom hmotnosť adsorbovaného kontaminantu je potrebné zistiť experimentálne.
- „Bed volume“ (BV) je výraz často používaný v zahraničnej literatúre na porovnanie účinnosti technologického procesu, resp. sorpčného materiálu, predstavuje objem vody, ktorý pretečie cez náplň filtra vydelený objemom náplne filtra. Výrobcovia sorpčných materiálov udávajú túto hodnotu, spolu s adsorpčnou kapacitou, ako údaj pre charakterizovanie účinnosti sorpčného procesu.
- Filtračná dĺžka L_F udávaná v metroch, príp. v m^3/m^2 predstavuje objem

vody, ktorý pretečie jednotkovou plochou filtra od začiatku filtračného cyklu, čím je vyššia hodnota filtračnej dĺžky L_F , tým je vyššia kalová kapacita náplne filtra. V literatúre pre odstraňovanie ťažkých kovov je málo údajov s týmto parametrom, avšak je potrebné ho používať aj pri charakterizovaní účinnosti sorpčných materiálov.

Na účinnosť odstraňovania kovov (As, Sb) z vody sorpciou vplyva:

- pH vody (nižšie pH zvyšuje sorpčnú kapacitu, ako aj životnosť média),
- oxidačno-redukčný potenciál As a Sb (t. j. pomer $\text{As}^{\text{III}}/\text{As}^{\text{V}}$, $\text{Sb}^{\text{III}}/\text{Sb}^{\text{V}}$), je všeobecne známe, že päťmocná forma As a Sb sa ľahšie odstraňuje z vody,
- koncentrácia látok prítomných vo vode, ktoré môžu ovplyvňovať (rušiť) adsorpciu As alebo modifikovať povrchové zataženie sorpčného materiálu,
- koncentrácia látok a koloidných častíc vo vode, ktoré môžu fyzicky blokovat prístup As do vnútra častice, resp. k zrnám adsorpčného média,
- špecifický povrch a rozloženie veľkosti pórov sorpčného materiálu,
- hydraulické vlastnosti filtračného média počas úpravy (výška náplne, filtračná rýchlosť, doba zdržania vody v náplni).



Obr. 1: Pohľad na vodárenský objekt v Dúbrave, použité zariadenie a odber vzoriek

Tabuľka 1: Fyzikálno-chemické vlastnosti sorpčného materiálu GEH [22]

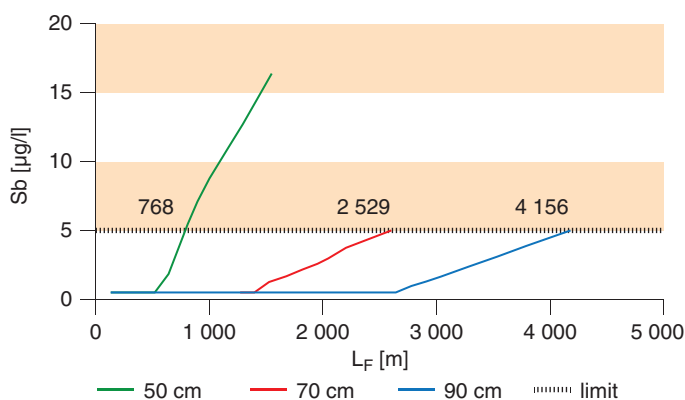
Parameter	GEH
základný materiál	$\beta\text{-FeOOH} + \text{Fe}(\text{OH})_3$
obsah v suchom stave	57 % (± 10 %)
popis materiálu	vlhký zrnitý
farba	tmavohnedá
zrornosť	0,5–2,0 mm < 0,5 mm 10 % > 2,0 mm 10 %
sypná hmotnosť	1 150 (± 10 %) g/dm ³
adsorpčný povrch	250–300 m ² /g
filtračná rýchlosť	≤ 20 m/h
EBCT	≥ 3 min
pracia rýchlosť	26 m/h
pórovitosť zŕn	72–77 %
oblasť pH	5,5–9,0

Tabuľka 2: Chemické zloženie sorpčného materiálu GEH

Materiál	Zlúčenina [v hmotn. %]						
	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₃	SO _x	K ₂ O	CaO	Fe ₂ O ₃
GEH	1,74	3,05	0,21	0,54	0,08	0,18	91,92

Tabuľka 3: Podmienky filtrácie (priemerné hodnoty)

Parameter	GEH		
zrornosť [mm]	0,32–2,0	0,32–2,0	0,32–2,0
výška filtračnej náplne [cm]	50	70	90
objem filtračnej náplne [cm ³]	0,98175	1,36463	1,75144
hmotnosť náplne [g]	1 227,2	1 705,8	2 189,3
priem. prietok kolónou [ml · min ⁻¹]	178,0	176,4	173,4
priem. filtračná rýchlosť [m · h ⁻¹]	5,44	5,39	5,30



Obr. 2: Porovnanie účinnosti materiálu GEH pri odstraňovaní Sb z vody. Filtračné dĺžky pre koncentráciu 5 µg/l Sb na odtoku z kolóny pre rôzne výšky náplne GEH. Koncentrácia Sb v surovej vode 90,3 µg/l, filtračná rýchlosť 5,3–5,4 m/h

Prvé štyri faktory sú prepojené chemickou rovnováhou medzi rôznymi látkami prítomnými vo vode a filtračným materiálom, štvrtý a posledný dva faktory sú ovplyvnené predovšetkým fyzikálnymi procesmi pre-stupu hmoty a vlastnosťami použitého materiálu. Medzi látky, ktorých prítomnosť vo vode môže ovplyvňovať sorpciu arzénu a antimónu patria napr. iné ťažké kovy (vanád), železo, mangán, kremičitany, sírany, fosforečnany, fluoridy, organické látky, atď. [11, 12]. Nevýhodami použitia sorpčných materiálov pri odstraňovaní ťažkých kovov môžu byť náklady spojené s nákupom, regeneráciou alebo likvidáciou. Preto je potrebné zhodnotiť a porovnať tento spôsob úpravy s dosiaľ používanými metódami.

Vodárenský zdroj Dúbrava

Skupinový vodovod Dúbrava bol vybudovaný v súvislosti s výstavbou vodnej nádrže Liptovská Mara. Zdrojom vody skupinového vodovodu bol VZ Dúbrava s výdatnosťou 40 l/s. Vodárenský zdroj tvorili tri pramene (Brdáre, Močidlo, Škripeň), v súčasnosti sa využíva na zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou (obce Dúbrava, Lubela, Gótovary) iba prameň Škripeň, ktorý neobsahuje antimón. Ostatné pramene sú kontaminované antimónom.

Na základe údajov z prevádzkovej kontroly kvality vody poskytnutých Liptovskou vodárenskou spoločnosťou, a. s., najvyššia kontaminácia antimónom bola zistená vo vode z prameňa Brdáre, keď jeho koncentrácie sa pohybovali v rozmedzí 80,3–91,3 µg/l. Vo vode z prameňa Močidlo boli stanovované nižšie koncentrácie antimónu približne o 10 µg/l ako vo vode z prameňa Brdáre (70,6–82,0 µg/l). Iné ťažké kovy sa v danej lokalite nevyskytujú.

Za hlavnú príčinu zvýšených koncentrácií antimónu v prameňoch Močidlo a Brdáre sa považuje existencia ložiska Dúbrava, ako aj vysoká koncentrácia antimónu v banských vodách, premývanie haldy hlušiny ako aj odkaliska, v ktorých sú vysoko antimónom obohatené horniny, dažďovou vodou, ktorá dotovala podzemné vody alebo povrchový tok Križianky [13, 14].

Antimón a jeho základné charakteristiky

Antimón sa v závislosti od pH vody, oxidačno-redukčného potenciálu (pomery $\text{Sb}^{+3}/\text{Sb}^{+5}$) a obsahu kyslíka vyskytuje vo vodách ako Sb^{-3} , Sb^0 , Sb^{+3} a Sb^{+5} (Sb^{+3} je desaťkrát toxickejší ako Sb^{+5}), najčastejšie vo forme antimoničnanu – ako oxoanión $(\text{H}_2\text{SbO}_4)^-$ resp. $(\text{HSbO}_4)^{2-}$, alebo môže byť prítomný tiež vo forme antimonitanu (H_3SbO_3) [15].

Antimón je toxický ťažký kov [16, 17], ktorý sa svojimi účinkami prirovnáva k arzénu a k olovu. V porovnaní s arzénom majú otravy antimónom ľahší priebeh, pretože zlúčeniny antimónu sa pomalšie vstrebávajú. Antimón inhibuje niektoré enzýmy, zasahuje do metabolizmu bielkovín a cukrov a taktiež porušuje tvorbu glykogénu v obličkách. Jeho schopnosť akumulovať sa v organizmoch je malá. Svetová zdravotnícka organizácia a inštitúcie zaoberajúce sa sledovaním karcinogenity zatiaľ neklasifikujú antimón ako karcinogén.

Obsah antimónu v pitnej vode je podľa WHO, US EPA a smernice EU limitovaný hodnotou 6 µg · l⁻¹ [18–21], na Slovensku je prípustná hodnota antimónu v pitnej vode stanovená na 0,005 mg · l⁻¹ (Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 496/2010 Z. z.).

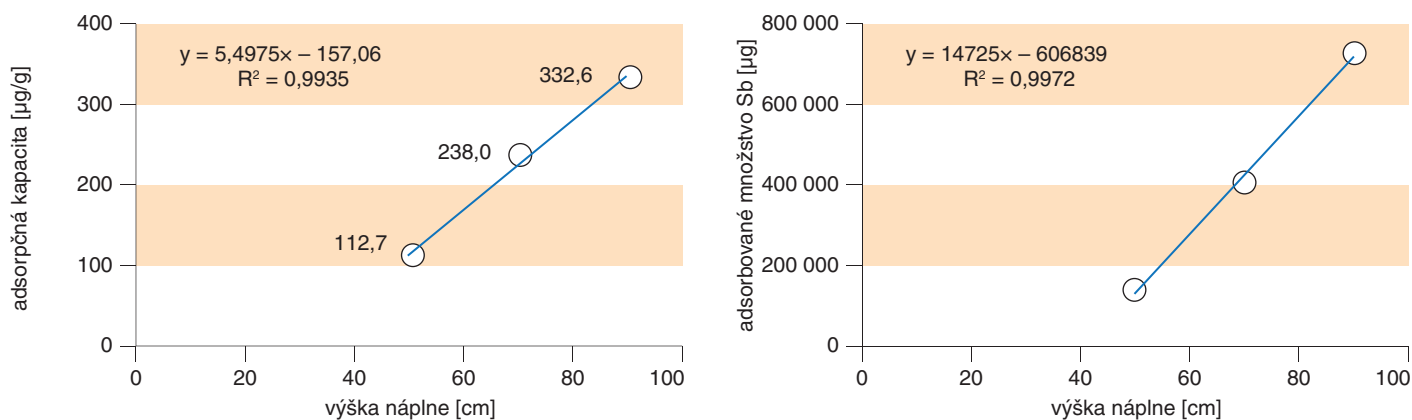
Potreba vody na pitie je v súčasnosti zabezpečená, avšak vzhľadom na nedostatok kvalitnej pitnej vody v danej lokalite je snaha využívať uvedené vodné zdroje aj v budúcnosti, čo si vyžaduje úpravu vody a návrh jej technológie.

Experimentálna časť

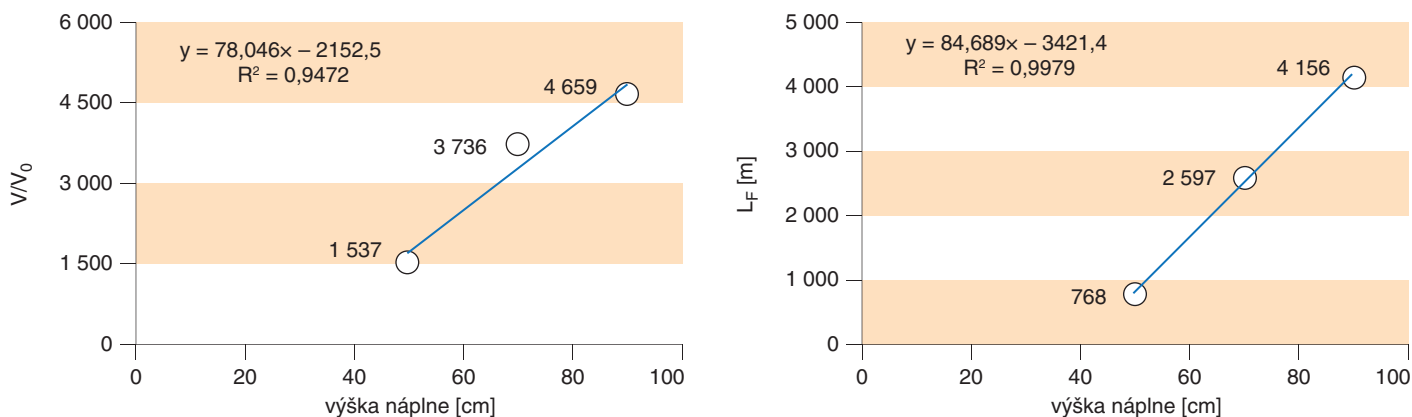
Modelové skúšky odstraňovania antimónu sa uskutočnili v objekte chlóravacej stanice Dúbrava (obr. 1).

Tabuľka 4: Namerané a vypočítané hodnoty sorpcie antimónu z vody

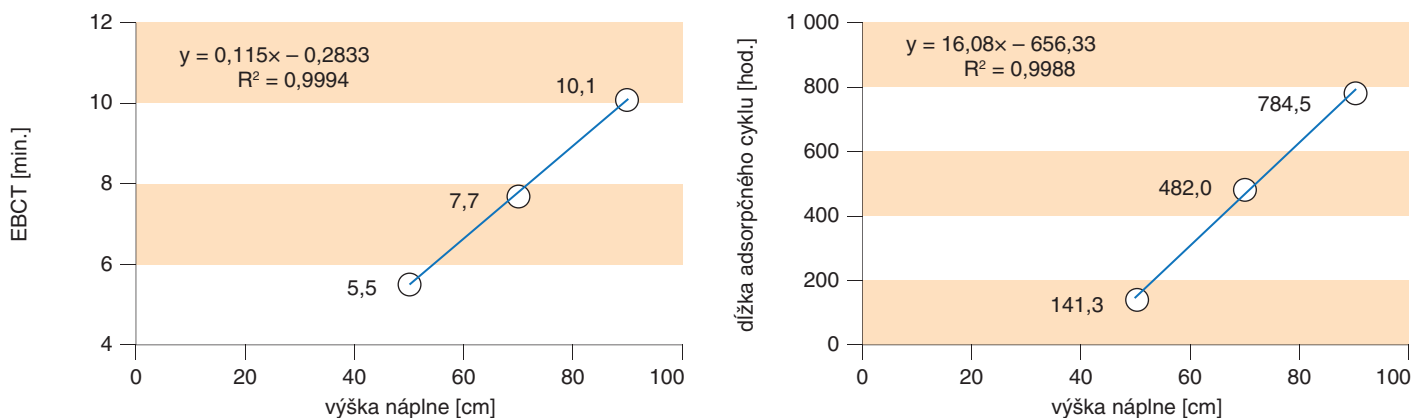
Výška náplne [cm]	Objem náplne [cm ³]	Priem. filtračná rýchlosť [m/h]	Doba kontaktu (EBCT) [min]	Bed volume (V/V ₀)	Filtračná dĺžka L _F [m]	Adsorb. množstvo Sb v náplni [µg]	Adsorpčná kapacita [µg/g]
50	981,75	5,44	5,5	1 537	768,1	138 341	112,7
70	1 364,63	5,39	7,7	3 736	2 596,9	405 987	238,0
90	1 751,44	5,30	10,1	4 659	4 155,7	727 326	332,6



Obr. 3: Adsorpčné kapacity a množstvo naadsorbovaného antimónu v troch rôznych výškach náplne filtra stanovené pre $5 \mu\text{g/l}$ Sb na odtoku z kolóny



Obr. 4: Pomer V/V_0 (bed volume) a filtračná dĺžka (L_F) pre tri rôzne výšky náplne filtra (pre $5 \mu\text{g/l}$ Sb na odtoku z kolóny)



Obr. 5: Doba kontaktu vody s materiálom náplne (EBCT) a dĺžka adsorpčného cyklu pre jednotlivé výšky náplne filtra stanovené pre $5 \mu\text{g/l}$ Sb na odtoku z kolóny

Cieľom modelových skúšok bolo na VZ Dúbrava porovnať účinnosť odstraňovania antimónu z vody použitím troch rôznych výšok (50 cm, 70 cm, 90 cm) náplne filtra s materiálom GEH.

Účinnosť eliminácie antimónu z vody bola sledovaná na modelovom zariadení, pričom surová voda prechádzala 3 adsorpčnými kolónami naplnenými materiálom GEH v smere zhora nadol. Adsorpčná kolóna bola vyrobená zo skla, priemer kolóny bol 5,0 cm, výška kolóny 80 a 100 cm.

Materiál GEH bol získaný od spoločnosti GEH Wasserchemie, Nemecko. Ide o sorpčný materiál, vyvinutý na Berlínskej univerzite na odbore Kontroly kvality vody za účelom odstraňovania arzenu z vody. Pozostáva z hydroxidu železitého a oxyhydroxidu $\beta\text{-FeOOH}$ s obsahom sušiny 57 hmotn. % (± 10 %). Obsah železa je 610 g/kg (± 10 %) v suchom stave [22–24]. GEH sa podľa literatúry najčastejšie používa pri odstraňovaní arzenu z vody, je vysoko selektívny voči arzeničnanom (As^{5+}), preto vyžaduje počiatočnú oxidáciu v prítomnosti arzenitanu [25]. Zvyšovaním koncentrácie fosforečnanov a síranov v upravovanej vode sa znižuje účinnosť odstraňovania As [26].

V tabuľke 1 sú uvedené fyzikálno-chemické vlastnosti materiálu GEH. Na doplnenie uvádzame v tabuľke 2 chemické zloženie materiálu GEH, stanovené RTG mikroanalýzou.

Surová voda bez akejkoľvek predúpravy prechádzala filtračným zariadením, pričom bola sledovaná koncentrácia antimónu v surovej a upravenej vode na odtoku z jednotlivých filtračných kolón. Zároveň bol sledovaný prietok vody na odtoku z každej kolóny. Technologické skúšky boli zamerané na overenie možnosti využitia sorpčného materiálu GEH v procese úpravy vody – odstraňovanie Sb.

Z výsledkov modelových skúšok boli vyhodnotené priebehy koncentrácií antimónu na odtoku z kolón od doby prevádzkovania modelových zariadení, v závislosti od filtračnej dĺžky L_F (vyjadrená ako m^3/m^2 , alebo v metroch) a od pomeru V/V_0 , kde V predstavuje pretečený objem upravenej vody v danom čase a V_0 je objem náplne (v zahraničnej literatúre sa pomer V/V_0 označuje ako „bed volume“). Na základe materiálovej bilancie antimónu v modelových zariadeniach boli vypočítané množstvá adsorbovaného antimónu, z týchto údajov boli vypočítané ad-

sorpčné kapacity v $\mu\text{g/g}$. Všetky publikované výsledky sú vzťahované pre koncentrácie Sb na odtokoch z náplní $5 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$, t. j. pre limitnú koncentráciu Sb v pitnej vode.

Výsledky a diskusia

V rámci uvedených modelových skúšok sa koncentrácie antimónu v surovej vode pohybovali v rozmedzí $90\text{--}108 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ Sb (priemer $90,3 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ Sb). Filtračná rýchlosť sa v prípade kolóny s 50 cm výškou náplne pohybovala v intervale $5,3\text{--}5,6 \text{ m/h}$ (priemer $5,44 \text{ m/h}$), pri 70 cm výške náplne v rozmedzí $5,1\text{--}5,5 \text{ m/h}$ (priemer $5,39 \text{ m/h}$) a v prípade 90 cm výšky náplne v intervale $5,0\text{--}5,5 \text{ m/h}$ (priemer $5,30 \text{ m/h}$). Podmienky filtrácie sú uvedené v tabuľke 3.

Na obr. 2 je znázornený priebeh koncentrácií antimónu v závislosti od filtračnej dĺžky modelového zariadenia. V obrázku je uvedená aj limitná hodnota antimónu v pitnej vode podľa Nariadenia vlády č. 496/2010 Zb. z. ($5 \mu\text{g/l}$). Vzhľadom k tomu, že experimenty boli ukončené skôr ako bola dosiahnutá koncentrácia $5 \mu\text{g/l}$ na odtoku z kolón pri výške náplne 70 a 90 cm, zvyšné hodnoty koncentrácie Sb boli dopočítané extrapoláciou.

Na základe dosiahnutých výsledkov sú v tabuľke 4 zhrnuté namerané a vypočítané hodnoty pre odstraňovanie antimónu z vody materiálom GEH pri použití troch výšok adsorpčných náplní, pričom výsledky sú vzťahované na hodnotu $5 \mu\text{g/l}$ Sb na odtoku z náplne filtra.

Pre matematické spracovanie a zovšeobecnenie údajov v tabuľke 4 bola použitá metóda lineárnej regresie. Na obr. 3 až 5 sú uvedené rovnice priamok pre adsorpčné kapacity GEHu, pomer V/V_0 (bed volume), čas kontaktu vody s materiálom náplne filtra a hodnoty filtračnej dĺžky LF pre $5 \mu\text{g/l}$ Sb na odtoku z jednotlivých kolón pre výšky náplní 50, 70 a 90 cm.

Z obrázkov 3 až 5 vyplýva, že sledované parametre vykazujú lineárnu závislosť s výnimkou parametra V/V_0 (bed volume), ktorý nemá lineárnu závislosť, čo je vidieť nielen opticky, ale aj na základe smerodajnej odchylky R^2 . Z tohto dôvodu je tento parameter vhodné doplniť o ukazovateľ filtračná dĺžka, ktorý sa využíva pri filtračných materiáloch, avšak pri sorpčných materiáloch sa tento údaj v zahraničnej literatúre väčšinou neuvádza.

Výsledky uvedené vyššie vyplývajú z týchto základných podmienok: priemerná koncentrácia antimónu v surovej vode bola $90,3 \mu\text{g/l}$, filtračná rýchlosť sa pohybovala v intervale $5,3\text{--}5,4 \text{ m/h}$, namerané a vypočítané hodnoty sa vzťahujú k hodnote $5 \mu\text{g/l}$ antimónu na výstupe z kolóny, ktorá je zároveň limitnou hodnotou pre pitnú vodu daná Nariadením vlády č. 496/2010 Z. z.

Záver

Vykonalé technologické skúšky s podzemnou vodou z prameňa v lokalite Dúbrava preukázali, že pomocou sorpčného materiálu GEH je možné znížiť obsah antimónu vo vode na hodnotu, ktorú limituje Nariadenie vlády č. 496/2010 pre pitnú vodu.

Modelové skúšky mali za cieľ sledovať účinnosť odstraňovania antimónu z vody pre tri rôzne výšky (objemy) náplne s materiálom GEH v adsorpčnej kolóne a na základe nameraných hodnôt stanoviť pomocou lineárnej regresie najčastejšie používané parametre vyjadrujúce účinnosť sorpcie (adsorpčná kapacita a bed volume).

Pri známom prietoku a odhade vhodnej kontaktnej doby môžeme pomocou rovníc lineárnej regresie navrhnúť objem (výšku) náplne adsorpčnej kolóny, zistiť účinnosť odstraňovania antimónu z vody vyjadrenú buď ako „bed volume“ (pomer V/V_0) alebo ako filtračná dĺžka L_F . Zároveň je možné vypočítať (odhadnúť) množstvá adsorbovaného antimónu v náplni filtra a adsorpčné kapacity použitých materiálov pre daný technologický postup úpravy vody.

Za predpokladu, že lineárna závislosť bude platiť aj pre iné výšky náplne filtra (napr. 120 cm, 150 cm atď.) môžeme určiť dĺžku adsorpčného cyklu kolóny (v hodinách), po uplynutí ktorej bude koncentrácia Sb na odtoku dosahovať práve $5 \mu\text{g/l}$. Pre výšku náplne 120 cm by vychádzalo 1 273 hodín a pre 150 cm asi 1 756 hodín. Ak to porovnáme s reálnymi výsledkami, tak zvýšením výšky náplne z 90 cm na 150 cm, teda o 60 cm, by sa dĺžka pracovného cyklu predĺžila cca na 2násobok (z 784,5 hod. na 1 756 hod.).

Naše výsledky tiež ukázali, že okrem adsorpčnej kapacity a pomeru V/V_0 (bed volume) je potrebné vyjadrovať účinnosť použitého postupu aj parametrom filtračná dĺžka (napriek tomu, že tento údaj sa v zahraničnej

literatúre pri sorpčných materiáloch nepoužíva), je to z toho dôvodu, že parameter „bed volume“ nemal počas našich experimentov lineárnu závislosť pre použité výšky (objemy) náplne adsorpčných kolón.

Podakovanie

Experimentálne merania boli uskutočnené za finančnej podpory projektu VEGA 01/0400/15 a projektu APVV-0379-07.

Literatúra

- Mohan D, Pittman ChU.Jr. Arsenic removal from water/wastewater using adsorbents – A critical review. *J. Hazard. Mater.* 2007;142(1–2):1–53.
- Ilavský J, Barloková D, Munka K. The use of iron-based sorption materials and magnetic fields for the removal of antimony from water. *Pol. J. Environ. Stud.* 2015;24(5):1983–1992.
- Westerhoff P, Highfield D, Badruzzaman M, Yoon Y. Rapid small scale column tests for arsenate removal in iron oxide packed bed columns. *J. Environ. Eng.* 2005;131(2):262–271.
- Arsenic Treatment Technology Evaluation Handbook for Small Systems, US EPA, Office of Water (4606M), EPA 816-R-03-014, 2003.
- Rubel PE. Design manual: Removal of arsenic from drinking water by adsorptive media. EPA/600/R-03/019, 2003.
- Sperlich A, Werner A, Genz A, Amy G, Worch E, Jekel M. Breakthrough behavior of granular ferric hydroxide (GFH) fixed-bed adsorption filters: modeling and experimental approaches. *Water Res.* 2005;39(6):1190–1198.
- Saha B, Bains R, Greenwood F. Physicochemical characterization of granular ferric hydroxide (GFH) for arsenic(V) sorption from water. *Separ. Sci. Tech.* 2005;40(14):2909–2932.
- Jekel M, Seith R. Comparison of Conventional and New Techniques for the Removal of Arsenic in a Full Scale Water Treatment Plant. *Wat. Supply* 2000; 18(1):628–631.
- Guan XH, Wang J, Chussuei CC. Removal of arsenic from water using granular ferric hydroxide: Macroscopic and microscopic studies. *J. Hazard. Mater.* 2008;156(1–3):178–185.
- Barloková D, Ilavský J. Odstraňovanie arzénu a antimónu z vody. *Vodní hospodárství* 2009;59(2):45–49.
- Nguyen VL, Chen WH, Young T, Darby J. Effect of interferences on the breakthrough of arsenic: Rapid small scale column tests. *Water Res.* 2011;45(14):4069–4080.
- Zeng H, Arashiro M, Giammar D. Effect of water chemistry and flow rate on arsenate removal by adsorption to an iron-based sorbent. *Water Res.* 2008; 42(18):4629–4636.
- Cahlíková Z, Cahlík A. Dúbrava – režimní sledování vod. *Vodní zdroje Holešov a. s., Závěrečná správa*, 1993.
- Munka K, a kol. Návrh technológie odstraňovania antimónu z vodných zdrojov SKV Dúbrava a Partizánska Lupča. *Závěrečná správa, ÚÚVH Bratislava*, 1999.
- Pitter P. *Hydrochemie* (4. vyd.), Vydavatelství VŠCHT Praha, 2009;568 s., ISBN 978-80-7080-701-9.
- Water Quality and Treatment. A Handbook of Community Water Suppliers. AWWA, 1990
- US EPA. Antimony: an environmental and health effects assessment. Washington, DC, US Environmental Protection Agency, Office of Drinking Water, 1984.
- Drinking Water Directive 80/778/EEC, COM(94) 612 Final.
- WHO. Guidelines for Drinking-Water Quality. 4th edition. WHO, Geneva. 2011.
- WHO. Antimony in drinking-water. Background document for preparation of WHO Guidelines for drinking-water quality (WHO/SDE/WSH/03.04/74), 2003.
- US EPA: www.epa.gov/dwstandardsregulations, 2016.
- Driehaus W, Jekel M, Hildebrandt U. Granular Ferric Hydroxide – A New Adsorbent for the Removal of Arsenic from Natural Water. *J. Water Supply Res. and Technol.-Aqua* 1998;47:30–35.
- Westerhoff P, Highfield D, Badruzzaman M, Yoon Y. Rapid small scale column tests for arsenate removal in iron oxide packed bed columns. *J. Environ. Eng.* 2005;131(2):262–271.
- GEH Wasserchemie: www.geh-wasserchemie.de/files/datenblatt_geh101_en_web.pdf, 2016.
- Bissen M, Frimmel FH. Arsenic- A Review; Part II: Oxidation of Arsenic and its removal in water treatment. *Acta hydrochim. Hydrobiol.* 2003;31(2):97–107.
- Westerhoff P, Benn T, Chen A, Wang L, Cumming L. Assessing arsenic removal by metal (hydr)oxide adsorptive media using rapid small Scale Column Test. EPA/600/R-08/051, 2008.

doc. Ing. Ján Ilavský, PhD., doc. Ing. Danka Barloková, PhD.
Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva
Stavebná fakulta STU
e-mail: jan.ilavsky@stuba.sk, danka.barloкова@stuba.sk

Ing. Karol Munka, PhD.
Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava
e-mail: munka@vuvh.sk

Harmonizace právních předpisů a technických norem v oblasti metrologie – zaměřeno na vodoměry a smart metering

Petr Sýkora

Dne 24. května 2016 uspořádala komise metrologie SOVAK ČR tematický seminář s názvem Harmonizace právních předpisů a technických norem v oblasti metrologie – zaměřeno na vodoměry a Smart metering. Hlavním partnerem semináře byla společnost Sensus Slovensko, a. s., jakožto jeden z celosvětových lídrů v oblasti měření a Smart meteringu.

Hlavním cílem semináře bylo seznámit především zástupce z řad vlastníků a provozovatelů, ale i odborné veřejnosti se současným stavem a vývojem právních, technických a metrologických předpisů v oblasti měření spotřeby pitné vody. Dále pak s vývojem a inovacemi v této oblasti, to jest s tématem velice aktuálním – Smart meteringem.

Vlastní seminář zahájil ředitel SOVAK ČR Ing. Oldřich Vlasák, který vyzdvihl především problematiku nutnosti plošného a exaktního měření spotřeby vody ve vztahu k problematice hospodaření s vodou, respektive nezbytnost řešení problematiky hrozící nedostatečnosti zásob pitné vody spojené s globálními změnami klimatu a trendu ve způsobu nakládání s vodou pitnou i znečištěnou (odpadní) ve světě. Dopolední blok se zaměřil na právní úpravu měření vody dodané dle zákona č. 274/2001



Sb., o vodovodech a kanalizacích, v platném znění. V rámci přednášky byl podrobně představen a komentován § 16 a § 17 zákona se zaměřením na obvyklé sporné příklady vznikající při jejich výkladu. Především v této části semináře byla zásadní přítomnost hosta ze strany Ministerstva zemědělství Ing. Věry Bogdanové, která společně komentovala znění jednotlivých odstavců zákona a reagovala na konkrétní otázky k výkladu zákona ze strany posluchačů.

Druhou velice aktuální přednášku přednesl Mgr. Zdeněk Veselý, ředitel sekce odborných působností Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví a představil nový zákon č. 91/2016 Sb., o technických požadavcích na výrobky, účinný od 15. dubna 2016, a zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh, účinný od 20. dubna 2016, včetně všech souvislostí a motivací spojených s jeho přípravou a vydáním.

Na své předřečníky navázal v oblasti metrologie, respektive měření spotřeby vody praktik a odborník na slovo vzatý Ing. Vladimír Peršl, ředitel oblastního inspektorátu Praha, Český metrologický institut, a velice srozumitelně, dalo by se říci – populárně vědecky, přednesl prezentovanou oblast právních předpisů do konkrétní praxe. Představil a vysvětlil veškeré „novinky“, jež přinesla novela č. 85/2015 Sb. zákona o metrologii, například nově doplněný paragraf 11a týkající se přezkoušení stanovených měřidel. Dále se věnoval změnám právních předpisů, a tedy i povinností ze strany výrobců, opravců, prodejců a uživatelů měřidel v letošním roce. Zásadní informací je skutečnost, že Směrnice 2004/22/ES (MID) implementovaná zákonem č. 22/1997 Sb. v platném znění a příslušným nařízením vlády č. 464/2005 Sb. v platném znění byla k datu 20. 4. 2016 nahrazena novou směrnicí 2014/32/EU, respektive novým nařízením vlády č. 120/2016 Sb., a tím je jednoznačně definován výhradní přístup pro uvádění měřidel na trh v oblasti bydlení, obchodu a lehkého průmyslu od 1. 11. 2016.

V moderované diskusi prvního bloku přednášek byla rekapitulována další témata týkající se například Registrace subjektů pro montáž stanovených měřidel, podmínky a náležitosti přezkoušení vodoměru na stolici a na pozici, požadavky a náležitosti měřidel z pohledu normy ČSN EN 14154, v současnosti již nahrazené aktualizovanou normou ČSN EN ISO 4064-1.

Druhý blok přednášek byl zaměřen výhradně na problematiku Smart meteringu. Zástupci spol. Sensus Slovensko, a. s., Michal Klimáček a Luboš Bafrnec prezentovali velice vhodně obecný rámec koncepce Smart meteringu. Zaměřili se na motivace smart přístupu, ať již z obecného hlediska, to jest návaznosti na globální změny klimatu a nezbytnosti řešení nedostatečnosti světových zásob pitné vody, tak z technického pohledu řešení konkrétních radiových „smart“ technologií měření či monitoringu spotřeby vody.

Děkujeme Ministerstvu zemědělství, Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví a Českému metrologickému institutu za aktivní účast a spolupráci při semináři. Dále poděkování patří společnosti Sensus Slovensko, a. s., za partnerství semináře a přípravu zajímavých přednášek v oblasti Smart meteringu.

Ing. Petr Sýkora, Ph. D.
Pražské vodovody a kanalizace, a. s.
e-mail: petr.sykora@pvk.cz

Hříchem je pořádně se nezamyslet, co by s věžovým vodojemem bylo možné provést

Ivana Jungová

Rozhovor s Ing. Robertem Kořínkem, Ph. D., vědeckým pracovníkem VÚV TGM, v. v. i., který s Ing. Martinem Vonkou, Ph. D., z Českého vysokého učení technického v Praze v projektu financovaném NAKI Ministerstva kultury ČR mapoval komínové vodojemy na našem území.

Jak lze využít věžové nebo komínové vodojemy, které přestanou plnit svoji původní funkci?

Těch možností je celá řada. Hodně z nich se v posledních letech zpřístupnilo jako rozhledny, napomáhala tomu i možnost získat na projekt finanční prostředky z dotace určené pro turistický ruch. Návštěvník



Robert Kořínek

kolína, Třebíče, i Kladrub nad Labem si tak může užít rozhled z vodárenské věže. Vznikají v nich také návštěvnícká centra, či expozice vodárenství, jako třeba v Českých Budějovicích, nebo v Třebíči. Ve věžích naleznete i hotely, restaurace, například Bohumín nabízí takový netypický penzion. Základním problémem využitelnosti těchto objektů je jejich atypický prostor, kterým disponují. Za konverzi se dá ale považovat i ponechání nefunkční stavby v původním místě. Můžete objekt zrekonstruovat a nechat ho jako připomínku bývalého průmyslového místa. V Ostravě-Vítkovicích, dolní oblasti například nově opravili fasádu vodojemu. V Chrudimi takhle renovovali vodojem z roku 1911, stavba získala žlutomodrý nátěr v barvách jejího vlastníka, vodárenské společnosti Vodovody a kanalizace Chrudim (pozn.: foto vodojemu vyšlo na obálce SOVAK č. 6/2016) a je výrazným prvkem sídla firmy. Z komínových vodojemů byl například zachován ten ve Vilémově-Zahořanech, který je unikátní svým oktagonálním tvarem komína. Ještě donedávna přitom mohl mít jiný osud, bylo naplánováno jeho odstranění spolu se starou kotelnou a třídírnou uhlí. Při mapování komínových vodojemů doporučili členové Svazu českých komínářů starostovi obce, aby jediný komín svého druhu u nás nechal stát jako odkaz na hornickou minulost kraje. Nakonec se povedlo ho zachránit, vede podél něho cyklostezka, vznikne informační tabule o historii úpravny dolu a také o komíně. Obec uvažuje do budoucna o tom, že by se komínový vodojem zpřístupnil jako rozhledna.

