

SOVAK
ROČNÍK 26 • ČÍSLO 11 • 2017

OBSAH

Michal Korabík, Jan Ručka, Markéta Rajnochová, Tomáš Sucháček Změny způsobu dezinfekce pitné vody ve Vsetíně	1
Filip Wanner Je voda v České republice dražší než v Izraeli?	6
Vladimír Havlík Laminární proudění homogenních newtonských suspenzí	12
Josef Nepovím Placení náhrad při ukládání vodovodů a kanalizací do silničních pozemků	16
Zástupci SOVAK ČR a CzWA podepsali Memorandum o spolupráci	19
Katarína Šimovičová, Ján Derco, Slavomíra Murínová, Mária Valičková Odstraňovanie aromatických zložiek benzínu z vôd kombinovanými procesmi s využitím ozónu	20
Z regionů	24
Právě teď: Kamstrup mění budoucnost vodárenství	26
Komunikační strategie v krizových případech	27
Jaroslava Kračúnová, Zdeněk Horáček GDPR v oblasti vodárenství	29
Internet věcí (IoT): Velké téma i ve vodárenství	31



Vodovody a kanalizace Vsetín, a. s. –
správní budova, dole čerpací stanice
Vsetín-Ohrada

Změny způsobu dezinfekce pitné vody ve Vsetíně

Michal Korabík, Jan Ručka, Markéta Rajnochová,
Tomáš Sucháček

Príspevek popisuje prípravné procesy a činnosti, ktoré směřují k postupnému přechodu na zásobování centra města Vsetín pitnou vodou bez použití dezinfekčních činidel na bázi chloru. Přípravná fáze na tento způsob provozování probíhá již rok. Celý proces přechodu proběhne podle předem připraveného schématu a časového harmonogramu. Součástí procesu přechodu je také prvotní posouzení, zda je vodovodní systém pro tento způsob provozování vhodný včetně ověření technického stavu vodárenských objektů, dále bude proveden řízený proplach vodovodní sítě a následný zvýšený monitoring vybraných ukazatelů jakosti vody ve vytýpaných místech.

Úvod

První myšlenka na odstavení chlorace pitné vody, která je distribuována veřejným vodovodem ve Vsetíně, se zrodila již v roce 2015. Částečně vlivem podnětů přicházejících z odborných konferencí v ČR i ve světě [2] a také v rámci neustálého zvyšování kvality služeb a jakosti pitné vody. Cílem této aktivity je docílit vysoké stability jakosti vody v síti a současně také eliminovat vznik občasných zákalových událostí, které jsou ve vodovodních sítích běžné. Naši snahou je minimalizovat změny v ukazatelích jakosti pitné vody mezi místem, kde voda vstupuje do sítě, a místy, kde je odebrána u spotřebitelů. Pozornost je věnována zejména ukazatelům organoleptickým, které jsou během dopravy vody potrubím ovlivněny významně. Před realizací tohoto kroku, resp. procesu, jehož start je naplánován na rok 2018, však bylo nezbytné provést jistou přípravu.

Dosavadní aktivity VaK Vsetín v oblasti prevence vzniku zákalových událostí

Vodovod města Vsetín byl v letech 2012 až 2014 případovou studií výzkumného projektu reg. č. TA02020604 „Nástroje pro prevenci vzniku zákalu



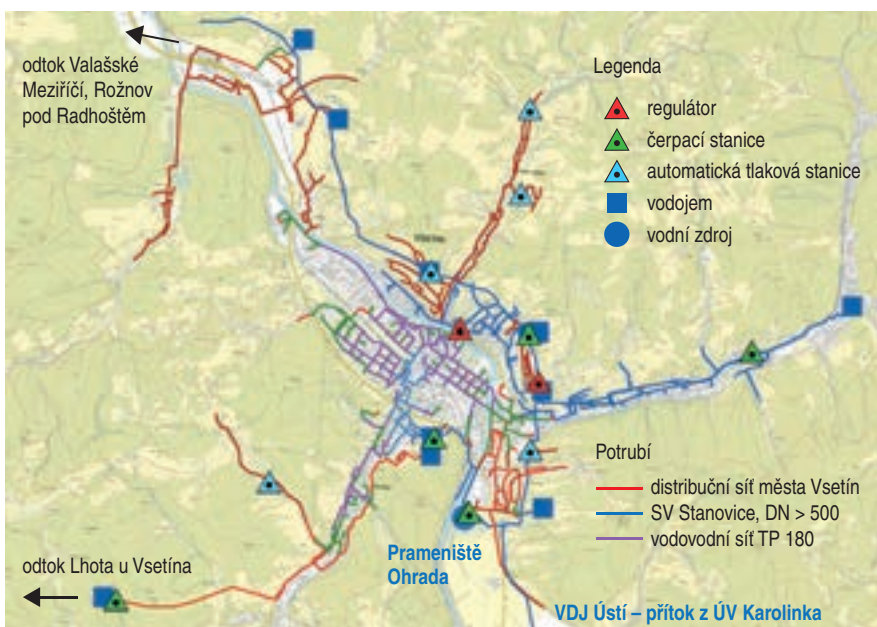
Obr. 1: Stáří vody v centru Vsetína (detail centra na ortofotomapě)

ve vodovodních sítích“, který byl financován Technologickou agenturou ČR. V rámci projektu bylo vyvinuto několik technických nástrojů, s jejichž pomocí se dnes plánují a realizují řízené proplachy vodovodních sítí. Jedná se o optimalizovaný způsob preventivního pravidelného proplachování vodovodních potrubí, který výrazně přispívá ke snížení počtu zákalových událostí a zvýšení stability jakosti dopravované vody [4,5]. Byly provedeny dva řízené proplachy tlakového pásma Hrbová–Jasénka o celkové délce vodovodního potrubí 7,5 km. V letech 2014 až 2015 byl provozovatelem vodovodní sítě vyhodnocován dopad proběhnuvších proplachů v tomto tlakovém pásmu. Bylo shledáno, že od provedení proplachu se výrazně snížil počet stížností na jakost pitné vody. Podstatně se snížila také intenzita zákalových událostí, které dříve,

před proplachem, vznikaly při běžných provozních manipulacích s uzávěry a hydranty na síti (odstávky při poruchách, výměny armatur, odběry požární vody, atd.). Proto bylo rozhodnuto, že se tento postup proplachování potrubí zavede pro další tlakové pásmo č. TP180, které zásobuje centrum města Vsetín a zahrnuje potrubí v délce 34,55 km. V roce 2017 byl zpracován podrobný hydraulický simulační model celé vodovodní sítě města Vsetín a následně byl s jeho využitím připraven také plán řízeného proplachu tlakového pásma TP180, viz obr. 2.

Společně s úvahami o zvyšování stability jakosti pitné vody v síti, resp. jak řešit prevenci vzniku náhodných zákalových událostí, byla pozornost věnována také možnému ukončení chlorování vody před její distribucí (dále jen „bezchlorový provoz“). Tyto dvě úlohy spolu bezpochyby

souvisí. Našimi předchozími měřeními na skutečných vodovodních sítích bylo ověřeno, že rychlost poklesu koncentrace volného chloru v dopravované vodě je ovlivněna množstvím nezapevněných jemných sedimentů v potrubí. Zjednodušeně řečeno v potrubí, které bylo nedávno propláchnuto a je zbaveno jemných sedimentů, klesá koncentrace volného chloru, při stejných klimatických a hydraulických podmínkách, pomaleji [3]. Je-li tedy provozovatelem požadována minimální zbytková koncentrace volného chloru v koncových částech sítě v obvyklém rozmezí 0,03 až 0,05 mg · l⁻¹, může být u propláchnuté sítě na vstupu vody do sítě dávkováno méně dezinfekčního činidla při zajištění stejného požadovaného výsledku. Přítomnost jemných sedimentů v potrubí způsobuje rychlejší pokles koncentrace volného chloru, zhoršování organoleptických vlastností vody a při resuspendaci také zákalové události. Proto byl v rámci přechodu vodovodu na bezchlorový provoz naplánován řízený proplach vodovodního potrubí celého tlakového pásma TP180, aby se množství sedimentu v potrubí minimalizovalo.