V projektu o komínových vodojemech jste se zabývali jejich novým uplatněním. Jaké návrhy vznikly?

Všem majitelům jsme nabídli, že architekti mohou zdarma rozpracovat návrhy na jiné využití v kontextu historie a architektury daného místa. Proběhl také workshop se studenty fakulty architektury ČVUT. Jeden z neotřelých nápadů byl na využití komínového vodojemu ve věznici v Ruzyni pro celou výjimečného trestu.

Celkem jste zdokumentovali jednadvacet komínů s vodojemi. Je obtížné vystoupat nahoru?

Dřík komínu pod nádrží bývá v lepším stavu než část nad vodojemem, takže i přístup k vodojemu je relativně snazší. Problém je, že část dřívku nad vodojemem bývá v důsledku působení vnějších vlivů včetně kouře z komína v horším stavu, takže tady se s vámi může občas nějaké stoupačké železo zahoupat. Líbí se mi, že komínáři takový výstup neberou jako adrenalin, ale chtějí si užít ten pocit posadit se v té výšce na

dvacetimetrovou římsu a rozhlédnout se po kraji. Úplná meditace na komíně! Mně bohatě stačí dostat se na úroveň vodojemu, pro výhled se dá vylézt na střechu, či využít ochoz. V klasickém věžovém vodojemu bývá schodiště nebo krátké žebříky, takže je to snazší. V plášti kolem nádrže pak byla budována většinou malá okénka, která osvětlovala prostor nádrže, a tak z nich oceníme nádherný rozhled po krajině. Dnes však tato řešení nejsou ideální, otvory se do nádrží dostávají nežádoucí částice, jako pyl, prach a podobně. Používají se proto různé tkaniny a mikrofiltry, aby se zamezilo uvedeným problémům. Předpisy pro vodárenství jsou stále náročnější. Provozovatelé musí přitom řešit technické problémy sto let starých staveb.

Který z komínů s vodojemi je ještě funkční?

Plně funkční je ten v Mělníku, pouze komín využívají v Dobručicích. Vodojemy na nefunkčních komínech jsou v provozu v Litvli a Libčicích. Tedy ve čtyřech příkladech stále stavba slouží původnímu účelu. U ostatních se neví, co s nimi bude. Zbourat komín, nebo vodárenskou věž není hřích, ale je hřích se pořádně nezamyslet, co by s tím bylo možné provést. Zrovna na přelomu května a června letošního roku byl v olšanských papírnách zbourán komín s unikátním vodojemem z roku 1907 – nejstarší stojící železobetonový vodojem na komíně u nás. Snažili jsme se majitele na jedinečnost objektu upozornit, ale v tomto případě marně.

Někteří lidé si nemyslí, že by industriální památky měly přetrvat...

Nevím, jestli je výhodnější zbourat, odvézt odpad a postavit něco jiného – to je samozřejmě věc ekonomická a požadavků developerů. Stavby jsou často v dobrém stavu, architekti by je mohli zahrnout i do chystaného developerského projektu. Na druhou stranu mi přijde, že o památky industriálního dědictví začíná být větší zájem. Při vhodném turistickém využití mohou dokonce vydělávat. Objekty po rekonstrukci mohou přispět i ke kulturnímu dění v obci. Například věž ve Vratimově slouží díky laskavosti jejího majitele k příležitostnému pořádání výstav a koncertů. A dokonce i ke svatebním obřadům – v červenci 2014 jsme zde měli svatbu. Majitel zvolil při rekonstrukci citlivý přístup. Ponechal třeba vnitřní železobetonový rezervoár, nahoře vymyslel kruhové průřezy a nastavil zrcadla, aby se prosvětlil prostor. Při konverzích je třeba zohlednit také povinné předpisy, například hygienické normy u restaurace, nebo požární u schodišť a výtahu.

Kolik je u nás věžových vodojemů?

V databázi Společenstva vodárenských věží vodarenskeveze.cz evidujeme přes pět set věží, ale zdaleka tam nejsou všechny. Chybí tam moderní, ocelové, typizované, montované železné stavby. Také tam najdete jen část drážních vodojemů. Rád bych zbývající věže zdokumentoval v nějakém dalším projektu. Stálo by zato vylepšit databázi, umožnit vyhledávání a filtrování podle kritérií. Vzniknout by mohla i kniha s konstrukčně nejzajímavějšími vodojemi.

Jaké vodárenské věže Vám přijdou z architektonického hlediska zajímavé?

Pro mě jsou nejkrásnější stavby z meziválečného období, ve stylu konstruktivismu a funkcionalismu. Osobně mám nejraději díla architekta Františka Jandy. Na pohled je přiznaná technická funkce vodojemu, že se jedná o užitkovou věc, ale přitom vypadá důstojně a impozantně. Tvůrci dokázali stavbě vtisknout osobní výraz. I když u některých lidí tehdy vzbuzovala taková díla i negativní reakce, dnes u nich obdivujeme nadčasový design. Význam architektonického výrazu věžových vodojemů, a nejen jich, se vytratil po druhé světové válce. Naši zemi tak postupně začaly zaplavovat typizované stavby, jako třeba montované oce-

Drážní vodárna v Ledči nad Sázavou



Průzkum komínového vodojemu v Přelouči – zleva Robert Kořínek, Martin Vonka, Jan Ritter



Zrekonstruovaný věžový vodojem v Ostravě-Vítkovicích

Komínový vodojem v Libčicích nad Vltavou



Návrh využití vodojemu na komíně v areálu ruzyňské věznice jako celý výjimečného testu



Věžový vodojem v Poděbradech



Komínový vodojem ve Vilémově-Zahořanech



Konverze kotelny a komína s vodojemem v areálu bývalého podniku ČKD ve Slaném



Výhledy z věžových vodojemů jsou neopakovatelné – Chrast



lové vodojemy hydroglobus a aknaglobus z Maďarska. Nejsou primárně ošklivé – když se vodojemy těchto typů začaly stavět ve dvacátých letech dvacátého století v Americe, byly oslavovány pro svou tvarovou dokonalost. Nehodí se ale do naší kulturní krajiny, mezi malebná údolí, starobylé vesničky, či rybníky.

Kteří významní architekti se vodárenským věžím věnovali?

Například světoznámý architekt Karel Hubáček navrhnul na Děvině vyrovnávací věž se třemi válci, Jan Kotěra věžový vodojem v Praze-Michli. Věžovým vodojemům se hodně věnoval již zmíněný architekt František Janda, jeho díla naleznete v Kouřimi, Poděbradech, Pečkách, Jaroměři či Kolíně. V Lázních Bohdaneč mají postavený věžový vodojem od Josefa Gočára. Když nahlédnete do archivních dokumentů, zjistíte, že o veřejné soutěže na stavby vodovodů byl veliký zájem. Soutěž většinou zahrnovala stavbu studny, čerpací stanice, potrubní sítě, vodojemu a případně dalších objektů. Vybraná stavební firma pak v mnoha případech spolupracovala s architektem. Často byly objekty čerpacích stanic, vodojemů a dalších objektů řešené v jednotném stylu. Někdy bylo třeba zohlednit i jiné věžové stavby v okolí, například kostelní věže. Když na konci devatenáctého století vyrostla v Mladé Boleslavi vodárenská věž, dostal projektant za úkol sladit její vzhled s budovou radnice a gymnázia. Věžový vodojem je výrazná dominanta, je vidět z dálky, a proto se těmto stavbám věnovala patřičná pozornost.

Jaké materiály se při výstavbě věží používaly?

Ve středověku se věže stavěly ze dřeva, později nastoupilo kamenné zdivo. Nádrže byly kovové – cínové, měděné. V devatenáctém století se začaly vnitřní rezervoáry vyrábět z nýtované ocele, zdivo věží bylo cihelné. A pak se objevil železobeton, z něj se stavěly jak samotné věže, tak rezervoáry. Dnes jsme se částečně vrátili k tomu, co bylo před sto lety, tedy ke kovu a oceli. Vodojem z oceli je lehčí, konstrukčně jednodušší, levnější, materiál pak stačí při údržbě natírat. Údržba železobetonu je složitější.

Přejíjí vodárenské věže i do budoucna?

Myslím, že ano. Určitě jich bude postupně ubývat, ale některé se jistě podaří zachovat, alespoň ty konstrukčně a architektonicky cenné. A ty, které jsou stále v provozu a nelze je nahradit současnou moderní čerpací technikou, ty budou muset mít jistě nástupce. Pokud však současná technika význam starého věžového vodojemu ve vodovodní síti potlačí, je to jeho konec.

Speciálním typem, který můžeme zahlédnout na nádražích, jsou drážní vodojemy.

Drážní vodojemy patří právě mezi stavby, které momentálně mizí do slova před očima a rozhodně by si zasloužily naší pozornost. Stavby vznikaly v souvislosti s provozem parních lokomotiv od poloviny devate-

náctého století. Původně se jednalo převážně o typizované stavby stavitelů a provozovatelů jednotlivých tratí. Později se do vzhledu drážních vodojemů výrazně podepsal například architekt Josef Danda, který navrhoval pro tehdejší Československé státní dráhy drážní budovy obecně. Jeho věžové vodojemy najdeme například poblíž Prahy-Běchovic, v Kolíně nebo ve Všetatech. S ukončením parního provozu nastal postupný zánik drážních věžových vodojemů, už jich bylo dost zbouráno. Některé jsou však zrekonstruovány a slouží různým účelům. V Ústí nad Labem ve Střekově najdeme vodojem, který je díky partě nadšenců stále funkční a slouží pro historické jízdy parních vlaků. V Rosicích nad Labem v Pardubicích je ve vodárně železniční muzeum a zajímavou konverzí prošel například vodojem v Kájově.

Kde sehnat finance na rekonstrukci věže?

Mnohdy zájemce ztratí motivaci, když řeší všechny s tím spojené záležitosti půl roku a nikam se nepohnete. Napomocť by mohla organizace Propamatky.cz, která se snaží zprostředkovat kontakty na firmy, dotační programy, příslušná ministerstva. Opravit vodárenskou věž bude hodně drahé, v řádu desítek milionů korun. Nevím přímo o grantech na vodárenské věže, ale je třeba se poohlédnout, zda by se nedaly využít programy zaměřené na industriální dědictví, turistický ruch, možná i granty krajů.

Nenapadlo Vás opravit si vlastní věž?

Dříve jsem o tom přemýšlel, bydlel jsem totiž dvacet pět let na Hladově na Slezské Ostravě a naproti našeho domu stojí stará vodárenská věž z roku 1909, krásná a mohutná oktogonální stavba. Původně v ní byly dva vodojemy. Už při vypracování projektu Jaroslavem Volencem bylo myšleno na využití objektu také pro turisty, k vodojemu přiléhá čtvercová věž s vyhlídkou. Po ukončení provozu vodojemu tam v sedmdesátých a osmdesátých letech dvacátého století fungovaly bar a sauna. Město chce nyní objekt odkoupit od současného majitele, který zde provozuje telekomunikace, a plánuje vyhlídku zprovoznit. Mrzí mě jen, že v těsné blízkosti vodojemu vzniknul před pár lety několikapatrový obytný dům, který výrazně zastínil výhled na město.


Kam byste pozval naše čtenáře na vodárenskou věž?

Na všechny, které jsou přístupné. Je jich čím dále více. Vždyť jsou krásné samy o sobě. Na informačních serverech Vodarenskeveze.cz, Industrialnistopy.cz nebo Propamatky.cz se zájemce může dozvědět o jejich historii i současném zpřístupnění více.

Ing. Ivana Jungová
e-mail: jungova@sovak.cz



Ceník předplatného a inzerce v časopisu Sovak je ve formátu PDF k dispozici ke stažení na stránkách www.sovak.cz



IN-EKO TEAM
VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

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

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

Vodohospodářské inženýrské služby, a. s.

Křížová 472/47, 150 39 Praha 5
IČ: 60193689, tel. 257 182 411

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



Zeptali jsme se majitelů věží

Jaký je Váš názor na to, jakým způsobem by mělo být nakládáno s již nefungujícími objekty vodohospodářské infrastruktury, či industriálními dědictvím? Máte doporučení pro ty, kdo by chtěli začít s obnovou a netradičním využitím těchto objektů?

Ing. Petr Vícha, starosta města Bohumín

Podařilo se nám vhodně využít jednu vodárenskou věž, která přestala sloužit svému účelu zhruba v roce 1990, na hotel s restaurací a vyhlídkou, ale ve městě zůstávají další dvě již nefunkční věže, které mají užší „nohu“, a proto



jsou asi nevyužitelné. Rekonstrukci by si zasloužil i zdevastovaný areál bývalé úpravný vody, který stále chátrá. Domnívám se, že by měl vlastník tyto objekty zabezpečit. Na penzion jsme pyšni, výborně nám zapadá do našeho sportovně-rekreačního areálu, protože stojí hned vedle aquacentra a zimního stadionu. Z věže je nádherný výhled na zelený Bohumín z ptáčích perspektivy a za hezkého počasí také na sousední Polsko a Beskydy. Netradiční rekonstrukce staré bohumínské vodárenské věže z roku 1935 přišla zhruba na 25 milionů korun. Na projekt získala bohumínská radnice dotaci

z Evropské unie ve výši 16,7 milionů korun a přispěl také Moravskoslezský kraj, a to částkou 1,6 milionů korun. Celá rekonstrukce trvala téměř rok. Název pro nový penzion vymysleli bohumínští občané a z jejich 649 návrhů zastupitelé vybrali pojmenování Penzion ve věži. Myšlenka změnit věž na penzion vznikla už v roce 2003. Objekt město už o rok dříve odkoupilo od společnosti Severomoravské vodovody a kanalizace za zhruba 160 tisíc korun. Mezi možnostmi využití se objevila i varianta vybudovat v ní byty nebo galerii. Nakonec jsme se ale přiklonili k penzionu s vyhlídkovou kavár-

nou, který celou lokalitu zatraktivnil a zároveň nabídl ubytovací zařízení, kterých není ve městě dostatek.

Penzion má osm podlaží a ubytovat se v něm najednou může až třicet šest osob. V přízemí je kromě recepce i infocentrum. V sedmém patře je kruhová vyhlídka s výhledem na tři světové strany. V osmém, posledním patře, se nachází vyhlídková restaurace s kapacitou dvaceti míst. Nejvýraznější změnou po přestavbě je venkovní prosklené schodiště, které k věži přibýlo. Penzion ve věži i po rekonstrukci zůstal v majetku města.

Ing. Jiří Machek, ředitel Národního hřebčína Kladruby nad Labem

V areálu kladrubského hřebčína je bývalá železobetonová vodárenská věž s vodojemem, která pochází z dvacátých let minulého století.



Svému původnímu účelu přestala sloužit v osmdesátých letech 20. století, kdy byl v obci postaven moderní hydroglobus, na který byla napojena vodovodní síť. Před rekonstrukcí hřebčína bylo otázkou, co s tímto objektem dál. Na-



konec bylo rozhodnuto, že bude opravena s cílem změnit využití tohoto objektu, a to na rozhlednu. Přiznám se, že jsem byl osobně k tomuto záměru poněkud skeptický, nicméně teď musím přiznat, že to byl velmi dobrý nápad. Jednak tato hodnotná stavba zůstane zachována a změnou jejího využití se nám rozšířila šká-

la služeb poskytovaných návštěvníkům Kladrub. Je mnoho turistů, kteří k nám jedou pouze za účelem návštěvy této věže s cílem vidět část hřebčína a okolní krajiny z jiné perspektivy. Vodárenská věž byla opravena v rámci projektu Obnova součástí národní kulturní památky

Hřebčín v Kladrubech nad Labem, který se realizoval v letech 2014 a 2015. Financován byl z Integrovaného operačního programu pro období let 2007–2013, prioritní osa 5: Národní podpora územního rozvoje, oblast intervence 5.1: Národní podpora využití potenciálu kultur-

ního dědictví. Předmětem její rekonstrukce byla především komplexní obnova vnitřních a vnějších omítek a střešního pláště, oprava a zpřístupnění schodů, nová střecha, svod dešťových vod, statické zajištění, zbudování přístupu do věže a vyhlídkové plošiny.

Mgr. Vít Rakušan, starosta města Kolín

Obecně jsou věžové vodojemy po dlouhá desetiletí viditelným symbolem daného místa, jako je tomu i v Kolíně. Rekonstrukce a v ideálním případě smysluplné využití si tyto stavby jednoznačně zaslouží. Doporučujeme mít od-



borně prokonzultovanou vizi, k jakému účelu by vodojem mohl sloužit a zároveň se na akci dobře investičně připravit, sledovat dotační tituly a samozřejmě záleží na šťastné ruce při výběru projektanta a stavební firmy, která bude vybrána. Vodárenská věž v Kolíně přestává fungovat v roce 1977 a její rekonstrukce byla za-



hájena v listopadu 2014 a ukončena v červenci 2015. V září byla vodárenská věž slavnostně otevřena pro veřejnost. Původní vodojem byl přebudován na vyhlídkovou věž. Návštěvníci mají možnost projít skrz původní nádrž, která dokázala pojmout až 450 m³ vody. Náklady na celkovou rekonstrukci vodárenské věže byly 11 mil. korun a byla čerpána dotace ve výši 8,5 mil. korun z Evropského fondu pro regionál-

ní rozvoj prostřednictvím ROP Střední Čechy. Celkem věž zatím navštívilo 11 500 platících návštěvníků. Několikrát byla otevřena také zdarma – například při natáčení Toulavé kamery, na Velikonoční pondělí nebo u příležitosti Mezinárodního dne dětí. Na prázdninové měsíce je připravena reklamní kampaň, zacílená na Prahu a Středočeský kraj – Na výlet s výhledem.

Mgr. Dalibor Halátek, náměstek primátora statutárního města Opava

Nefungující objekty vodohospodářské infrastruktury industriálního dědictví jsou často jedinou vzpomínkou na již neexistující slavné podniky nesoucí jméno našeho města. Je proto určitě vhodné zabývat se záchranou jejich fy-



zické existence. Vždy je potřebné vymyslet takovou náplň, která dává ekonomicky smysl a zároveň nesetře původní vzhled budovy. V Opavě se to díky soukromým penězům podařilo právě u Vodárenské věže u Východního



nádraží, která byla bez využití od roku 1974, ale předtím velmi úspěšně u objektu bývalých škrobáren nebo u městského pivovaru. Ve všech třech případech se jednalo o soukromé projekty a město se dle mých informací ve věci nikterak neangažovalo. V případě vodárenské věže poskytl část finančních prostředků Minister-

stvo kultury, které v rámci dotačního titulu Obnova památek skrze obce s rozšířenou působností poskytlo podporu dva roky po sobě. Příprava a výběr byly na realizátorovi. Vodárenská věž by měla být slavnostně otevřena v říjnu letošního roku v rámci festivalu Landscape výstavou soch Kurta Gebauera.

135 let tradice výroby v Jihomoravské armaturce



Když pan Václav Kudrna v roce 1881 zakládal firmu „Václav Kudrna, slévárna a strojírna“, ve které později pracovalo 61 slévačů a 10 zámečníků, jistě doufal, že se jeho firma bude dále rozvíjet a vzkvétat. Určitě ale netušil, že založil firmu, z jejíž tradice vznikne na počátku třetího tisíciletí významný tuzemský výrobce armatur, jehož armatury budou znát zákazníci z více než 65 zemí světa.



1941



1950



1979



1996

Jméno pana Kudrny bylo mimo Hodonín již zapomenuto, stále se však lze na chodnicích českých měst setkat s poklopy a mřížemi s logem HAK. I tyto výrobky pochází z hodonínské armaturky, která název Höhng a Kudrna nesla od roku 1941. Se současným jménem se lze poprvé setkat až v roce 1950. V té době samozřejmě – Jihomoravská armaturka, národní podnik.

V roce 1979 je JMA včleněna do koncernu SIGMA a na dalších 17 let nese název Sigma Hodonín, koncernový podnik. V roce 1996 získává v rámci privatizace jako jediná tuzemská armaturka zahraničního investora. Stává se součástí výrobní skupiny Bopp & Reuther se sídlem v německém Mannheimu a vrací se zpět k názvu Jihomoravská armaturka. V roce 2001 se z B&R vyčleňuje výrobní skupina VAG-Group a JMA se stává její součástí.

Celosvětové postavení JMA se upevňuje v roce 2011 vstupem VAG-Group do americké výrobní skupiny REKNORD.

Jedny výrobky, jedna kvalita a jedno logo

Během 135 let se z malého lokálního výrobce stal člen mezinárodní skupiny, která je významným světovým hráčem v oblasti vodohospodářství (export představuje 80 % produkce JMA). Armatury jsou vyráběny s cílem nabídnout zákazníkům vysokou kvalitu a zajímavá konstrukční řešení.

Na rozdíl od řady jiných výrobců JMA nerozlišuje, do jaké země bude výrobek prodán. Nenabízí tedy žádné výrobky, které pod stejným kabátem skrývají dílce vyrobené v blíže neurčených zemích. Kvalita je v JMA jen jedna!

Čeští a slovenští zákazníci JMA často vytýkají, že ze značení dodaných armatur není patrné, že armatura byla v JMA skutečně vyrobena: „Vždyť je na ní identifikační štítek s logem VAG!“, volají technikům zákaznického servisu. Ale v okamžiku, kdy armatura opouští hodonínskou montážní linku, ještě není známo, zda její cesta povede do Prahy nebo do Santiaga de Chile.

Z tohoto důvodu vstoupí JMA k 1. lednu 2017 do „zelené rodiny“, jak bývá výrobní skupina VAG-Group v zahraničí nazývána a nad Hodonínem místo modrého loga zazáří zelené. Důležité však je, že zůstane zachováno to, co mají zákazníci v souvislosti s podnikem nejvíce zažité – hovorový název. Od nového roku totiž JMA ponese nové jméno VAG-Armaturka s. r. o. Cílem této změny je vizuální sjednocení především pro zahraniční zákazníky, kterým je velmi těžké vysvětlit, proč je výrobek s logem VAG dodáván s certifikáty a dokumentací JMA.



Věříme, že česká a slovenská odborná veřejnost důvody změny pochopí. Vždyť výrobky na které je zvyklá a jejich názvy, které již zlidověly a jsou běžně používány při obchodování, zůstávají!

(komerční článek)



Problematika podélného ukládání vodovodů nebo kanalizací pro veřejnou potřebu v souvislosti se zvláštním užíváním pozemních komunikací

Josef Nepovím

V současné době sílí diskuse mezi investory staveb vodovodů nebo kanalizací pro veřejnou potřebu a správci pozemních komunikací v rámci schvalování podélného umístění vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu (dále jen vodovodů nebo kanalizací) a jejich ovládacích armatur do silničního pozemku, jako realizaci zvláštního užívání pozemních komunikací ve smyslu zákona o pozemních komunikacích a navazující právní úpravy. Důvodem je vydání zákona č. 268/2015 Sb., kterým se s účinností od 31. 12. 2015 mění zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích (dále jen zákon o pozemních komunikacích).

Úvod

V rámci plnění plánu rozvoje vodovodů nebo kanalizací dochází v současné době k řízení, kde jsou projednávány vztahy mezi investory, respektive zpracovateli dokumentace k provádění staveb vodovodů nebo kanalizací a vlastníky, respektive správci pozemních komunikací při schvalování podélného umístění vodovodu nebo kanalizace do tělesa komunikace a realizace zvláštního užívání pozemní komunikace ve smyslu zákona o pozemních komunikacích a jeho prováděcí vyhlášky č. 104/1997 Sb. Zvláštní užívání pozemních komunikací je zákonem o pozemních komunikacích stanoveno jako jiné užívání než obvyklé, znamenají jejich určení jako dopravní cestu. Citovaný zákon zvláštní užívání pozemní komunikace kromě jiného definuje, jako umístění inženýrských sítí a jiných vedení všeho druhu v silničním pozemku, na něm nebo na mostních objektech dotčených pozemních komunikací. Tento druh zvláštního užívání pozemních komunikací se dotýká realizace staveb vodovodů nebo kanalizací. Zákon č. 286/2015 Sb. (novela zákona o pozemních komunikacích) přinesl zásadní problém ve schvalování podélného ukládání technické infrastruktury v zastavěném a zastavitelném území obce. Podle novely v zastavěném a zastavitelném území obce mohou být podélně umístována vedení technické infrastruktury jen v místních komunikacích. Faktem je, že v zastavěném a zastavitelném území obce se nacházejí silnice I. až III. třídy, a že se vyskytnou i případy, kdy bude vyloučena možnost jiného technického řešení a vedení technické infrastruktury budou muset být umístěna v těchto pozemních komunikacích. Jak dopadají tato řízení, kdy se nejedná o místní komunikace? Správy a údržby silnic příslušných krajů, jako správci silnic II. a III. třídy od 1. ledna 2016 s politováním sdělují, že nemohou vydat souhlas s podélným uložením vodovodů nebo kanalizací v silničních pozemcích v majetku jejich krajů.

Dále v současné době také probíhají řízení v rámci investorů vodovodů a kanalizací a správců pozemních komunikací o problému umístění ovládacích armatur vodovodů a kanalizací do pozemních komunikací a vynucování umístění ovládacích armatur vodovodů a kanalizací mimo těleso pozemní komunikace.

Styk dálnice, silnice a místní komunikace s vedeními a s okolím – právní stav

Současná platná právní úprava daná [zákonem o pozemních komunikacích](#) uvádí:

- **V § 5, odst. 1** – „Silnice je veřejně přístupná pozemní komunikace určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci. Silnice tvoří silniční síť.“
- **V § 5, odst. 2** – „Silnice se podle svého určení a dopravního významu rozděluje do těchto tříd:
 - a) silnice I. třídy, která je určena zejména pro dálkovou a mezistátní dopravu,
 - b) silnice II. třídy, která je určena pro dopravu mezi okresy,
 - c) silnice III. třídy, která je určena k vzájemnému spojení obcí nebo jejich napojení na ostatní pozemní komunikace.“
- **V § 6, odst. 1** – „Místní komunikace je veřejně přístupná pozemní komunikace, která slouží převážně místní dopravě na území obce.“
- **V § 6, odst. 2** – „Místní komunikace se rozděluje podle dopravního významu, určení a stavebně technického vybavení do těchto tříd:
 - a) místní komunikace I. třídy,
 - b) místní komunikace II. třídy, kterou je dopravně významná sběrná komunikace s omezením přímého připojení sousedních nemovitostí,

- c) místní komunikace III. třídy, kterou je obslužná komunikace,
- d) místní komunikace IV. třídy, kterou je komunikace nepřístupná provozu silničních motorových vozidel nebo na které je umožněn smíšený provoz.“

- **V § 6, odst. 3** – „Místní komunikace může být označena jako silnice pro motorová vozidla podle zvláštního právního předpisu, pouze jde-li o místní komunikaci I. třídy, která je budována bez úrovnových křížení, s oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd a na níž není přímo připojena sousední nemovitost s výjimkou nemovitostí přímo připojených z odpočívek.“
- **V § 36, odst. 1** – „Žádá-li to veřejný zájem, může dálnice, silnice a místní komunikace křížit inženýrské sítě a jiná vedení, vody, zásoby přírodních podzemních vod, území chráněná podle zvláštních předpisů, vodohospodářská a jiná díla, nebo se jich jinak dotknout a může být jimi křížena nebo jinak dotčena, a to způsobem přiměřeným ochraně životního prostředí a místním poměrům tak, aby byly co nejméně dotčeny zájmy zúčastněných vlastníků.“
- **V § 36, odst. 2** – „Energetická, telekomunikační, vodovodní, kanalizační a jiná vedení, zařízení pro rozvod tepla a topných plynů (dále jen „vedení“), s výjimkou vedení tramvajových a trolejbusových drah, pokud nejsou zřizována pro potřeby dálnice, silnice nebo místní komunikace, nesmějí být podélně umístována v jejich tělese a na silničních pomocných pozemcích, pokud v dalších ustanoveních není stanoveno jinak.“
- **V § 36, odst. 3** – „Není-li možno umístit bez neúměrných nákladů vedení mimo silniční pozemek, lze povolit jako zvláštní užívání dálnice, silnice nebo místní komunikace podélné umístění tohoto vedení do silničního pomocného pozemku, do středního dělicího pásu nebo na mosty a mostní objekty dotčené pozemní komunikace.“
- **V § 36, odst. 4** – „V zastavěném a zastavitelném území obce mohou být v místních komunikacích podélně umístována vedení technické infrastruktury.“
- **V § 36, odst. 5** – „Při provádění stavebních prací na dálnici, silnici nebo místní komunikaci, při kterých by mohlo dojít k poškození vedení, je vlastník vedení povinen na výzvu vlastníka dotčené pozemní komunikace zajistit bezúplatně potřebné podklady a odborný dozor.“
- **V § 36, odst. 6** – „V případě havárie vedení není pro nezbytné práce k bezprostřednímu odstranění této havárie potřebné předchozí povolení ke zvláštnímu užívání dálnice, silnice nebo místní komunikace. Vlastník vedení je povinen neprodleně oznámit vlastníku dotčené pozemní komunikace nebo správci, je-li výkon správy dotčené pozemní komunikace zajišťován prostřednictvím správce, provedení prací, jejich místo alespoň provizorně označit a zabezpečit a zajistit následné uvedení dotčeného úseku pozemní komunikace do původního stavu podle podmínek stanovených v dodatečném povolení ke zvláštnímu užívání pozemní komunikace.“
- **V § 36, odst. 7** – „Při výstavbě nové dálnice, silnice nebo místní komunikace nebo při jejich rekonstrukci je objednatel této stavby povinen uhradit jen vyvolané nezbytné úpravy přímo dotčeného úseku vedení, a to na úrovni stávajícího technického řešení. Úpravy související s modernizací nebo se zvýšením výkonnosti vedení je povinen uhradit jejich vlastník.“
- **V § 36, odst. 8** – „Pokud tento zákon nestanoví jinak, platí zvláštní předpisy o styku dálnice, silnice a místní komunikace s inženýrskými sítěmi a jinými vedeními, s vodami, zásobami přírodních podzemních vod, s územím chráněným podle zvláštních předpisů, s dobývacím pro-

storem a s vodohospodářskými a jinými díly. Podrobnosti o způsobu umístování, oprav a udržování inženýrských sítí a jiných vedení na silničních pozemcích stanoví prováděcí předpis.“

Současná platná právní úprava daná zákonem č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu (dále jen zákon o vodovodech a kanalizacích) uvádí:

- **§ 1, odst. 2** – „Vodovody a kanalizace pro veřejnou potřebu se zřizují a provozují ve veřejném zájmu.“
- **§ 3, odst. 1, věta druhá** – „Odbočení s uzávěrem je součástí vodovodu.“

Současná platná právní úprava daná vyhláškou č. 104/1997 Sb., prováděcí předpis k zákonu o pozemních komunikacích uvádí:

- **V § 50, odst. 1** – „Při křížení podzemních inženýrských sítí se silnicí nebo místní komunikací musí být v technicky a ekonomicky únosné míře používáno tunelování a protlaky. Překop nesmí být povolen u dálnice mimo zastavěné území obcí. Při souběžném uložení většího počtu inženýrských sítí uvnitř zastavěného území obcí je tyto sítě nutno přednostně ukládat do sdružených tras podle závazné ČSN 73 7505.“
- **V § 50, odst. 2** – „Do komunikace mimo zastavěné území obcí a do tunelů se nesmí umísťovat nadzemní ani podzemní sítě pro dopravu hořlavých kapalin, uhlovodíkových plynů ve zkapalněném stavu, nebo jiných hořlavých nebo výbušných médií.“
- **V § 50, odst. 3** – „Nejmenší dovolené krytí podzemních inženýrských sítí obsahuje závazná ČSN 73 6005. Bližší podrobnosti o způsobu a prostorovém uspořádání styku komunikace s inženýrskými sítěmi a jinými vedeními obsahují také doporučené ČSN 73 6101, 73 6133, 75 5630 a 75 6230.“

K provádění staveb vodovodů nebo kanalizací, respektive ke schválení podélného umístění vodovodu nebo kanalizace do tělesa pozemní komunikace a realizace zvláštního užívání pozemní komunikace ve smyslu zákona o pozemních komunikacích lze uvést to, že žádá-li to veřejný zájem, mohou pozemní komunikace křížit inženýrské sítě včetně vodovodů nebo kanalizací a jejich přípojek, mohou se jich dotýkat území ochranných pásem těchto sítí, a to způsobem, aby byly co nejméně dotčeny zájmy obou stran. Inženýrské sítě nesmějí být umístovány podélně v silničním tělese, či v silničních ochranných pozemcích, pokud v dalších ustanoveních zákona o pozemních komunikacích není stanoveno jinak. Znamená to, že není-li možno umístit bez neúměrných nákladů vedení těchto sítí mimo silniční pozemky, lze povolit jako zvláštní užívání pozemní komunikace podélné umístění tohoto vedení do silničního pomocného pozemku, do středního dělicího pásu komunikace, případně na mosty a mostní objekty dotčené komunikace. Jak už bylo uvedeno, shora zmiňovaná novela zákona o pozemních komunikacích (zákon č. 286/2015 Sb.) s účinností od 31. 12. 2015 provedla kromě jiného změnu ustanovení § 36, odst. 4. Původní ustanovení citovaného paragrafu před novelou uvádělo: „že v zastavěném území obce mohou být podélně umístovány vodovody a kanalizace, kromě případů uvedených v odstavci 3, a to za podmínek uvedených v tomto odstavci v chodnicích a v přilehlých zelených pásích průjezdního úseku silnice nebo v místní komunikaci při nejvyšším možném ohledu vůči vegetaci. V případech, kdy je vyloučena možnost jiného technického řešení, mohou být tato vedení dále umístěna i ve vozovkách těchto pozemních komunikací“. Toto ustanovení do 31. 12. 2015 umožňovalo, že v případech, kdy byla vyloučena možnost jiného technického řešení, vedení technické infrastruktury, byla se souhlasem správce pozemní komunikace umístěna i v silničních pozemcích. Současné ustanovení § 36, odst. 4 uvádí: „**že v zastavěném a zastavitelném území obce mohou být v místních komunikacích podélně umístována vedení technické infrastruktury**“. Novela citovaného ustanovení, která byla do zákona č. 286/2015 Sb. vložena až jako pozměňovací návrh při schvalování v Parlamentu ČR přinesla zásadní problém. Správci silnic si novelu ustanovení § 36, odst. 4 vykládají tak, že pokud na předmětnou stavbu vodovodu nebo kanalizace nebylo zahájeno územní řízení do 31. 12. 2015, nemohou v zastavěném a zastavitelném území obce vydat souhlas s podélným ukládáním rozvodů technické infrastruktury do vozovek silnic I. až III. třídy. Nelze přehlédnout, že v zastavěném a zastavitelném území obce se nacházejí silnice I. až III. třídy a že se vyskytnou i případy, kdy bude vyloučena možnost jiného technického řešení, a vedení technické infrastruktury budou muset být umístěna v těchto pozemních komunikacích. Je výklad správců silnic v souladu s veřejným zájmem? Veřejná správa se bude muset s tímto novým

problémem, které novela zákona o pozemních komunikacích přinesla, vypořádat.

Jak bylo výše uvedeno, zákon o pozemních komunikacích umožňuje, že v pozemních komunikacích mohou být podélně umístována vedení technické infrastruktury (§ 36). Při umístování vodovodů a kanalizací do vozovek pozemních komunikací jsou současně do vozovek umístovány i ovládací armatury těchto zařízení. Zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu v § 3 odst. 1 uvádí ve vztahu k vodovodním přípojkám, že odbočení s uzávěrem je součástí vodovodu. Dalším faktem je, že součástí kanalizace jsou i kanalizační šachty. Vodovodní uzávěry a kanalizační šachty jsou opatřeny ovládacími armaturami (poklapy), umístěnými v pozemních komunikacích, které musí být přístupné. Ustanovení § 505 zákona č. 89/2012 Sb. občanského zákoníku (dále jen občanský zákoník) vymezuje pojem součástí věci, a to tak, že součástí věci je vše, co k ní podle povahy náleží a nemůže být odděleno, aniž se tím věc znehodnotí. Součástí věci nemůže být samostatnou věcí, ani i když je oddělitelná po stránce technické. Podstatnými definičními znaky součástí věci jsou její vzájemná funkční a fyzická spojitost s věcí hlavní a nemožnost oddělení nebo spojení s věcí hlavní prostřednictvím jiné věci. V případě uložení vodovodu nebo kanalizace v pozemní komunikaci a umístění uzávěrů vodovodních přípojek nebo kanalizačních šachet mimo pozemní komunikaci (v chodníku) musí docházet k umístění dalších zařízení, které by nebyly součástí věci hlavní, byly by samostatnou věcí, což je v rozporu s občanským zákoníkem a zákonem o vodovodech a kanalizacích.

Závěr

Z hlediska shora uvedeného výkladu příslušných ustanovení je bezpochybně možno určit, že postup správců pozemních komunikací k podélnému ukládání technické infrastruktury do silničních pozemků je dán pro další širokou diskusi. Dále je možno určit, že umístění ovládacích armatur vodovodů a kanalizací v pozemních komunikacích je oprávněné. Vynucování umístění ovládacích armatur vodovodů a kanalizací mimo těleso pozemní komunikace je v rozporu s platnou právní úpravou.

K základním povinnostem měst a obcí patří kromě jiného zásobování obyvatelstva pitnou vodou a odvádění, čištění nebo jiné zneškodňování odpadních vod. Za tímto účelem města a obce ve svých zastavěných a zastavitelných území, jako investoři zhotovují vodovodní a kanalizační sítě. Nejen pro potřeby investorů staveb vodovodů nebo kanalizací, ale i pro celou vodohospodářskou veřejnost s odkazem na ustanovení § 1, odst. 2 zákona o vodovodech a kanalizacích (veřejný zájem), Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., ve spolupráci se Svazem měst a obcí ČR by měly vyvolat tlak na státní správu, respektive Ministerstvo dopravy ČR s cílem zjednatí nápravy. Samotná skutečnost, že investoři v mnoha případech mají už zpracované dokumentace k provedení staveb vodovodů nebo kanalizací, mají vydané stavební povolení ke stavbám vodovodů nebo kanalizací, včetně odsouhlasených dotací na tyto stavby, kdy je vyloučena možnost jiného technického řešení, kdy vodovodní řady nebo kanalizační stoky musejí být umístěny v silničních pozemních, by měla jednání proběhnout bezodkladně.

JUDr. Josef Nepovím

e-mail: josef.nepovim@vakhk.cz



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

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



Industriální klenot uprostřed Evropy – stará čistírna odpadních vod Praha 1906

Šárka Jiroušková

První čistírna moderního čištění odpadních vod na území České republiky byla postavena v Praze roku 1906. Dnes je tento technický areál unikátním dokladem historie architektury, techniky a především čištění odpadních vod v souvislosti s odvodněním urbanizovaného území.

Problematiku systematického odvodnění začala Praha podobně jako další evropská velká města řešit v polovině 19. století. Škodlivé dopady způsobené vlivem vypouštění nečistých odpadních vod volně do přírody byly v té době již dostatečně známé, a tudíž byl do projektu nové stokové sítě pro tak velkou aglomeraci, do jaké Praha dorůstala počátkem 20. století, zahrnut i způsob jejich čištění před vypouštěním do vodního toku. Projekt pražské kanalizace vypracoval uznávaný odborník v oborech vodárenství a stokování stavební inženýr britského původu sir William Heerlein Lindley (30. 1. 1853 Hamburk, Německo–30. prosince 1917 Putney, Velká Británie). Součástí projektu bylo i mechanické čištění odpadních vod. Znamenalo to odvést odpadní vody za město a na dostatečně prostorném místě postavit nádrže, kam by se soustředila odpadní voda k usazovacím procesům, do nich vložit potřebné armatury a stroje na čištění a likvidaci odpadů a zajistit pro jejich pohon hnací sílu. Výstavba pražské kanalizace začala v roce 1899 a na jejím konci byl v letech 1901–1906 postaven areál čistírny. Takto provedená kanalizační síť, která funguje dodnes, a ekologická likvidace znečištěných odpadních vod zajistily na počátku 20. století kvalitní hygienické podmínky pro rozvoj Prahy v moderní velkoměsto.

Díky skutečnosti, že nebylo možné v území, kde je stará čistírna situována, provoz dále rozšiřovat a zvyšovat čistící účinnost pro potřeby velkoměsta, byla postavena čistírna nová v ne-



daleké lokalitě a stará čistírna zůstala i přes drobné stavební úpravy a modernizaci provozu dodnes věrohodně dochovanou tak, jak byla provedena v době vzniku. Jednotné komplexní promyšlené technické dílo s logickou prostorovou kompozicí a racionálním řešením od celku po sebemenší detail je precizním dílem řemeslníků a dokumentem vodního inženýrství počátku 20. století.

Pro stavbu čistírny i pražských stok byly vyráběny cihly vyznačující se vysokou pevností v tlaku a nepropustností. Jejich použití v rozmanitém architektonickém provedení fasád hlavních provozních budov dalo areálu mimořádnou „industriální“ eleganci.

Proces čištění probíhal v podzemních prostorách – lapáku písku, kde se zachycoval štěrček a písek, a v usazovacích nádržích, kde docházelo k usazování jemného kalu. Tyto precizně vyzděné prostory i jejich vybavení je možné vidět dodnes včetně ovládacích prvků, armatur a strojních česlí (kde se zachycovaly větší plovoucí nečistoty – hadry, listy, papíry), které jsou po restaurování spouštěny na ukázkou provozu.

Dochované strojní vybavení představuje ukázky dobových konstrukčních řešení, užívaných na počátku 20. století. Se stoletým odstupem tvoří tyto stroje historicky cenný soubor, dokumentující tehdejší úroveň techniky mechanických pístových a lopatkových strojů a elektromotorů. Unikátně dochovaný a v České republice jediný funkční komplex kotlů a parních strojů (firma Breitfeld a Daněk, 1903) v původních prostorech je předváděn veřejnosti na tematických akcích, zejména u příležitosti Světového dne vody a European Heritage Days. Tyto akce probíhají s doprovodným programem (divadlo, koncert, výstava, hry pro děti, apod.) a jsou cíleny na všechny věkové kategorie. Díky dochovanému souboru plánů a fotografií z výstavby lze výklad názorně doplnit promítáním tak, aby moderní technika nenarušila atmosféru prostor a jejich vopovídací hodnotu.



Od uvedení čistírny do provozu uplynulo letos 110 let, její provoz byl ukončen v roce 1967. Po letech bez využití a nesystematické správy různých organizací ji od roku 2009 spravuje na základě smlouvy o pronájmu a správě obecně prospěšná společnost Továrna o. p. s., správa industriálních nemovitostí, podle vlastní koncepce a plánu obnovy. Jejím záměrem je zakonzervování stálé prohlídkové trasy technologických a technických prostor, autenticky dochovaných, s výkladem původního účelu – procesu čištění, likvidace zachycených odpadů a kalů a pomocných procesů, využití víceúčelových prostor ke kulturním účelům a pronájmům a nastavení vlastní ekonomické samosprávy tak, aby vlastní soběstačností byla zajištěna budoucnost památky. Památka je zpřístupněna po celý rok včetně kavárny a nabídky programu a služeb dle vlastních požadavků návštěvníků (večerní prohlídky, rodinné oslavy, studentská setkání apod.)

Historické technické stavby nabízejí i další neobvyklé aktivity, díky kterým mají návštěvníci možnost poznat stavbu blíže. V případě čistírny



jsou to výstupy na ventilační komín (jištěné) se spuštěním do podzemních prostor, plavba na raftu podzemní nádrží, návštěvníci během prohlídky procházejí skutečnou (nefunkční) stokou a mohou si vyzkoušet manipulaci se stavidlem, které regulovalo přítok odpadní vody na vodní kolo. Do doby elektrifikace bylo využito pro pohon strojních zařízení kromě parních strojů také vodní síly.



Od roku 2010 je areál staré čistírny národní kulturní památkou České republiky, od roku 2016 kotevním bodem turisticko-informační sítě Evropské cesty průmyslového dědictví, kde jako jediný zástupce čištění odpadních vod dokládá historii čištění odpadních vod v rozsahu Evropy. V rámci zařazení staré čistírny jako kotevního bodu Evropských cest průmyslového dědictví do tematické trasy VODA je připraven projekt na vytvoření regionální trasy v ČR spojující historické stavby s tímto zaměřením.

U příležitosti „čistírenského jubilea“ připravuje správce staré čistírny, obecně prospěšná společnost Továrna o. p. s., správa industriálních nemovitostí, celodenní program v sobotu 10. září 2016 v rámci Dnů evropského dědictví. Během prohlídek bude v provozu parní strojovna, podzemní usazovací nádrží návštěvníci proplují na raftu a projdou původní stokou. Doprovodný kulturní program bude připraven pro dospělé i pro děti. Srdečně Vás zveme!

*Ing. Šárka Jiroušková, Ph. D.,
předsedkyně správní rady Továrna o. p. s.,
správa industriálních nemovitostí
e-mail: staracistirna@gmail.com
www.staracistirna.cz*



Praktické využití potrubí z tvárné litiny pro bezvýkopové technologie zajišťuje kvalitu realizace a nejdější životnost potrubních sítí

Kvalita potrubních sítí, které jsou prováděny prostřednictvím bezvýkopových technologií, úzce souvisí s technickými parametry trub a jejich spojů. Jedná se zejména o:

- dovolenou tažnou sílu,
- mechanickou odolnost stěny a spoje,
- poloměr zakřivení bez zatížení stěny potrubí a spoje.

Tyto parametry je třeba zvážit, aby bylo zabezpečeno, že se potrubí (spoje, stěna) nepoškodí třením, popřípadě nepřetvoří axiální tažnou silou a prostorovým zakřivením již při bezvýkopové instalaci. Vysoké hodnoty technických parametrů potrubí z tvárné litiny zajišťují, že se nezkrátí předpokládaná doba životnosti a nevyšší se poruchovost.



ISO 13470 Bezvýkopové technologie aplikace potrubních systémů z tvárné litiny

Kvalita a použití trubek z tvárné litiny pro bezvýkopové technologie je standardizovaná a zaručena mezinárodní normou ISO 13470 vydání 2012. Norma popisuje jednotlivé metody, specifikuje požadavky na materiál trubky, konstrukci a výkonnost pružných násuvných zámkových hrdlových spojů, provedení povrchových ochranných postupů realizace pokládky trub pro bezvýkopové technologie obnovy stávajícího a pokládky nových potrubí.

Norma platí pro trubky jmenovitých světlostí DN 80 až DN 2 600, vyráběných podle ISO 2531 resp. EN 545 pro vodovody a ISO 7186 resp. EN 598 pro kanalizace s venkovní povrchovou ochranou základní a speciální podle příslušných EN.

Trubky z tvárné litiny umožňují následující tažné metody:

- | | |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| • horizontální vrtání
(horizontal directional drilling = HDD) | DN 80 až DN 1 200 |
| • berstlining a vytlačování s drčením
(pipe burstig = PB) | DN 80 až DN 1 200 |
| • relining, metoda s chráničkou
(casig method = CM) | DN 80 až DN 1 800 (2 000) |

Technické parametry trubek z tvárné litiny, povrchové ochrany, spoje

U tažných metod se síla přenáší z trubky na trubku pomocí axiálně pevných a současně pružných zámkových spojů. Tažné hlavice jsou vyrobeny z tvárné litiny nebo oceli stejných mechanických vlastností a jsou k dispozici u výrobce trub. Konstrukce spojů a provedení stěn trubek jsou odolné vůči tažným i třecím silám, které mohou vzniknout při realizaci bezvýkopových metod.

Při výskytu třecích sil jsou podle normy doporučeny následující opatření:



Horizontální vrtání: příklad montáže jednotlivých trubek, sestav 3 trubek a celého úseku

- při tření hrdlových trubek po hrdle se mohou použít trubky se základní povrchovou ochranou např. základní zesílenou NATURAL se slitinou zinku a hliníku s nebo bez dalších kovů o minimální hmotnosti 400 g/m² s vrchní krycí vrstvou a ochranou hrdel plechovým límcem;
- při tření hrdlových trubek po celém těle trubky jsou k dispozici trubky s vnější speciální ochranou:
 - cementová malta podle EN 15545,
 - extrudovaný polyetylén podle EN 14628 (TT-PE),
 - polyuretanový povlak podle EN 15189 (TT-PUX).

Speciální povrchová ochrana může být kompletována pryžovou nebo termosmršťující manžetou. Hrdlo a manžeta je mechanicky chráněna ochranným plechovým límcem. U reliningu při použití kluzných nebo centrujících objímek není ochrana spojů nutná.

Druh povrchové ochrany se odvíjí od konkrétních podmínek místa uložení potrubí a použité bezvýkopové technologie. Charakteristickými vlastnostmi jednotlivých ochranných vrstev je vysoká odolnost vůči jakémukoli agresivnímu půdnímu prostředí nebo bludným proudům a mechanická odolnost.

Zámkové spoje pro tažné metody jsou flexibilní a pevné v tahu. Dvoukomorové zámkové spoje (např. UNIVERSAL Ve) odolávají i dynamickému vychýlení při instalaci s mechanickým jistěním přes návarek na hladkém konci a prodloužené hrdlo pomocí zámkových segmentů nebo kroužků. Dvoukomorové (např. UNIVERSAL Vi) a jednodukové (např. STANDARD Vi) zámkové spoje s ocelovými zakusovacími segmenty, bez návarku na hladkém konci, jsou doporučeny pro přímé zatahování kratších úseků bez úhlového odklonění během instalace.

Tažná síla zámkových spojů v kN se odvozuje od dovoleného provozního tlaku PFA v barech s koeficientem bezpečnosti (= 3). Trubky z tvárné litiny s dvoukomorovými zámkovými spoji vykazují nejvyšší dovolené tažné síly ze všech používaných materiálů.

Realizace

Před realizací doporučujeme zpracovávat realizační projektové dokumentace. Dokumentace by měla obsahovat minimálně popis použitého zařízení, specifikaci trubního materiálu a spojů podle konkrétních podmínek.

Právě u realizace se projeví výhoda jednoduché a krátké montáže násuvných zámkových spojů. Způsob montáže a instalace potrubí z tvárné litiny může být po jednotlivě montovaných trubkách, nebo s použitím sestav/sekcí několika smontovaných trub (např. 3 ks à 6 m = 18 m), nebo zatažením celého předem smontovaného potrubí v celé délce přesahující i 1 000 m. Je třeba si uvědomit, že u trubek, které je nutné spojovat do řady svařováním (např. PE), prakticky nelze aplikovat zatahování jednotlivých

trub, protože doba svařování, chlazení a zkoušky sváru jsou příliš dlouhé.

Montážní prostor v místě zatahování trub je jen nepatrně větší než délka trubky. Většinou postačí stavební jáma o délce sedm až osm metrů, nebo se jednotlivé trubky nebo sekce několika trubek spojují na montážní rampě umístěné na terénu. Při montáži jednotlivých trub lze dokonce použít i menší strojní zařízení, což má rovněž pozitivní dopad na náklady. U zatažení celého předem smontovaného potrubí je možné dosáhnout zmenšení tažné síly snížením hmotnosti potrubí např. zaplavením potrubí v rýze, snížením tření bentonitem, zmírněním úhlového odklonění apod.

Výběr metod zatahování jednotlivých trub a zatahování předem smontovaného potrubního řadu se volí podle situace na staveništi.

Závěr

Smyslem a cílem všech požadavků kladejších na trubní materiál je instalace potrubí bez poškození spoje, stěny a vnější plochy s exaktně kruhovým průřezem a bez nepřijatelného mechanického pnutí ve stěně trubek a ve spojích. Pouze tak lze dosáhnout požadované dlouhé životnosti potrubí.

U svařovaných umělohmotných trubních materiálů může při zatahování a vytváření oblouku dojít při instalaci ke zvýšenému namáhání v tahu a ohybu. U vytváření oblouků zákonitě dochází u svařovaných trubních materiálů k protažení stěny trubky na vnější straně oblouku. Tahem a ohybem namáhaná stěna se protahuje, zeslabuje a je náchylná k poškození. Svařovaný spoj vytváří vně i uvnitř nálepek, který vede zejména na vnitřní straně ke snížení hydraulického profilu a zvýšení hydraulické drsnosti potrubí. U termoplastických umělohmotných materiálů je nutné zvažovat závislost mechanických parametrů na teplotě, délce zatížení v tahu a ohybu potrubí při zatahování. Pokles mechanických parametrů v čase přináší další mnohá provozní rizika do budoucna.

Trubky z tvárné litiny mají vysokou kvalitu a bezpečnost i proto, že teplota stěny trubky, délka doby zatahování a vytváření oblouků nemá na stěnu a spoj trubky z tvárné litiny negativní vliv. Při bezvýkopové instalaci a obnově potrubních sítí není možné kontrolovat uložení potrubí a je tedy nutné použít nejdolnější a nejrobustnější potrubí z tvárné litiny, které je nejlépe schopno odolat veškeré mechanické zátěži.

Trubky z tvárné litiny vykazují nejdélešší technickou životnost ze všech trubních materiálů, jsou správnou volbou pro investici s dlouhodobou bezporuchovou životností. To dokazuje řada projektů a staveb v České a Slovenské republice, které byly v posledních desetiletích realizovány pomocí jednotlivých bezvýkopových metod, v rozsahu desítek km za rok. Nabízejí nejlepší předpoklady pro instalaci bez poškození i v nekontrolovatelných podmínkách uzavřených bezvýkopových metod.

Literatura

1. ISO 13470: Bezvýkopové technologie aplikace potrubních systémů z tvárné litiny – Konstrukční provedení a realizace.
2. EN 545: Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spojování pro vodovodní potrubí – Požadavky a zkušební metody.
3. EN 598: Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spojování pro kanalizační potrubí – Požadavky a zkušební metody.
4. Katalog Saint-Gobain PAM: Bezvýkopová pokládka potrubních systémů z tvárné litiny.



Horizontální vrtání: příklad pružnosti hrdlových spojů a snížení hmotnosti smontovaného potrubí velkých jmenovitých světlostí zatopením rýhy



Berstringing: obnova stávajících potrubí malých jmenovitých světlostí potrubí z tvárné litiny



Berstringing, obnova stávajícího ocelového potrubí větší jmenovité světlosti DN 500 a DN 600 potrubím z tvárné litiny stejné jmenovité světlosti



Relining: zatažení potrubí z tvárné litiny do stávajícího betonového potrubí

*Ing. Juraj Barborik, technický manažer
SAINT-GOBAIN PAM CZ s. r. o.
Tovární 388 267 01 Králův Dvůr
tel.: 606 938 254
e-mail: juraj.barborik@saint-gobain.com*

(komerční článek)



Počátky a rozvoj anaerobie

Michal Dohányos

Pro lepší poznání a pochopení procesů a technologií, které studujeme a se kterými pracujeme, je dobré a někdy i užitečné podívat se na jejich začátek a seznámit se s úskalími a úspěchy, kterými průkopníci tohoto oboru museli procházet. Příspěvek je zaměřen na historii rozvoje anaerobních procesů od starověku, kdy se sporadicky začala anaerobní fermentace využívat pro tvorbu „zápalného“ plynu, přes novověk, kdy se anaerobie začala cíleně využívat k ekologickým účelům – čištění odpadních vod a zpracování kalů za současného studia podstaty procesu, až po současnost, kdy kromě ekologických cílů, je anaerobie výrazně využívána k cílům ekonomickým. V příspěvku jsou vzpomenuy nejvýznamnější milníky rozvoje anaerobních čistírenských procesů.

Úvod

Principem anaerobních čistírenských technologií je biologický proces za nepřístupu vzduchu, způsobený anaerobními mikroorganismy, při němž probíhá konverze organických látek na metan a oxid uhličitý, jako hlavní produkty rozkladu, pro které se ujal název „bioplyn“. Anaerobní mikroorganismy produkující metan – *Archaeobacteria* – patří mezi nejstarší živé organismy na planetě Zemi. Vznikly, když byla Země ještě teplejší a bez kyslíku, což určuje jejich nároky na životní podmínky.

Anaerobní rozkladné procesy probíhají samovolně ve volné přírodě, v močálech, v sedimentech a také v zaživacích systémech mnoha živých

organismů a na různých skládkách organických odpadů (například hnůj). Není známo, jestli a jak dávno civilizace tyto přírodní procesy využívaly. Existují pouze nepodložené zprávy jako například, že v třináctém století Marco Polo přinesl zprávy, že v Číně se využívaly zakryté nádrže na splašky již před 2 000 až 3 000 lety a plyn byl rozváděn bambusovým potrubím. Další zmínky o využívání bioplynu byly zaznamenány v Asýrii v desátém století před Kristem.

Serióznější zprávy o poznávání „hořlavého plynu“ se objevují až v sedmnáctém století. Cílené racionální využívání anaerobních rozkladných procesů, za produkce bioplynu začíná koncem devatenáctého století. K velkému rozmachu anaerobních technologií dochází až ve dvacátém století, zejména po poznání biochemické a biologické podstaty procesu a osvojení si bioinženýrských postupů. Tak se anaerobní čistírenské procesy stávají jednou z největších biotechnologií v ochraně životního prostředí.

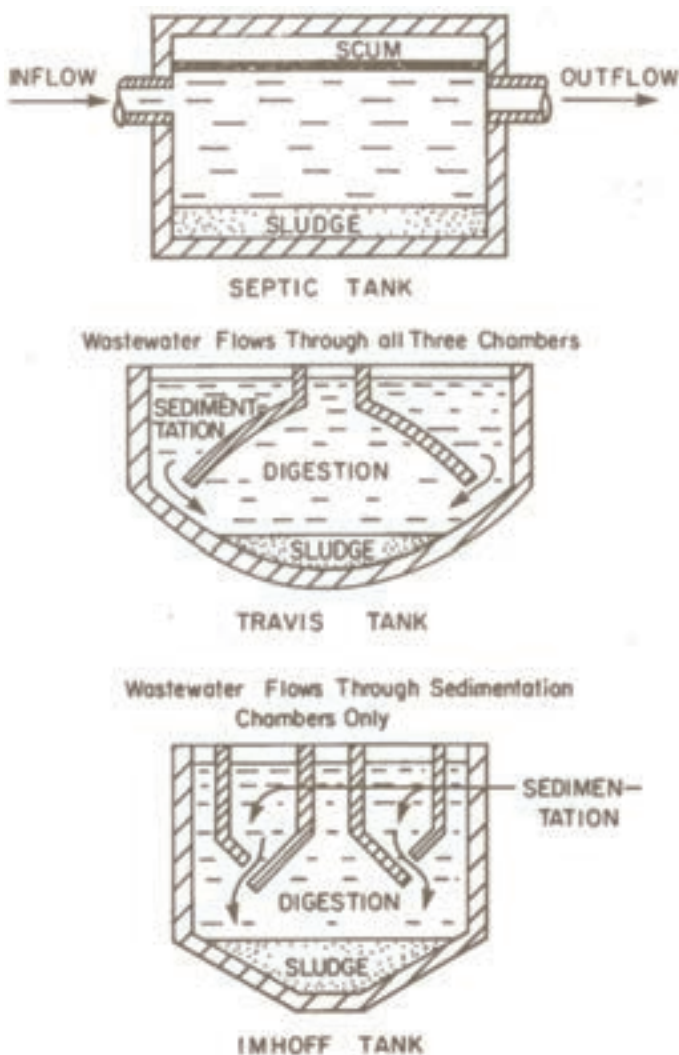
První počátky anaerobie

Nejstarší potvrzená zmínka o bioplynu je z roku 1630, kdy Jan Baptist van Helmont zjistil, že hořlavé plyny vznikají při rozkladu organických látek. V roce 1667 muž jménem Shirley přesněji popsal tyto plyny a je považován za jejich objevitele.

První systematické výzkumy bioplynu provedl italský fyzik Alessandro Volta, který se zabýval také elektrickým proudem. Kolem roku 1770 jímál Volta bahenní plyn ze sedimentu hornitalských jezer a konal pokusy s jeho spalováním. Zjistil, že bahenní plyn je tvořen z rostlinného materiálu a že je přímá korelace mezi množstvím rozloženého organické hmoty a produkovaným hořlavým plynem a stanovil mez výbušnosti tohoto plynu. Anglický fyzik M. Faraday rovněž experimentoval s bahenním plynem a identifikoval ho jako uhlovodík. V roce 1806 John Dalton prokázal elementární složení metanu. Dalton je pokládán za otce moderní atomové teorie. V roce 1808 sir Humphrey Davy potvrdil přítomnost metanu při anaerobním rozkladu kravského hnoje. Nejenom chemici jako Davy, Dalton nebo Priestly, ale také fyzici jako Volta a Henry, se v těchto letech intenzivně zabývali tímto plynem.

Béchamp v roce 1868 první naznačil, že metan je produkován mikroorganismy. Později v roce 1875 to potvrdil Popoff, který také stanovil 40 °C jako optimální teplotu pro produkci metanu. Také mikrobiologové jako Luis Pasteur a jeho žáci se zabývali „bioplynem“ a prokázali jeho mikrobiální původ (1882–1884). Další žák Pasteura – Gayon produkoval při svých pokusech fermentace koňského hnoje z pařížských ulic, tolik bioplynu, že Pasteur uvažoval o fermentaci všeho koňského trusu z pařížských ulic a o využití bioplynu na ohřev a svícení. Van Senus v roce 1890 jako první vysvětloval anaerobní rozklad materiálů jako celulóza spojenou aktivitou několika skupin mikroorganismů. V. L. Omelianski v roce 1890 uveřejnil studie o anaerobním rozkladu celulózy. Izoloval mikroby zodpovědné za produkci vodíku, kyseliny octové a máselné při metanogenní fermentaci celulózy. Vyslovuje předpoklad, že metan může vznikat mikrobiální činností z vodíku a oxidu uhličitého. Také předpokládal vznik metanu dekarboxylací kyseliny octové.

Později N. L. Söhngen (1910) potvrdil Omelianského závěry a naznačil, že fermentace komplexních organických materiálů probíhá skrze oxidačně-redukční reakce za vzniku vodíku, oxidu uhličitého a kyseliny octové. Demonstroval, že vodík reaguje s oxidem uhlíku za vzniku metanu a že vzniklá kyselina octová je dekarboxylována na metan a oxid uhličitý. Tato teorie byla dlouho kontroverzní, ale dnes víme, že byla správná. Tyto počáteční studie byly velice důležité pro další rozvoj poznání procesů anaerobní fermentace.



Obr. 1: První anaerobní reaktory (McCarty 1981). Shora: septik; Travisův reaktor – odpadní voda protéká přes tři nádrže; Imhoffova nádrž – odpadní voda protéká pouze přes sedimentační nádrž

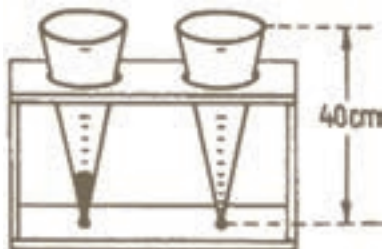
První technologické aplikace

Za počátek anaerobních čistírenských teorií se pokládá rok 1881, kdy M. Louis Mouras uveřejnil v prosinci 1881 a v lednu 1882 ve francouzském časopise *Cosmos* popis vzduchotěsné nádrže nazvané „Mouras Automatic Scavenger“, ve které probíhalo „zkapalnění“ suspendovaných látek (kalu) z odpadní vody. Toto zařízení bylo odlišné od do té doby běžně užívaných vodotěsných žump s nekontrolovaným přístupem vzduchu. Tento vynález získal ve Francii velký ohlas a rozšíření. Další pokusy o „zkapalnění“ kalů provedl v letech 1890–1891 W. D. Scott-Moncrief, který v Anglii postavil nádrž, jejíž spodní část byla prázdná a horní naplněná kamením. Odpadní voda od deseti osob byla přiváděna do spodního prostoru a odváděna přes kamennou náplň. Po sedmi letech byl kal ze spodní části vyvezen a bylo konstatováno podstatné snížení jeho objemu. To byl zřejmě první pokus o anaerobní filtr nebo hybridní anaerobní reaktor.

Ve zprávě Massachusettské státní rady pro zdraví z roku 1894 se poukazuje na výhodu „ponechat kalu z odpadních vod po nějakou dobu hydrolytickému nebo bakteriolytickému působení, při němž se část organické hmoty konvertuje na neškodné plyny nebo rozpustné látky, které jsou vyplaveny odpadní vodou“. V roce 1895 Donald Cameron v Exeteru (Anglie) postavil podobné zařízení jako Louis Mouras pro čištění 240 m³ odpadních vod za den. Cameron také vypracoval důkladnou inženýrskou studii tohoto systému, za který získal patent a řadu ocenění. Městská rada města Exeter v roce 1897 rozhodla čistit tímto způsobem veškeré odpadní vody z města.

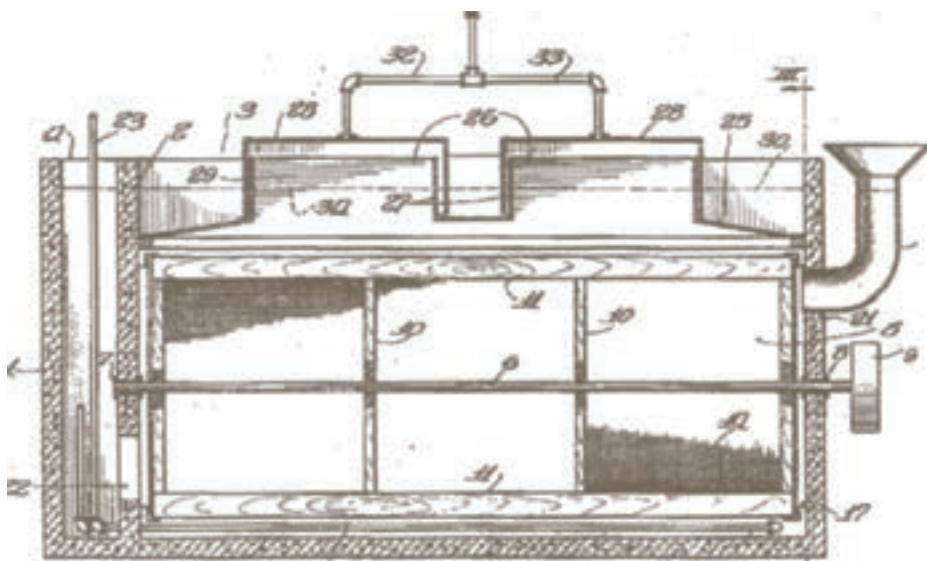
Ve stejnou dobu v USA zavedl A. N. Talbot podobný systém čištění odpadních vod pro město Urbana (Illinois) v roce 1894 a Champaign (Illinois) v roce 1897. Talbotovy nádrže však byly opatřeny svislými přepážkami zasahujícími 60 až 90 cm pod hladinu vody. Produkovaný bioplyn v obou případech byl využíván pro ohřev a svícení na čistírně odpadních vod. V roce 1897 byla zaznamenána první instalace „vyhříváčky“ v kolonii nemocných leprou v Matunga, Bombay, která již byla opatřena zařízením pro jímání plynu a plynovým motorem.

Přesto, že septik podstatně snížil problémy likvidace čistírenských kalů, odtok ze septiku byl často černý a páchnoucí a obsahoval stále ještě mnoho suspendovaných látek, což komplikovalo další čištění vody. V roce 1899 H. W. Clark (Lawrence, Massachusetts) byl první kdo navrhl, aby kal byl fermentován odděleně od odpadní vody. Pak se první separátní anaerobní fermentace kalu prováděla v lagunách. V roce 1904 William O. Travis na čistírně odpadních vod ve městě Hamptom představil novou „dvoustupňovou“ nádrž s odděleným usazovacím a „hydrolyzačním“ prostorem. Travisovu nádrž modifikoval a zdokonalil Karl Imhoff, který v letech 1905–1907 postavil ve městě Emscher (Německo) provozní dvoustupňovou nádrž s odděleným usazovacím a „vyhřívacím“ prostorem. Principem je separace toků kalu a vody tak, že doba zdržení zachycených kalů je podstatně vyšší než doba zdržení vody a kalu přitom podléhají anaerobní fermentaci. Travis považoval za důležité, aby část odpadní vody protékala také „hydrolyzačním“ prostorem, to však vyvolávalo problémy s vysokým obsahem suspendovaných látek v odtoku.



Obr. 2: „Imhoffův“ kužel

Obr. 3: „Bubnový“ reaktor (A. M. Buswell a spol., US Patent 1,880,772 Sept. 11. 1930)



V Imhoffových nádržích odpadní voda nemůže protékat „vyhřívacím“ prostorem, zatímco kal je zde držen po dobu potřebnou pro jeho stabilizaci a je možná jímání bioplynu (obr. 1).

Tento typ nádrží významně snížil náklady na „zpracování“ kalů z odpadních vod a rychle se rozšířil pod názvem Emscherské studny anebo Imhoffovy nádrže nejenom v Evropě, ale také v USA, kde v roce 1914 získalo již sedmdesát pět městských rad licenci k provozu těchto nádrží. Imhoff se zasloužil o vodní hospodářství nejenom svými nádržemi, ale jako zdravotní inženýr projektoval kanalizační sítě a pracoval i v laboratořích a napsal několik příruček čištění odpadních vod. Navrhl například známý „Imhoffův“ kužel pro měření množství sedimentů v odpadních vodách (obr. 2). Imhoffovy nádrže s oddělenou fermentací kalu, měly mnoho výhod oproti septikům, avšak objevila se i řada problémů. Především to byla nevýhoda pevného spojení usazovacího a stabilizačního prostoru což vyžadovalo masivní a hluboké stavební konstrukce. Také proces stabilizace kalu byl příliš extenzivní a objevovalo se občasné pění. To vedlo ke studiím o fyzickém oddělení sedimentace od stabilizace. První samostatné zařízení pro anaerobní vyhřívání v Anglii uvedli do provozu v Birminghamu v roce 1910 O'Shaughnessy a Watson.

Pokusy s jímáním bioplynu a využíváním k ohřevu prováděla Emschergergenossenschaft již od roku 1914 a v roce 1923 byl jímán již veškerý produkovaný bioplyn a využíván na ČOV. V roce 1927 byl vybudován na ČOV v Essenu-Rellinghausenu, pod vedením Imhoffa, první samostatný a vyhřívací reaktor pro anaerobní stabilizaci kalů, přičemž k ohřevu byl používán vznikající bioplyn.

V roce 1934 v Německu 600 000 obyvatel využívalo septik, 6,5 milionů obyvatel bylo napojeno na Imhoffovy nádrže a 5,6 milionů využívalo separátní stabilizaci kalů.

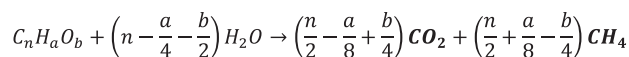
Rudolfs pokládá za nejdůležitější faktory dobré funkce anaerobní fermentace teplotu a pH. V roce 1927 uveřejnil první studii o vlivu teploty na metanizaci a později Rudolfs a Heukelekian, (1930), Fair a Moore (1934, 1937) stanovili optimální teploty pro mezofilní a termofilní proces, a to pro mezofilní v rozsahu 28–33 °C a termofilní 55–60 °C a pH v rozsahu 6,8 do 7,6. Zavedení vyhřívání anaerobní stabilizace kalu otevřelo cestu pro další moderní postupy zpracování kalů. Začíná se objevovat mnoho studií procesu anaerobní fermentace zahrnující kromě technologicko-inženýrských aspektů také podrobné studium chemismu a mikrobiologie procesu.

Rozvoj anaerobních procesů

Mohutný rozvoj anaerobních čistírenských technologií v dalších letech probíhá současně s rozvojem poznání základních procesů anaerobní stabilizace, a to především mikrobiologie a chemismu a využití poznatků bioinženýrství. V návaznosti na studie Söhngena, Thum a Reichle definovali „dvoufázový“ proces anaerobní fermentace s první acidogenní a druhou alkalickou fází. Imhoff v dřívějších studiích definoval tyto dvě fáze jako „hnilobná“ (putrid) a „bezzápachová“, po roku 1916 převzal označení „kyselá fermentace“ a „metanová fermentace“.