Obr. 2: Vodovodní síť města Vsetín – přehledná situace vodovodu

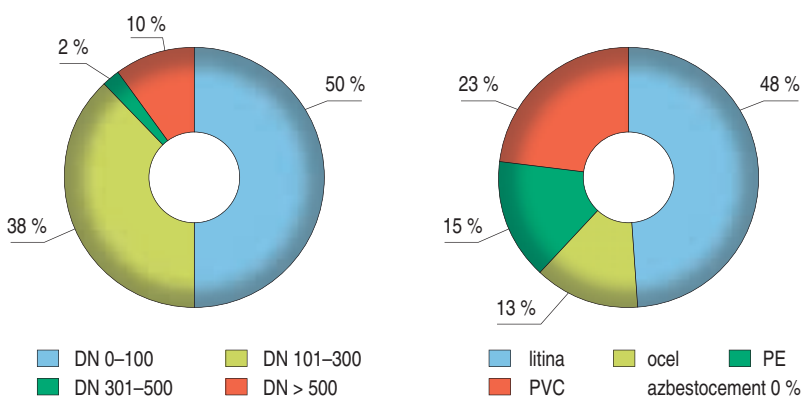
Problematika koncových úseků potrubí

Obecně známým problémem ve všech vodovodních sítích je také rychlejší snižování jakosti vody v koncových částech potrubí, kde dochází vlivem dlouhé doby zdržení k výraznému zhoršování senzorických ukazatelů vody. Z hlediska jakosti vody jsou koncové části potrubí obecně problematické, proto na ně bude zaměřena speciální pozornost. Tato problematika byla zapracována do celého postupu prací. VaK Vsetín se stal případovou studií výzkumného projektu TAČR ZÉTA č. TJ01000296 s názvem „Řízení jakosti pitné vody ve vodovodních sítích“, který bude řešen v letech 2018 a 2019 a je zaměřen na optimalizaci proplachování koncových částí potrubí. Veškeré výzkumné práce budou úzce koordinovány s postupným přechodem na bezchlorový provoz, s řízenými proplachy a se sociologickými průzkumy, viz obr. 5, který znázorňuje časový harmonogram prací.

Základní teze procesu přechodu na bezchlorový provoz

S ohledem na výše uvedené zkušenosti byla pro proces ukončení chlorace pitné vody v TP180 města Vsetín definována tři hlediska, která mají být akcentována.

1. **Bezpečnost přechodu na provoz bez použití dezinfekčního činidla na bázi chloru** – posoudit vhodnost systému pro tento způsob provozování, posoudit technický stav objektů a potrubí, zpra-



Obr. 3: Struktura vodovodní sítě města Vsetín – zastoupení dimenzí (vlevo) a materiálů potrubí



Obr. 4: Vodojem Bečevná

covat analýzu rizik, proces naplánovat na etapy, mít proces pod kontrolou – stanovit monitorovací ukazatele, vyhodnocovat je a mít předem připravené možné scénáře řešení nežádoucích situací.

2. **Optimalizace proplachů a zacílení údržby na problematické části vodovodní sítě** – sestavit simulační model celého vodovodu a kalibrovat jej (tlaky, průtoky, volný chlor), provést hydraulickou analýzu sítě, analýzu stáří vody a rozpadu chloru v síti, připravit plán proplachu TP180 a realizovat jej, monitorovat koncové části potrubí a optimalizovat frekvenci celoplošných řízených proplachů a také lokální proplachy koncových úseků potrubí.
3. **Vyhodnocení sociálně-ekonomického dopadu očekávaných změn ve způsobu provozování vodovodní sítě** – vyhodnotit, jakým způsobem budou spotřebitelé reagovat na očekávané změny v jakosti vody v síti, zda změnu zaznamenají. Vyhodnotit stížnosti na jakost vody za posledních pět let v kontextu hydraulických podmínek v síti a vybraných ukazatelů jakosti vody (stáří vody, volný chlor, železo, pravděpodobnosti vzniku zákalové události).

Vodovod města Vsetín

Veřejný vodovod města Vsetín zásobuje pitnou vodou přibližně 26 000 obyvatel. Celková délka vodovodní sítě je 100,3 km. Vyskytují se zde potrubí od DN 50 do DN 600. Tvárná a šedá litina tvoří společně 48 % délky, ocel 13 % a plasty společně 28 %. Průměrná spotřeba vody ve městě je $39 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ (2016). Systém je zásobován ze dvou vodních zdrojů:

1. Vodní nádrž Karolinka s úpravnou vody, odkud je voda po dezinfekci plynným chlorem a následné úpravě oxidem chlorigitým dopravována skupinovým vodovodem Stanovnice $1 \times \text{DN } 600$ do města Vsetín a následně pokračuje dále směrem do Valašského Meziříčí a Rožnova pod Radhoštěm.
2. Druhým zdrojem je prameniště Ohrada v údolní nivě řeky Bečvy ve městě Vsetín, kde je jímána podzemní voda systémem jímacích studní a následně je čerpána do VDJ Bečevná, který napájí TP180. V centrální sběrné studni prameniště je voda upravena chlornanem sodným na výslednou koncentraci $0,12$ až $0,15 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ volného chloru. Z této studny se voda čerpá a před vstupem do příváděcího řadu směrem do VDJ Bečevná je umístěn UV zářič. Naším záměrem je tuto chloraci v prameništi Ohrada během roku 2018 odstavit a vodu zde dezinfikovat pouze UV zářením.

Z prameniště Ohrada je zásobováno centrum města Vsetín – TP180. Jedná se o největší tlakové pásmo tohoto vodovodu o délce 34,55 km, které je napájeno gravitačně pouze z VDJ Bečevná. Průměrná spotřeba vody v pásmu je $19 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ (2016). Z hydraulického hlediska se jedná o izolovanou a relativně jednoduchou vodovodní síť.

Strukturu vodovodní sítě města Vsetín co do zastoupení dimenzí a materiálů potrubí ukazuje obr. 3.

Technická příprava na ukončení chlorace v prameništi Ohrada

Před odstavením chlorace v prameništi Ohrada bylo nezbytné provést prvotní posouzení vhodnosti vodovodu na tento způsob provozování, které spočívá v posouzení technického stavu objektů a potrubí a analýze rizik v systému. Předmětem posouzení byl VDJ Bečevná, který nedávno prošel celkovou rekonstrukcí a je tedy ve velmi dobrém technickém stavu (stavební konstrukce, izolace, armatury, vnitřní povrchy nádrží, ventilace a filtrace vzduchu). Také bylo provedeno posouzení technického stavu potrubí TP180. Byly použity technické ukazatele: průměrné stáří jednotlivých materiálů, poruchovost potrubí a její vývoj v čase, tlaky ve spotřebišti a ztráty vody [6]. Také vodovodní síť byla shledána jako vhodná pro přechod na bezchlorový provoz. Pro zajímavost uvádíme, že v celém TP180 byly naměřeny minimální noční průtoky pouze $0,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$, což je mimořádně nízká hodnota a indikuje relativně dobrý stav potrubí. Poruchovost celé vodovodní sítě města Vsetín byla $0,20$ poruchy $\cdot \text{km}^{-1}$ (2015) a procento vody nefakturované v celé síti bylo 9,9 % (2015).

Potenciální slabinou TP180 jsou vysoké provozní tlaky, které se ve velké části pásma pohybují v rozmezí $0,6$ až $0,7 \text{ MPa}$. Vysoký provozní tlak je příčinou vyšší poruchovosti potrubí a může se projevit až po delší době. Při poruše vodovodu s unikem vody, resp. při její opravě velmi výrazně roste pravděpodobnost kontaminace pitné vody v potrubí půdním materiálem z okolí potrubí. S ohledem na tento fakt je tedy v horizontu příštích let zvažováno vytvoření třech menších redukováných pásem a zároveň měřicích okrsků (DMA) tak, aby se docílilo snížení tlaků na optimální hodnotu $0,35$ až $0,45 \text{ MPa}$ s ohledem na výšku zástavby. S využitím sestaveného hydraulického modelu sítě byly tyto měřicí okrsky navrženy, posouzeny z hydraulického hlediska a v současné době probíhá technická příprava pro jejich vytvoření.