Velkou zásluhu na dalším rozvoji anaerobních technologií mají A. M. Buswell a jeho spolupracovníci na Illinois Division of the State Water Survey. Rozpracovali koncept dvoufázové fermentace a v průběhu let 1920 až 1930 provedli velké množství studií a pokusů. Na laboratorních

a poloprovozních pokusech demonstrovali anaerobní rozložitelnost různých organických materiálů od čistých látek přes průmyslové a zemědělské odpady až po kaly a komunální odpady. Poukázali na důležitost nižších mastných kyselin jako meziproduktů procesu anaerobní fermentace. Jejich práce vedly k lepšímu pochopení průběhu procesu tvorby metanu a bilance mezi složením substrátu a produkcí metanu. V roce 1930 Buswell a spol. identifikují metanogeny a další anaerobní bakterie a popisují podmínky pro metanizaci. V roce 1933 v J. Am. Chem. Soc. 55, 2028 (1933) publikovali stále platnou stechiometrickou rovnici tvorby metanu z obecného organického substrátu:



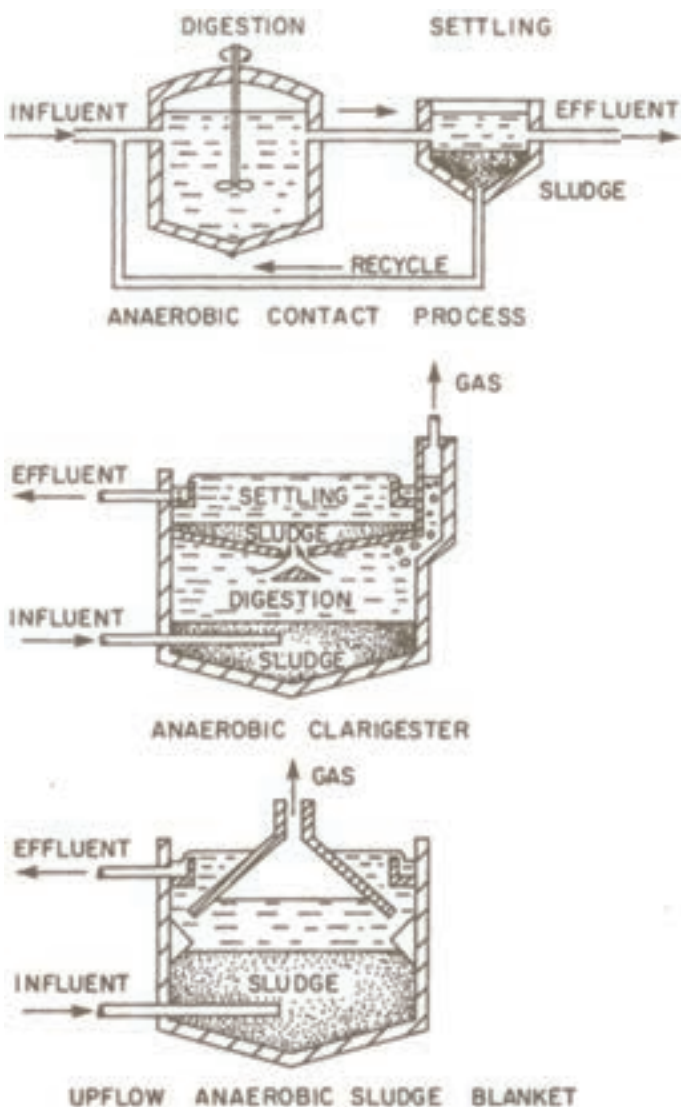
V roce 1948 Buswell a Sollo s využitím radioizotopů přímo prokázali tvorbu metanu dekarboxylací kyseliny octové. Později Jeris a McCarty (1965) prokázali, že touto cestou vzniká okolo 70 % metanu při anaerobní fermentaci většiny organických materiálů, kdy kyselina octová vzniká jako meziprodukt fermentace. Buswell a jeho kolektiv mají také velké zásluhy na rozvoji technologie anaerobní fermentace. Navrhli řadu technologických parametrů procesu anaerobní fermentace. Zdůraznili dodržování teplotních rozsahů fermentace. Poznali důležitost velikosti částic substrátu na účinnost rozložitelnosti a navrhují drcení větších částic, týká se to především rostlinných substrátů. Pro kontrolu funkce fermentoru doporučují denní kontrolu koncentrace mastných kyselin. Jako dovolený rozsah koncentrací udávají 2 000 až 3 000 mg/l (vyjádřeno jako kyselina octová). Při překročení těchto mezí dochází ke snížení produkce bioplynu a koncentrace kyselin prudce stoupá a během 24 až 48 hodin může dojít ke kolapsu fermentace. Je zde pouze jedna cesta jak zamezit nadměrné kumulaci kyselin a to je snížení zatížení, zmenšení dávek substrátu. Za přijatelné zatížení považují 3 kg na m³. Při tomto zatížení by se produkce bioplynu měla pohybovat v rozmezí poměru objemu bioplynu k objemu fermentoru od 1 : 1 do 4 : 1. Pěnění doporučují potlačovat zkráplením suspenzí ze spodní části fermentoru.

Buswell ve svém článku Production of Fuel Gas by Anaerobic Fermentation uveřejněném v roce 1930 v Industrial and Engineering Chemistry shrnul více než desetileté zkušenosti studia anaerobní fermentace různých materiálů z hlediska praktického využití pro produkci bioplynu k energetickým účelům. Konstatoval, že ze všech třech základních skupin organických materiálů – tuky, bílkoviny, polysacharidy – lze získat anaerobní fermentací metan. Tuky sice dávají nejvyšší výtěžnost metanu, ale je možné je spalovat samostatně, nebo využít na výrobu mýdla a je jich k dispozici relativně malé množství. Bílkovinné materiály mohou být využity jako krmivo nebo hnojivo a je jich také relativně malé množství. Pouze třetí skupina organických materiálů – polysacharidy – rostlinná hmota je k dispozici v dostatečném množství pro hromadnou produkci bioplynu.

Buswell a Boruff (1929) se snažili o první anaerobní fermentaci kuřičných stvolů a dalších rostlinných materiálů. Protože v reaktorech pro stabilizaci kalů (směšovací) se to pro enormní tvorbu plovoucích vrstev a krusty nedařilo, vyvinuli první horizontální „bubnový“ reaktor. Reaktor se skládá z vnější horizontální nádrže, v níž je umístěna válcovitá, otáčející se klec. Substrát je dávkován „trychtýřem“ v pravé části zařízení, a to přímo do vnitřní klece. Klec je ponořena ve fermentační směsi. Odvod digestátu je veden šachtou vlevo. Bioplyn se odvádí v horní části zařízení. Otáčením klece dochází k promíchávání obsahu fermentoru a současně se zabráňuje tvorbě plovoucí krusty (obr. 3).

Významným průkopníkem v oblasti anaerobní mikrobiologie byl H. Albert Barker. Barker byl žákem van Niella, který se mnoho let zabýval vznikem metanu. První navrhl teorii redukce CO₂ na CH₄, což bylo následně všeobecně aplikováno na biologický vznik metanu z organických látek jiných než acetatů a metanol. Barker jako doktorand se začal zabývat metanogenními bakteriemi. Obohacenou metanogenní kulturu získal z bahna kanálu v Delftu a kultivoval na směsi etanolu a kyseliny octové v bikarbonátovém prostředí za vzniku metanu. Mikroorganismem zodpovědným za tyto reakce byl *Methanobacillus Omelianskii*, který úspěšně izoloval v roce 1940. Tuto kulturu použil Barker pro studium konverze CO₂ na CH₄.

V roce 1944 Barker a spol. popsali detaily mechanismu biosyntézy metanu. V roce 1956 popsali tento organismus jako čistě anaerobní bakterii získávající energii pro růst oxidací etanolu na kyselinu octovou, generované elektrony jsou využívány k redukci CO₂ na CH₄. Až v roce 1961



Obr. 4: Anaerobní reaktory se suspenzní biomasou, umožňující krátkou dobu zdržení odpadní vody (McCarty 1981). Shora: anaerobní kontaktní proces; anaerobní clarigester; reaktor s kalovým mrakem – UASB reaktor



Karl Imhoff



Arthur M. Buswell

mikroskopickou analýzou prokázali, že originální kultura *Methanobacillus Omelianskii* jsou vlastně dva organismy, z nichž jeden konvertuje etanol na kyselinu octovou a vodík a druhý konvertuje CO₂ a vzniklý vodík na metan. Toto plně potvrdili Bryant a spol. (1967), kterým se podařilo izolovat oba mikroorganismy. To vedlo k teorii, že na kompletní metanizaci látky, jakou je etanol, se podílejí tři druhy mikroorganismů:

	ΔGo kcal*
1) CH ₃ CH ₂ OH + H ₂ O → CH ₃ COO ⁻ + H ⁺ + 2 H ₂	1,42
2) 2 H ₂ + ½ CO ₂ → ½ CH ₄ + H ₂ O	-15,63
3) CH ₃ COO ⁻ + H ⁺ → CH ₄ + CO ²	-6,77
CH ₃ CH ₂ OH + 3/2 CH ₄ + ½ CO ₂	-20,98

*) standardní volná energie při pH7 a 25 °C

Tímto Bryant a spol. (1967) jako první prokázali existenci intimního symbiotického spojení mezi bakterií produkující vodík a bakterií konvertující tento vodík na metan. Biochemická reakce oxidace etanolu na kyselinu octovou za vzniku vodíku vykazuje pozitivní volnou energii. To znamená, že pro mikroorganismus oxidující etanol na kyselinu octovou a vodík, je nutná přítomnost metanogenu odstraňujícího vodík.

Na základě těchto závěrů byl definitivně potvrzen koncept, že na anaerobní fermentaci organických látek na metan se podílí tři fyziologické skupiny bakterií: první – acidogenní, konvertující komplexní organické látky na mastné kyseliny, alkoholy, CO₂, amoniak a vodík. Druhou skupinu tvoří vodík produkující acetogenní bakterie konvertující produkty první skupiny na kyselinu octovou, CO₂ a vodík. Třetí skupinu tvoří dva druhy metanogenních bakterií, jedny tvoří metan z kyseliny octové a druhé z CO₂ a vodíku. Tyto závěry poukazují na existenci velice důležitých symbiotických vztahů mezi mikroorganismy zúčastňující se anaerobní fermentace.

Rozvoj anaerobních technologií po roce 1950

Přibližně do roku 1950 většina anaerobních reaktorů zpracovávalých kaly neměla žádné mechanické míchání. To vedlo k usazování kalu na dně nádrží a tvorby plovoucí krusty na hladině kalu, která způsobovala značné provozní problémy. K zamezení tvorby plovoucí krusty byly používány různé mechanické metody včetně míchání. Brzy se však zjistilo, že míchání nejenom omezuje tvorbu plovoucí krusty, ale také má pozitivní vliv na proces fermentace. Míchání homogenizuje obsah reaktoru, což vede k lepšímu kontaktu bakterií se substrátem a ke zvýšení rychlosti rozkladu, to umožňuje zvýšení zatížení reaktoru. P. F. Morgan (1954) a W. N. Torpey (1955) mezi prvními popsali provoz a výhody míchané a vyhřívané anaerobní fermentace kalů a nazvali tento systém „high rate digestion“ v češtině se ujal termín „vysokozatěžovaná vyhřívačka“

Před rokem 1950 většina technologických aplikací anaerobní fermentace byla zaměřena na fermentaci „tuhých“ materiálů nebo hustých suspenzí zejména čistírenských kalů. Existuje pouze několik kusých zpráv o prvních pokusech anaerobního čištění průmyslových odpadních vod. Mizuno v roce 1924 získal francouzský patent na „anaerobní reaktor produkující „hořlavý plyn“. Aby se zabránilo tvorbě plovoucí krusty,

vložil Mizuno do reaktoru „korýtka“ ve tvaru obráceného písmenka „V“, která přidržovala fermentující materiál pod hladinou. Neave a Buswell (1928) a Hatfield (1930) studovali anaerobní fermentaci lihovarských výpalků a zjistili, že po naředění se splašky dochází k jejich rozkladu za vzniku CO₂ a CH₄. Později Buswell a Boruff (1931) vyvinuli metodu termofilní fermentace neředitelných horkých výpalků.

V roce 1930 – **holandský patent** popisuje metodu „anaerobní fermentace pro výrobu plynu s obsahem 12–30 % CO₂, několika % H₂ a zbytku CH₄“ v reaktoru typu uzavřeného několika komorového septiku. Jako substrát sloužila zředěná melasa s přidavkem 5–10 % stébel cukrové třtiny. Optimální koncentrace melasy byla 4 %, optimální teplota 32 °C a doba zdržení 3–7 dní. Inokulum – mezofilní metanové bakterie byly získány fermentací splašků nebo hnoje se slabě alkalickým octanem vápenatým.

První zmínka o čištění průmyslových odpadních vod v Evropě je od Jensena (1932), jednalo se o čištění droždářských odpadních vod ve městě Slagelse v Dánsku.

V této době bylo ve světě v provozu pouze dvacet až třicet čistíren průmyslových odpadních vod. Většinou se používaly reaktory podobné jako pro anaerobní fermentaci kalů, to jest pracující na principu směšovacího reaktoru, kde je stejná doba zdržení mikroorganismů i substrátu. Toto uspořádání nevyhovuje pro „zředěné“ substráty, jakými jsou odpadní vody, kde koncentrace organických látek jsou řádově nižší než u kalů. To vedlo ke snahám udržet mikrobiální populaci v reaktoru po delší dobu než odpadní vodu. Již v roce 1948 R. S. Rankin empiricky potvrdil, že účinnost rozkladu v konvenčních anaerobních reaktorech, pracujících při dané teplotě, je více závislá na době zdržení než na zatížení organickými látkami. Toto je plně v souladu se současnou teorií biologického čištění ukazující vztah mezi dobou zdržení mikroorganismů a účinností rozkladu.

První pokusy jak zvýšit koncentraci bakterií v reaktoru prováděl G. J. Stander v roce 1950. Po sérii laboratorních pokusů v roce 1966 představil provozní reaktor pro čištění vlnářských odpadních vod pod názvem „clarigester“, který se stal předchůdcem známého UASB reaktoru. Clarigester umožňoval akumulaci mikroorganismů v reaktoru a doba zdržení odpadní vody mohla být snížena až na dva dny. Nezávisle na tom v roce 1955 G. J. Schroef a spol. představili takzvaný „kontaktní proces“ založený na podobném principu jako aerobní aktivace – z reaktoru je reakční směs odváděna do sedimentační nádrže a odsazená biomasa je vrácena zpět do reaktoru. Nevýhodou tohoto procesu je, že anaerobní biomasa podstatně hůře sedimentuje než aerobní aktivovaný kal, tudíž stále utíkalo velké množství biomasy ze systému (obr. 4).

Snaha o co největší zachycení mikrobiální biomasy v reaktoru vedla ke vzniku reaktorů s fixovanou biomasou, kde biomasa je ve formě biofilmu zachycena na pevné podložce, kterou byl zpočátku kámen, později různé tvarované náplně z plastů. Biomasa tak zůstávala pevně zachycena v reaktoru a nedocházelo k jejímu vyplavování. Proud odpadní vody byl veden zdola nahoru (up flow). To umožnilo zatížení a podstatné zkrácení doby držení odpadní vody. Průkopníkem v oblasti anaerobních filtrů s pevnou náplní je Perry L. McCarty.

První publikaci o anaerobním filtru uveřejnili v roce 1969 J. C. Young a P. L. McCarty a první provozní anaerobní filtr o objemu 600 m³ byl uveden do provozu v roce 1972 pro čištění odpadních vod z výroby pšenič-



H. Albert Barker



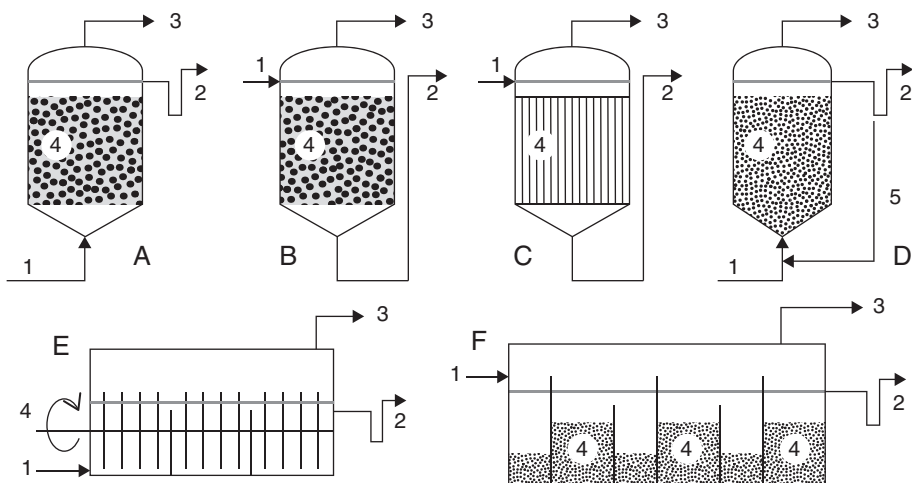
Marvin Bryant



Perry L. McCarty



Gatze Lettinga



Obr. 5: Reaktory s fixovanou biomasou. A) anaerobní filtr „up flow“; B) anaerobní filtr „down flow“; C) trubkový reaktor „down flow“; D) reaktor s fluidním ložem; E) diskový anaerobní reaktor; F) pře-pážkový anaerobní reaktor

ného škrobu. McCarty v roce 1980 vypracoval kinetiku biofilmu a matematický model anaerobní fermentace. Jednou z nevýhod anaerobních filtrů s průtokem zdola nahoru (up flow) bylo občasné ucpávání náplně olupovanou (přerostlou) biomasou. Tomu se snažil zabránit L. van den Berg a jeho spolupracovníci. V roce 1979 představili anaerobní filtr s pevnou náplní s průtokem shora dolů „down flow“ a v roce 1981 down flow reaktor s tvarovanou náplní z pálené hlíny. Výhodou reaktoru s průtokem shora dolů je zamezení ucpávání náplně uvolněnou biomasou, navíc reaktor s náplní z pálené hlíny má tu výhodu, že náplň je mírně alkalická a příznivě ovlivňuje zpracování. První provozní „down flow“ reaktor byl instalován v Portoriku pro čištění odpadních vod z výroby Bacardi rumu v roce 1982. Reaktor o objemu 13 600 m³ a výšce náplně 12 m pracoval při zatížení 13 kg/m³/d (CHSK) a době zdržení 8–10

dni. Denní produkce bioplynu činila 45 000 m³. Reaktor zpracovával pouze polovinu odpadních vod lihovaru a produkovaný bioplyn stačil na pokrytí poloviny energetické potřeby závodu.

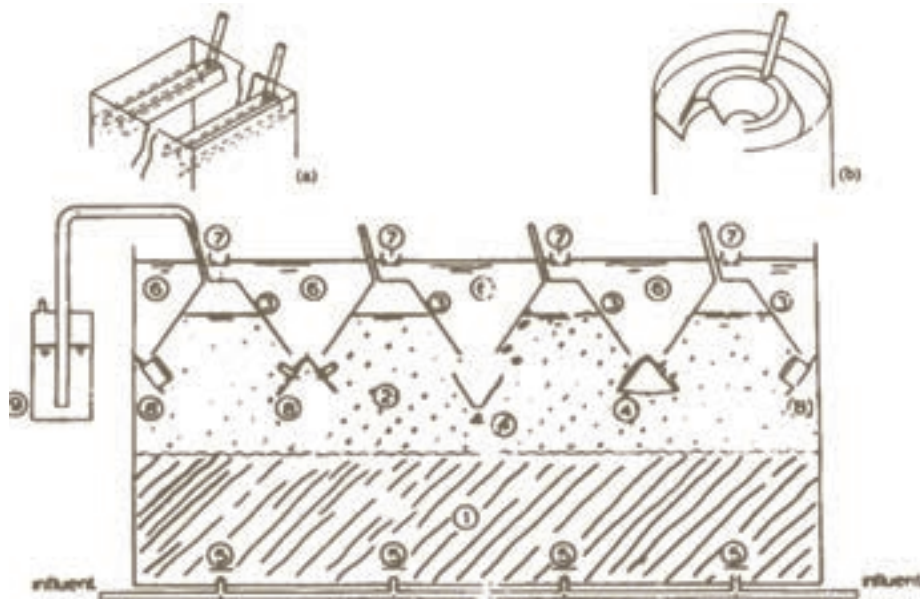
M. S. Switzenbaum (1980) vyvinul anaerobní reaktory s fluidním nebo expandovaným ložem („fluidized bed“, „expanded bed“). Náplň reaktorů tvoří drobný zrnitý materiál, průměr zrn pod 1 mm. Náplň je uváděna do vznosu prouděním kapalné fáze (odpadní voda nebo recykclus). Expanze lože u fluidního reaktoru je nad 100 % klidového objemu lože, u reaktoru s expandovaným ložem expanze je pouze 20 % klidového objemu lože. Tento typ reaktorů patří, díky obrovskému povrchu biofilmu, mezi nejvýkonnější anaerobní reaktory. Friedmen a spol. (1980) vyvinuli takzvaný **rotační diskový anaerobní reaktor**, kde biomasa narůstá na rotujících discích ponořených do reakční směsi. Brzy se však ukázalo, že rotace není důležitá, a tak

vznikla koncepce **přepážkového anaerobního reaktoru**. Obr. 5 Úplný přehled o rozvoji anaerobních reaktorů s fixovanou biomasou do roku 1982 přednesli autoři M. Henze a Harremoës na semináři IAWPRC v Kodani 16–18. 6. 1982.

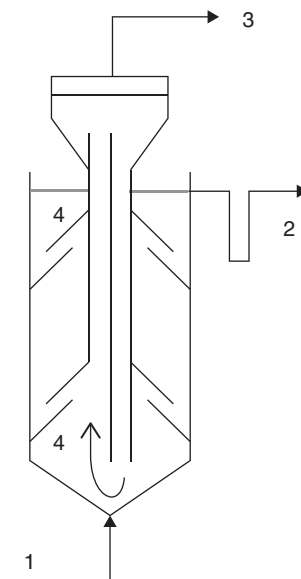
Velký průlom do anaerobního čištění odpadních vod vnesl Gatze Lettinga zavedením UASB reaktoru a **granulované biomasy** (1974–1980).

Lettinga a spolupracovníci vyvinuli anaerobní reaktor podobný Standerovu „clarigeste-ru“. Hlavní rozdíl je ve zjednodušení konstrukce a v novém způsobu separace plynu a suspendovaných látek. Plynový prostor u Lettingova reaktoru je podstatně větší, větší styčná plocha kapaliny a plynu umožňuje lepší uvolnění plynu, omezuje ucpávání otvoru pro odvod plynu flující suspenzí (obr. 6). Velkou zásluhou Lettingy je vypracování postupu granulace anaerobní biomasy. UASB reaktory s granulovanou biomasou našly široké uplatnění v čištění různých druhů odpadních vod včetně splaškových. Další výhodou tohoto systému je, že může pracovat i při nižších teplotách. Velké uplatnění našel pro čištění splaškových vod v rozvojových zemích. U nás je aplikován pro čištění průmyslových odpadních vod. První provozní UASB reaktor o objemu 200 m³ byl uveden do provozu v roce 1978 pro čištění cukrovarek odpadních vod. Pracoval při zatížení 14–16 kg/m³/d (CHSK) při době zdržení 3–4 dny a teplotě 30–34 °C s účinností 87–95 % (CHSK).

Novou modifikací UASB reaktoru je IC reaktor – reaktor s vnitřní cirkulací (obr. 7). IC reaktor je výkonnější než obyčejný UASB. Nalezl široké uplatnění při čištění průmyslových odpadních vod. Jeden z největších IC reaktorů byl postaven ve Štúrově na Slovensku v závodě KAPA pro čištění odpadních vod ze zpracování celulózy (obr. 8). Reaktor o průměru 11 m, výšce 26 m a objemu 2 470 m³ pracoval při zatížení 25 kg/m³/d s účinností 70–75 % (CHSK). Denní produkce bioplynu činila 1 600 m³. Z důvodu zániku firmy KAPA je v současné době reaktor mimo provoz.



Obr. 6: Anaerobní reaktor s granulovanou biomasou (UASB Upflow Anaerobic Sludge Bed)



Obr. 7: Reaktor s recyklovanou biomasou (IC Internal Cycling)



Obr. 8: Průmyslový IC reaktor



Obr. 9: Anaerobní reaktory závodu Pektin Smiřice

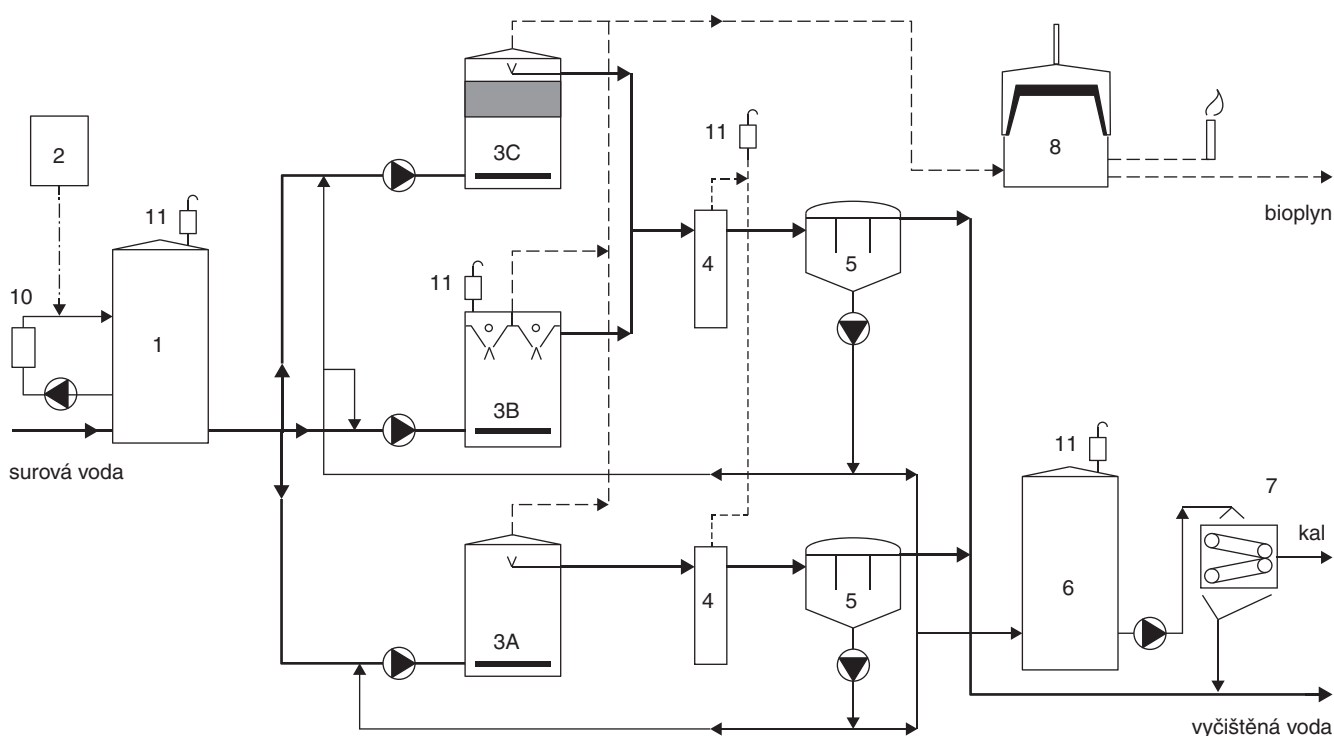
Další rozvoj anaerobních čistírenských technologií směřuje k intenzifikaci procesu anaerobního rozkladu pomocí různých biologických, chemických a fyzikálních postupů. Zavádějí se nové membránové technologie. V současné době se stále více zdůrazňují nejenom ekologické, ale také energetické aspekty anaerobních technologií. Maximální využívání energie z odpadních vod a dalších odpadových organických materiálů se stává prioritou. Spolu s tím i energetické využívání cíleně pěstované biomasy.

Anaerobie v zemědělství

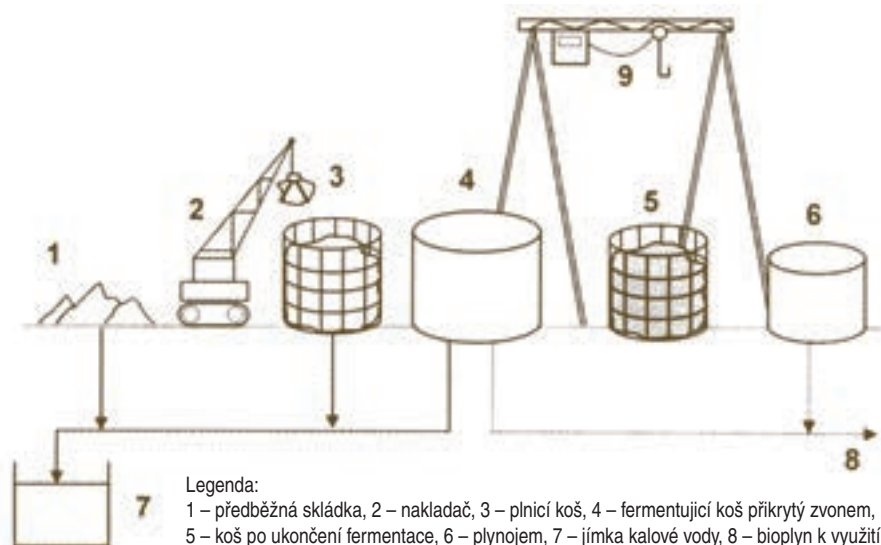
Další vývoj anaerobních čistírenských technologií se rozděluje na dvě samostatné větve – čistírenskou a zemědělskou. V oblasti čistírenství dochází především k rozvoji metod a zařízení pro anaerobní čištění odpadních vod. Byla vyvinuta řada vysoko výkonných reaktorů. Studuje se mikrobiologie a chemismus procesu a hledají se metody intenzifikace procesu.

V oblasti zemědělské v prvním období byl zaznamenán růst farmářských bioplynových stanic zpracovávajících především kejdu a hnuj

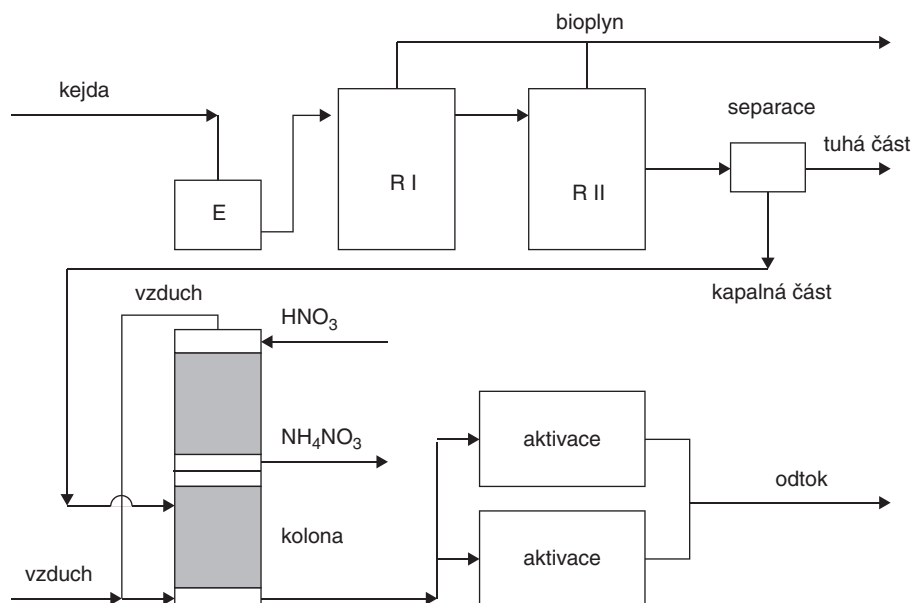
z chovů hospodářských zvířat. Teprve v poválečné době bylo jako potenciální dodavatel bioplynu objeveno zemědělství. V roce 1947 upozornil Imhoff na to, že z chlévské mrvy od jedné jediné krávy lze vyrobit stokrát více plynu než z usazenin odpadních vod vyprodukovaných jedním obyvatelem města. Na Technické univerzitě v Darmstadtu bylo v roce 1947 vyvinuto bioplynové zařízení pro menší zemědělské provozny s horizontálním fermentorem. V padesátých letech bylo v SRN instalováno okolo padesáti bioplynových stanic. Nejvíce bioplynových



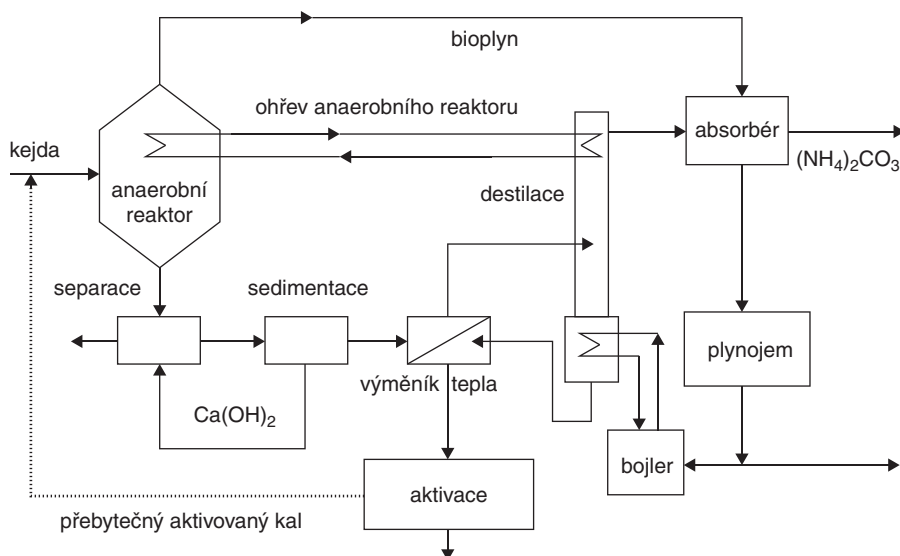
Obr. 10: Schéma anaerobní čistírny drožděnských odpadních vod v závodě Seliko Olomouc



Obr. 11: „Suchá“ anaerobní stabilizace slamnatého hnoje



Obr. 12: Schéma anaerobní stabilizace prasečí kejdy s odstraňováním amoniaku stripováním



Obr. 13: Schéma anaerobní stabilizace prasečí kejdy s odstraňováním amoniaku destilací

stanc bylo vybudováno v letech 1980–1985. Na rozdíl od prvních bioplynových stanic se již do zařízení nedával tuhý hnůj, nýbrž kejda zbařená podestýlkou. To přineslo na jedné straně usnadnění při mísení, přepravě a míchání, na druhé straně však menší výtěžky bioplynu. Další období zájmu o využití bioplynu začalo kolem roku 1990 v souvislosti se zákonnou úpravou náhrad na dodávku elektrického proudu z bioplynu a rozvojem hospodaření na bázi recyklace a obnovitelnosti.

Anaerobní technologie u nás

První počátky zavádění anaerobních technologií u nás souvisí s pracemi Imhoffa. V meziválečném období bylo většinou aplikováno takzvané studené vyhřívání na řadě postupně budovaných čistíren odpadních vod. V padesátých letech minulého století se postupně začíná zavádět míchání a ohřev anaerobních reaktorů pro stabilizaci kalů.

Později bylo provedeno několik neúspěšných pokusů anaerobního čištění průmyslových odpadních vod. Například v Droždárně v Kolíně byl postaven „anaerobní reaktor“ s otevřenou hladinou. V závodě na výrobu kyseliny citronové v Kaznějově bylo zavedeno anaerobní čištění odpadních vod ve směšovacích reaktorech, jaké se používají pro stabilizaci kalů. Velkým problémem, kromě separace biomasy byl vysoký obsah sulfanu v bioplynu a zanášení reaktorů sádrou. Odpadní vody obsahují kyselinu sírovou a byly neutralizovány hydroxidem vápenatým. Jelikož síran vápenatý je částečně rozpustný, dostával se i do reaktorů.

V roce 1964 byla uvedena do provozu nová pražská ÚČOV s na tu dobu moderním kalovým hospodářstvím. Systematické studium anaerobních čistírenských procesů bylo zahájeno v sedmdesátých letech minulého století na Katedře technologie vody a prostředí VŠCHT Praha (M. Dohányos, J. Zábranská a spol.). Od roku 1992 byl předmět Anaerobní čištění zaveden do učebních plánů magisterského a doktorandského studia, později byl přidán předmět Technologie výroby bioplynu a biovody. V roce 1976 byl zahájen výzkum anaerobních kolon – reaktorů pro čištění odpadních vod, byly vypracovány analytické metody stanovení nižších mastných kyselin a složek bioplynu.

První provozní realizací byla anaerobní čistírna odpadních vod z výroby pektinu pro závod Smiřice. Při této realizaci probíhal laboratorní a čtvrt provozní výzkum souběžně s projekcí. Laboratorní výzkum byl zahájen v roce 1980 a v roce 1986 byla čistírna uvedena do provozu. Čistírna sestává ze tří anaerobních reaktorů s biomasou v suspenzi, míchání je pouze vznikajícím bioplymem. Denní množství odpadních vod je 300 m³, účinnost 95 % a denní produkce bioplynu 1 500 m³ (obr. 9).