Dalším krokem přípravy bylo vytvoření kalibrovaného hydraulického simulačního modelu celé vodovodní sítě města Vsetín. Model byl mimo jiné použit pro analýzu stárí vody v síti, analýzu rozpadu volného chloru ve vodě a pro sestavení plánu řízeného proplachu TP180. V období duben až květen 2018 proběhne ve Vsetíně první sociologický průzkum, jehož cílem je zmapování stávajícího stavu. Následně bude proveden historicky první řízený proplach vodovodní sítě TP180. Poté bude po dobu dvou měsíců monitorována jakost vody ve vytipovaných místech a následně, pokud nenastanou nežádoucí okolnosti, bude postupně odstavena chlorace vody v prameništi Ohrada.

Obecné zásady pro přechod na zásobování pitnou vodou bez použití dezinfekčních činidel na bázi chloru

Obecně platí, že před vyřazením aplikace dezinfekčního činidla je zapotřebí si uvědomit, zda se jedná o vodovodní systém s provozem dezinfekce (např. ozon, UV záření, sloučeniny chloru) a zároveň sekundárním zabezpečením, které vytváří dezinfekční reziduum ve vodovodní síti (např. sloučeniny chloru), nebo zda se jedná o systém pouze s provozem sekundárního zabezpečení (bez primární dezinfekce). Naprostá absence dezinfekce i sekundárního zabezpečení je možná pouze v těch případech, kde se jedná o dobře chráněný podzemní zdroj, kdy surová voda splňuje mikrobiologické požadavky pro pitnou vodu. Zároveň je nezbytné, aby byla vodovodní síť v dobrém technickém stavu a aby byla minimální pravděpodobnost následného růstu bakterií v potrubí a objektech [1].

Pokud se jedná o vodní zdroj, kde je pravděpodobné, že surová voda, byť jen krátkodobě, nesplní mikrobiologické požadavky pro pitnou vodu, je zapotřebí aplikovat primární dezinfekci. Pokud je navazující vodovodní síť v dobrém technickém stavu a riziko růstu bakterií je minimální, je možné sekundární zabezpečení vynechat [1,2].

V případě prameniště Ohrada se jedná o kvalitní zdroj podzemní vody, kde je primární dezinfekce prováděna UV zářením. Stávající dávkování chlornanu sodného do sběrné studny před čerpadly se provádí pouze pro zajištění dezinfekčního rezidua ve vodovodní síti. Tato chlorace má být odstavena z provozu, UV zářič bude ponechán.

Postup odstavení chemické dezinfekce

Odstavení chemické dezinfekce se provádí v následujících krocích:

- Vyhodnocení dat** – provede se vyhodnocení rozborů vody za poslední dva až tři roky zpětně. V případech, kde se jedná o vodovodní systém s úplnou absencí primární dezinfekce, je zapotřebí posoudit také geologické a hydrogeologické podmínky v okolí vodního zdroje s ohledem na jeho ovlivnění povrchovou vodou.
- Předběžný průzkum** – před změnou ve způsobu dezinfekce se doporučuje alespoň po dobu dvou měsíců provádět podrobný monitoring jakosti vody ve vodovodní síti. Cílem je zhodnocení současné situace jakosti vody. Nejdříve musí být vhodně zvolena místa pro odběr vzorků. Prvním odběrným místem by měl být zdroj vody, dále místo, kde je voda upravená (pokud je v systému úprava vody), a to před a po dezinfekci. Další výběr míst by měl být volen s ohledem na různou dobu zdržení vody v síti. Z chemických ukazatelů by měly být sledovány mimo jiné: amonné ionty, fosforečnany, metan, TOC, volný a celkový chlor. Z mikrobiologických ukazatelů by měly být sledovány: *E. coli*, koliformní bakterie, počty kolonií a některé další ukazatele. Za předpokladu, že předběžný průzkum nevykáže žádné mikrobiální abnormality, je možné přistoupit ke změně ve způsobu dezinfekce. Následuje třetí, poslední fáze procesu.
- Zvýšený monitoring a dozorový program** – během tohoto období dochází ke snižování množství dezinfekčního činidla, které se provádí v několika krocích o 0,10 až 0,15 mg · l⁻¹. Postupným snižováním má být docíleno plynulého přetváření biofilmů na vnitřních površích potrubí a objektů s minimálním narušením jakosti vody. Dle zkušeností by nemělo docházet k žádným významným změnám v jakosti vody, lze očekávat pouze přetváření biofilmu [1,2].

Pokud by výsledky z předběžného průzkumného programu ukázaly, že dezinfekci nelze vyřadit, je potřeba stanovit, zda chemická dezinfekce může být nahrazena primární UV dezinfekcí. Při této změně před snížením koncentrace chloru musí být primární dezinfekce UV zářením již v provozu [1,2].

Zvýšený monitoring a dozorový program při snižování dávkování dezinfekčního činidla má trvat nejméně dva měsíce. Pokud budou v této době překročeny limity v počtu kolonií, neměla by se znovu zvyšovat koncentrace chloru, ale měla by se prodloužit doba na čekání stabilizace biofilmu. Po úplném ukončení dezinfekce se dále provádí dozorový program po dobu nejméně dvou měsíců. Pokud se na síti nevyskytnou žádné mikrobiologické abnormality, lze předpokládat, že je možný trvalý provoz bez dezinfekce vody. Rozsah parametrů pro dozorový program je identický s předběžným průzkumným programem [1,2].

Vyhodnocení sociálních a ekonomických dopadů změn ve způsobu provozování

Výše uvedené úvahy se zaměřují především na technickou stránku věci, bezpečnost provozu, řízení procesů, technický stav potrubí, na hygienu zásobování pitnou vodou, atd. Je zřejmé, že v roce 2018 budou v centru města Vse-

2017				2018				2019				2020			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Příprava na řízený proplach vodovodní sítě města Vsetín - tvorba hydraulického simulačního modelu, tvorba plánu, příprava hydrantů															
Realizace řízených proplachů vodovodní sítě města Vsetín															
Předběžný průzkum a proces postupného přechodu na bezchlorový provoz vodovodní sítě města Vsetín															
Ustálený bezchlorový provoz vodovodní sítě města Vsetín															
Analýza jakosti vody ve vodovodní síti simulačním modelem - stávající stav před proplachem, doplňující informace pro analýzu stížností															
Měření jakosti vody v síti, simulace změn a kalibrace simulačního modelu - po prvním proplachu vodovodní sítě															
Závěry a doporučení pro místa a frekvenci řízených proplachů koncových částí vodovodních řadů															
Sociologický průzkum a workshop 2018				průzkum				workshop				dokumentace stávajícího stavu před prvním řízeným proplachem			
Sociologický průzkum a workshop 2019								průzkum workshop							
Sociologický průzkum a workshop 2020												průzkum workshop			

Obr. 5: Harmonogram přechodu vodovodu na provoz bez použití chemické dezinfekce na bázi chloru

tina prováděny poměrně zásadní změny ve způsobu provozování vodovodní sítě. Z pohledu provozovatele vodovodu proto mohou být zajímavé informace, jakým způsobem budou na tyto změny reagovat spotřebitelé vody, resp. zda vůbec spotřebitelé pozitivně změny zaznamenají. Proto byly do sledu jednotlivých kroků zařazeny také opakované sociologické průzkumy mezi obyvateli města a pravidelné workshopy, kde budou prezentovány dosažené výsledky, viz obr. 5. Také budou vyhodnoceny ekonomické dopady vyvolané novým způsobem provozování vodovodní sítě.

V harmonogramu na obr. 5 jsou modře podbarveny činnosti, které jsou nezbytné pro přechod vodovodu na provoz bez použití chemické dezinfekce na bázi chloru. Jedná se o činnosti bezprostředně související s technickou realizací tohoto kroku, včetně přípravných činností. Zeleně jsou zvýrazněny činnosti prováděné v rámci projektu TAČR ZĚTA č. TJ01000296 s názvem „Řízení jakosti pitné vody ve vodovodních sítích“. Jedná se o podrobný monitoring jakosti vody ve vodovodní síti se zaměřením na vliv řízených proplachů a změny jakosti vody v koncových částech potrubí. Oranžovou barvu mají činnosti související s vyhodnocením sociálních a ekonomických dopadů, které budou vyvolány změnami ve způsobu provozování vodovodní sítě ve Vsetíně.

První průzkum by měl proběhnout před provedením historicky prvního řízeného proplachu centra města a měl by zdokumentovat stávající stav. Následující průzkumy v letech 2019 a 2020 proběhnou vždy až po proplachu sítě a měly by ověřit vnímání změny způsobu provozování sítě ze strany spotřebitelů. Cílem tohoto počínání je získat odpovědi mimo jiné na otázky, z jakého důvodu vznikají stížnosti na jakost vody ve vztahu k hydraulickým podmínkám v síti a jakosti vody v konkrétním místě potrubí; jak jsou spotřebitelé spokojeni s jakostí vody a celkovou úrovní služby, kterou jim provozovatel poskytuje; čeho si spotřebitelé všimají; co je pro ně podstatné; zda vůbec jakost či její změny vnímají, resp. do jaké míry jsou ochotni tolerovat občasné negativní poklesy jakosti v některém z organoleptických ukazatelů. Také bychom rádi získali odpověď na otázku, zda spotřebitelé preferují cenu vody před její jakostí. Předpokládáme, že konkrétní člověk se v soukromí, podle vlastních preferencí, rozhoduje jinak, než deklaruje veřejně.

Závěr

Diskutabilní, ale legitimní otázkou je, jaký efekt a odezvu budou mít zvýšené náklady provozovatele vynaložené na dosažení vynikající pitné vody bez jakýchkoliv výkyvů jakosti, bez zákalových událostí. Jaké procento spotřebitelů takový produkt ocení a očekává? Jaké procento spotřebitelů tuto změnu zaznamená? Techničtí pracovníci vodárenských provozů uvažují směrem k velmi vysoké jakosti služby a nekompromisní a špičkové kvalitě distribuované pitné vody. Rádi bychom tuto tendenci podpořili argumenty postavenými na reálných datech.

Změny ve způsobu provozování vodovodní sítě města Vsetína vnímáme jako významnou příležitost získat na tyto otázky

odpovědi, proto jsou do celého procesu přechodu na „bezchlorový“ provoz zařazeny také opakované sociologické průzkumy ve spotřebišti a vyhodnocení ekonomických dopadů těchto změn.

Předpokládá se, že na konci let 2018, 2019 a 2020 proběhnou jednodenní workshopy, kde budou prezentovány aktuální poznatky a informace, které budou postupně získávány v rámci rozsáhlých měrných kampaní na vodovodní síti, při realizaci řízených proplachů a také informace získané ze sociologických průzkumů. Tyto workshopy budou včas anoncovány obvyklým způsobem.

Literatura

1. Korth A, Wrickle B. Entwicklung und Überprüfung einer Strategie zur Ablösung der chemischen Desinfektion bei Sicherung mikrobiologisch stabiler Verhältnisse im Leitungsnetz. Abschlussbericht zum DVGW-Forschungsvorhaben W 18/00, 2004.
2. Kožíšek F, Korth A, Jelíková H, Šašek J, Pumann P, Nitsche R. Distribuce pitné vody bez zbytkové dezinfekce: zdůvodnění, strategie a případová studie. Časopis Sovak [online]. 2014;23(12), 5 [cit. 2016-08-29]. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/bez_dezinfekce/Kozisek_SOVAK2014.pdf
3. Rajnochová M. Zásobování pitnou vodou bez použití desinfekčního činidla. Brno, 2017;104 s., 3 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí.
4. Ručka J, Kovář J. Řízení proplachy vodovodních sítí. In: Provoz vodovodů a kanalizací 2014. SOVAK ČR – Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR. Libeznice, ČR: Medim, spol. s r. o., 2014;105–109. ISBN: 978-80-87140-36-9.
5. Ručka J, Kovář J. Prevention of discoloration events in water distribution systems. In: Procedia Engineering, volume 70. Procedia Engineering. Exeter, UK: University of Exeter, 2014;1441–1449. ISSN: 1877-7058.
6. Tuhočák L, Kučera T. Hodnocení technického stavu vodárenské infrastruktury jako základ tvorby plánů financování její obnovy. Vodovod. info, 2017;9:1–10. ISSN: 1804-7157.

Poděkování

Článek byl zpracován v rámci řešení projektu specifického výzkumu Vysokého učení technického v Brně „Vliv hydraulických poměrů ve vodovodní síti na vybrané ukazatele jakosti pitné vody“, registrační číslo FAST-J-17-4475, a projektu „Modelování vybraných ukazatelů a procesů při zásobování odběratelů pitnou vodou“, registrační číslo FAST-S-17-4643.

Ing. Michal Korabík, MBA

Vodovody a kanalizace Vsetín, a. s.

e-mail: michal.korabik@vakvs.cz

Ing. Jan Ručka, Ph. D., Ing. Markéta Rajnochová,

Ing. Tomáš Sucháček

Ústav vodního hospodářství obcí, Fakulta stavební,

Vysoké učení technické v Brně

e-mail: jan.rucka@vut.cz, rajnochova.m@fce.vutbr.cz,

suchacek.t@fce.vutbr.cz



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

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

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

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon



VAE CONTROLS
Nám. J. Gagarina 233/I, 710 00 OSTRAVA I O
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

Je voda v České republice dražší než v Izraeli?

Filip Wanner

Neomezené zásobování obyvatel kvalitní pitnou vodou a odvádění a čištění vzniklých odpadních vod je v současné době považováno za věc naprosto samozřejmou, nad kterou není potřeba hlouběji přemýšlet. Pokud se otázka vody dostane do médií, pak téměř výhradně v souvislosti s výší plateb za vodné a stočné. V poslední době je pak otázka cen alternativována s problematikou výskytu sucha na území České republiky. Pro samotné provozovatele vodovodů a kanalizací však tato „samozřejmost“ znamená velkou zodpovědnost a každodenní provozní starosti spojené nejen s plněním všech zákonných povinností vyplývajících z provozování vodohospodářské infrastruktury, ale především z dostání všem závazkům vůči svým zákazníkům. Při tomto intenzivním zaměření pak zpravidla nezbyvá čas na řešení otázek a problémů, které s oborem vodovodů a kanalizací v ČR na první pohled nijak nesouvisí. Dnešní doba se ale, bohužel, vyznačuje tím, že nezáleží ani tak na dosahovaných výsledcích, jako spíše na schopnosti tyto úspěchy náležitě prezentovat své cílové skupině, ať už to jsou voliči, zákazníci, investoři atd. Obor vodovodů a kanalizací v tomto ohledu není a nebude výjimkou.

Jedna z takových otázek, která je oboru vodovodů a kanalizací předkládána, zní: „Proč je voda v České republice dražší než v Izraeli?“. Na první pohled se může tato otázka jevit nanejvýš podivně. Proč se má Česká republika srovnávat s Izraelem, a nikoliv s jinými zeměmi Evropské unie, se kterými sdílíme stejné základní požadavky na kvalitu pitných vod a vypouštěných odpadních vod, či podobné geografické či klimatické podmínky. Dlouhodobé ignorování takto položené otázky však v žádném případě není na místě, neboť může mít pro samotný obor daleko větší důsledky, než si je dnes možné vůbec představit. Téma srovnání cen vody v ČR a v Izraeli totiž s oblibou často využívají především ti politici, kteří na tomto příkladu chtějí demonstrovat podle nich nedobry stav v oblasti zásobování obyvatel pitnou vodou v ČR. Na základě této otázky se totiž přijímají a prezentují široké veřejnosti jednoduché a zevšeobecňující závěry, které lze popsat v následujícím schématu:

Izrael → poušť → nedostatek vody → co je vzácné, musí být drahé → 1 m³ vody je v Izraeli levnější než v ČR → něco (vše) je špatně v oboru VaK → potřeba zásadních změn v oboru VaK →?