Další rozsáhlý výzkum byl zaměřen na anaerobní čištění droždářských odpadních vod. Na základě návrhů VŠCHT a dlouhodobých laboratorních a poloprovozních pokusů ve spolupráci s VÚFB Praha (ekologická skupina), VÚCHZ (nyní EKZA) Brno a TMS Pardubice (divize BIOGAS) byly vyprojektovány a konstruovány tři typy provozních anaerobních reaktorů (s kalovým mrakem 3A, s vnitřním separátorem 3B a hybridní 3C) pro čištění odpadních vod. Tyto reaktory byly jako prototypy postave-

ny v čistírně odpadních vod droždárny a lihovaru Seliko Olomouc v roce 1993. Cílem bylo provozní ověření jednotlivých typů reaktorů. Objem reaktorů $3 \times 750 \text{ m}^3$, produkce bioplynu $4 \text{ 120 m}^3/\text{d}$, čistící efekt je 80 % odstranění BSK₅. Za reaktory jsou instalovány odplynovací nádrže (4) a dále dosazovací nádrže (5) o průměru 6 m (obr. 10).

V České republice měl rozvoj a aplikace anaerobní technologie v porovnání s jinými státy řadu předpokladů v podobě vysoké koncentrace živočišné výroby, relativně dlouhých zkušeností s provozem bioplynových stanic, dobré vývojové a výrobní základny. To umožnilo realizovat nové bioplynové stanice na vysoké odborné úrovni. Pro ilustraci jsou v tabulce 1 uvedeny základní údaje o některých velkých, nejstarších bioplynových stanicích v České republice.

Nejstarší bioplynovou stanicí zpracovávající kejdu prasat v České republice je ČOV v Třeboni, která byla uvedena do provozu roku 1974. Svého času byla co do množství zpracovávané kejdy a technologie zpracování světový unikát. Byla postavena v letech 1970–1974 jako mechanicko-biologická čistírna, pro společné čištění komunálních odpadních vod z města Třeboně (30 000 ekvivalentních obyvatel) a kejdy z velkovýkrmny prasat (23 000 prasat). Komunální odpadní vody ($4 \text{ 500 m}^3/\text{den}$) byly zpracovávány v aerobní části čistírny. Primární a přebytkový aktivovaný kal ($30\text{--}40 \text{ m}^3/\text{d}$) byl míchán spolu s kejdou a zpracováván v anaerobní části ČOV. Vlastní metanizace probíhala ve dvou železobetonových reaktorech s konickým dnem a stropem, o objemu $3 \text{ 200} + 2 \text{ 800 m}^3$, zapojených za sebou. První nádrž se vytápěla na $39\text{--}41 \text{ }^\circ\text{C}$, ve druhé nevytápěná byla teplota o $4\text{--}8 \text{ }^\circ\text{C}$ nižší. Obě nádrže byly míchány pneumaticky, bioplymem. Denně se zpracovávalo od 100 do 430 m^3 kejdy bez výraznějších negativních dopadů na vlastní proces anaerobní stabilizace. Doba zdržení v první nádrži byla 11–12 dnů a v druhé 9–10 dnů. Denní produkce digestátu $200\text{--}230 \text{ m}^3$ s obsahem sušiny 7,4 t, organických látek 4,8 t a **0,5 t amoniakálního dusíku**. Produkce bioplynu přibližně $4 \text{ 200 m}^3/\text{d}$. Na ČOV byly instalovány tři kogenerační jednotky o celkovém výkonu 330 kW elektrické a 630 kW tepelné energie.

Unikátní způsob „suché“ fermentace byl použit při anaerobní stabilizaci slamnatého hnoje na farmě v Hustopečích v roce 1986 (obr. 11). Slamnatý hnůj se drapákem ukládá do drátěných košů průměru a výšky kolem čtyř metrů, umístěných na betonové ploše. Během této fáze dochází činností aerobních mikroorganismů k rozkladu organických látek a ke zvyšování teploty hromady až na $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Pak se koš přikryje železným zvonem. Zvony jsou utěsněny gumovou těsnicí vložkou nebo hydraulicky ve žlábků okolo každého koše. Žlábků slouží také k odvodu kalové vody uvolňující se v průběhu stabilizace. Teplota uvnitř zvonu se ustálí na $35\text{--}42 \text{ }^\circ\text{C}$ a nastává intenzivní rozvoj metanogenních mikroorganismů. V průběhu 2–4 dní se začne vyvíjet bioplyn. Bioplyn obsahuje kolem 58 % metanu a prakticky žádný sulfan. Celkem 8 košů, každý 169 m^3 , denní dávka hnoje 44 t, doba zdržení přibližně 30 dní, denní produkce bioplynu přibližně 1 200 m^3 (obr. 11).

Velkým problémem u bioplynových stanic zpracovávajících převážně kejdu jsou vysoké

Tabulka 1: Základní údaje o vybraných bioplynových stanicích v České republice

	zahájení provozu	fermentovaný materiál [m^3/den]	objem fermentorů [m^3]	teplota fermentace [$^\circ\text{C}$]	produkce bioplynu [m^3/den]	využití bioplynu
Třeboň	1973	P/Č 200/40	$3 \text{ 200} + 2 \text{ 800}$	$39\text{--}41$	4 200	kogenerace
Kroměříž	1985	P/Č 180/100	2×980 $2 \times 3 \text{ 500}$	$35\text{--}40$	3 800	teplo
Hustopeče	1986	S, 44 t	8×169	$35\text{--}40$	1 200	teplo
Výšovice	1987	S, 11 t	6×110	$35\text{--}40$	350	teplo
Kladruby	1989	P 100	$2 \times 1 \text{ 200}$	$39\text{--}41$	2 200	kogenerace
Jindřichov	1989	S 21 t	6×85	$35\text{--}40$	600	kogenerace
Plevnice	1991	P/Ku 70/10	$2 \times 1 \text{ 100}$	$39\text{--}41$	1 700	kogenerace
Šebetov	1993	P 120	$2 \times 2 \text{ 000}$	$39\text{--}41$	2 000	kogenerace
Mimoň	1994	P 120	$2 \times 1 \text{ 800}$	$42\text{--}45$	3 500	kogenerace

P – kejda prasat, K – kejda skotu, S – slamnatý hnůj, Ku – slepičí trus, Č – čistírenský kal

koncentrace amoniaku v digestátu. Vysoké koncentrace amoniaku inhibují proces metanizace, snižuje se podstatně účinnost rozkladu a může dojít až ke kolapsu procesu. Vysoké koncentrace amoniaku také komplikují využití digestátu, kapalná část digestátu se často přidávala na aerobní čistírnu odpadních vod, což způsobovalo problémy s udržemím emisních limitů dusíku.

V roce 1980 prof. Mostecký, tehdejší rektor VŠCHT Praha, založil projekt, jehož cílem bylo vypracování metod pro snížení koncentrace amoniaku v digestátech nebo přímo v anaerobních reaktorech. Byly vypracovány celkem tři metody, z nichž dvě, a to stripování amoniaku vzduchem a odstranění amoniaku destilací, byly také zavedeny do provozu. Třetí metoda – srážení amoniaku ve formě struvitu nebyla z ekonomických důvodů v té době aplikována.

Snížení obsahu amoniaku stripováním vzduchem

První způsob byl realizován na Bioplynové stanici Šebetov, okres Blansko. Bioplynová stanice zpracovává $170 \text{ m}^3/\text{d}$ prasečí kejdy (obr. 12). Jedná se o anaerobní stabilizaci kejdy s následným anaerobním dočištěním kapalně fáze. Surová kejda je přiváděna přes lapák písku a česle do homogenizační nádrže (HN). Odtud je čerpán přes výměník tepla do metanizačních reaktorů (RI; RII). Reaktory, každý o objemu 2 000 m^3 , mají hydrodynamickou homogenizaci a jsou zapojeny za sebou. Stabilizovaná kejda odtéká z druhého reaktoru na separaci tuhé fáze. Tuhá fáze – anaerobně stabilizovaný kal je odvážen na polní hnojště. Kapalná fáze – filtrát – je čerpána do dvoustupňové odčpavovací kolony. V dolním stupni kolony je přiváděný filtrát proháněn proudem vzduchu. Dochází zde k desorbci amoniaku a odčpavovaná kapalná fáze je vedena na aerobní stupeň k dočištění. Čpavek vynášený proudem vzduchu je v horní části kolony sorbován do HNO_3 a vzniklý roztok NH_4NO_3 je využíván jako hnojivo. Účinnost odstranění amoniaku závisí na intenzitě provzdušňování (řádově ti-

síc m^3 vzduchu na 1 m^3 kapaliny), dále na pH a teplotě (obr. 12).

Anaerobní fermentace kejdy s odstraňováním amoniaku destilací

Bioplynová stanice v agrokombinátu Kladruby-Vitání u Rokycan zpracovává druhým postupem směsnou prasečí a hovězí kejdu. Funkce bioplynové stanice je patrná ze schématu na obr. 13. Surová kejda je přivedena do metanizační nádrže. Tuhá fáze po fermentaci je vedena ke kompostování nebo k přímému hnojení. Kapalná fáze ze separátoru je zalkalizována přidávkou $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Vzniklá sraženina se odstraní sedimentací a kapalná fáze se vede přes výměník tepla do destilační kolony. Destilační kolona je vyhřívána vodní parou z bojleru, v němž je spalován bioplyn. Hlava destilační kolony je chlazená recirkulací reakční směsi z metanizační nádrže, tím se udržuje teplota v metanizační nádrži na požadované hodnotě ($40 \text{ }^\circ\text{C}$). V destilační koloně dochází k oddestilování amoniaku a části CO_2 . Odstraňování amoniaku napomáhá zvýšená teplota a zvýšené pH. Amoniak je z destilační kolony odváděn buď v plynném stavu a jímán v kyselině dusičné, nebo jako čpavková voda. V absorberu je do čpavkové vody vhnán bioplyn. Tím dochází k zachycení části CO_2 ve formě hydrogenuhličitanu nebo uhličitanu amonného, současně se z bioplynu odstraní H_2S . Účinnost odstranění amoniaku se pohybuje okolo 90 %. Bioplyn je tím obohacen metanem, jehož koncentrace se zvýší na 71 %. Kapalná fáze je po oddestilování amoniaku vedena přes výměník tepla na aerobní dočištění. Je škoda, že tyto unikátní aplikace anaerobních technologií změnou ekonomické situace zanikly (obr. 13).

Závěr

Zde končí stručná historie anaerobních čistírenských procesů a nastupuje současnost se všemi novými ideami a problémy. Anaerobní technologie se staly nedílnou součástí nejenom procesů spojených s čištěním odpadních vod a zpracováním odpadů, ale pevně zakotvily ta-

ké v energetice. Bioplyn získaný z čistírenských kalů a odpadních vod významně přispívá k energetické soběstačnosti čistíren. Proto další vývoj čistírenství by měl směřovat k tomu, aby co největší množství organických látek se zpracovalo anaerobně na bioplyn. Neocenitelnou službu dělá anaerobie i v zemědělství, ať se jedná o stabilizaci různých druhů hnoje, zpracování rostlinných a jiných organických odpadů, tak o výrobu bioplynu a elektrické energie z cíleně pěstovaných rostlin.

Literatura

- Abbasi T, et al. Biogas Energy, SpringerBriefs in Environmental Science 2, 11 DOI 10.1007/978-1-4614-1040-9_2, © Tasneem Abbasi 2012.
- Buswell AM, Hatfield W.D. III. State Water Survey Bull. 1932;No. 32.
- Buswell AM. Industrial and Engineering Chemistry, 1930;22:1168.
- Buswell and Neave. III. State Water Survey Bull. 1930;No. 30.
- Imhoff and Blunk. Ger. Pat. 1912;275–498; U. S. Pat. 1913;1:399–561.
- Kumar Khanal. Anaerobic Biotechnology for Bioenergy Production: Principles and Applications Samir 2008 John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-0-813-82346-1.
- Lettinga G, Velsen AFM, Hobma SW, De Zeeuw, Klapwijk A. Use of the upflow sludge blanket (USB) reactor concept for biological wastewater treatment, especially for anaerobic treatment. Biotechnol. Bioeng. 1980;XXII:699–734.
- McCarty PL. One hundred years of anaerobic treatment. In: Hughes DE, Stafford DA, Wheatley BI, et al (eds) Anaerobic digestion, 1981: proceedings of the se-

- cond international symposium on anaerobic digestion. Elsevier Biomedical, Amsterdam, 1982;pp 3–22.
- McCarty PL. The development of anaerobic treatment and its future. Water Sci. Technol. 2001;44(8):149–156.
- Stander GJ, Cillie GC, Ross WR, Baillie RD. "Treatment of wine distillery wastes by anaerobic digestion," in Proc. of the 22nd Industrial, Waste Conference (Purdue U. P., Lafayette, IN, 1967;p. 892).
- Switzenbaum MS, Jewell W.J. J. Water Pollut. Control Fed. 1980;52:1953.
- Symons and Buswell, J. Am. Chem. Soc. 1933;55:2028
- Szendrey LM. Start up and operation of the Bacardi corporation anaerobic filter. 3rd Iner. Symp. Anaerob. Digestion, Boston, USA, 1983.
- van den Berg and Kenedy, Biotechnol. Letters 1981;3:427–432.
- van den Berg and Lentz, Proc. 34th Purdue Indust. Waste Conf. 1979;319–329.
- Vereenigde NV, Klattensche Cultuur Maatschappij, Dutch Patent, 1930;22:485.
- Young JC, McCarty PL. "The anaerobic filter for waste treatment," in Ref. 25, J. Water Pollut. Control Fed., 1969;41:R 160.

prof. Ing. Michal Dohányos, CSc.
VŠCHT Praha
e-mail: Michal.Dohanyos@vscht.cz



ftwo Zlín a.s.
www.ftwo.eu

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

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



- Úprava chladicí vody
- Tepelné úpravy vody
- Odvodňování kalů

VA TECH WABAG Brno spol. s r. o.

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

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



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.
- Úpravny vody: změkčování, filtrace, reverzní osmózy, desinfekce atd.
- Přípravné stanice polyflokulantu a rozmíchávací chemické jednotky
- Komplexy skladování a dávkování síranu železitého
- Kompletní dávkovací stanice vč. MaR
- Vertikální míchadla Helisem®



HAWLE-E1 CZ

Měkčetěsnicí přírubové šoupátko

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



HAWLE. **MADE FOR GENERATIONS.**



Konference Pitná voda 2016

Filip Wanner

Ve dnech 23.–26. května se v Táboře uskutečnilo již 13. pokračování konference Pitná voda, dříve také známa jako Pitná voda z údolních nádrží. Stejně jako v předchozích ročních se konference zabývala celou šíří problematiky pitné vody. Vedle vzájemných vztahů mezi technologiemi úpravy pitné vody a ději probíhajícími v nádržích, tocích a jejich povodí se jednotlivé příspěvky věnovaly i technologii úpravy povrchové a podzemní vody a problematice hygieny pitné vody.

Přednášející i jednotliví účastníci konference se rekrutovali z řad provozovatelů a vlastníků úpraven vody, zaměstnanců podniků Povodí, pracovníků z oboru hygieny, chemie a technologie vody, limnologie, zdravotního inženýrství, hydrotechniky, jakož i zástupců projektových a konzultačních organizací, či orgánů státní správy a samosprávy měst a obcí. V průběhu konference zaznělo celkem padesát šest přednášek a byla prezentována dvě posterová sdělení. I přes různorodost témat prezentovaných příspěvků bylo cílem všech přednášejících dosažení společného cíle – kvalitní pitné vody. Jednotlivé přednášky se zaměřily především na následující okruhy témat:

- kvalita zdrojů vody,
- technologické procesy úpravy vody,
- aktivní uhlí, sorpce, ionexy,
- riziková analýza ve vodárenství a její podpora,
- analýza vody,
- rekonstrukce úpraven a její financování,
- rekonstrukce úpraven a předprojektová příprava,
- kvalita vody v distribuční síti,
- projektování úpraven,
- dezinfekce a kvalita vody v distribuční síti,
- rekonstrukce úpraven.

Z řady zajímavých sdělení lze jmenovat sérii přednášek věnovaných chystané změně legislativy, především novelizaci zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví z důvodů implementace směrnice Evropské komise č. 2015/1787, již dochází ke změně příloh II a III směrnice Rady 98/83/ES. Evropská komise novelou příloh směruje k zavedení rizikové analýzy (Water Safety Plan) při výrobě pitné vody. Obzvláště zajímavá byla přednáška Mgr. Jiřího Paula, MBA, který se zabýval odhadem nákladů na zavedení rizikové analýzy. Podle jeho vyjádření by neměla být cena za vypracování rizikové analýzy překážkou pro její zavedení, v případě zřízení této povinnosti je ale nutné stanovit dostatečně dlouhé přechodné období.

Z přednášek zabývajících se kvalitou vody v distribuční síti lze zdvihnout Ing. Lenku Vavruškovou, která účastníky konference seznámila s alternativními metodami analýz při řešení výjimečných stavů mikrobiální kontaminace. Její práce vznikla jako reakce na již tolikrát zmiňovanou havárii v Praze-Dejvicích v loňském roce. Dokládá přitom, že provozovatel vodárenské soustavy společnost PVK, a. s., přijala nejen řadu nápravných opatření, ale zabývá se i vývojem technologií umožňujících lépe a s větším časovým předstihem reagovat na budoucí možné mimořádné události. Řada příspěvků byla věnována rekonstrukcím úpraven vod, z nichž je patrné, že jak majitelé vodohospodářské infrastruktury, tak i jejich provozovatelé na řadě míst v České republice věnují velké množství úsilí a rovněž financí do zvyšování kvality pitné vody. Z řady zajímavých projektů lze jmenovat například rekonstrukci úpravy vody Plzeň (doplnění technologického stupně filtrace přes granulované aktivní uhlí pro separaci pesticidních látek v surové vodě) či využití technologie ultrafiltrace pro úpravu povrchových vod ve společnosti ENERGY Ústí nad Labem, a. s. Jako příklad toho, co je také bohužel možné v současném vodárenství, slouží přednáška doc. Ing. Petra Dolejše, CSc., o nechvalně známé úpravě vody Trnová.

Jisté odlehčení přinesl i MUDr. František Kožíšek, CSc., který účastníky konference seznámil se situací distribuce vody ve městě Flint (USA). Jestliže dnes hovoříme o určitých problémech i při výrobě a di-



stribuci vody v České republice, pak situace v tomto americkém městě byla a stále je mnohem závažnější. Přesto právě tyto příklady ukazují, že problematice kvality pitné vody je nutné se soustavně věnovat a neustále pracovat na zvyšování technologických standardů výroby a distribuce pitné vody.

Konferenci Pitná voda 2016 lze hodnotit jako úspěšnou s řadou velmi zajímavých příspěvků, z nichž některé budou v časopise Sovak otiskněny.

Ing. Filip Wanner, Ph. D.
e-mail: wanner@sovak.cz

Zde mohl být Váš inzerát

1/8 stránky
90 × 65 mm
ceník a další informace
na www.sovak.cz



Jednání komise SOVAK ČR pro úpravny vody v Táboře

Tomáš Hloušek

Jednání komise SOVAK ČR pro úpravny vody proběhlo 25. května 2016 v rámci konference Pitná voda 2016 v Táboře. Jak se již stalo tradicí, jednou za dva roky spojujeme jednání komise s jednou z nejvýznamnějších konferencí pro pitnou vodu na území České republiky. Velká část členů komise a pravidelných účastníků jednání komise se konference účastní a v nabitém programu se toto spojení ukázalo jako ideální. Jednání komise přímo navazovalo na témata, která se hojně diskutovala v rámci programu konference, proto bylo jednání otevřené pro všechny účastníky konference.

První informací byla prosba adresovaná všem provozovatelům o zaslání informací o výskytu konkrétních pesticidních látek včetně metabolitů v surové vodě, a to v koncentracích ≥ 100 ng/l (NMH pro pitnou vodu) a předpokládaných nebo již realizovaných nákladech spojených s odstraňováním pesticidů. (Pozn.: výše uvedené informace lze zaslat na e-mailové adresy tomas.hloušek@svas.cz a pvasek@1scv.cz) Jedná se jak o investice již realizované, tak i odhad investic plánovaných, případně i navýšené provozní náklady. Tyto informace jsou důležité pro jednání zástupců SOVAK ČR při projednávání realizace opatření v rámci Národního akčního plánu k udržitelnému používání pesticidů v České republice. Je potřeba, aby si všichni uvědomili, že to, co se (většinou) legálně dostane na pole a následně do zdrojů pitné vody, je v pitné vodě de facto zcela ilegální (limit 100 nanogramů na litr je téměř nula). Tímto bych chtěl všechny čtenáře z řad provozovatelů a investorů požádat o totéž. Připomínáme, že informace o opakovaných výskyttech pesticidů ve vodních zdrojích mohou být důvodem pro následné omezení či úplný zákaz používání problematických přípravků. Účelem je shromáždění maximálního množství dostupných dat, která poslouží jako argument při jednání se zemědělci a rostlinolékaři příp. dalšími uživateli přípravků na ochranu rostlin.

Následovala přednáška Ing. Jany Michalové o události v Novém Boru v roce 2015 z pohledu provozovatele. V Novém Boru došlo ke zdravotním obtížím malé části obyvatel, které byly spojovány s dodávanou pitnou vodou. V dotčené oblasti byl vydán zákaz užívání pitné vody a zavedeno náhradní zásobování. Přestože nakonec nebyla prokázána shoda typu *E. coli* u postižených osob a *E. coli* izolované z vody a ve vodě nebyly prokázány noroviry (z pohledu orgánu ochrany veřejného zdraví se však pitná voda stále jeví jako nejpravděpodobnější cesta přenosu infekce), přijal provozovatel další opatření, aby dále snížil riziko kontaminace pitné vody u spotřebitele. Byla přijata směrnice provozovatele, jak postupovat při výměnách potrubí a haváriích, bude zjednodušen systém zásobování města pitnou vodou a v rizikovém prameništi již stojí nová úpravna vody.

Následně jsme využili přítomnosti předních odborníků z oblasti vodárenství k diskusi s názvem Naše vodárenství má problém, aneb nalijme si čisté vody a vína. V úvodu vystoupili doc. Ing. Petr Dolejš, CSc., MUDr. František Kožíšek, CSc., a prof. Ing. Václav Janda, CSc., který celou diskusi moderoval.

Diskuse k vodárenství – následovala v rámci jednání komise SOVAK ČR pro úpravny vody

Úvodní příspěvek do diskuse uvedl předseda komise SOVAK ČR pro úpravny vody Ing. Tomáš Hloušek, Ph. D.: Vodárenství neprospěje další odvod peněz mimo obor připravovaným zdražením spojeným s připravovanou novelou vodního zákona, pokud vejde v platnost tak, jak je připravena – opět se navýší podíl peněz, které odběratel zaplatí ve vodném, ale v podstatě se jedná o nepřímé zdanění obyvatel. Další část peněz z vodného a stočného bude nutno investovat do odstranění dalšího podstatného množství fosforu na odtocích z ČOV. Pokud projde návrh požadavků na kvalitu odtoku z ČOV tak, jak je připraven v novele nařízení vlády č. 401/2015 Sb., budou to investice zásadní. Sice tím pomůžeme kvalitě povrchových vod, ale investice do ČOV omezí investice do oblasti pitných vod.

Z diskuse dále vyplynuly následující problémy našeho vodárenství. Časté podcenění, nebo úplná absence poloprovozních zkoušek a potlačení role (nebo úplná absence) vodárenského technologa při návrhu projektů (dnes hlavně rekonstrukcí) úpraven vody. Dle mých zkušeností

z minulých jednání komise je tento problém opět výraznější u malých provozovatelů. Další otázkou je, že většinou projektů k dotacím, které posuzovala ČSAVE téměř chyběl hlubší popis technologie úpraven založený právě na poloprovozních zkouškách. Pokud by SFŽP tyto podklady striktně vyžadoval, dalo by se mnoha problémům předejít. Jak bylo uvedeno výše, je 80–90 % problémů na malých vodovodech, kterých je na celkovém počtu vodovodů obdobný podíl, ale zásobují naopak jen cca 15 % obyvatel. Zajímavé by bylo ověřit podíl problematických malých vodovodů podle toho, zda mají velkého, nebo malého provozovatele.

Toto přímo souvisí s dalším problémem, kterým je „roztříštěnost“ oboru. Mnoho provozovatelů technologa nemá vůbec, nebo jednoho. Je zcela zřejmé, že sebelepší vysoká škola nevychová dobrého technologa, ten musí dorůst v praxi a přítomnost zkušeného kolegy tomu velmi pomůže. V tomto směru jsou jednání komise SOVAK ČR pro úpravny vody, tak jak probíhají, dle mého názoru, dnes velmi užitečné a nenahraditelné (a to i dle vyjádření jejich účastníků). Bohužel, scelení oboru, například zákonem jako v Itálii, je v dnešních podmínkách ČR asi zcela nereálné. S tím souvisí i to, že obce mohou vstoupit do různých svazků i u velkých provozovatelů, a poté, co se problém v jejich lokalitě „solidárně“ vyřeší, mají tendence svazek opustit. Bohužel si neuvědomují, že i za zcela dobře postavenou úpravnu a celým systémem je třeba mít někoho, kdo problematice dobře rozumí. Není mnoho cest jak obce nutit, aby provozování infrastruktury svěřilo odborným provozovatelům. Asi jedinou cestou je větší přísnost ze strany orgánu ochrany veřejného zdraví. Jak ukázaly i příspěvky na konferenci, pokud se problém vyskytne u velkého provozovatele (tomu nelze zabránit nikdy), bývá řešení rychlé, včetně dalších preventivních opatření do budoucna (viz výše). Naopak i zásadní problém u malého provozovatele se může řešit roky (Trnová). Problémy leckdy přináší i zákon o veřejných zakázkách, který vše směřuje k nejnižší ceně. Určité možnosti jiných kritérií v zákoně jsou, ale málo se využívají. Poslední (ne však důležitosti) je správné tvoření prostředků na obnovu infrastruktury.

Na závěr si dovoluji shrnout: ano – určité problémy naše vodárenství má, a bylo by chybou se tvářit jinak, a to i ve velkých společnostech, byť tam je situace výrazně lepší, než u společností malých. Snažme se tedy hledat jejich řešení.

Významné osobnosti v oblasti českého vodárenství (zástupce OOVZ, akademické obce – VŠCHT, CzWA a pořadatele konference) jsem požádal o krátká vyjádření, která zde uvádím.

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

Nechci zde opakovat to, o čem jsem se nedávno zrozspsal jinde (Proč je české vodárenství v krizi, Vodní hospodářství č. 2/2016). Jsem rád, že se diskuse na toto téma rozbíhá na různých úrovních a fórech; že se objevují nové aspekty této problematiky, na které jsem já nebyl schopen upozornit – např. krize v zájmu o obor mezi studenty technických oborů. Nicméně stále postrádám v této diskusi „institucionalizovaný“ hlas (názor). Je pěkné, že se ozvala CzWA, ale co SOVAK ČR a všechna tři kompetenčně angažovaná ministerstva?

prof. Ing. Václav Janda, CSc., VŠCHT Praha:

Technologie je srdcem úpravy a kvůli ní (a tedy i pro dobrou kvalitu pitné vody jako produktu celého snažení) se úpravna staví nebo rekonstruuje. Reálná situace je však většinou opačná. Například současná žádosti o dotaci ze SFŽP, který v listinné podobě váží několik kilogramů, je to, jak bude přeložena přípojka vysokého napětí, kde bude umístěn

transformátor, jak bude vybudována a kudy povede příjezdová komunikace, ale samotné technologii je věnováno (pokud vůbec) několik odstavců často vágního textu. Velmi často jsou také technologie navrhovány bez hlubší znalosti podstaty chemicko-technologických procesů, poloprovodních zkoušek, o optimalizaci nemluvě.

Mgr. Jiří Paul, MBA, vedoucí odborné skupiny Vodárenství + Povrchové vody při CzWA, Vodovody a kanalizace Beroun, a. s.:

Z diskutovaných témat považují za nejzávažnější dotace a státní správu a také legislativu. K řadě dalších záležitostí se vyjadřují ve své reakci na článek MUDr. Kožíška v příspěvku „České vodárenství rozhodně není v báječné kondici“ (Vodní hospodářství č. 5/2016).

Co se dotací týče, snaha o jejich získání je prioritní a přebíjí často i zdravý rozum. Infrastruktura se pak někdy pořízuje jen proto, že je na ni dotace a nehlídá se na její účelnost, užitečnost a rozhodně ne na trvalou udržitelnost. V takovém prostředí není pro technologa/odborníka místo, protože si pouze „vymýšlí“ a zvyšuje náklady tam, kde je nikdo nechce. Zachrání nás to, až vlastníci vodovodů a kanalizací budou investovat pouze svoje peníze, protože pak to začnou dělat účelně a s rozmyslem. Stejně, jako to dělá rodina, která má svůj rozpočet a ví, co si může dovolit. Vlastníci pak také sami od sebe budou hledat cesty, jak se sdružit a ušetřit nejen investiční, ale i provozní náklady.

Ke státní správě – řada problémů v uplynulých letech ukázala, že vyamatelnost našich zákonů a legislativních opatření v oblasti pitných vod je velmi složitá a často systém funguje na dobré komunikaci a vzájemné spolupráci mezi většími a zodpovědnými provozovateli a státní správou. Jakmile se v systému ocitne někdo, kdo nechce nebo neumí komunikovat a spolupracovat, pak nástroje, které mají vodoprávní úřady a orgány ochrany veřejného zdraví k dispozici, nejsou dostatečně účinné.

Domnívám se, že spojené síly všech vodáren by se měly napnout k tomu, aby v České republice vznikala platforma zastoupená jak odborníky, tak státní správou, která bude schopná vyváženě a rozumně připravovat strategii oboru, a tím i budoucí legislativu.

doc. Ing. Petr Dolejš, CSc., W&ET Team:

Jedním atributem vyššího věku je asi také uvědomění si toho, jak je cenný náš čas a jaká je škoda ho věnovat neplodným jednáním, slovním tanečkům či neupřímnému plácání se po zádech. Proto je i z tohoto hlediska velmi pozitivní nazývat věci pravými jmény, nalít si čisté víno (a samozřejmě i čisté vody). Jsou asi v každém oboru lidské činnosti určité okamžiky, kdy se „něco“ stane, objeví se jasné pojmenování císařových nových šatů a něco se tím zlomí – k dobru věcí budoucích. To zřejmě učinil kolega František Kožíšek svým článkem ve Vodním hospodářství č. 2/2016, který donutil asi všechny čtenáře k zamyšlení, některé inspiroval i ke psané reakci.

Byla nás řada autorů, kteří jsme po minulá dvě tři desetiletí střídavě hovořili a psali o tom, že se věci mění, pokrok v oboru jde rychle dopředu a naše vodárenství na to podle našich názorů nereaguje adekvátně. Hovořili jsme o tom možná zbytečně opatrně, možná příliš odborně a málo srozumitelně, protože ohlas se ozýval hlavně z „nižších pater“ odborné veřejnosti, avšak k manažerské sféře se tato sdělení pravděpodobně vůbec nedostala. Proto nejednou tak velké překvapení, když se v nadpisu článku F. Kožíška objevilo slovo „krize“. Pokusím se shrnout moji reflexi tohoto slova jen v jednom odstavci, který zestruční několik příspěvků již dříve publikovaných.

Ta část zásobování pitnou vodou, která se zabývá její úpravou, je již několik desítek let primárně oblastí, kterou je nejlépe možné přirovnat

k chemické továrně. Jedná se o výrobní podnik, jehož dobrá a ekonomická funkce a kvalita výrobku závisí z 90 % na technologických procesech, které v něm probíhají. Tento podnik je bez kvalitních technologií jako nemocnice bez lékařů. Taková nemocnice by sice měla management, řidiče sanitky, údržbáře a sestřičky, ale nikdo z nich kvalitní léčbu pacientů nezajistí. Proto je již několik desítek let naprosto nezbytné, aby úpravní pitné vody navrhoval v prvním kroku technolog a ten byl vybaven stejným kulatým razítkem profesní způsobilosti, jako v druhém kroku projektant. Projektant teprve na základě technologického (procesního) návrhu bude následně vypracovávat projekt realizace. Nikdo by se přeci nespolehl na to, že kvalitu výroby výbušnin, kyseliny sírové, či farmaceutických chemikálií bude vymýšlet a garantovat projektant stavební části. To, že přetrvává ve vodárenství stav, kdy je možné projektovat se stejným oprávněním kulatého razítka mateřskou školku, hřiště, požární zbrojnici nebo úpravnu pitné vody je sto let zastaralým přístupem, který musí být ve vodárenství konečně co nejdříve změněn. V tom je opravdu naše vodárenství v hluboké organizační krizi. A to, že se to u nás naštěstí zatím široce neprojevuje, je jen pozitivním a šťastným důsledkem jednoho jediného faktoru. Lidí. Lidí, kteří v oboru pracují a vodárenstvím skutečně žijí a dokážou se na odborné úrovni mezi sebou kvalifikovaně domluvit. Tito lidé jsou obrovsky cenným hybatelem našeho oboru, jsou pevnými pilíři, na kterých stojí pokrok vodárenství a díky nim (i přes nepřítel mnoha „papírových klacků pod jejich nohama“) se u nás daří budovat inovace v oboru, rekonstruovat a provozovat mnoho úpraven na vysoké úrovni a zabraňovat krizím ještě větším, než si dovedeme představit. Ale dál to tak opravdu nejde! Drahých, či špatně fungujících „vodárenských pomníčků“ je u nás již opravdu hodně.

Ing. Tomáš Hloušek, Ph. D.

předseda komise SOVAK ČR pro úpravní vody

e-mail: tomas.hlousek@svas.cz

Moderní informační systém je nejlepší investicí do budoucna



I nejnáročnější požadavky na řízení firmy a zpracování podnikových informací splňuje informační systém QI. Zároveň zohledňuje specifika řady odvětví. Oborové řešení pro vodárenství je až puntičkářsky komplexní.

Zahrnuje mimo jiné **centrální správu elektronických dokumentů, management preventivní údržby servisovaných zařízení, manažerské dashboardy, agendu pro sledování**

poruch, integraci s geografickým systémem, elektronické schvalování dokladů, docházku, aplikaci pro mobilní odečty nebo přehledné **účtenictví**. Veškeré funkce vytváříme v kooperaci s doporučeními a potřebami našich zákazníků. Díky této spolupráci jsme důkladně poznali všechny specifické procesy a získali tak know-how, se kterým udáváme jednoznačné trendy v oblasti informačních systémů.

Na trhu působíme 24 let, za tu dobu jsme přivítali přes 200, z celkové počtu 1 000 zákazníků IS QI. Kromě implementací QI poskytujeme také stálou související zákaznickou podporu a konzultace.

Pro více informací navštivte www.melzer.cz nebo pište Vaše dotazy na adresu voda@melzer.cz.

(komerční článek)



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

kancelář: Nuselská 10/294, 140 00 Praha 4
 tel./fax: 261 215 615
 e-mail: praha@hubercs.cz

Dodávky technologických zařízení pro ČOV z nerezové oceli

Úspěšná spolupráce vodárenských společností a města

Lenka Kozlová

Naučná stezka Voda – zlato zdejšího kraje ve Mšenu seznamuje návštěvníky s více než devadesátiletým vodojemem i celým vodárenským systémem a dalšími zajímavostmi vztahujícími se k vodě.



Městské lázně Mšeno

Většina obyvatel městečka Mšena si nemohla dovolit zavedení vody do svých domovů (zvláště pro koupání), vznikla zde potřeba vytvoření městských lázní, do kterých by se bylo možné chodit koupat. Ve třicátých letech minulého století tehdejší měšťané nechali postavit lázně s malými kabinkami, kde byla vždy umístěna jedna vana, pro občany města, kteří se sem chodili vykoupat, protože koupelnu mělo jen pár rodin ve městě. Teplá voda byla do kabinok dodávána ze dvou velkých nádrží, které byly umístěny na střeše lázní, a ohřev vody v těchto nádržích zajišťovalo slunce.