Jedním z výsledků této rovnice může být například systémová změna stávající regulace oboru vedoucí k zavedení Národního regulačního úřadu (takzvaný superregulační úřad), přičemž první krok v podobě zpracování studie proveditelnosti byl již proveden [1,2] a který má značnou politickou podporu [3,4].

Tabulka 1: Srovnání počtu obyvatel v ČR a Izraeli

Rok	střední stav obyvatelstva	
	Česká republika	Izrael
1990	10 362 740	4 499 161
1995	10 330 759	5 331 622
2000	10 272 503	6 013 711
2005	10 234 092	6 603 677
2010	10 517 247	7 420 368
2015	10 542 942	8 064 036
2016	10 565 284	8 192 463

Zdroj: [5,6]

Pojďme tedy zkusit zodpovědět výše uvedenou otázku, na jejímž základě se navrhuje systémové změny v oboru vodovodů a kanalizací v ČR, zda a proč je voda v Izraeli levnější než v ČR, či jestli tomu náhodou není naopak.

Pokud chceme srovnávat vodohospodářskou situaci v ČR a v Izraeli, pak je v prvé řadě nutné stanovit, pro kolik obyvatel vlastně musíme zajistit zásobování pitnou vodou. Srovnání počtu obyvatel včetně demografického vývoje za posledních cca 25 let uvádí tabulka 1. Z této tabulky je patrné, že ČR má o cca 2,3 mil. obyvatel více než Izrael. Mnohem zajímavější je však demografický vývoj v obou zemích. Zatímco počet obyvatel na území ČR víceméně stagnuje, počet obyvatel v Izraeli za sledované období se téměř zdvojnásobil. Zajímavý je i odhad vývoje počtu obyvatel v obou zemích, kdy do 20 let lze očekávat vyšší počet obyvatel v Izraeli než v ČR.

Velice významným údajem v oblasti vodního hospodářství je spotřeba vody. Z dostupných údajů vyplývá, že Izrael v roce 2013 pro jednotlivá odvětví své ekonomiky spotřeboval téměř 2,2 miliardy m³ vody, z toho objem pitné vody činil téměř 1,3 miliardy m³. U dodávek vody pro území Palestiny a Jordánska není uvedena její kvalita, tento objem vod je tak zahrnut pouze v celkovém souhrnu. Největší podíl spotřeby pitné vody v Izraeli jednoznačně představuje sektor v originále nazývaný Domestic, či Urban Water Sector. Pro účely tohoto příspěvku byl přeložen jako „domácí spotřeba“. Z dostupných definic je totiž patrné, že údaj o domácí spotřebě v sobě nezahrnuje pouze spotřebu v domácnostech, ale i obchod, lehký průmysl, služby, školy, veřejné služby, zalévání veřejné zeleně a v neposlední řadě i samotné ztráty vody v trubicí síti (tabulka 2).

Podrobnější přehled o spotřebě pitné vody v domácím sektoru v Izraeli je pak uveden v tabulce 3.

Když ponecháme stranou v Evropě nepřijatelné dělení čeholivil podle národnosti, rasy či náboženství, pak dojdeme k závěru, že průměrná denní spotřeba pitné vody v domácnostech se v Izraeli v roce 2009 pohybovala od 126,3 l na osobu a den až po 164,4 l na osobu a den. Oproti tomu průměrná denní spotřeba pitné vody v domácnostech v ČR v témže roce činila 92,5 l na osobu a den, respektive 33,8 m³ na osobu a rok [9]. Pokud srovnáme největší města Izraele a České republiky pak průměrná spotřeba pitné vody ve velkých izraelských aglomeracích v roce 2009 činila 144,4 l na osobu a den a spotřeba v Praze a Brně byla shodně 114 l na osobu a den [10,11]. Tedy jak celková průměrná spotřeba, tak i spotřeba v jednotlivých porovna-

tejných aglomeracích je v Izraeli výrazně vyšší, a to o více než 30 litrů na osobu a den, neboli o 11 m³ na osobu a rok.

Zajímavý je rovněž údaj o ztrátách vody v trubní síti, které se v roce 2009 v Izraeli pohybovaly v širokém rozmezí 9 % až více než 24 % v závislosti na dané lokalitě [8]. A jaké jsou ztráty vody v trubní síti v České republice? V roce 2009 průměrná ztráta vody v trubní síti v ČR činila 19,3 % [9]. Nicméně v tomto ohledu bylo v ČR učiněno velkého pokroku jak na celorepublikové úrovni, tak i v rámci jednotlivých provozovatelů. Například BVK, a. s., v roce 2016 vykázala ztráty vody v trubní síti pod úroveň 10 % [12]. Jestliže Izrael je dáván za příklad země s nejnižšími ztrátami vody v trubní síti, pak lze konstatovat, že obor vodovodů a kanalizací v ČR v tomto ohledu snese minimálně srovnání, ačkoliv je často české veřejnosti předkládán pravý opak. Celosvětový novodobý fenomén „fake news“ se tak, bohužel, nevyhýbá ani oboru vodovodů a kanalizací.

Novější údaje o spotřebě vody v izraelských domácnostech jsou k dispozici pouze v hebrejštině, takže jejich řádná interpretace je značně obtížná. Nicméně z obrázku 1 je patrné, že v roce 2009 činila celková domácí spotřeba 90,6 m³ na osobu a rok, v roce 2014 pak 86,8 m³ na osobu a rok. Přestože dochází k postupnému mírnému snižování celkové roční spotřeby, nelze předpokládat, že by stávající roční spotřeba pitné vody v izraelských domácnostech byla výrazně nižší, než v roce 2009. Zajímavý je rovněž výrazný pokles domácí spotřeby vody mezi lety 2008 a 2009 o celých 16 % ze 102 m³ na osobu a rok na 90,6 m³ na osobu a rok. V roce 2008 Izrael přistoupil k výrazné změně cenotvorby a od této doby jsou na koncové spotřebitele přenášeny skutečné náklady spojené s výrobou a dodávkou pitné vody [8]. V tomto směru jsou zkušenosti z České republiky a Izraele naprosto shodné. Největším motivačním nástrojem pro snížení spotřeby pitné vody je odstranění všech dotací, ať už přímých či nepřímých, a nastavení plně nákladové ceny vody pro koncového zákazníka [23].

Pokud jde o spotřebu pitné vody v ČR, pak základní přehled udává tabulka 4. Rok 2013 byl vybrán záměrně tak, aby bylo možné řádné srovnání s objemem a strukturou spotřeby pitné vody v Izraeli.

Je nutné si zároveň připomenout definici jednotlivých pojmů tak, jak je definuje vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu:

• Voda fakturovaná pitná

tento ukazatel zahrnuje množství vody fakturované přímým odběratelům. Kde je osazen vodoměr, měří se množství od-

počtem vodoměru, kde není, určí se množství fakturované vody výpočtem pomocí směrných čísel potřeby vody nebo jiným způsobem podle vyhlášky č. 428/2001 Sb.

• Voda fakturovaná pro domácnosti

zahrnuje dodané množství vody fyzickým osobám trvale využívajícím vodovod, a jímž pitná voda slouží k uspokojování jejich osobní potřeby (včetně přípravy teplé vody). Dále se zahrnuje spotřeba pro mateřské školy, jesle, školy všech typů, mimoškolní zařízení pro děti, sociální ústavy (domovy důchodců, dětské

domovy apod.), úřady, internáty, učňovské domovy, studentské koleje, centrální příprava teplé vody pro domácnosti a další výše uvedené.