Jímací území Stříbrník (u Vojtěchova)

O toto jímací území mělo zájem hlavní město Praha, která již ve třicátých letech dvacátého století hledala další zdroje pitné vody v oblasti Kokořínska. Mezi zástupci hlavního města Prahy a města Mšena s okolními obcemi začíná „boj“ o zdroje. Mšenští velmi aktivně bojují proti projektu, vydávají letáky v českém i německém jazyce, v denním tisku uveřejňují velmi obsáhlé články, uskutečňují se přednášky. Probíhají někdy i vyhrčená jednání na nejvyšších úrovních. Začíná i boj v tisku. Praha také pozvala do kraje novináře všech denních listů a svým způsobem je informovala, aby se čtenářům v novinách dostalo článků Praze příznivých. Proto Mšenští učinili totéž a novináře při jejich zájezdu do Mšena pohostila (k tomuto účelu nezištně obětoval p. Vonostránský z Velkého Újezda vykrmené vepře), čímž počin Prahy byl paralyzován již v zárodku. Až v roce 1936 na počátku léta přicházejí informace, že od Dražic až k Turnovu podél toku řeky Jizery zřizuje Praha pokusné vrty a obrací svoji pozornost na tuto stranu. V roce 1938 stojí vodárna ve Stříbrníku pojednou na samých hranicích okleštěného státu. Dochází k různým nepřijemnostem, z nichž zvláště k častému přerušování telefonického spojení z vodárny do kanceláře ve Mšenu. Okupační úřady považují pozemek



Realizace naučné stezky je výsledkem dobré spolupráce mezi městem Mšeno a vodárenskými společnostmi Vodárny Kladno – Mělník, a. s., (VKM) a Středočeské vodárny, a. s., (SVAS). Naučná stezka chce ukázat, jaké úsilí naši předci museli vynaložit, aby se vybudoval vodárenský systém, který ve třicátých letech dvacátého století byl největší v Evropě a slouží do současnosti. Problémy, které jsou dnes ve vodárenství, měli i naši předchůdci. Mšensko má poutavou historii týkající se vzniku Mšenského skupinového vodovodu. Kromě vodovodního systému, který se začal budovat v roce 1922, naučná stezka vede nejen k městským lázním, místním rybníkům a studánkám, ale i k mokřadům v okolí potoka Pšovka, jímacímu území Stříbrník a k bývalému Boudeckému mlýnu. Jsou zde i zastávky Čistírna odpadních vod Mšeno a Hlovecká studánka. A jaké zajímavosti se na zastávkách dozvíte?



s vodárnou za území Sudet, proti čemuž se vodárenský svaz brání a po ostrých jednáních vodárna zůstala na území republiky. Tři kroky od plotu byly však umístěny hraniční kůly s červenými hlavicemi, a protože silnice kolem tůně připadla sudetskému území, je spojení vodárny se Mšnem možné jedině po lesní cestě Pivovarskou roklí.

Výstavba vodovodu

Protože veškerý náklad na stavbu vodárny i výtlačného vodovodu, kdy byl brán zřetel na to, aby se v budoucnu mohly všechny okolní obce na vodovod připojit, neslo město Mšeno, musela každá z přistupujících obcí přispět určitou částkou podle daňového základu z roku 1924 na toto společné zařízení. V té době bylo na skupinový vodovod připojeno již 13 obcí a 1 m³ vody účtován za Kč 1,95. Následkem neustálých stížností obcí do předpisů vodného podle vodoměrů, byl po dlouhých poradách v roce 1935 vypracován návrh na jeho paušalování. Podle tohoto návrhu se má pololetně ve všech obcích provádět sčítání obyvatel, dobytka, živnostenských a průmyslových podniků, jež budou sloužit jako základ pro výpočet paušálu. Spotřeba vody bude brána podle směrnic zemského úřadu, a to na osobu 20, pro velký dobytek 45, pro malý dobytek 15 litrů denně a pro podniky živnostenské a průmyslové podle odhadu a velikosti podniku.

Pozn.: Citace k zastavením na naučné stezce jsou z Kroniky vodovodního svazu kokořínského.

Ing. Lenka Kozlová
Středočeské vodárny, a. s.
e-mail: lenka.kozlova@svas.cz



SWECO 

Dokončení I. železničního koridoru v traťovém úseku Lanžhot (ČR) – Kúty (SR), geotechnický průzkum

Sweco Hydroprojekt a. s.
Konzultační a projektové služby

www.sweco.cz

Z REGIONŮ

Vodovodní řad v Dejvicích prochází rekonstrukcí

Během zimního období Pražská vodohospodářská společnost zahájila kompletní rekonstrukci vodovodního řadu v Praze 6-Dejvicích. Zprovoznění vodovodu se předpokládá v dubnu 2017. Po celou dobu rekonstrukce jsou na místě zajištěny dodávky pitné vody z náhradního zdroje. Souběžně od letošního července začala oprava kanalizace v ulicích Štřešovicová a U Laboratoře, jejíž poškození loni způsobilo kontaminaci pitné vody. Obě rekonstrukce v součtu přijdou na přibližně 111 milionů korun (85 mil. vodovod, 26 mil. kanalizace). Investorem akcí je Pražská vodohospodářská společnost a. s. (PVS), 100% vlastněná hl. m. Prahou. Celkově se rekonstrukce dotkne 32 tisíc obyvatel Dejvic zásobovaných vodou a zahrnuje 8 % z celkových nákladů na obnovu vodovodů a kanalizací pro letošní rok v Praze. V květnu loňského roku z poškozené kanalizace v pražských Dejvicích prosákla splašková voda do prasklé trubky vodovodního řadu. Tisíce obyvatel čtvrti měly akutní střešní potíže a byly na několik dní odkázány na pitnou vodu pouze z cisteren. Havárii způsobilo chybné uložení vodovodního řadu pod kanalizací, k čemuž došlo v roce 1960. Toto nestandardní křížení vody a kanalizace (nezanesené v žádné dokumentaci) vyřeší PVS použitím nejmodernějších bez-

pečných technologií. Během rekonstrukce budou použity dvě technologie výstavby řadů. Část trasy bude obnovena klasickou technologií – výkopem a výměnou trubek z tvárné litiny s těžkou protikorozní ochranou v délce 716 m. Na zbývající část trasy 447 m bude použita moderní bezvýkopová technologie – stávající zchovalé trubky budou vyčištěny a odborně vyplněny polyethylenovým „rukávem“, který stoprocentně utěsní původní řad.

Kromě rekonstrukce se v Praze intenzivně pracuje i na dalších opatřeních, která mají v budoucnu zabránit možnému opakování problémů, jež se vyskytly v Dejvicích. „Po dejvické havárii jsme zahájili jako první v České republice testování nových metod mikrobiologických analýz pitné vody v provozních podmínkách. Díky těmto metodám založeným na analýze enzymatické aktivity patogenních bakterií se zásadně zkrátil čas potřebný pro zjištění mikrobiologického znečištění pitné vody,“ vysvětluje generální ředitel Pražských vodovodů a kanalizací (PVK) Ing. Petr Mrkos.

red

Zakončení významné investiční akce Terezín – obnova kanalizačního systému po povodních 2013

V květnu se uskutečnilo slavnostní zakončení významné stavby Terezín – obnova kanalizačního systému po povodních 2013, které proběhlo v podobě ředitelského kontrolního dne ke stavbě s prezentací o průběhu rekonstrukce a po kontrole odstranění vad a nedodělků. Ředitelského kontrolního dne s prezentací průběhu stavby se v prostoru Jízdárny v Terezíně zúčastnili členové statutárních orgánů a managementu investora (Severočeská vodárenská společnost a. s.), zhotovitele (sdružení firem Čermák a Hrachovec a. s. a 1. SčV, a. s.), projektanta (KO-KA s. r. o. a PROVOD – inženýrská společnost, s. r. o.), technického dozoru (Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s., a PROVOD – inženýrská společnost, s. r. o.), a zástupci samosprávy. V rámci vystoupení představitelů jednotlivých participujících subjektů tak zazněly informace o průběhu rozsáhlé a náročné stavby. Ing. Bronislav Špičák, generální ředitel Severočeské vodárenské společnosti, uvedl: „V rámci této investiční akce jsme obnovili v Terezíně pod hlavní pevností rozsáhlý kanalizační systém, jehož stav negativně ovlivnily záplavy i působení času. Šlo o realizačně náročnou stavbu, protože se na tento kanalizační systém vztahuje ochrana památkové péče. Realizace projektu se podařila díky spolupráci s městem Terezín, které obě stavby koordinovalo směrem k poskytovateli dotace, a díky jehož pomoci bylo zajištěno financování prostřednictvím dotací Ministerstva zemědělství.“

Kanalizační systém pod hlavní terezínskou pevností byl vybudován již v roce 1780. Vzhledem k jeho stáří a působení povodní byla význam-



ně narušená jak jeho konstrukce, tak prostředí za ostěním. Systém je tvořen čtyřmi hlavními souběžnými stokami, napojenými do obvodové stoky, jež vede pod vnitřním obvodem pevnosti. Stoky mají profil tvaru podkovy, v různých velikostech od 850 × 1 450 mm do 1 150 × 1 550 mm. Dno a stěny jsou zděné z kamene, klenby jsou z cihel. Obvodová stoka má vtok a výpusť se stavidly. Výpusť má max. rozměr 1 350 × 2 150 mm a je zčásti ze železobetonu. Působením stáří došlo ke korozi ostění u dna a v klenbě, což je staticky významná porucha. Byly viditelné vypadané kameny, cihly a chybělo spárování, a to rovnoměrně v celém rozsahu systému. Rekonstrukci potřebovaly rovněž kanalizační šachty v počtu 66 ks, z nichž mnohé byly zaslepené nebo ve špatném technickém stavu. Na hlavní stoky je napojeno přibližně 160 odbočných řadů a 270 různorodých zděných nebo trubních přípojek. Všechna uvedená napojení vyžadovala sanační zásah. Kanalizační systém je uložen v hloubce přibližně 4,5 metru pod povrchem.

Severočeská vodárenská společnost (SVS) ve spolupráci s městem Terezín realizovala v rámci společně koordinované stavby rozsáhlou obnovu unikátních historických kanalizačních stok pod terezínskou pevností, a to v celkové délce přibližně 8,7 km. Celkem došlo k obnově stokové sítě v délce 4 173 metrů hlavní stokové sítě (v majetku SVS) a 4 490 metrů podružných kanalizačních řadů s přípojkami (v majetku města). Jde o významný projekt nejen z pohledu rozsahu sanace, ale zároveň o záchranu historicky cenného objektu.



V rámci investiční akce SVS došlo ke komplexní sanaci uvedeného systému, včetně kanalizačních šachet a napojení odbočných řadů a přípojek. Na dno stok byla položena nová čedičová výstelka. Ostění bylo v narušených úsecích přezdíváno a vypárováno. U funkčních šachet se provedlo vypárování a obnova stupadel a poklopů. Zaslepené šachty byly obnoveny. U zděných odbočných řadů a přípojek došlo k přezdívání nároží a kleneb. Došlo k začištění připojení trubních přípojek. V místech s rozvolněnou zemní zónou za ostěním byla provedena injektáž.

Rekonstrukci hlavních stok provedla jako svou investiční akci SVS, která tuto stavbu financovala s využitím dotace Ministerstva zemědělství. Dotace představuje částku ve výši 60 400 000 korun, což je téměř 65 % realizačních nákladů. Zhotovitelem se na základě výběrového řízení sta-

lo sdružení firem Čermák a Hrachovec a. s. a 1. SčV, a. s., s nabídkovou cenou 92 949 051,23 korun bez DPH. Stavba probíhala v koordinaci s městem Terezín, které je investorem sanace takzvaných podružných kanalizačních řadů, jež jsou v majetku města. Dotace v tomto případě představuje částku ve výši 54 899 000 korun, což je 75 % realizačních nákladů. Zhotovitelem se na základě výběrového řízení stalo sdružení firem Čermák a Hrachovec a. s. a 1. SčV, a. s., s nabídkovou cenou 73 198 000 korun bez DPH.

Stavba byla zahájena protokolárním předáním staveniště dne 10. února 2015. Předávací řízení proběhlo 14. prosince 2015.

red

Voda v Oseku po přepojení na soustavu obsahuje šestkrát méně dusičnanů

Už na 158 se zvýšil počet obcí zásobovaných na jihu Čech vodou ze soustavy Jihočeského vodárenského svazu (JVS), na níž se napojily Radomyšl, Osek, Jemnice, Malá Turná a Velká Turná ze Strakonicka, kde byl zprovozněn nový přivaděč vody dlouhý šest kilometrů. Jeho stavba začala loni v létě a vyšla na zhruba 18 milionů korun. Díky tomu se především obyvatelé Oseku a okolních osad dočkali po mnoha letech očekávání kvalitní pitné vody, která k nim přitéká dálkovým řadem z Úpravny vody Plav na Českobudějovicku.

Hodnota dusičnanů v Oseku klesla více než šestkrát, jak ukázaly výsledky rozborů prvních vzorků vody po připojení. Zatímco místní voda jich obsahovala kolem 50 mg/l, ta z vodárenské soustavy pouhých 7,3 mg/l. Pro mikroregion to je obrovská změna, která už nebude omezovat rozvoj napojených obcí. „Díky této akci jsem se potkal se schopnými lidmi, kteří dokázali zajistit finance, připravit projekt, dozorovat ho a realizovat. Dnes by těžko v terénu někdo našel stopy po tak rozsáhlé akci,“ oceňuje starosta Oseka práci investora, projekční kanceláře a dodavatelů. Podle ředitele JVS Antonína Prince každá taková investice potvrzuje význam a smysl existence vodárenského svazu, který je v majetku jihočeských obcí. „Naším hlavním cílem není vytvářet zisk, ale dlouhodobě stabilizovat vodárenský systém v kraji. A to se nám daří jak cenově, tak tím, že s využitím získaných dotací dokážeme napojit i lokality, kde to bylo dlouho nemyslitelné,“ uvedl. JVS pro napojení Oseka a Radomyšle využil dotaci Ministerstva zemědělství ČR z programu podpory vodohospodářské infrastruktury v obcích do tisíce obyvatel. Ta pokryla 60 procent nákladů. Zbytek hradil vodárenský svaz.

Městys Radomyšl problémy s kvalitou vody z vlastních vrtů neměl, ale i on zvolil připojení na centrální zdroj. Šlo o strategické rozhodnutí pro příští generace, neboť svou kapacitou umožní jeho další rozvoj i budoucí napojení dalších lokalit. To by z místního zdroje nebylo možné. „Nikde není jistota, že vlastní zdroje budou i v dalších letech dostatečně vydat-



né. A kvalitní voda ze soustavy bude šetrnější k domácím spotřebičům i vodovodním bateriím, pokud jde o tvorbu vodního kamene. Navíc nebude nutná několikamilionová rekonstrukce naší úpravní vody,“ říká Luboš Peterka, starosta Radomyšle.

Celková délka Vodárenské soustavy jižní Čechy se připojením dalších pěti sídel protáhla na 535 km. Šestikilometrový řad pro Osek a Radomyšl měl úsek DN 200 od napojení ze soustavy k čerpací stanici Osek dlouhý 3,3 km a úsek DN 150 od čerpací stanice Osek k Úpravně vody Radomyšl dlouhý 2,7 km. V samotné Radomyšli se pak ještě měnilo zhruba 800 metrů potrubí DN 150 od místní úpravní vody do vodojemu.

red

Moderní metoda berstlining v Šumperku

Společnost Vodohospodářská zařízení Šumperk, a. s., průběžně investuje do obnovy svého majetku z vlastních prostředků bez podílu dotací. Jednou z dokončených akcí je oprava 96 metrů vodovodu v Mohelnici na ulici Spartakiádní. Staré vodovodní potrubí zde bylo nahrazeno novým velmi kvalitním vodovodním potrubím z tvárné litiny. Současně došlo k přepojení vodovodních přípojek k bytovým domům. Vzhledem k novému asfaltovému povrchu provedenému na ulici Spartakiádní byla část stavby realizována bezvýkopovou metodou pokládky, tzv. berstliningem. Tato metoda spočívá v rozřezání stávajícího potrubí zatahováním speciálně upravené hlavy. Současně s destrukcí stávajícího potrubí probíhá statické vtahování nového sanačního potrubí. Na rozdíl od jiných metod využívajících dynamických rázů zde nedochází k otřesům okolního terénu a k možnému narušení přidružených sítí. Realizace obnovy infrastrukturního majetku VHZ Šumperk tak může probíhat bez jakéhokoliv omezení dopravní obslužnosti lokality a současně bez jakéhokoliv invazivního zásahu dokončeného povrchu. Po všech úspěšně provedených zkouškách již nová část vodovodu slouží k dodávce vody odběratelům.

red



Aktuální dotace

Přinášíme přehled zejména pro představitele měst a obcí, jaké jsou možnosti získání finančních zdrojů na projekty týkající se vody a vodárenství.

Ministerstvo životního prostředí

Operační program Životní prostředí (blíže na www.opzp.cz)

• V oblasti ochrany vod a povodňové ochrany:

1. Snížení množství vypouštěného znečištění do povrchových i podzemních vod z komunálních zdrojů a vnos znečišťujících látek do povrchových a podzemních vod. Předpokládají se dvě výzvy (č. 42 a 32) v termínu září 2016 až leden 2017 s celkově alokovanou částkou přibližně 3,3 mld. korun.
2. Zajištění dodávky pitné vody v odpovídající jakosti a množství. Předpokládá se jedna výzva (č. 43) v termínu září 2016 až leden 2017 s alokovanou částkou přibližně 1,4 mld. korun.
3. Zajištění povodňové ochrany intravilánu. Předpokládá se jedna výzva (č. 45) v termínu říjen 2016 až prosinec 2016 s alokovanou částkou přibližně 1,3 mld. korun.
4. Podpora preventivních protipovodňových opatření. Předpokládá se jedna výzva (č. 47) v termínu říjen 2016 až prosinec 2016 s alokovanou částkou přibližně 0,18 mld. korun.

• V oblasti odpadů:

1. Prevence vzniku odpadů. Předpokládá se jedna výzva (č. 40) v termínu srpen 2016 až listopad 2016 s alokovanou částkou přibližně 0,18 mld. korun.
2. Zvýšení podílu materiálového a energetického využití odpadů. Předpokládá se jedna výzva (č. 41) v termínu říjen 2016 až prosinec 2016 s alokovanou částkou přibližně 1,0 mld. korun.
3. Dokončit inventarizaci a odstranit ekologické zátěže. Předpokládá se jedna výzva (č. 44) v termínu září 2016 až prosinec 2016 s alokovanou částkou přibližně 0,59 mld. korun.

• V oblasti zachování a ochrany životního prostředí:

1. Posílení přirozené funkce krajiny. Kromě dvou probíhajících výzev (č. 13 a 14) se předpokládá jedna výzva (č. 32) v termínu srpen 2016 až říjen 2016 s alokovanou částkou přibližně 0,43 mld. korun.
2. Zlepšení kvality prostředí v sídlech. Předpokládá se jedna výzva (č. 33) v termínu srpen 2016 až říjen 2016 s alokovanou částkou přibližně 0,58 mld. korun.

• V oblasti snížení energetické náročnosti:

1. Snížení energetické náročnosti veřejných budov a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie. Vyhlášena byla výzva (č. 39), s alokovanou částkou 3 mld. korun. Žádosti je možno podávat od 1. 9. 2016 do 20. 12. 2016.

Ministerstvo zemědělství

Titul 129 250 Podpora výstavby a technického zhodnocení infrastruktury vodovodů a kanalizací

Doba realizace programu: 2012–2017



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

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

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

Celková alokace:

- 4,8 mld. korun (volná kapacita přibližně 400 mil. korun v roce 2016–17).

Žadatel o dotaci:

- Obce a Svazky obcí.

Předmětem podpory je:

- a) výstavba vodovodů pro veřejnou potřebu včetně souvisejících vodárenských objektů minimálně pro 50 obyvatel v obcích nebo místních (městských) částech s velikostí do 1 000 obyvatel,
- b) výstavba a rekonstrukce ke zkvalitnění technologie úpravy vody, její akumulace a čerpání s cílem zlepšení jakosti pitné vody minimálně pro 50 obyvatel v obcích nebo místních (městských) částech s velikostí do 1 000 obyvatel,
- c) výstavba, dostavba, rekonstrukce a intenzifikace čistíren odpadních vod (dále jen ČOV), v obcích nebo místních (městských) částech s velikostí do 1 000 obyvatel, kde po realizaci budou splněny ukazatele jakosti vypouštěné vyčištěné vody stanovené příslušným vodoprávním úřadem (v případě budování nové ČOV musí být v rámci akce zajištěno napojení minimálně 50 % obyvatel obce nebo místní části),
- d) výstavba hlavních kanalizačních sběračů, kanalizační sítě a souvisejících objektů spojenou s výstavbou ČOV podle předchozího bodu,
- e) dostavba kanalizačních systémů a souvisejících objektů (vyjma ČOV) minimálně pro 100 obyvatel v obcích nebo místních (městských) částech s velikostí do 1 000 obyvatel, za předpokladu, že odpadní vody budou odváděny a následně čištěny na již existující a kapacitně vyhovující ČOV,
- f) odstranění volných výústí realizací komplexního opatření řešícího odkanalizování obce nebo místní (městské) části s velikostí do 1 000 obyvatel spojené s výstavbou ČOV podle bodu c) toho článku nebo za předpokladu, že odpadní vody budou odváděny a následně čištěny na již existující a kapacitně vyhovující ČOV.

Výše podpory:

- 50–75 % z uvažovaných nákladů.

Aktuální stav:

- Podpořeno dosud bylo 309 projektů, a to celkovou částkou 2,8 mld. korun.
- V zásobníku je evidováno 163 projektů za 3 mld. korun (odpovídá přibližně 1,7 mld. korun podpory).
- Od 15. 4. 2016 do 16. 9. 2016 probíhá III. Výzva s alokací 400 mil. korun. Text výzvy je na stránkách Ministerstva zemědělství: portal.mze.cz/ssl/web/file/455723/III._vyzva___129_250.pdf

Budoucnost

V současné době Ministerstvo zemědělství intenzivně pracuje na navazujícím dotačním programu Podpora výstavby a technického zhodnocení infrastruktury vodovodů a kanalizací II, který bude spuštěn pravděpodobně ve druhé polovině roku 2016 v případě schválení dokumentace programu Ministerstvem financí. Zatím je počítáno s alokací přibližně 4,8 mld. korun na období 2017–2021. Program bude rozšířen i o podporu propojování vodárenských soustav a jejich posilování, včetně posilování akumulace pitné vody pro zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou, jako plnění úkolu z usnesení vlády ze dne 29. července 2015 č. 620 k přípravě realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody.

Platnost údajů ke konci července 2016. Stránka byla připravena ve spolupráci s Ministerstvem zemědělství a Ministerstvem životního prostředí.

red.

V Brně se diskutovalo o obnově vodohospodářské infrastruktury

Miroslav Klos



Ve dnech 10.–11. května 2016 se uskutečnila v Brně v hotelu Voroněž konference zaměřená na aktuální problematiku obnovy vodohospodářské infrastruktury. Není pochyb o tom, že obnova je trvalým a zároveň hodně sledovaným tématem celého sektoru vodovodů a kanalizací. Jedním z důvodů je i legislativa, která se v této oblasti vyvíjí a v této souvislosti roste tlak na vlastníky infrastruktury, aby zajistili řádnou obnovu, zejména z pohledu dlouhodobé udržitelnosti a udržení sociálně ušné ceny vody. Cílem konference byla výměna zkušeností, názorů a nových informací mezi vlastníky infrastruktury, provozními společnostmi, výrobci, projektanty, vysokými školami a státní správou na úseku vodního hospodářství. Konference byla dvoudenní a po oba dny byly v předsálí konferenčního sálu umístěny stánky vystavovatelů.

Konferenci zahájila a prvním dnem provázela Miloslava Melounová, která patří k respektovaným odborníkům v sektoru vodovodů a kanalizací. Ministerstvo zemědělství vyslalo na konferenci tři přednášející. V pořadí prvním přednášejícím byl Pavel Punčochář, jehož přednáška sumarizovala možnosti financování infrastruktury v rámci dotačních programů Ministerstva zemědělství s popisem jednotlivých oblastí podpory. Prioritou je i nadále dobudování infrastruktury tam, kde chybí, ale o to pečlivěji je nutné posuzovat ekonomickou efektivitu jednotlivých záměrů. Pavel Punčochář rovněž zdůraznil vazbu na plány rozvoje vodovodů a kanalizací, které jsou v současné době aktualizovány na úrovni jednotlivých krajů. Z vyhodnocení předložených PFO vyplývá, že asi čtvrtina z nich pokračuje sociálně ušné tarify. Zmínil se rovněž o novém přístupu v oblasti financování obnovy, kterým je soubor úkolů, specifikovaných ve strategickém dokumentu vlády pro zmírnění negativních následků sucha a nedostatku vody.

Aktuální informace o probíhajícím Operačním programu Životního prostředí se zaměřením na obnovu vodohospodářské infrastruktury přednesl náměstek ministra životního prostředí Jan Kříž. Vedle standardních informací a podmínek pro žadatele v jednotlivých prioritních osách v období 2014–2020 zmínil nový přístup ministerstva i Státního fondu životního prostředí oproti předchozímu operačnímu programu. Představil postupy, pravidla i nástroje, které by měly být srozumitelnější pro žadatele. Jednodušší má být nástroj Udržitelnost 2014+ v podobě excelovského nástroje pro výpočet minimálních zdrojů pro obnovu infrastrukturního majetku a jednodušší je i finanční model pro kalkulaci vodného a stočného podle zákona. Účastníky seznámil také s časovým průběhem administrace jednotlivých výzev a aktuální alokace pro jednotlivé specifické cíle. Užitečné informace zazněly i z hlediska podpory Národního programu životního prostředí formou půjčky za účelem posílení vlastních zdrojů žadatelů až do výše rozdílu mezi výší dotace a výší celkových způsobilých výdajů, přičemž pro tento druh podpory je vyčleněno až 500 mil. korun.

Ředitel odboru vodovodů a kanalizací Ministerstva zemědělství Jiří Duda seznámil účastníky konference s koncepcí a možnostmi financování oboru. Ve své prezentaci shrnul stav a výsledky dvou programů, které byly ukončeny v roce 2015. V rámci programu výstavby a obnovy VaK (2009–2015) bylo podpořeno 577 projektů v celkové částce 7,22 mld. korun při průměrné podpoře 58 % uznatelných nákladů.



V programu na podporu odstraňování povodňových škod (2007–2015) bylo podpořeno 79 projektů v částce 936 mil. korun, při průměrné míře podpory 73,2 % uznatelných nákladů. Informoval rovněž o probíhajícím programu na podporu výstavby a technického zhodnocení infrastruktury, v rámci kterého je v běhu již 3. výzva s možností výše podpory 50–70 % z uznatelných nákladů, a to podle velikosti obce jako žadatele. Zopakoval prioritní záměr na dobudování infrastruktury v lokalitách, kde zatím není s tím, že zásadní podmínkou je soulad žádostí s PRV-KÚK, který je považován za základní nástroj plánování v oboru vodovodů a kanalizací. V závěru rovněž potvrdil aktivní účast ministerstva

při tvorbě koncepce ochrany před suchem.

Zajímavý příspěvek přednesl Radek Hospodka, ředitel odboru dozoru a regulace vodárenství z Ministerstva zemědělství. Ve svém vystoupení s názvem Koncepce a regulace vodovodu a kanalizací se zabýval nejen historií vývoje cenové politiky a regulace oboru, ale zaměřil se zejména na priority činností jeho odboru, kterými jsou:

- důsledná analytická činnost včetně zavedení benchmarkingu pro obor VaK založené na porovnávání údajů majetkové a provozní evidence a porovnávání kalkulací z vyúčtování vodného a stočného,
- vyřizování stížností odběratelů,



Jan Kříž



Evžen Zavadil



- výkon koordinační role k ostatním regulačním entitám a
- výkonu kontrolních činností vlastníků a provozovatelů.

V závěru zdůraznil své přesvědčení, že regulace oboru může pomoci při sledování cíle dlouhodobé udržitelnosti sektoru při zachování sociálně ušnosných cen pro vodné a stočné.

Problematické tvorby a realizace plánů obnovy vlastníků malých vodovodů a kanalizací se věnovala Miloslava Melounová z České společnosti vodohospodářské. Věnovala se zejména malým vlastníkům vodohospodářské infrastruktury, kteří vlastní a/nebo provozují drobné vodovody a kanalizace. Poukázala na praxi těchto vlastníků, kteří „dotují“ cenu vody z municipálního rozpočtu, čímž taky nejsou schopni tvořit dostatek finančních zdrojů a akumulovat finanční rezervu na obnovu. Z analýzy kalkulací vyplývá, že je potřeba vytvořit podmínky pro rozvoj infrastruktury s akcentem na malé obce a města pod 2 000 EO. Zejména mají vlastníci čelit navíc problémům v nedokonalé dokumentaci vodovodů a kanalizací, nesprávně zhodnocenému stavu majetku a v neposlední řadě i neznalosti ekonomických souvislostí, které končí i v podhodnocené ceně vodného a stočného.

Problematické novely vodního zákona se věnoval Evžen Zavadil z Ministerstva životního prostředí. Ve svém příspěvku o stavu projednávání novely vodního zákona polemizoval s obavami vlastníků a provozovatelů, že zvýšené poplatky za odběr podzemní vody a vypouštění čistěných vod musí nutně vést ke zvýšení tarifů. Toto téma je poměrně široce diskutováno v odborné veřejnosti a na možný dopad do cen vody neustále upozorňuje SOVAK ČR i zástupci měst a obcí. Ve stejném duchu dopadla i následná diskuse po skončení jeho prezentace.

K nejcitlivějším regionům z pohledu sucha nepochybně patří jižní Morava. Zvládání problémů při zásobování pitnou vodou v regionu Vodárenské akciové společnosti v roce 2015 se věnoval ve svém příspěvku Jiří Novák. Přístup této společnosti leží ve třech rovinách – v rovině preventivních opatření, technických opatřeních a v rovině technologických opatření. V preventivních opatřeních klade společnost důraz na účinnost ochranných pásem, zatímco technická opatření jsou směřována do hodnocení jednotlivých vodních zdrojů, jejich případné náhrady, úpravy, kombinace či optimalizace jak z hlediska vydatnosti, tak i z hlediska kvality vody v těchto zdrojích. V technologických opatřeních se pak jedná o konkrétní změny v technologických postupech pro úpravu vody. V závěru zazněla pozitivní zkušenost s vodárenskými soustavami a s jejich potenciálem pro nadregionální, či celorepublikové strategie.

Teoretická životnost i plánování obnovy vodohospodářského majetku

Každý odpovědný vlastník hledá nástroje pro hodnocení technického stavu své infrastruktury a jedním z nástrojů může být i metodika, kterou popsali a otestovali na Ústavu vodního hospodářství obcí na Fakultě stavební VUT v Brně. Postup popsáný v metodice umožňuje předběžné multikriteriální hodnocení technického stavu jednotlivých prvků vodárenské infrastruktury s cílem identifikovat problémová místa. Pro každý prvek je navržena sada ukazatelů a faktorů včetně jejich vah. Metodika pak byla prezentována na případové studii vybraných tlakových pásem vodovodní sítě města Brna. Pro zájemce má být v druhé polovině roku zprovozněna i webová aplikace.

Druhý příspěvek z VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI s názvem Teoretická životnost vodovodů a kanalizací přednesla Jana Šenkapoulová. Shrnula možné postupy pro stanovení teoretické životnosti, které vyplývají z legislativy, a vedle toho i postupy, jak jsou užívány v provozní praxi. Nejpřesnější hodnoty teoretické životnosti přináší doporučené přihlídnutí k místním aspektům a k výsledkům zkoumání zhoršeného stavu (takzvaný impairment). Společnost si pro vlastní potřeby vypracovala interní metodiku, ve které zavádí možnost korekce technického stavu pomocí multikriteriální rizikové analýzy. Zajímavou informací bylo, že VAS ve své metodice definuje i prodloužení teoretické životnosti pro různé druhy sanačních metod (nástříky, zatahované rukávce, relining, apod.).

Moderní řešení pro strategické plánování obnovy vodohospodářského majetku představil Zdeněk Sviták ze společnosti DHI. Rovněž me-

todika zpracována v DHI zavádí multikriteriální hodnocení technických ukazatelů, kterým je přiřazena váha podle významu ukazatele pro technický stav sítě. Nadstavbou tohoto postupu je simulace stárnutí za účelem vytvoření prognózy dlouhodobého vývoje potřeby obnovy sítí. DHI si rovněž vyvinula softwarový nástroj s možností využití externích dat například z GIS, nebo SCADA. Jedním z výstupů nástroje je mapa z hlediska postupu a času. Zkušenosti DHI rovněž ukazují, že většina vlastníků stále ještě nedosahuje procento takzvané prosté obnovy a tedy, že infrastruktura stále stárne.

Velmi zajímavou přednášku měl Zdeněk Herman z akciové společnosti Brněnské vodárny a kanalizace. Ve svém příspěvku se obecně zabýval ekonomickým zhodnocením dopadů realizace plánu obnovy do vodného a stočného. V první části svého vystoupení nejprve shrnul legislativní vývoj včetně definičních znaků obnovy a v druhé části učinil modelové srovnání dopadu do tarifů pro různé přístupy zahrnování nákladů do obnovy, a to pro různé velikosti vlastníků. Závěrem zdůraznil, že v případě obnovy vodohospodářské infrastruktury není zrovna jednoduché najít správný postup tak, aby bylo vyhověno všem jednotlivým zákonným předpisům souhrnně, zejména zákonu o VaK, daňovým, účetním a cenovým předpisům.

Obnova vodárenských soustav, vodovodních i kanalizačních řadů

V poslední době se ukazuje, že je nutno věnovat zvýšenou pozornost obnově vodárenských soustav, zejména jejich páteřních řadů či přivaděčů. Většina vodárenských soustav ze šedesátých a sedmdesátých let minulého století stárne a případné selhání velkoprofilových trubních řadů by mohlo mít závažný dopad na zásobování velkých měst, či celých regionů. Jeden z prvních příspěvků na téma obnovy vodárenských soustav přednesl Rostislav Kasal z akciové společnosti Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a to pod názvem Příprava investice – rekonstrukce přivaděče soustavy východní Čechy pro Náchod a Hradec Králové. V rámci studie proveditelnosti proběhly průzkumné práce, geologické rešerše, hodnocení agresivity prostředí, korozní průzkum, měrná kampaň pro kalibraci modelu včetně monitoringu a diagnostiky trub. V druhé fázi byly analyzovány další podklady včetně bilance zdrojů a byl vypracován hydraulický posudek přivaděče. V poslední fázi studie byl vypracován návrh jednotlivých technických opatření, odhad investičních nákladů a samozřejmě etapizace výstavby. Celkové náklady na obnovu trubních řadů by mohl přesáhnout 1,7 mld. korun a součástí nákladů je i rozšíření zásobních objemů na vodojemech za účelem zvýšení spolehlivosti celého systému. Vodohospodářský rozvoj a výstavba nyní zpracovává podkladovou analýzu pro systémové řešení problematiky obnovy vodárenských soustav včetně návrhu variant vhodných nástrojů pro finanční podporu vlastníků.

Technicky zajímavé řešení při kontrole kanalizačních řadů prezentoval Přemysl Kratochvíl z firmy Radeton. Výhodou „nahlížečů“ kamery, která má velmi dlouhý zoom a možnost přivést světlo patentovaným systémem i do velkých vzdáleností, je, že ji lze použít všude tam, kde z nějakého důvodu nelze použít pojezdového kamerového systému. Oceňuje se i snaha výrobce systému o důsledný průběžný vývoj na základě praktických zkušeností obsluhy z různých provozních společností.

Obnovy vodovodních i kanalizačních řadů a zejména jejich provádění se v dnešní době neobejde bez používání bezvýkopových technologií, známých také pod zkratkou BT. Snížení finančních nákladů na obnovu vodovodů a kanalizací využitím bezvýkopových technologií, tak se jmenovala prezentace Marka Helceleta ze společnosti Brněnské vodárny a kanalizace. Ve své přednášce shrnul výhody a nevýhody technologií a hlediska pro rozhodování, jak z pohledu materiálů, provádění, životnosti i ekonomiky. V závěru informoval o činnosti České společnosti pro bezvýkopové technologie s nabídkou na poradenskou činnost těm, kteří se s využíváním BT běžně nesetkávají, což může vést ke snížení rizika investora při nesprávném použití uvažované technologie.

Zkušenosti se správou a provozem hlavních vodovodních přívaděčů větších profilů prezentovala Lucie Fochtová u Ostravských vodáren a kanalizací ve své prezentaci na téma průzkum ocelových přívaděčů. Zdůraznila odlišný postup obnovy přívaděčů ve srovnání s běžnou rozvodnou sítí. Z pohledu OVAK není důležitý ukazatel počtu poruch přívaděčů, neboť při zvýšeném počtu poruch je už na obnovu většinou pozdě. Plánování obnovy je založeno na stanovení priorit obnovy, technologie obnovy a na finanční a provozní proveditelnosti. Zajímavý byl souhrn používaných metod nedestruktivního průzkumu jak poruch vnější izolace, tak i měření síly stěny a měření úbytku materiálu nebo zbytkové síly stěny. Kombinací těchto měření je vypočtena shoda výsledků a z další interpretace výsledků měření se usuzuje na technický stav ocelového potrubí, jeho opotřebení a podle toho je zařazen do plánu obnovy. V závěru poukázala na skutečnost, že spolehlivé zjištění zbytkové životnosti ocelových přívaděčů je činnost časově i finančně náročná, přesto se v OVAK rozhodli postupně diagnostikovat všechny provozované přívaděče, či úseky rozvodné sítě strategického významu.