• Voda fakturovaná pro ostatní

zahrnuje množství vody dodané pro výrobní potřebu průmyslové a jiné produkce, pro účely zemědělské výroby, dále vodu pro zařízení občanské a technické vybavenosti v souvislosti s bydlením (např. obchody, zařízení občanské a technické vybavenosti v souvislosti s bydlením, kulturní a sportovní zařízení, drobné sportovní zařízení,

Tabulka 2: Spotřeba vody v Izraeli dle jednotlivých sektorů v roce 2013

Odvětví	celkem [mil. m ³]	pitná voda [mil. m ³]	užitková voda [mil. m ³]	recyklovaná a brakická voda [mil. m ³]
průmysl	138,3	91,5	46,8	-
domáci	733,2	717,8	15,4	-
zemědělství	1 204,6	460,6	-	744,0
Západní Břeh	53,8	-	-	-
Pásmo Gaza	4,0	-	-	-
Jordánsko	53,2	-	-	-
celkem	2 187,1	1 269,9	62,2	744,0

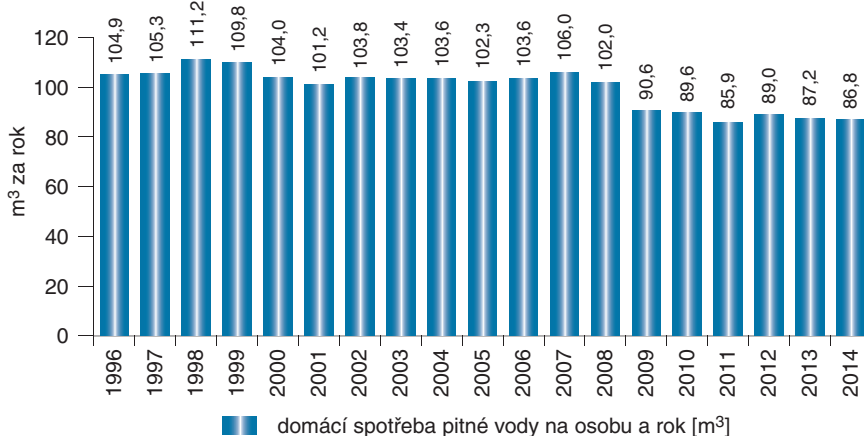
Zdroj: [7]

Tabulka 3: Spotřeba pitné vody v Izraeli v roce 2009 – domácí sektor

	domácnost [m ³ na osobu a rok]	celkem [m ³ na osobu a rok]	ztráta vody [%]
Smíšené a židovské komunity			
město*	52,7	74,3	9,5
místní rada**	60,0	80,6	10,8
Menšinové komunity			
město	49,6	63,3	21,3
místní rada	46,1	67,3	24,3

* údaj zahrnuje města jako Jeruzalém, Tel-Aviv či Haiffa
 ** obvykle sídlo nad 2 000 obyvatel

Zdroj: [8]



Obr. 1: Vývoj domácí spotřeby pitné vody v Izraeli v letech 1996–2014. Zdroj: [7]

drobné podnikání, nemocnice, služby, lázně, kropení veřejné zeleně a komunikaci) a ostatní nezařaditelné činnosti pod domácnosti.

• Voda nefakturovaná

zahrnuje ztráty vody v trubní síti, vlastní potřebu a ostatní nefakturovanou vodu.

Největší obtíže pro řádné srovnání je ve fakturované vodě ostatní. Tato položka totiž obsahuje údaje o spotřebě pitné vody pro průmysl a zemědělství, které ve schématu spotřeby pitné vody v Izraeli jsou vykazovány samostatně. Nicméně při základním srovnání údajů spotřeby pitné vody v ČR a v Izraeli v roce 2013 zjistíme,

že v ČR v uvedeném roce činila celková spotřeba pitné vody 593,6 mil. m³, zatímco v Izraeli 1 269,9 mil. m³. Pokud v případě Izraele budeme uvažovat pouze domácí spotřebu (tedy bez spotřeby průmyslu a zemědělství), pak spotřeba pitné vody činila 717,8 mil. m³. V tabulce 5 je pak uveden celkový roční odběr povrchových a podzemních vod v ČR v roce 2013 podle užití, který činil 1 649,7 mil. m³.

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem lze za srovnatelný ukazatel s domácí spotřebou pitné vody v Izraeli považovat ukazatel specifické potřeby z vody vyrobené v České republice vyjádřený v m³ na osobu a rok. Tento ukazatel vypovídá o celkovém objemu vyrobené pitné vody rozpočítaný na jednoho obyvatele připojeného na veřejný vodovod. Vývoj tohoto ukazatele v České republice v letech 1996 až 2014 je uveden na obrázku 2. Z těchto údajů je patrný výrazný pokles specifické potřeby z vody vyrobené ze 106,6 m³ na osobu a rok až na 58,0 m³ na osobu a rok. Pro dokreslení celkové spotřeby pitné vody v České republice je na obrázku 2 uveden i ukazatel specifického množství vody fakturované pro domácnost vyjádřený opět v m³ na osobu a rok. Tento ukazatel vypovídá o skutečné fakturované spotřebě pitné vody v domácnostech v České republice. V uvedeném časovém období je opět patrný výrazný pokles z 42,3 m³ v roce 1996 až na 31,9 m³ spotřeby pitné vody v domácnostech na osobu a rok (pozn.: srovnej s tabulkou 3 – Spotřeba pitné vody v Izraeli v roce 2009 – domácí sektor). I když se vzhledem k výše uvedeným odlišnostem nedají údaje z Izraele o spotřebě pitné vody v Izraeli a v České republice zcela přesně srovnávat, je možné konstatovat, že přestože je Izrael vyobrazován jako stát s nedostatkem vody, pak celková potřeba a spotřeba vody v Izraeli na jednoho obyvatele je ve srovnání s ČR nepoměrně vyšší.

Všechny výše uvedené hodnoty spotřeby vody pro jednotlivá odvětví v ČR a Izraeli mají za následek výrazný rozdíl v celkové vodní bilanci obou zemí. Přestože Izrael potřebuje ročně téměř 2,2 mld. m³ vody, pak dostupné přírodní zdroje umožňují odběr pouhých 1,17 mld. m³ za rok [7], přičemž ještě na přelomu tisíciletí bylo toto číslo odhadováno na úrovni 1,755 mld. m³ [15].

Tato skutečnost znamená, že potřeba vody v Izraeli je prakticky dvojnásobná než dostupné zásoby vody, s tím, že tento deficit bude do budoucna výrazně narůstat. Aby Izrael pokryl výrazný deficit vodních zdrojů, přistoupil ke dvěma základním způsobům, jak se s ním vypořádat. A to jsou využívání odsolovacích zařízení a důsledné opětovné využívání vyčištěných odpadních vod.