Tematikou moderních technologií pro výstavbu a obnovu kanalizačních čerpacích stanic se zabýval Stanislav Malaník z firmy Euroarmatury. Popsal systém kompaktní čerpací stanice se separací pevných látek, které jsou alternativou čerpacích stanic s ponorným čerpadlem a které jsou zároveň provozně spolehlivější a energeticky výhodnější. Zdůraznil

také, že k hledání energetických úspor vede cesta přes prověření průběhu výtlačného profilu tlakové kanalizace včetně armatur a dále pak závisí na unášecí rychlosti ve výtlačku.

Velmi zajímavou prezentaci měl Jaroslav Pollert ze Stavební fakulty ČVUT Praha. V jeho příspěvku s názvem Optimalizace objektů ČOV se věnoval matematickému modelování dosazovacích nádrží na ÚČOV v Praze. Vysvětlil problematiku a důvody, proč je potřeba modelovat dosazovací nádrže a poměrně podrobně popsal postup prací ve 2D a 3D modelech včetně výsledků měření a zlepšené funkce na rekonstruované nádrži.

Problematice životnosti nových trubních materiálů se věnovala i přednáška Pavla Prokopa z Asociace dodavatelů plastových potrubí. V první části prezentace se věnoval klíčovým parametrům a nárokům na materiály pro výstavbu či obnovu vodovodních a kanalizačních sítí. Shrnul metody a postupy zkoušení a ověřování klíčových parametrů polyetylénových trub (mechanická soudržnost, tlaková těsnost, tlaková těsnost spojů a stabilní hydraulické vlastnosti). Obdobné srovnání zaznělo i pro kanalizační potrubí (PE, PVC, PE) i kanalizační šachty. Zajímavý byl přehled četnosti typů poruch u tuhých a ohebných trub na 1 km sítě v Evropě, a to ve prospěch ohebných trub.

Poslední přednášku dvoudenní konference přednesl Lukáš Turza z Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na téma Novinky v zákonech o uvádění výrobků na trh a jejich posuzování. V rámci nového legislativního rámce byly novelizovány zákony č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, a zákon 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh. Poukázal na některé změny v zákonech a zdůraznil, že všechny změny se týkají všech výrobků, které jsou uvedeny na trh.

Ing. Miroslav Klos
Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
e-mail: klos@vrv.cz

Člen
VAG-Group  **VAG**

 **JMA**

EKO[®]plus Měkkotěsnicí šoupátko s převodem

- Nízké ovládací momenty
- Eliminace stržení šoupátka při použití ručního kola a nepovolených montážních háků
- Se stoupajícím i nestoupajícím vřetenem
- Standardně s převodem AUMA[®]

Nejen vodě udáváme směr

Jihomoravská armaturka spol. s r.o.
www.jmahod.cz | sales-cz@vag-group.com



Valná hromada a představenstvo EurEau

Ondřej Beneš

Úvodem zasedání společné valné hromady a představenstva, které proběhlo ve dnech 26. až 27. května v Haagu, poděkoval Neil Dhot (odcházející generální sekretář) přítomným za kvalitní spolupráci a představil svého nástupce – Olivera Loebela z Německa, který má rozsáhlou zkušenost s prací odborných asociací.

Na zasedání bylo schváleno členství Slovinské vodohospodářské asociace v EurEau. Představen byl i Charles Brincat, zastupující v představenstvu nově Maltskou vodohospodářskou asociaci. Dále se za Irskou asociaci představil nový zástupce Tom Leahy, který dříve zastával výkonnou pozici v Dublin City Council a Irish Water. Novým zástupcem Estonska se stal Tarkmees Vahur – výkonný ředitel Estonské vodárenské asociace. Prezident EurEau Bruno Tisserand připomněl, že Karmenu Vella, designovaný evropský komisař pro životní prostředí, pochází z Malty, která řeší řadu problémů s dostupností vodních zdrojů (zejména osolováním mořské vody), a doporučil, aby Charles Brincat navázal osobní kontakt s Karmenu Vellou.

Součástí programu se stala prezentace asociace IWA, která sídlí v Haagu. Výkonný ředitel IWA Ger Bergkamp připomněl význam IWA v oblasti vodního hospodářství, například v rámci organizace mezinárodního fóra regulačních úřadů, či pořádáním letošní konference IWA v Brisbane, která přitáhne pět až šest tisíc účastníků z celého světa. Slovo si vzala i Diane D'Arras, zástupce francouzské asociace FP2E, členka představenstva EurEau a prezidentka IWA. Diane se věnovala rozdílům mezi IWA, která je externě (tedy i vůči Evropské komisi) neutrální a EurEau, které primárně chrání zájmy vodohospodářského sektoru a musí aktivně vystupovat vůči evropským institucím.

Dalším bodem bylo schválení hospodaření EurEau, které skončilo v roce 2015 ztrátou 286 tis. eur zejména z důvodu finančního dopadu ukončení pracovního poměru s Almut Bonhage, náklady spojenými s hledáním nového generálního sekretáře a finanční rezervou, která musela být vytvořena pro případný negativní výsledek soudního sporu, vyplývajícího z ukončení pracovního poměru s Almut Bonhage.

Prezident EurEau informoval o novém personálním složení expertních skupin a jejich zástupců. Slovo si vzal poté Neil Dhot a uvedl téma resilience, tedy připravenosti na nedostatek, či přebytek vody v životním prostředí v kontextu regulace ve Velké Británii. Hlavní snahou britské vlády je tlak na snížení spotřeby za úroveň přibližně 155 l/osobu · den, ovšem z pohledu celkové vodní bilance tento tlak není pro zachování vodních zdrojů zdaleka dostatečný. Asociace Water UK proto v roce 2014 zahájila financování široké studie nezávislého expertního týmu, který prezentoval poprvé v roce 2015 regulátorům Ofwat a EA (Environment Agency) výstupy modelování demografického růstu, klimatických změn a dopadu na zdrojovou dostupnost. Přestože Velká Británie má k dispozici Water Resource Plan, který na dvacet pět let počítá s dostupností vodních zdrojů, tento dokument není dostatečně flexibilní a neodráží demografický, technologický a hlavně klimatický rozměr. Výstupy studie Water UK jsou významně alarmující a ukazují, že přes masivní investice třiceti dvou zcela privatizovaných vodárenských společností (za posledních dvacet pět let se vyšplhaly na 3 000 miliard korun) zůstává díky rychlosti a nepředvídatelnosti klimatických změn zásadní problém – potřeba retence vody a její zadržení včetně připravenosti na období povodní. Pozornost studie se mimo jiné soustředila i na dvacet dva tisíc odlehčovacích komor na kanalizační síti, kde je do roku 2020 plánována rekonstrukce celkem osmi tisíc kusů včetně doplnění monitoringu pro sledování počtu odlehčení. Sarah Mukarbe (Water UK) připomněla, že přes nárůst investic do kanalizace a čištění odpadních vod zůstává průměrná doba obnovy kanalizace ve Spojeném království více než osm set let.

Velmi zajímavá byla prezentace holandské profesní asociace VEWIN, která poskytla informace o finančním krytí provozu integrovaných vodohospodářských služeb v Holandsku.

Plánovaná nařízení a aktivity

Jednání druhého dne zahájil prezident EurEau Bruno Tisserand vyzdvihnutím úspěchů EurEau v jednání se zástupci institucí Evropské unie – zejména pochválil spolupráci s DG ENVI a DG SANCO, které

v roce 2014 a 2015 aktivně EurEau oslovily s žádostí o určení klíčových priorit oboru a novelizačních ustanovení v oblasti připravované revize Rámcové vodní směrnice a Směrnice o pitných vodách. Právě včasné úpravy návrhů novelizačních textů umožnily eliminovat návazné problémy ve schvalovacím procesu zejména v Evropském parlamentu. Informoval také o výzvě ze strany několika asociací stát se přidruženými členy EurEau s rozhodnutím, že EurEau se s výjimkou členství v IWA a WSSTP nadále nebude takto profilovat a zůstane nezávislou profesní organizací. Dále vyzdvihnul práci tří komisí (commissions), devíti pracovních skupin (working groups) a čtyř společných pracovních skupin (joint working groups) a zdůraznil důležitost včasného a kvalitního přenosu národních dat do EurEau tak, aby mohly být využívány při další komunikaci s evropskými institucemi. Cílem je také do pracovního programu DG AGRI dostat opatření k ochraně a zabezpečení vodních zdrojů.

Komunikace s evropskými institucemi se týkala období od předchozího představenstva EurEau, zejména reakce na další požadavky iniciativy Right2Water, požadavků na výroby, přicházející do styku s pitnou vodou. K problematice chemických látek je připraveno nařízení pro využívání rtuti, kde EurEau trvá na maximální a preventivní ochraně životního prostředí plnou recyklací; dále Evropská komise zahájila práci na revizi regulace chemických látek, zejména nařízení REACH. Komise také schválila Nařízení o hnojivech a nařízení bylo předloženo Evropskému parlamentu. Společná snaha EurEau je, aby čistírenský kal nebyl při splnění kvalitativních parametrů vyloučen z pokrytí nařízením. Ve spolupráci s EurEau probíhá konzultační proces k regulaci výroby bioenergií. Pro oběhové hospodářství je nachystán návrh zavést cíle a motivace pro zachycování fosforu z odpadních vod, zejména ve formě struvitu (fosforečnan hořečnat-amonný). S DG AGRI pokračuje jednání o používání glyfosátu, kde Evropský parlament navrhuje prodloužení možnosti použití na dalších sedm až devět let (stávající oprávnění používat herbicid glyfosát končí na konci roku 2016). Pokračují jednání s DG SANCO k tématu schvalování a používání léčiv, kde EurEau trvá na preventivním přístupu před schvalováním přípravků na ochranu rostlin a kontrole u odpadních vod, zejména ze zdravotnických zařízení.

Komunikační manažerka Caroline Green informovala o dvou verzích newsletteru – interního pro členy EurEau s odkazy na schválené interní i externí dokumenty a externího pro stakeholdery EurEau. Bertrand Vallet prezentoval výstupy diskuze s DG ENVI při revizi cílů Rámcové vodní směrnice a regulace odlehčovacích komor, kde EurEau podporuje ponechání regulace na národní úrovni.

Výstupy z komisí EU1, EU2 a EU3

Zpráva J. Prisma k aktivitám v rámci komise EU1 popisuje tlak na DG Agri směrem k omezení použití látek, které jsou persistentní ve vodním prostředí a mají prokazatelný negativní vliv na lidské zdraví. Připravována je také normalizace ISO u digitalizace měření spotřeby vody, která podle prvních reakcí není plně v souladu s výstupy společné pracovní skupiny pro standardizaci CEN/CENELEC/ETSI. Dalším bodem jednání byla iniciativa Urban Water Agenda 2030, vyvolaná Holandskem, která obsahuje návrhy řady konkrétních a ambiciózních cílů v oblasti vodního hospodářství, kde se EurEau při jednáních s Evropskou komisí staví negativně k určení cílů na úrovni Evropské unie vzhledem k rozmanitosti klimatických, environmentálních či demografických a ekonomických podmínek v členských státech.

J. P. Silan informoval o aktivitách v komisi EU2 směrem k Evropské komisi při revizi Směrnice 91/271/EHS týkající se odlehčování (při hodnocení návrhů regulace je nutné zohlednit ekonomické dopady, vzhledem k tomu, že v Evropské unii je více jak 650 000 OK), parametrů, limitovaných ve vypouštěných odpadních vodách (zejména negativa návrhu na záměnu CHSK_C za TOC) a požadavku na současné uplatnění koncentračních, respektive účinnostních limitů. Tyto návrhy byly během konzul-

tačního procesu kompletně odmítnuty členskými státy. Na stránkách www.eureau.org jsou k dispozici aktualizovaná stanoviska právě k odlehčovacím komorám a mikropolutantům.

C. Chiaretti informovala o práci komise EU3, zejména o přípravě stanoviska k možnosti vodohospodářských subjektů ukončit poskytování služeb v případě nehrzení pohledávek za službu, nebo k právu přístupu k poskytnutí služeb veřejného vodovodu a odkanalizování. Pokračuje také aktualizace zprávy Ceny, Daně, Dotace (3Ts), která se věnuje uplatňování nákladů do cen konečným zákazníkům na úrovni členských států, a jsou používána aktualizovaná data národních asociací. Na úrovni Evropské komise je připravována iniciativa pro problematiku DPH a přístupu k datům z oboru (Open data), kde se EurEau aktivně angažuje. EurEau aktualizovalo stanovisko k benchmarkingu a transparentnosti informací z vodohospodářského oboru. K tématu oběhového hospodářství

probíhá aktivní diskuse nad znovuvyužitím vyčištěných odpadních vod ve světle aktuální interpretace směrnice 91/271/EHS, kdy zatím neexistuje precedenční případ, určující podmínky znovuvyužití vyčištěných odpadních vod a neexistuje shoda nad legislativní úpravou této oblasti (Evropská komise na základě výstupu CIS předpokládá implementaci do nové směrnice 91/271/EHS, ale z pohledu EurEau to není dobrá volba). Byla schválena všechna stanoviska, připravená ve výše uvedených oblastech, a byl odsouhlasen další termín konání představenstva a valné hromady v září 2016.

*Ing. Ondřej Beneš, Ph. D., MBA, LL. M.
člen představenstva SOVAK
e-mail: benes@sovak.cz*

Zpráva ze zasedání komise EurEau pro pitnou vodu EU1

Radka Hušková

Zasedání komise EurEau pro pitnou vodu EU1 se konalo 19.–20. května 2016 v Bratislavě za účasti třiceti dvou delegátů z členských států Evropské unie, zástupců komise pro pitnou vodu EU1 a 2 členů sekretariátu EurEau.



První část jednání probíhala v pracovních skupinách – 1. Kvalita pitné vody; 2. Zásobování vodou; 3. Ochrana vodních zdrojů. Následovalo plenární zasedání EU1, kde byly prezentovány závěry a shrnutí z jednání jednotlivých pracovních skupin. Členové EU1 se vyjadřovali k výstupům z dílčích komisí, případně byla stanoviska upravena.

Pracovní skupina Ochrana vodních zdrojů řešila problematiku pesticidů a léčiv a metabolitů těchto látek. Velká diskuse byla na téma glyfosát a jeho metabolit AMPA, které se rutinně nacházejí v surové vodě v celé Evropě. Glyfosát je součástí mnoha pesticidních přípravků, jeho aplikace je velmi rozšířená. Na jedné straně jsou publikovány závěry, že glyfosát je potenciálně karcinogenní, na druhé straně chybí dostatek průkazných studií, není k dispozici komplexní benchmarking k úrovni výskytu. Je známo, že se jak glyfosát, tak AMPA při technologii úpravy vody poměrně dobře odstraňují. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat výskytu glyfosátu v podzemní vodě, která se používá jako pitná bez úpravy. Bylo dohodnuto, že k problematice bude zpracováno stanovisko EurEau. (Poznámka redakce: Stanoviska EurEau i SOVAK ČR již naleznete na www.sovak.cz.)

Velké téma pro ochranu zdrojů vody je součinnost vodního hospodářství a zemědělství a byly definovány základní okruhy k jednání mezi resorty voda a zemědělství: a) Pesticidy a jejich metabolity včetně látek s endokrinními účinky, b) veterinární léčiva, c) mikropolutanty, d) rámcová vodní směrnice i ve vazbě na směrnici pro pitnou vodu, e) znovuvyužívání vody, f) dusičnany, g) ochrana vodních zdrojů). Na úrovni EurEau je vnímáno, že pro oblast vodního hospodářství mají jednotlivé členské státy stanovenou pozici „vodní ředitel“, ovšem na straně zemědělského sektoru není k této pozici adekvátní protějšek pro vyjednávání o užší spolupráci zejména v definovaných oblastech. EurEau zpracovává k jednotlivým okruhům stanoviska, která jsou po finálním odsouhlasení podkladem pro jednání v Evropském parlamentu a pro další lobbying.


Na začátku plenárního zasedání celé skupiny EU1 předseda komise přivítal nové členy EU1 ze Srbska a Rumunska. Tajemník pro politiku a strategii EurEau Bertrand Vallet poskytl informace o důležitých jednáních v Bruselu, informoval o oblastech lobbyingu EurEau, dále zopakoval, jaké komunikační kanály EurEau aktuálně využívá a v neposlední řadě se zmínil o prioritách EurEau. V rámci plenárního jednání proběhla širší diskuse k revizi Nařízení EU o hnojivech a vazba na ochranu zdrojů vody, respektive jaký může mít novela tohoto Nařízení dopad na zdroje vody.

Velká pozornost byla věnována tématu Voda a oběhové hospodářství (Circular economy). To bylo hlavním tématem pracovní skupiny Zásobování vodou. K němu se váže revize Rámcové vodní směrnice, Nařízení o hnojivech, opětovné využívání vody a příprava standardů pro

opakovaně využívanou vodu, zejména z hygienického hlediska (včetně využívání odpadní vody při úpravě na vodu pitnou – prací voda apod.), získávání fosforu z odpadní vody a kalů, získávání energie v různých oblastech vodního hospodářství. V rámci plenárního jednání bylo upraveno stanovisko EurEau k oběhovému hospodářství, které stále není konečné. V souvislosti se zásobováním pitnou vodou bylo projednáváno, jak mají členské státy Evropské unie řešeno zabezpečení distribuce pitné vody proti teroristickému útoku, či jinému znehodnocení. Toto je velké téma projednávávané v Bruselu v souvislosti s migrací v Evropě.

Pracovní skupina Kvalita pitné vody se zabývala především hodnocením a posuzováním dalšího vývoje revize směrnice pro pitnou vodu, byl diskutován politický rámec úprav směrnice pro pitnou vodu (DWD) na úrovni Evropské unie. Důležité pro další vývoj DWD je sjednocení standardů pro pitnou vodu z hlediska dopadu na zdraví člověka a environmentálních standardů. Jedná se o dlouhodobý systematický proces, v odborné pracovní skupině se diskutuje každý článek DWD do detailu. Jsou zohledňovány nejnovější výzkumy. Široká diskuse probíhá na téma materiály v kontaktu s pitnou vodou (Symposium proběhlo 12. května 2016). Otevírá se spolupráce se Světovou zdravotnickou organizací (WHO) na aktualizaci standardů pro pitnou vodu – jednoletý projekt. Výsledná podoba nové DWD by měla být akceptovatelná všemi zúčastněnými stranami, celou společností.

*Ing. Radka Hušková
Pražské vodovody a kanalizace, a. s.
předsedkyně odborné komise laboratoří SOVAK
e-mail: radka.huskova@pvk.cz*



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

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

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů

- regulace odtoku z odlehčovacích komor
- automaticky stírané česle GIWA
- řídicí kanalizační systémy AQASY
- pneumatická ČS splašků GULLIVER

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon

Modernizácia dvoch najväčších čistiarní odpadových vôd na Slovensku

V Bratislave boli po rekonštrukcii uvedené do prevádzky čistiarne odpadových vôd (ČOV) vo Vrakuni a Petržalke. Investíciu za takmer 29 miliónov eur, spolufinancovanú z Kohézneho fondu EÚ, štátneho rozpočtu a rozpočtu Bratislavskej vodárenskej spoločnosti (BVS), slávnostne odovzdal do užívania štátny tajomník ministerstva životného prostredia Vojtech Ferencz, spolu s primátorom Bratislavy Ivom Nesrovnalom a generálnym riaditeľom BVS Zsoltom Lukáčom.

Realizácia projektu pod názvom Odkanalizovanie podunajskej časti bratislavského regiónu sa začala v roku 2013 a skončila na sklonku minulého roka. Jej hlavným cieľom bolo obmedziť vypúšťanie tzv. nutričov (dusíka a fosforu) z ČOV vo Vrakuni a v Petržalke do dunajských vôd. V súčasnosti sú obe najväčšie čistiarne na Slovensku v skúšobnej prevádzke a ich činnosť zodpovedá aktuálnej európskej i slovenskej legislatíve.

Predmetom rekonštrukcie čistiarní boli predovšetkým modernizácie vodných liniek a inštalácie technológií na odstraňovanie nutričov. Dodávateľom prác vo Vrakuni bolo konzorcium na čele so stavebnou spoločnosťou Strabag, technologickú časť dodala firma Arko Technology z Brna. ČOV Petržalka zmodernizovalo konzorcium vedené Doprastavom, technológiu zabezpečili bratislavské firmy Vodohospodárske stavby a Aquastav. Kapacity čistiarní postačia na najbližších tridsať rokov rozvoja bratislavskej mestskej aglomerácie pre 850 000 ekvivalentných obyvateľov. Sú schopné sa vyrovnat s vyšším hydraulickým zatažením v určitých ročných obdobiach a vďaka progresívnym technológiám budú produkovať menej nepríjemne zapáchajúcich aerosolov ako doteraz. Ekologický význam rekonštrukcie je celoeurópsky, prispieva k čistejším vodám Dunaja a lepšiemu životnému prostrediu podunajských štátov.

Odkanalizovanie podunajskej časti Bratislavského regiónu

Rozhodnutím Komisie č. CCI 2011SK161PR004 zo dňa 31. januára 2013 Európska komisia schválila finančný príspevok z Kohézneho fondu veľkému projektu Odkanalizovanie podunajskej časti Bratislavského regiónu, ktorý tvorí súčasť Operačného programu Životné prostredie v rámci prioritnej osi 1 Ochrana a racionálne využívanie vôd. Hlavným cieľom projektu bolo zabezpečiť, aby kvalita vyčistenej odpadovej vody vypúšťanej do vodných tokov z dvoch najväčších čistiarní odpadových vôd (ČOV) na Slovensku, ČOV Petržalka a ústrednej čistiarne odpadových vôd (ÚČOV) Vrakuña, spĺňali všetky ustanovenia smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd, osobitne požia-

davky na kvalitu vypúšťanej vyčistenej odpadovej vody v ukazovateľoch dusík a fosfor, ktorých vysoké koncentrácie vo vodách spôsobuje pre množenie rias a siníc v tečúcich a stojacích vodách. Intenzifikáciu týchto ČOV preto možno považovať za príspevok Slovenska k európskej iniciatíve za čistejší Dunaj.

Projekt sa skladá z dvoch stavieb: Intenzifikácia a modernizácia ÚČOV Vrakuña a Intenzifikácia a modernizácia ČOV Petržalka. Celkové investičné náklady projektu v zmysle Zmluvy o poskytnutí nenávratného finančného príspevku predstavujú 35,7 mil. eur. Cena stavieb bola po ukončení verejných súťaží stanovená úspešným uchádzačom nasledovne: ÚČOV Vrakuña – 20,1 mil. eur bez DPH a ČOV Petržalka – 8,6 mil. eur bez DPH, teda celkový investičný náklad projektu je pod hranicou 29 mil. eur bez DPH.

Stavebné práce na stavbe ÚČOV Vrakuña realizovalo združenie pod vedením spoločnosti STRABAG Pozemné a inžinierske staviteľstvo, spol. s r. o. Bratislava (vedúci člen), pričom technológiu dodávala spoločnosť ARKO TECHNOLOGY, a. s., Brno, Česká republika. Stavebné práce na stavbe ČOV Petržalka zabezpečovalo združenie pod vedením spoločnosti Doprastav, a. s., Bratislava (vedúci člen), VODOHOSPODÁRSKE STAVY a. s. Bratislava a AQUASTAV, a. s. Bratislava, ktorá bola dodávateľom technologického vybavenia ČOV. Stavebné práce na oboch ČOV boli začaté v novembri 2013 a boli ukončené v novembri 2015. V súčasnosti na oboch ČOV prebieha skúšobná prevádzka v trvaní 12 mesiacov.

ÚČOV Vrakuña

Ústredná čistiareň odpadových vôd (ÚČOV) Vrakuña je najväčšou a najkomplexnejšou ČOV na Slovensku postavenou v 70. a 80. rokoch minulého storočia. ČOV je schopná po rekonštrukcii čistiť odpadové vody od 650 000 pripojených ekvivalentných obyvateľov. Predmetom projektu bolo rozšírenie a intenzifikácia biologickej linky ČOV za účelom zabezpečenia odstraňovania nutričov (dusík a fosfor) v súlade s platnou európskou a slovenskou legislatívou. Na ČOV sa rozšírili aktivačné nádrže, ktoré slúžia ako anaeróbne a denitrifikačné nádrže, pričom existujúce aktivačné nádrže boli prebudované na nitrifikačné a regeneračné nádrže. Do týchto nádrží sa osadili nové prevzdušňovacie elementy, do ktorých sa vháňa vzduch novými a účinnými turbodúchadlami osadenými v rekonštruovanej dúcharni.

Projekt obsahoval aj rekonštrukciu dosadzovacích nádrží, ktoré boli kompletne zmodernizované, vrátane spôsobu zhrabovania kalu z dna a z hladiny. Dosadzovacie nádrže boli doplnené a čerpacie stanice plávajúcích látok a taktiež odťahom usadeného kalu z dna nádrží prostredníctvom čerpacích staníc osadených pri každej dosadzovacej nádrži. Táto úprava výrazne ovplyvní prevádzkovanie nádrží a umožňuje bezpečný a regulovateľný odťah usadených kalov za účelom ich ďalšieho spracovania. Súčasťou prác bola aj výmena závitkových čerpadiel v čerpacom stanici kalu ako aj stavebné úpravy na tejto čerpacom stanici. Vykonala sa aj výmena a zastaralých transformátorov na nové s vyššou kapacitou vrátane stavebných úprav samotnej trafostanice.

Modernizácia technológie si vynútila aj podstatné doplnenie meracej a regulačnej



Letecký pohľad na ČOV Bratislava-Petržalka



Štátny tajomník Ministerstva životného prostredia SR Vojtech Ferencz, primátor Bratislavy Ivo Nesrovnal a generálny riaditeľ BVS, a. s., Zsolt Lukáč

techniky v rámci celého biologického procesu ako aj komplexnú modernizáciu riadiaceho systému ČOV. Novo inštalovaný riadiaci systém umožní prevádzkovateľovi ČOV účinné a bezpečné riadenie technologických procesov v súlade s prísnyimi predpismi v oblasti čistenia odpadových vôd a v rozsahu stanovených limitov pre túto najväčšiu a najvýznamnejšiu ČOV na Slovensku.

ČOV Petržalka

ČOV Petržalka bola dobudovaná v súvislosti s vodným dielom Gabčíkovo na prelome 80. a 90. rokov a čistí odpadové vody z pravobrežnej časti Bratislavy a piatich rakúskych obcí. Kapacita ČOV je po rekonštrukcii viac ako 200 000 ekvivalentných obyvateľov, čo postačuje pre rozvoj tejto časti Bratislavy na najbližších 30 rokov. Rekonštrukcia a modernizácia tejto ČOV sa dotkla najmä úpravy a doplnenia technologického zariadenia ČOV v objektoch mechanického a biologického čistenia a čiastočne aj objektoch kalového hospodárstva.

V budove mechanického čistenia došlo k inštalácii nových strojne stieraných jemných hrabíc a osadeniu nového technologického zariadenia v lapači piesku vrátane pračky piesku. Uvedené úpravy, spolu s prebudovaním časti usadzovacích nádrží na dažďové nádrže vrátane intenzifikácie čerpacej stanice surových kalov, zabezpečia vyššiu účinnosť mechanického stupňa čistenia odpadových vôd a tým bezpečnejšiu prevádzku biologického stupňa.

V rámci biologickej linky došlo k výmene prevzdušňovacích elementov so súvisiacou výmenou starých dúchadiel na moderné turbodúcha-

dlá s potrebnou kapacitou pre zabezpečenie prevzdušňovania, pričom biologická linka bola prebudovaná, obdobne ako na ÚČOV Vrakuňa, na systém anaeróbných, denitrifikačných a nitrifikačných nádrží s regeneráciou kalu.

Taktiež bola realizovaná modernizácia dosadzovacích nádrží, ktoré po rekonštrukcii spoľahlivo zabezpečujú sedimentáciu biologického kalu s prečerpávaním prebytočného kalu do objektov kalového hospodárstva. Dosadzovacie nádrže boli vybavené novými čerpacími stanicami plávajúcimi látkami. Projekt sa dotkol aj niektorých objektov kalového hospodárstva, najmä zahusťovacích nádrží kalu, ktoré boli komplexne zrekonštruované a prekryté, čím sa výrazne zredukuje nepríjemný zápach v okolí ČOV. V rámci projektu sa vybudoval aj biofilter na čistenie vzduchu. Projekt sa taktiež dotkol aj kalovej koncovky, za účelom spracovania prebytočného kalu bola osadená nová odstredivka na zahusťovanie kalu. Z dôvodu väčšieho odberu elektrickej energie došlo k výmene existujúcich transformátorov za nové transformátory s vyššou kapacitou.

Nakoniec došlo k podstatnému rozšíreniu meracej a regulačnej techniky prakticky v rámci celej ČOV ako aj k modernizácii riadiaceho systému ČOV. Novo inštalovaný riadiaci systém umožní prevádzkovateľovi ČOV účinné a bezpečné riadenie technologických procesov v súlade s prísnyimi predpismi v oblasti čistenia odpadových vôd a v rozsahu stanovených limitov pre túto druhú najväčšiu ČOV na Slovensku.

Text a foto: BVS, a. s.

ALVEST MONT CZ, s.r.o.

Biologické ČOV s technológií MBR Mitsubishi

- 3krát lepší kvalita vyčistené vody, než u konvenčných ČOV
- znižuje sa objem nádrží o 65 % a pozemek pro ČOV o 50 %
- provozní náklady jako u konvenční ČOV
- zvýšení kapacity ČOV ve stávající stavbě o 100 až 200 %

MITSUBISHI RAYON CO.,LTD.

Husinecká 903/10
130 00 Praha 3
Mob.: 604 896 154
e-mail: sosna@alvest.cz
info4@alvest.cz
web: www.alvest.cz

VODATECH

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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
ROTAČNÍ SÍTA
SEPARÁTORY
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY
AERAČNÍ SYSTÉMY
OBSLUŽNÉ LÁVKY

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

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

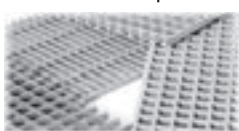
PREFA KOMPOZITY a. s.

Pochůzná rošty – kompletní řada pro všeobecné použití



PREFAPOR – složené z tažených profilů

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



PREFAGRID – vyrobené litím do formy

Kulkova 10/4231, 615 00 Brno, 541 583 297, kompozity@prefa.cz

ČESKÁ VODA CZECH WATER

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

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





Dovolená bez souhlasu zaměstnavatele

Ladislav Jouza

S poskytováním dovolené jsou někdy spojeny určité „legislativní“ komplikace. Abychom se vyhnuli některým trampotám, připomeňme si nejčastější problémy a jejich řešení podle zákoníku práce (dále ZP), s nimiž se zaměstnavatelé nejčastěji setkávají.

Nástup dovolené

Nástup dovolené určuje vedení pracoviště. Zaměstnanec nemůže pouze oznámit, že si „zítra bere dovolenou“. Při určování nástupu zaměstnavatel především přihlíží ke svým výrobním potřebám, ale i k oprávněným zájmům zaměstnance, jako je např. rodinná rekreace, péče o děti apod. ZP nepředepisuje formu pro toto určení.

Při rozhodování se vychází z rozvrhu dovolených. Sestavuje ho zaměstnavatel a pokud u něj působí odborová organizace, musí to být s jejím předchozím souhlasem. Působí-li u zaměstnavatele rada zaměstnanců, musí být i její souhlas (§ 217 odst. 1 ZP).

V rozporu s tím však není praxe, kdy zaměstnanec požádá o poskytnutí dovolené a jeho nadřízený, do jehož pravomoci takový úkon patří, mu dá souhlas k jejímu čerpání. Souhlas lze kvalifikovat jako určení nástupu dovolené. Pokud však zaměstnanec pouze oznámí, že nastupuje dovolenou, a jeho nadřízený mu souhlas neudělí, nemůže být nepřítomnost zaměstnance v práci považována za dovolenou a nepřisluší mu po dobu této nepřítomnosti v práci náhrada mzdy. V závažných případech může být nepřítomnost na pracovišti posuzována jako neomluvená absence.

Výjimkou ze zásady, že nástup dovolené určuje zaměstnavatel, je, když požádá zaměstnavatele o poskytnutí dovolené žena tak, aby navazovala **bezprostředně na skončení její řádné mateřské dovolené (většinou 28týdenní)**. V tomto případě je povinen zaměstnavatel vyhovět její žádosti (§ 217 odst. 5 ZP). Stejnou povinnost má zaměstnavatel vůči zaměstnanci – muži, který pečuje o dítě a požádá o dovolenou po skončení své rodičovské dovolené v rozsahu doby, po kterou je žena oprávněna čerpat mateřskou dovolenou (rovněž zpravidla po 28 týdnech).

Např. zaměstnankyni skončí mateřská dovolená 30. června 2015. Požádá-li po tomto dni o poskytnutí dovolené, je zaměstnavatel povinen vyhovět.

Kdo hradí stornopoplatky?

Zaměstnavatel má právo změnit určený nástup na dovolenou či oprávnění odvolat zaměstnance z dovolené v případě, změní-li se podmínky nebo okolnosti, za kterých byl termín dovolené určen. Jedná se však o výjimečné právo zaměstnavatele, aby mohl zajistit plnění svých úkolů.

Zaměstnavatel je však v tomto případě **povinen uhradit náklady**, které tím zaměstnanci bez jeho zavinění vznikly. Jedná se zejména o cestovní náhrady na cestu zpět do bydliště nebo na pracoviště, stornovací poplatky cestovních kanceláří, má-li zaměstnanec zakoupen zájezd apod. Povinnost hradit náklady zaměstnavatelem však vzniká pouze u změny určeného termínu čerpání dovolené.

Nástup bez souhlasu zaměstnavatele

Zaměstnavatel je povinen určit dobu čerpání dovolené tak, aby si zaměstnanec celou dovolenou za příslušný kalendářní rok vyčerpal do konce kalendářního roku, ve kterém mu právo na tuto dovolenou vzniklo. V případě, že určení doby čerpání dovolené do konce kalendářního roku, ve kterém zaměstnanci právo na dovolenou vzniklo, brání překážky v práci na straně zaměstnance, nebo vážné provozní důvody na straně zaměstnavatele, je zaměstnavatel povinen zaměstnanci určit tuto dovolenou do konce následujícího kalendářního roku (§ 218 odst. 2 ZP).

Bude-li zaměstnanci v čerpání dovolené do konce následujícího kalendářního roku bránit dočasná pracovní neschopnost, mateřská dovolená nebo rodičovská dovolená, zaměstnavatel je povinen určit dobu čerpání dovolené po skončení těchto překážek v práci.

Zaměstnanec může nastoupit na dovolenou bez souhlasu zaměstnavatele. Je to tehdy, jestliže zaměstnavatel neurčí zaměstnanci dobu čerpání dovolené ani do 30. června následujícího kalendářního roku (po

roce, kdy zaměstnanci právo na dovolenou vzniklo). Zaměstnanec je však povinen zaměstnavateli oznámit nástup čerpání dovolené alespoň 14 dnů předem, nedohodne-li se s ním na jiné době (§ 218 odst. 3 ZP).

Příklad: Dovolenu za rok 2015 měl zaměstnanec vyčerpat do konce roku 2015. Pokud by si ji do konce roku 2015 nevyčerpal, neboť mu zaměstnavatel neurčil její nástup pro provozní důvody nebo pro překážky v práci na straně zaměstnance, musí nástup určit tak, aby byla dovolená vyčerpana do konce roku 2016. Neurčí-li čerpání do 30. června 2016 (jde o určení nástupu, nikoliv o faktický nástup.), může si určit čerpání sám zaměstnanec. Musí to však oznámit zaměstnavateli alespoň 14 dní předem, pokud se nedohodne se zaměstnavatelem na jiné době.

Může však nastat situace, že v konkrétním případě nebude moci zaměstnavatel dovolenou z roku 2015 určit ani do konce následujícího kalendářního roku (tedy do konce roku 2016) proto, že byl zaměstnanec dočasně práce neschopným nebo čerpal mateřskou nebo rodičovskou dovolenou. Potom musí zaměstnavatel určit čerpání dovolené po skončení těchto překážek. Nárok na dovolenou nezaniká.

Dovolená po částech

Poskytuje-li se dovolená v několika částech, je zaměstnavatel povinen určit zaměstnanci čerpání alespoň dvou týdnů dovolené, pokud nedojde k jiné dohodě. **Zaměstnavatel musí určit nástup dovolené zaměstnanci, jehož pracovní poměr k témuž zaměstnavateli trval po celý kalendářní rok, čerpání alespoň 4 týdnů dovolené v kalendářním roce (§ 217 odst. 1 ZP).** Místo minimální doby roční placené dovolené nesmí být vyplacena peněžitá náhrada. To přichází v úvahu jedině při skončení pracovního poměru.