Tabulka 4: Spotřeba pitné vody v ČR dle jednotlivých sektorů v roce 2013

	pitná voda [mil. m ³]
fakturovaná voda pro domácnosti	313,6
fakturovaná voda pro ostatní	158,2
nefakturovaná voda	121,8
celkem voda vyrobená pitná	593,6

Zdroj: [13]

Tabulka 5: Přehled odběrů povrchové a podzemní vody v ČR v roce 2013 podle užití

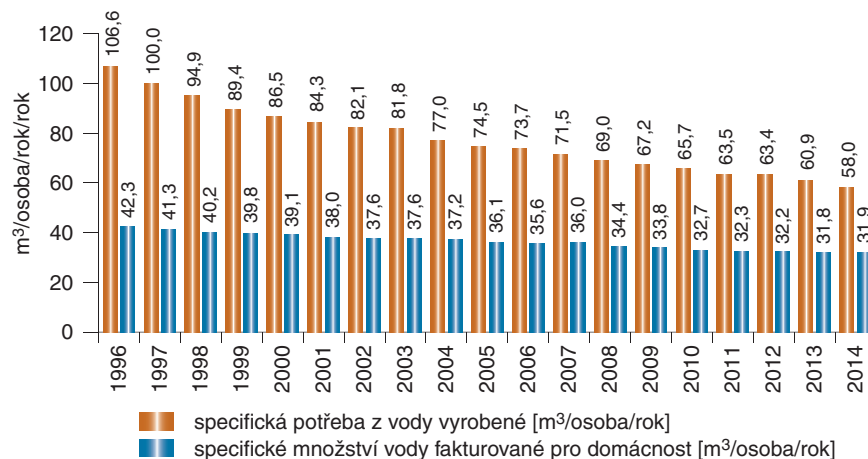
	povrchová voda [mil. m ³]	podzemní voda [mil. m ³]	celkem [mil. m ³]
vodovody pro veřejnou potřebu	314,7	303,5	618,2
zemědělství včetně závlah	31,1	12,9	44,0
energetika	710,5	2,5	713,0
průmysl včetně dobývání	214,2	34,3	248,5
ostatní včetně stavebnictví	8,0	18,0	26,0
celkem	1 278,5	371,2	1 649,7

Zdroj: [14]

Tabulka 6: Srovnání požadavků na jakost vypouštěných odpadních vod

Parametr	Izrael		ČR	
	závlahy [mg/l]	vodní toky [mg/l]	emisní standardy NV č. 401/2015 Sb. [mg/l]	BAT NV č. 401/2015 Sb. [mg/l]
BSK ₅	10	10	40–15	30–10
NL	10	10	50–20	40–14
CHSK _{Cr}	100	70	150–75	110–55
celkový dusík	25	10	15–10	14–10
amoniakální dusík	10	1,5	20–15	12–8
celkový fosfor	5	1	3–1	2–0,7

Zdroj: [16]



Obr. 2: Zásobování pitnou vodou z vodovodů v České republice v letech 1996–2014. Zdroj: data získána z [19]

V případě odsolovacích zařízení Izrael v posledních letech vybuďoval, buduje či plánuje zbudovat odsolovací zařízení o celkové kapacitě 637 mil. m³ [7], což je více, než je současná spotřeba pitné vody v ČR. Téměř všechny nové odsolovací úpravní vod, které pokrývají přes 30 % spotřeby vody, jsou financovány soukromými společnostmi a bankami, jako například izraelská IDE Technologies, či francouzská VEOLIA. Státní společnost MEKOROT tyto vzniklé investiční náklady soukromých společností financuje po dobu trvání kontraktů z cen za vyrobenou vodu a stát ani MEKOROT se tak nemusí zadlužovat. Izrael tak ve vodárenství efektivně využívá PPP model, který je právě v tomto oboru v ČR v posledních letech potlačován.

Izrael rovněž znovuvyužívá až 86 % vyčištěných odpadních vod, což představuje celkový roční objem 450 mil. m³, které využívá především v zemědělství [7]. Pro využití vyčištěných odpadních vod v zemědělství má Izrael stanoveny zvláštní emisní limity uvedené v tabulce 6. Z této tabulky vyplývá, že Izrael má sice přísnější limity na organické znečištění, ale pro odstraňování nutrientů především v případě závlah výrazně benevolentnější. Přitom právě odstraňování dusíku a fosforu z odpadních vod výrazným způsobem ovlivňuje jak investiční, tak i provozní náklady. Zajímavá je i skutečnost, že přes masivní používání vyčištěných odpadních vod v zemědělství je případná kontaminace specifickými polutanty přítomných ve vyčištěné odpadní vodě v současné době řešena v Izraeli jen okrajově na úrovni pilotních studií a poloprovozů, jak se sami zmínili zástupci Ministerstva životního prostředí Izraele při své návštěvě České republiky v červnu tohoto roku.

Možná poněkud překvapivě Izrael nevyužívá ve velkém měřítku srážkové vody. Vzhledem ke geografické poloze a panujícímu podnebí jsou sice části území Izraele, kde celkový roční srážkový úhrn se pohybuje i pod 100 mm. Ovšem roční srážkový úhrn především na západě a severu Izraele se pohybuje v rozmezí 500–900 mm [24]. Přestože roční srážkové úhrny na území České republiky jsou vyšší [25], rozdíl v ročních srážkových úhrnech není tak výrazný, jak by se na první pohled Izraele coby pouštního státu mohlo jevit. Kromě nerovnoměrné distribuce srážek jak v průběhu roku, tak i v průběhu jednotlivých let Izrael řešil rovněž otázku kvality srážkových vod. Autor světového bestselleru *Budíž voda* – Izraelská inspirace pro svět ohrožený nedostatkem vody Seth Siegel píše:

„Zachytávání dešťových srážek představuje překvapivě nákladnou a nehygienickou cestu doplňování zásob vody.

Dešťová kapka je čistá pouze do chvíle, než se dotkne země. Jakmile se kapky nahromadí a voda začne téct, nabaluje na sebe nejrůznější nečistoty, především mastnotu a saze z výfuků osobních a nákladních aut. Izrael i nadále využívá existujících zařízení na zachytávání a uchovávání dešťové vody. Nicméně většinou jde o zařízení postavená v osmdesátých letech. V poslední době se žádá nová nestavějí.“ [23]

Kolik tedy stojí voda v Izraeli? V první řadě je nutné říci, že cena vody je v Izraeli stanovována národním vodoprávním úřadem, který stanovuje jednotnou výši plateb za vodné a stočné na celém území, bez

ohledu na skutečné náklady v dané lokalitě [17,23]. Stávající tarif je založen na dvou cenových hladinách – takzvaný nízký a vysoký tarif. Od roku 2012 spadá prvních 3,5 m³ na osobu a měsíc do nízkého tarifu, vše nad tuto hranici je zpoplatněno dle vysokého tarifu. Přehled sazeb udává tabulka 7.

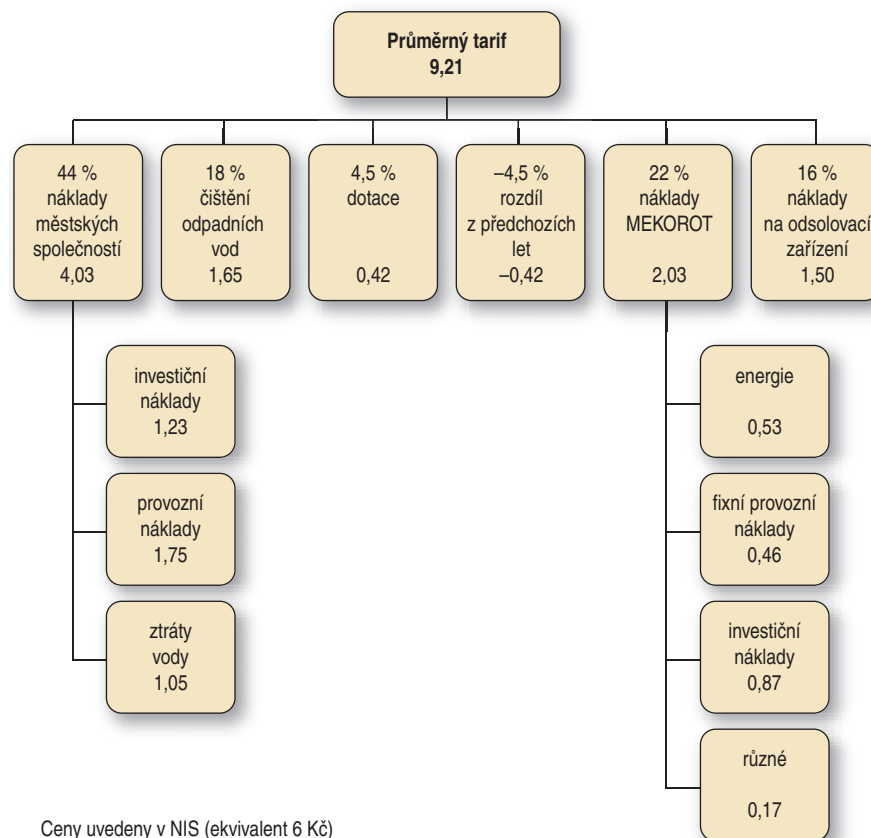
Na druhé straně je nutné vzít v potaz, že kvóta 3,5 m³ na osobu a měsíc v nízkém tarifu je příznána jen pro spotřebu vody v domácnostech, pro obchod, služby, veřejné služby atd. je využíván výhradně vysoký tarif. Tento model dvojích sazeb pro domácnosti a ostatní odběratele byl aplikován na území bývalého