O dovolenou nemůže zaměstnanec, pokud splnil podmínky pro její poskytnutí, přijít. Čerpání 4 týdnů dovolené je ZP stanoveno jako povinnost zaměstnavatele.

Dovolenou má zaměstnavatel poskytovat především vcelku, aby splnila zotavovací účel. ZP stanoví, že alespoň dva týdny dovolené musí zaměstnanec vyčerpat vcelku. Zaměstnavatel je povinen čerpání v tomto rozsahu umožnit. Určenou dobu čerpání musí zaměstnanci oznámit alespoň 14 dnů předem.

Délka dovolené

Délka základní výměry dovolené je v rozsahu 4 týdnů. Protože zaměstnavatelé tzv. nepodnikatelského charakteru nemají možnost prodloužovat dovolenou, ZP stanoví, že jejich zaměstnancům přísluší dovolená o jeden týden delší než činí základní výměra. Mají **právo na 5 týdnů dovolené**. Další prodloužení dovolené není možné.

Tito zaměstnavatelé jsou uvedeni v § 109 odst. 3 ZP. Jedná se o subjekty, jehož **zaměstnanci jsou odměňováni platem**, nikoliv mzdou, jako je tomu v podnikatelských subjektech. Jedná se např. o zaměstnance státu, územních samosprávných celků, příspěvkových organizací, jejichž náklady na platy a odměny za pracovní pohotovost jsou plně kryty a zabezpečovány z příspěvku na provoz poskytovaného z rozpočtu zřizovatele nebo z úhrad podle zvláštních právních předpisů, školských právnických osob zřízených Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy a veřejných neziskových zdravotnických zařízení.

ZP rovněž nepřipouští prodloužování dovolené pedagogickým pracovníkům a akademickým pracovníkům vysokých škol, jejichž zákonná dovolená činí 8 týdnů v kalendářním roce.

ZP umožňuje, aby **každý zaměstnavatel tzv. podnikatelského charakteru prodloužil dovolenou** a bude záležet jen na něm, jaký rozsah podle svých finančních i výrobních možností zvolí. Dovolená může být v rozsahu pěti nebo třeba i osmi týdnů, ZP ji neomezuje. Zaměstnavatel však musí při takovém prodloužení dovolené respektovat úpravu rovného zacházení a vyhnout se diskriminaci.

Poměrná dovolená

Velmi často se stává, že zaměstnanec neodpracuje u zaměstnavatele celý kalendářní rok. Např. nastoupí do zaměstnání v průběhu roku nebo ukončí pracovní poměr apod. V těchto případech je mu poskytována zaměstnavatelem poměrná část dovolené.

Tyto případy jsou uvedeny jednak v § 212 odst. 3 ZP (jde o poměrnou část dovolené v roce, v němž zaměstnanec vstoupí do pracovního poměru), a v § 222 odst. 2 ZP (jde o poměrnou část dovolené při skončení pracovního poměru). Výpočet poměrné části dovolené je uveden v § 212 odst. 2 ZP. Určuje se tak, že za každý celý kalendářní měsíc nepřetržitěho trvání téhož pracovního poměru se poskytne jedna dvanáctina dovolené za kalendářní rok.

Jinak se posuzuje poměrná část dovolené, když v kalendářním měsíci zaměstnanec změnil zaměstnání. V tom případě mu náleží i za kalendářní měsíc, v němž došlo ke změně zaměstnání, poměrná část dovolené od **nového zaměstnavatele**.

Příklad Zaměstnanec změnil zaměstnání 15. června a 16. června nastoupil do pracovního poměru k jinému zaměstnavateli. Jak se bude řešit dovolená za červen? Podle § 212 odst. 3 ZP přísluší poměrná část dovolené v délce jedné dvanáctiny též za kalendářní měsíc, v němž zaměstnanec změnil zaměstnání, pokud skončení pracovního poměru u dosavadního zaměstnavatele a vznik pracovního poměru u nového zaměstnavatele na sebe bezprostředně navazují. Zaměstnanci přísluší pak poměrná část dovolené od nového zaměstnavatele.

Krácení dovolené

Krácení dovolené přichází v úvahu tehdy, jestliže zaměstnanec nepracoval pro překážky v práci více jak 100 pracovních dnů. Jedná se o omluvenou nepřítomnost v práci, jako je např. pracovní neschopnost, která nebyla způsobena pracovním úrazem nebo nemocí z povolání. Za prvních 100 takto zameškaných dnů musí zaměstnavatel krátit dovolenou o jednu dvanáctinu a za každých dalších 21 takto zameškaných dnů rovněž o jednu dvanáctinu.

Jiná je situace při tzv. neomluvené nepřítomnosti v práci (neomluvená absence). Na rozdíl od povinnosti zaměstnavatele krátit dovolenou z důvodu omluvené nepřítomnosti v práci, zaměstnavatel tuto povinnost nemá při neomluvené absenci zaměstnance. Rozhodnutí je v jeho kompetenci. Za jeden neomluvený den, může být dovolená kratší až o 3 dny. Zameškaní práce po kratší dobu, než jeden den, se sčítají, např. neomluvené pozdní příchody na pracoviště. Je plně v pravomoci zaměstnavatele, zda toto oprávnění využije a dovolenou bude zaměstnanci krátit.

Rozsah krácení dovolené i označení neomluvené absence je věcí zaměstnavatele. Pokud však u něj existuje odborová organizace, je povinen s ní projednat, zda se jedná o neomluvenou absenci.

Zaměstnavatelé mnohdy neoprávněně krátí dovolenou ženám, které skončí mateřskou dovolenou a nastupují na rodičovskou dovolenou. Domnívají se, že když rozsah rodičovské dovolené přesahuje 100 dnů, že by mělo dojít ke krácení dovolené.

Např. žena skončí mateřskou dovolenou v červnu 2016 a poté nastoupí na rodičovskou dovolenou. Od července do konce roku 2016 je rodičovská dovolená v rozsahu větším než 120 dnů. Pokud žena požádá o poskytnutí dovolené ihned po mateřské dovolené, tedy v červnu 2016, není zaměstnavatel oprávněn ji tuto dovolenou krátit za neodpracované dny v důsledku čerpání rodičovské dovolené do konce roku 2016 (§ 223 odst. 1 ZP). Dostane celou výměru dovolené za rok 2016, i když v roce 2016 „neodpracovala“ ani jediný den. Podle § 216 odst. 2 ZP se doba čerpání mateřské dovolené považuje pro účely dovolené za výkon práce.

Pokud by žena nevyužila své právo nastoupit dovolenou ihned po skončení mateřské dovolené, a „řádnou“ dovolenou za rok 2015 by čerpala až později, mohl by ji zaměstnavatel krátit.

Dovolená v dohodě o pracovní činnosti

Pracovní poměr nemusí být jedinou formou, které může občan využít k zapojení do pracovní činnosti. Může pracovat i podle dohody o pracovní činnosti a podle dohody o provedení práce.

V případech, kdy občané vykonávají závislou práci, se dokonce nemůže uplatnit žádná jiná smlouva nebo dohoda, než pracovní smlouva nebo dohoda o pracovní činnosti a dohoda o provedení práce.

ZP vymezuje pojem závislé práce v § 2. **Podle § 3 ZP závislá práce může být vykonávána výlučně v pracovním vztahu.** Jedná se tedy o pracovní poměr nebo dohody o pracích konaných mimo pracovní poměr.

Bude-li občan vykonávat pro zaměstnavatele určitou práci vykazující znaky závislé činnosti, měla by být konána v pracovním vztahu. Je-li menšího rozsahu, tak se plně uplatní dohoda o pracovní činnosti nebo dohoda o provedení práce. Základní znaky závislé práce musí být v příslušné činnosti vykazovány komplexně, nestačí např. jen jeden z nich. V dohodě o pracovní činnosti si mohou zaměstnanec a zaměstnavatel sjednat dovolenou. To však není možné u dohody o provedení práce.

Náhrada mzdy před dovolenou

Podle § 141 odst. 3 ZP postupuje zaměstnavatel při splatnosti mzdy v průběhu dovolené. Mzda nebo plat splatný během dovolené je povinen zaměstnavatel vyplatit zaměstnanci případně-li termín výplaty na období dovolené, pokud se se zaměstnancem nedohodne na jiném dnu výplaty. Jestliže to neumožňuje technika výpočtu mezd nebo platů, je povinen vyplatit mu přiměřenou zálohu a zbývající část mzdy nebo platu je povinen vyplatit nejpozději v nejbližším pravidelném termínu výplaty následujícím po dovolené. Jestliže bude čerpat dovolenou např. v době od 3. 7. 2016 do 17. 7. 2016 a u zaměstnavatele je výplatní termín 5. 7, musí dostat mzdu již před nástupem na dovolenou. Náhrada mzdy se poskytuje ve výši průměrného výdělku. V nejbližším výplatním termínu po návratu z dovolené bude mít mzdu nebo plat vyšší právě o průměr odměn, prémie či dalších částí hrubého výdělku, které měl vyplaceny v předchozím kalendářním čtvrtletí.

Zaměstnavatel poskytne zaměstnanci náhradu mzdy nebo platu za nevyčerpanou dovolenou podle § 222 odst. 2 ZP pouze v případě skončení pracovního poměru. V jiných případech ji nelze „proplatit“, i když to zaměstnavatelé mnohdy provádějí.

Převedení dovolené k jinému zaměstnavateli

Často se stává, že zaměstnanec skončí pracovní poměr uprostřed roku a potřebuje celou dovolenou u nového zaměstnavatele, např. k lázeňské léčbě, podnikové rekreaci apod. Přitom by u nového zaměstnavatele nárok na celou dovolenou neměl (§ 221 ZP).

Změní-li zaměstnanec v průběhu téhož kalendářního roku zaměstnání, může mu kterýkoliv ze zúčastněných zaměstnavatelů poskytnout dovolenou nebo její část, na kterou mu vznikl nebo vznikne nárok u druhého zaměstnavatele. Podmínkou je, že o to zaměstnanec požádá nejpozději před skončením pracovního poměru dosavadního zaměstnavatele a oba zaměstnavatelé se dohodnou o úhradě vyplacené náhrady mzdy za dovolenou (její část), na niž zaměstnanec u zaměstnavatele poskytujícího dovolenou (její část) nárok nevznikl.

Příklad: Zaměstnanec končí pracovní poměr 30. 6. a bez zbytečné ho odkladu nastupuje 3. 7. do pracovního poměru k jinému zaměstnavateli. Lázeňskou léčbu, na kterou „potřebuje“ čtyři týdny, nastupuje na podzim. U bývalého zaměstnavatele má nárok pouze na šest dvanáctin – tedy polovinu dovolené, neboť za jeden měsíc trvání pracovního poměru je jedna dvanáctina z celkové výměry dovolené. Při pětítýdenní dovolené je to 12 a půl dne. Jestliže předem požádá a zaměstnavatelé se dohodnou o úhradě mzdy za polovinu dovolené, může si zaměstnanec celou dovolenou vybrat u nového zaměstnavatele.

JUDr. Ladislav Jouza
advokát
e-mail: l.jouza@volny.cz



zde mohla být
vaše vizitková inzerce



Osazování podružných vodoměrů – právo nebo povinnost vodárenských společností?

Josef Nepovím

Odpočet z množství fakturovaného stočného v případě, kdy se odebraná voda nevypouští do kanalizace pro veřejnou potřebu z důvodu kropení zahrad (dále jen odpočet stočného) je častým dotazem vodárenských společností i odběratelů s tím, zda jde ze strany vodárenských společností o samozřejmost, či nikoliv.



Úvod

Vzájemný vztah mezi vodárenskými společnostmi jako dodavatelem služby spojené s dodávkou vody a s odváděním odpadních vod a odběrateli této služby se řídí obecně závaznými právními předpisy, zejména zákonem č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu ve znění novel (dále jen zákon o vodovodech a kanalizacích) a jeho prováděcí vyhláškou č. 428/2001 Sb. v platném znění. Právní základ pro měření odvádění odpadních vod do kanalizace je dán v ustanoveních § 19 zákona o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a v §§ 29 a 30 citované vyhlášky. Množství odváděných odpadních vod se standardně neměří, jediné pokud to individuálnímu odběrateli nařizuje kanalizační řád. Zákon o vodovodech a kanalizacích měření odvádění odpadních vod zakotvuje v několika zásadách. V ustanovení § 19, odst. 5 citovaného zákona je zakotvena první zásada pro měření odvádění odpadních vod, a to „co vteče, to vyteče“. Tato zásada znamená, že odběratel vypouští do kanalizace takové množství odpadních vod, které odpovídá zjištění dodané vody na vodoměru nebo směrným číslem roční spotřeby vody (včetně množství vody získané z jiných zdrojů). Tato zásada platí pro případy, kdy odběratel do kanalizace vypouští neměřený objem odpadních vod.

Odpočet stočného – právní stav

V ustanovení § 19 odst. 7 zákona o vodovodech a kanalizacích je stanoveno: „Jestliže odběratel vodu dodanou vodovodem zčásti spotřebuje bez vypouštění do kanalizace a toto množství je prokazatelně větší než 30 m³ za rok, zjistí se množství vypouštěné odpadní vody do kanalizace buď měřením, nebo odborným výpočtem podle technických propočtů předložených odběratelem a ověřených provozovatelem, pokud se předem provozovatel s odběratelem nedohodli jinak.“ Citované ustanovení zákona zakotvuje druhou zásadu pro měření odvádění odpadních vod, a to „od objemu odpadních vod dodaných vodovodem (včetně množství vody získané z jiných zdrojů) se odečítá objem vod spotřebovaných, které nebyly vypuštěny do kanalizace“. Odečítání objemu podle této zásady má dvě zákonné podmínky. První podmínkou je, že v daném

roce musí být takto **prokazatelně** spotřebováno v jednom odběrném místě více než 30 m³ vody dodané z vodovodu nebo z jiných zdrojů. Druhou podmínkou je, že odečítaný objem vypouštěné odpadní vody (respektive nevypouštěné odpadní vody **bude zjištěn měřením**, nebo stanoven odborným výpočtem podle technických propočtů předložených odběratelem a ověřených provozovatelem, pokud se provozovatel s odběratelem nedohodnou jinak. Právní řád stanovuje, že **měřicí zařízení** podléhá úřednímu ověření, že může být jen stanoveným měřidlem podle zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii. Faktem je, že metrologické měření má vždy přednost před odborným výpočtem. Otázkou však je, jak si vyložit formulaci citovaného ustanovení „bude zjištěn měřením“, zda zákonodárce měl na mysli měření objemu vypouštěných odpadních vod, nebo měření objemu vod, které do kanalizace naopak odváděny nejsou. Ustanovení § 19, odst. 7 zákona o vodovodech a kanalizacích přímo nestanovuje v podmínce měření vypouštěných odpadních vod, možnost měřit objem vypouštěných odpadních vod (například indukčním průtokoměrem), nebo možnost měřit objem nevypouštěných odpadních vod například podružným vodoměrem. Pravidlo o odečítání objemu lze využít, jak u součtu objemu nevypouštěných odpadních vod, tak při rozdílu objemu vody dodané z vodovodu (popřípadě z jiných zdrojů) a objemu vypouštěných odpadních vod. Dalším faktem (faktem nejdůležitějším) je, že provozovatel kanalizace nenes odpovědnost za správnost měření vody na podružném vodoměru. Provozovatel kanalizace také nese náklady na jeho pořízení, údržbu a výměnu. Tuto odpovědnost nese odběratel, což přináší, že tento způsob měření vody je zneužíván. Posledním faktem je, že „prokazatelnost“ množství neodváděných odpadních vod se spravedlivě může určit jediné metrologickým měřením na kanalizační přípoje, o čemž není pochyb.

Dále je nepochybné, že zálivkové vodovody v domácnostech jsou ve většině případů napojeny na jiné zdroje vody (studny, akumulace srážkových vod atd.). Dnem 1. 1. 2014 nabyl účinnosti zákon č. 275/2013 Sb., takzvaná „novela zákona o vodovodech a kanalizacích“. Novela přinesla řadu nových povinností, které jsou základním předpokladem pro zlepšení a trvalou udržitelnost dodávek vody a odvádění odpadních vod. Jednou z povinností odběratele je to, že dnem 1. 1. 2014 nesmí být potrubí

vodovodu pro veřejnou potřebu včetně přípojek a na ně napojených vnitřních vodovodů propojeno s vodovodním potrubím z jiného zdroje, než je vodovod pro veřejnou potřebu. Propojením se rozumí fyzické spojení obou vodovodních soustav, což zpravidla v takovém případě existuje.

Způsob výpočtu množství vypouštěných odpadních vod v případech, kdy odběratel vodu dodanou vodovodem zčásti spotřebuje bez vypouštění do kanalizace podle § 19 odst. 7 zákona o vodovodech a kanalizacích, také upravuje výše citovaná vyhláška. V příloze č. 12 této vyhlášky je uvedeno: „V případech, kdy rozdíl množství vodoměrem změřené pitné vody a množstvím stanoveným podle položek č. 1, 2 a 3 v odběru pro bytový fond, je-li důvodem kropení zahrady, je větší než 30 m³, se množství nevypouštěných vod stanoví podle položek 63 až 66 směrných čísel.“ K této právní úpravě lze uvést, že rozdílem mezi naměřeným množstvím a směrnými čísly není ještě prokázáno, že voda odebraná nebyla vypouštěna do kanalizace. Aby byl tento odpočet možný, musí mít provozovatel kanalizace možnost kontroly, že opět nedochází ke zneužívání.

Závěr

Odpověď na položenou otázku, zda osazování podružných vodoměrů ze strany vodárenských společností je samozřejmostí, či nikoliv, dává současně platný zákon o vodovodech a kanalizacích, který ošetřuje danou problematiku spolu s prováděcí vyhláškou tak, že způsob měření odvádění odpadních vod se sjedná v odběratelské smlouvě. Stanovení podmínek odvádění odpadních vod (tedy i způsob odečítání objemu spotřebovaných vod) je podle ustanovení § 8, odst. 17 zákona o vodovodech a kanalizacích povinnou náležitostí smlouvy o odvádění odpadních vod. Problematika objemu spotřebovaných vod a jejich určení je rovnicí o mnoho neznámých, které se musí řešit. Jde o citlivý problém, neboť se

dotýká jak provozovatele kanalizace, tak odběratele. Na jedné straně je stočné platbou za službu odpovídající výši přímému úměru objemu vypouštěných vod, na druhé straně snížení objemu účtované odpadní vody z odebraného množství dodané vody je zvláštní služba, konaná nad rámec běžné dodávky pitné vody, respektive nad rámec odvádění odpadních vod. Uplatněním odpočtu se náklady provozovatele kanalizace zvýší o náklady ze zvýšené administrativní náročnosti a kontroly. Právě to vyžaduje velmi pečlivý přístup ze strany provozovatele kanalizace ke každému případu zvlášť.

Umístění, typ měřicího zařízení a způsob určení objemu nevypouštěné odpadní vody je v takových případech věcí dohody mezi provozovatelem a odběratelem. Smlouva o odvádění odpadních vod je smlouva konsensuální (dohoda na obou stranách), kterou nelze vynucovat. Chce-li odběratel změnit způsob výpočtu odváděných odpadních vod, musí nejdříve dát podnět pro změnu smlouvy o odvádění odpadních vod a po uzavření změny smlouvy (dodatkem nebo smlouvou novou) lze změnu provést. Pokud dohody nebylo dosaženo, nebo pokud dříve uzavřená dohoda bez náhrady zanikne, je v této věci dána pravomoc vodoprávnímu úřadu. Ve snaze tyto záležitosti řešit smírně před podáním příslušných podání lze doporučit přistupovat k dané problematice individuálně tak, aby obě smluvní strany odcházely s pocitem, že byly ve svých požadavcích v rámci dostupných možností uspokojeny. Vzhledem k tomu, že jde o soukromoprávní akt, v zájmu smírného řešení je možností uzavřít dohodu dodatečně coby dohodu o narovnání sporných či pochybných práv (§ 1903 a násl. občanského zákoníku).

Závěrem lze shrnout, že osazování podružných vodoměrů je pouhým právem, nikoliv povinností vodárenských společností.

JUDr. Josef Nepovím

e-mail: josef.nepovim@vakhk.cz

Seminář Voda v krajině

Filip Wanner

Dne 8. června se v prostorách ČSVTS v Praze na Novotného lávce konal seminář Voda v krajině: problematika sucha a fosforu. Jak už podtitul semináře napovídá, tématem byla v současné době dvě nejzávažnější vodohospodářská témata, kterými se zabývá nejen odborná, ale zprostředkovaně i laická veřejnost. Této skutečnosti odpovídala i poměrně vysoká účast posluchačů nejrůznějších profesí a především bohatá diskuse po skončení každého příspěvku.

Dopolední část semináře se zabývala problematikou sucha v České republice. V první přednášce s názvem Sucho v českých zemích: minulost, současnost a budoucnost Ing. Petr Hlavinka, Ph. D., z Agronomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně upozornil na skutečnost, že za posledních sto dvacet let není pozorován významný trend změny souhrnného úhrnu ročních srážek, který se pohybuje okolo 674 mm. Výrazným způsobem se však mění průměrná roční teplota vzduchu, což má dopad na zvýšený výpar povrchových vod. Byl představen projekt www.klimatickazmena.cz, kde lze dohledat možné budoucí scénáře vývoje stresu suchem, vodní bilanci, průměrné teploty atd. na území České republiky.

Ve druhém příspěvku Sucho a zásobování obyvatelstva vodou ředitel SOVAK ČR Ing. Oldřich Vlasák prezentoval významné změny, které se udály v oblasti vodovodů a kanalizací za posledních pětadvacet let, ať už se jedná o zvyšování počtu obyvatel napojených na vodovod, zvyšování kvality dodávané pitné vody, snižování ztrát vod během distribuce, jakož i celkové spotřeby obecně. V příspěvku rovněž upozornil na nutnost financování obnovy páteřní infrastruktury, která je klíčová pro překonávání následků sucha, které lze financovat pouze z vybraných plateb za vodné jen s velkými obtížemi. Dále představil i několik nástrojů pro další snižování spotřeby vody, ať už je to důsledná pravidelná investice do vodohospodářské infrastruktury, či blokové tarifní systémy, kde cena vody roste se zvyšující spotřebou. Rovněž upozornil na problematiku chybějící jednotné koncepce a rozříštění řízení oboru.

Ing. Jiří Hladík, Ph. D., ředitel Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v. i. s., se ve své přednášce Půda a voda v zemědělské krajině zabýval schopností udržet vodu v půdě, kdy 1 ha černozemě může akumulovat až 3 500 m³ vody. Vlivem nevhodného hospodaření s půdou



a následnou erozí může dojít k výraznému snížení schopnosti akumulace až na 600 m³ vody. Ing. Hladík rovněž ve svém příspěvku připomněl důležitost organické hmoty v půdě a správného hospodaření s půdou, které má výrazný vliv na schopnost retence vody v půdě. V dalším příspěvku s názvem Pozemkové úpravy, Nástroj pro podporu retence vody v krajině se Ing. František Pavlík, Ph. D., ze Státního pozemkového úřadu zabýval problematikou změn krajinného pokryvu v českých zemích a dopady na schopnost udržení vody v krajině. Byly představeny plány



pozemkových úprav včetně praktických ukázek již realizovaných projektů.

Ing. Jan Kříž, náměstek ministra životního prostředí pro řízení sekce fondů Evropské unie, finančních a dobrovolných nástrojů, ve svém příspěvku Operační program Životní prostředí 2014–2020 představil chystané dotační programy z prioritní osy 1 zaměřené na čistotu vody a prioritní osy 4 zaměřené na Ochranu péče o přírodu a krajinu. K jednotlivým výzvám byl popsán celkový objem finančních prostředků a základní parametry jednotlivých dotačních titulů. V poslední přednášce dopolední sekce s názvem Kolik bychom vegetaci platili za utváření klimatu, čištění vody a zadržování živin se doc. RNDr. Jak Pokorný, CSc., ředitel ENKI, o. p. s., zabýval energetickými toky v krajině a faktory vedoucími k ohřevu a ochlazení krajiny. V příspěvku vyzdvíhnul nezastupitelnou úlohu vegetace při termoregulaci okolního prostředí.

Fosfor ve všech podobách

První přednáška odpolední sekce zaměřené na problematiku fosforu byla od RNDr. Jindřicha Durase, Ph. D., z Povodí Vltavy, s. p., s lakonickým názvem Fosfor a proč o něm ještě vůbec mluvit. Autor zdůraznil zásadní vliv fosforu z bodových zdrojů znečištění na eutrofizaci povrchových vod a nádrží. Taktéž se vyslovil za podstatné zpřísnění emisních limitů z komunálních ČOV v parametru celkový fosfor. Připomněl rovněž i nutnost omezení zdrojů fosforu, jako jsou například prací prášky obsahující fosfáty pro takzvaný „professional use“. V následné diskusi bylo mimo jiné konstatováno, že k eutrofizaci vod vlivem fosforu dochází i přes výstavbu a intenzifikaci řady ČOV. V roce 2014 byly koncentrace emisí fosforu z bodových zdrojů znečištění na 60 % hodnoty oproti roku 2000. Provozovatelé se a priori nebrání jakémukoliv snížení limitů, je ovšem nutné vzít v potaz i finanční stránku věci, dopad na provozovatele ČOV a vliv na výši plateb za stočné. Byly vyjádřeny pochybnosti o malém zvýšení nákladů na odstraňování fosforu, jak byly prezentovány autorem příspěvku.

Ve druhém příspěvku s názvem Rybníky a recyklace živin Ing. Jana Potužáka, Ph. D., z fakulty rybářství a ochrany vod JČU se zabýval schopností retence fosforu v sedimentech rybníků a možnostmi využití se-

dimentů jako zdroj živin pro zemědělské využití. Byl prezentován praktický příklad technologického postupu recyklace živin z rybníčních sedimentů za pomoci dávkování flokulantu a využití geotextilních vaků.

V dalším příspěvku odpolední sekce s názvem Srážení fosforu v odpadních vodách se Ing. Jan Foller z VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, a. s., zabýval základními principy chemického srážení fosforu sloučeninami železa. Ve druhé části příspěvku prezentoval alternativní způsob srážení fosforu za využití železitých kalů z praní vodárenských filtrů. Při aplikaci tohoto srážecího činidla se odtokové koncentrace celkového fosforu pohybovaly pod úrovní 1 mg/l. Nicméně je nutné konstatovat, že se jedná pouze o pilotní testy na vybraných ČOV a aplikace železitých kalů bude i do budoucna spíše alternativní metodou odstraňování fosforu v odpadních vodách.

Příspěvek Ing. Karla Plotěného, jednatele ASIO, spol. s r. o., byl zaměřen na Možnosti recyklace fosforu. V prezentaci byly uvedeny hlavní zdroje fosforu pro lidskou potřebu, především Maroko, a zdroje fosforu co se týče rozdělení jednotlivých druhů odpadních vod (žluté vody obsahují 60 %). Pozornost byla zaměřena i na jednotlivé technologie odstraňování a znovuzískání fosforu z odpadních vod.

Ing. Michal Šyc, Ph. D., z Ústavu chemických procesů AV ČR v příspěvku s názvem Recyklace fosforu pomocí termických metod seznámil posluchače s možnostmi energetického využití kalu za využití pyrolýzy. Tímto termickým rozkladem čistírenských kalů za nepřístupu média s kyslíkem lze vyrobit látku obecně nazývanou Biochar, který obsahuje vysoký podíl stabilního organického uhlíku a rovněž fosforu. Byly představeny jednotlivé technologie na výrobu Biocharu a možnosti aplikace na zemědělskou půdu jako hnojiva.

Zástupce ředitele odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí Ing. Evžen Zavadil představil chystané změny v legislativě. Nejdříve se věnoval problematice novelizace poplatkové části vodního zákona a v druhé části přednášky změnou přílohy 7 NV č. 401/2015 Sb., která stanovuje emisní limity nejlepších dostupných technologií. Z vyjádření Ing. Zavadila vyplynulo, že poplatky za vypouštění znečištění jsou nástrojem pro snižování vypouštěného znečištění do povrchových vod. Podle představ Ministerstva životního prostředí je správné schéma nastavování limitů: emisní standard – reálně vypouštěné znečištění – limit pro poplatky – BAT – NEK (normy environmentální kvality). Přednáška se setkala s bouřlivou reakcí. Během diskuse bylo konstatováno, že nelze zaměřovat dosahované hodnoty za emisní limit. Taktéž názor Ministerstva životního prostředí na potřebu investic do terciálních stupňů srážení fosforu se výrazně liší od provozní praxe. Z této skutečnosti vyplynul i rozdílný pohled na potřebné investice vyvolané změnou výše uvedené přílohy nařízení vlády, a to jak u malých, tak i větších ČOV. Podle názoru Ing. Zavadila je přitom navrhovaný limit BAT nástrojem, který by příslušný vodoprávní úřad měl požadovat jen v určitých zdůvodněných případech, nikoliv plošně. Rovněž se zmínil o možnosti odvolat se proti vydání povolení k vypouštění odpadních vod.

Seminář lze hodnotit jako úspěšný s řadou podnětných přednášek, které vyvolaly zajímavou a užitečnou diskusi. Do budoucna lze uvažovat o uspořádání navazujícího semináře, kde by ovšem byl vyhrazen daleko větší prostor pro diskusi odborníků nejrůznějších profesí.

Ing. Filip Wanner, Ph. D.
e-mail: wanner@sovak.cz

KUMMERT
INSPEKČNÍ KAMEROVÉ SYSTÉMY

ČSN EN 13508-2
ISYBAU2006 XML v češtině
— a v češtině je samozřejmě i ovládací a SW

WWW.KUMMERT.CZ

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Fontana

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

VÍCE NEŽ 6 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

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

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

13.–14. 9.

NO – DIG 2016, Kroměříž

21. konference o bezvýkopových technologiích

Pořadatel: Česká společnost pro bezvýkopové technologie ve spolupráci s Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s.
Přihláška do 31. srpna 2016 na e-mail organizačního garanta: vlasta.valentova@volny.cz

Výzkumným ústavem vodného hospodářství Bratislava, Katedrou zdravotného a environmentálneho inžinierstva SvF STU Bratislava
Informace a přihlášky:
e-mail: marta.onderova@stuba.sk
www.acesr.sk



27. 9.

Zákon o vodovodech a kanalizacích

Informace a přihlášky: SOVAK ČR
Novotného lávka 5, 110 00 Praha 1
tel.: 221 082 346, fax: 221 082 646
e-mail: doudová@sovak.cz, www.sovak.cz

25.–26. 10.

konference Provoz vodovodů a kanalizací, Hradec Králové

Informace a přihlášky: SOVAK ČR
Novotného lávka 5, 110 00 Praha 1
tel.: 221 082 207, fax: 221 082 646
e-mail: konference@sovak.cz, www.sovak.cz

19. 10.

Aktuální otázky ekonomiky a cenotvorby v oboru VaK

Informace a přihlášky: SOVAK ČR
Novotného lávka 5, 110 00 Praha 1
tel.: 221 082 346, fax: 221 082 646
e-mail: doudová@sovak.cz, www.sovak.cz

8. 11.

Konference ENVI – PUR, Soběslav

Pořadatel: ENVI-PUR, s. r. o.
Informace a přihlášky: www.envi-pur.cz

19.–21. 10.

ODPADOVÉ VODY 2016, Štrbské Pleso, Slovensko
9. bienální konference s mezinárodní účastí

Pořadatel: Asociácia čistiarenských expertov SR ve spolupráci s Asociáciou vodárenských spoločností,
Oddelením environmentálneho inžinierstva FChPT STU Bratislava,

23.–24. 11.

VODNÍ TOKY 2016

Pořadatel: Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.,
Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, z. s.,
Povodí Labe, s. p., Povodí Vltavy, s. p., Povodí Moravy, s. p.,
Povodí Ohře, s. p., Povodí Odry, s. p.,
ve spolupráci s Lesy České republiky, s. p.
Místo konání: Hradec Králové
e-mail: valdhansova@vrv.cz

Aktuální seznam seminářů najdete na www.sovak.cz

ANKETA

časopisu
Sovak



Vážení čtenáři,

měsíčník Sovak – odborný časopis oboru vodovodů a kanalizací, vychází již 25 let a za tuto dobu si vydobyl pevné postavení mezi vodohospodářskou veřejností.

Věříme, že neodmítnete naši prosbu o účast v anketě, která nám pomůže blíže poznat Vaše náměty a postřehy k vylepšení podoby či obsahu časopisu Sovak v dalších letech. Předkládáme Vaši laskavě pozornosti dotazník a prosíme o jeho vyplnění (zakroužkování vybraných odpovědí) a zaslání v přiložené obálce **nejpozději do 30. září 2016** na adresu:

Redakce časopisu Sovak, Novotného lávka 5, 110 00, Praha 1.

(V případě více čtenářů jednoho výtisku časopisu prosíme o rozmnožení formuláře dotazníku.) Dotazník bude dostupný i na internetu – blíže na www.sovak.cz

Těšíme se na Vaše názory a předem děkujeme za spolupráci.
redakce

SOVAK • VOLUME 25 • NUMBER 7–8 • 2016

CONTENTS

Iva Šebková We put emphasis on advanced technology and cooperation with municipalities – Interview with CEO of the VAS Company, Mr. Lubomír Glos	1
Jaroslav Hedbávný Unconventional exploitation of the water supply facilities	3
Ondřej Beneš Upcoming changes in regulation of water management sector	5
Radek Hospodka Commentary on the Article: Upcoming changes in regulation of water management sector by Ondřej Beneš (paper presented at the Water Zlín 201 Conference)	7
Ivana Jungová News in the Public Procurement Act	8
Vladimíra Škopová, Jana Řihová Ambrožová, Pavlína Čiháková, Jaroslav Bytriánský Biofilm growth on materials in contact with water for human consumption	9
Ján Ilavský, Danka Barloková, Karol Munka Antimony removal from the water using the sorption GEH materials at different thickness of filtration media	13
Petr Sýkora Harmonizing legislation and technical standards in the field of metrology – focused on water-meters and smart metering	17
Ivana Jungová It would be a sin not to thoroughly think through, what could be done with the water tower – interview with Mr. Robert Kořínek	18
135 years of tradition of production in the “Jihomoravská armaturka” (JMA, member of the VAG-Group)	23
Josef Nepovím Issues of placing the public water supply and sewage systems including the control valves along the road embankments in relation to the special use of roads	24
Šárka Jiroušková Industrial jewel in the middle of Europe – old wastewater treatment plant in Prague, from 1906	26
Practical use of ductile iron pipes in trenchless methods provides high quality and the longest lifespan of pipe networks	28
Michal Dohányos Emergence and development of the anaerobic treatment method	30
Filip Wanner Conference Drinking Water 2016	39
Tomáš Hloušek Meeting of the SOVAK ČR Commission for water treatment plants, held in Tábor	40
Modern information system is the best investment for the future	41
Lenka Kozlová Story about successful cooperation between water companies and municipalities	42

Current grant programs	46
Miroslav Klos The renewal of water management infrastructure has been discussed in Brno	47
Ondřej Beneš The EurEau General Meeting and Board Meeting	50
Radka Hušková Report on the meeting of the EurEau EU1 Commission for drinking water.....	51
Upgrading of two largest wastewater treatment plants in Slovakia	52
Ladislav Jouza Vacation without the consent of the employer	54
Josef Nepovím Installing of the secondary water meters – right or duty of the water companies?	56
Filip Wanner Seminar Water in the Landscape	57
Seminars... Training... Workshops... Exhibitions...	59



Cover page: The Water Tower Ocmanice.
VODÁRENSKÁ AKČIOVÁ SPOLEČNOST, a. s.

Redakce (Editorial Office):

Šéfredaktor (Editor in Chief): Mgr. Jiří Hruška, tel.: 221 082 628, 601 374 720; redaktorka (Editor): Ing. Ivana Jungová, tel.: 221 082 661.

e-mail: redakce@sovak.cz

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

Redakční rada (Editorial Board):

Ing. Ladislav Bartoš, Ph. D., Ing. Josef Beneš, prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., Ing. Miroslav Dundálek, Ing. Karel Frank, Mgr. Jiří Hruška, Ing. Radka Hušková, Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA, prof. Dr. Ing. Miroslav Kyncl (místopředseda – Vicechairman), Ing. Miloslava Melounová, JUDr. Josef Nepovím, Ing. Jiří Novák, Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Josef Reidinger, Ing. Jan Sedláček, Ing. Bohdan Soukup, Ph. D., MBA (předseda – Chairman), Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tláskalová.

Sovak vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jilové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 244 472 357, 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 7–8/2016 bylo dáno do tisku 11. 8. 2016.

Sovak is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jilové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Design: SILVA Ltd, tel.: 244 472 357, e-mail: pfck@bon.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, 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 7–8/2016 was ordered to print 11. 8. 2016.