Tabulka 7: Výše sazeb za vodné a stočné v Izraeli v letech 2010–2017 včetně DPH

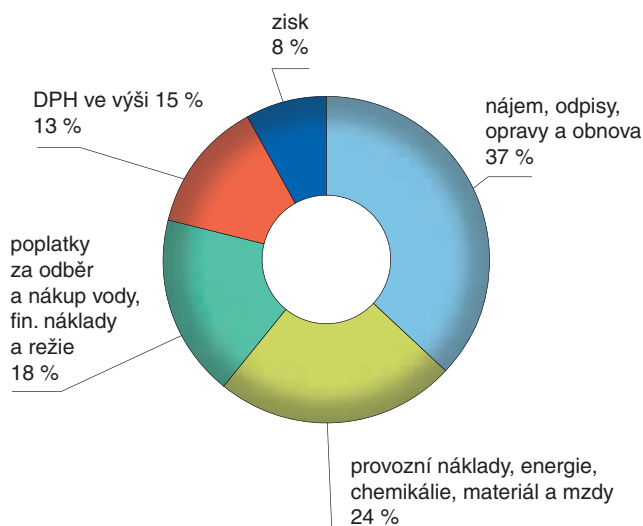
	Nízký tarif NIS	Nízký tarif Kč	Vysoký tarif NIS	Vysoký tarif Kč
2010	8,63	51,78	12,48	74,88
2011	8,63	51,78	13,89	83,34
2012	8,85	53,10	14,24	85,44
2013	9,26	55,56	14,91	89,46
2014	8,88	53,28	14,29	85,74
2015	7,96	47,76	12,82	76,92
2016	7,676	46,06	12,355	74,13
2017	7,659	45,95	12,327	73,96

1 Nový izraelský šekel (NIS) = 6 Kč

Zdroj: [18]



Obr. 3: Struktura cen vodného a stočného v Izraeli v roce 2015 (bez DPH). Zdroj: [7]



Obr. 4: Složení cen pro vodné a stočné v České republice v roce 2015. Zdroj: data z [19]

Tabulka 8: Modelový výpočet roční výše plateb za vodné a stočné v Izraeli za rok 2015

roční spotřeba vody [m ³ /os./rok]	odběr vody v nízkém tarifu [m ³ /os./rok]	cena vody v nízkém tarifu [Kč/m ³]	odběr vody ve vysokém tarifu [m ³ /os./rok]	cena vody ve vysokém tarifu [Kč/m ³]	celkem [Kč]
45	42	47,76	3	76,92	2 236,68
50	42	47,76	8	76,92	2 621,28
55	42	47,76	13	76,92	3 005,88
60	42	47,76	18	76,92	3 390,48

Pro tento modelový výpočet byly využity údaje uvedené v tabulkách č. 3 a č. 7, 1 NIS = 6 Kč.

Tabulka 9: Modelový výpočet roční výše plateb za vodné a stočné v ČR za rok 2015

	roční spotřeba vody [m ³ /osoba/rok]	jednotková cena vody [Kč/m ³]	celkem [Kč]
průměr ČR	32,08	80,60	2 585,65
Brno	39,68	74,46	2 954,57
Praha	38,69	77,65	3 004,28

Zdroj: [10,11,19,20]

Československa do roku 1989. Nejen, že je v dnešních tržních podmínkách ČR nereálný, ale byl jednou z příčin vysoké spotřeby vody na straně jedné a celkovou neefektivitou provozování vodohospodářské infrastruktury na straně druhé.

Na obrázku 3 je uvedena struktura cen pro vodné a stočné. Z tohoto obrázku je patrné, že v rámci plateb za vodné a stočné jsou hrazeny náklady státní společnosti MEKOROT, která zajišťuje dodávku pitné vody pro zhruba dvě třetiny domácností a rovněž provozuje národní soustavu vodovodů, dotace pokrývající rozdíl v odlišných nákladech jednotlivých provozovatelů v různých částech Izraele, či náklady na budování a provozování

odsolovacích zařízení. Souhrn investičních položek městských společností, státní společnosti MEKOROT a nákladů na odsolovací zařízení tvoří cca 39 % z průměrného tarifu. Za pozornost stojí i údaj o průměrném tarifu, který při přepočtu na české koruny a započtení DPH (v Izraeli je aktuálně ve výši 17 %), činí 64,65 Kč za m³.

Není možné opominout významnou roli státu Izrael ve financování vodního hospodářství. Například v letech 2000 až 2010 činila průměrná roční výše vládních výdajů pro vodohospodářský sektor přes 7 mld. Kč, v roce 2004 pak dokonce cca 15 mld. Kč, z čehož 56 % bylo určeno na rozvoj a 44 % na běžné výdaje, které jsou určeny na pokrytí administrativních výdajů a průběžných dotací [8].

V České republice v roce 2015 činila průměrná výše vodného a stočného 80,60 Kč (včetně DPH) [19]. Struktura nákladů cen pro vodné a stočné pro rok 2015 je pak patrná na obrázku 4, který shrnuje údaje o skupině padesáti největších provozovatelů vodohospodářské infrastruktury. Tato „skupina 50“ v roce 2015 představovala podíl 88,92 % z celkového objemu fakturované vody pitné a 76,12 % podíl z celkového objemu vody vypouštěné do stokové sítě bez vod srážkových [19], takže ji lze brát jako více než dostatečný vzorek provozovatelů vodohospodářské infrastruktury v České republice. Z obrázku 4 je patrné, že ve „skupině 50“ v roce 2015 tvořilo 37 % z ceny vody náklady spojené s opravou a obnovou infrastruktury. V praxi lze ale nalézt řadu příkladů, kdy podíl ceny nákladů na opravy a obnovy dosahuje i přes 40 %. Jako příklad lze uvést SčVK, a. s., coby provozovatele a VHS Turnov coby vlastníka vodohospodářské infrastruktury, kdy pro rok 2016 tato položka činila více než 47 % z ceny vody [27].

Jednotková cena vody za 1 m³ je sice pro koncového odběratele důležitá, v konečném důsledku je však nejdůležitější celková výše platby za odebranou pitnou vodu a vypouštěnou odpadní vodu. V tabulkách 8 a 9 jsou uvedeny modelové výpočty plateb za vodné a stočné v Izraeli a v České republice.

Z tabulek 8 a 9 je tak patrné, že v Izraeli je sice cena vody v takzvaném nízkém tarifu nižší než v ČR, vyšší tarif je však srovnatelný s jednotkovou cenou vody v ČR. Při řešení otázky „Proč je voda v České republice dražší než v Izraeli?“ je však daleko důležitější skutečnost, že v konečném součtu ročních plateb za vodné a stočné průměrná česká domácnost zaplatí za vodu prakticky stejnou částku, v řadě případů dokonce méně než průměrná domácnost v Izraeli. Je sice pravda, že kdyby spotřeba pitné vody v Izraeli byla na úrovni České republiky, roční platba za vodu by byla nižší. A naopak, kdyby spotřeba vody v České republice skokově povyroستla na úroveň běžnou v Izraeli, pak by při stávajících jednotkových cenách česká domácnost zaplatila daleko více než dnes. **Takto hypoteticky ale nelze uvažovat a počítat!** Naprostá většina nákladů (až 80 %) při výrobě a distribuci pitné vody a odvádění a čištění odpadních vod má fixní charakter. Vzhledem k této skutečnosti hraje průměrná spotřeba vody zásadní úlohu při určování konečné ceny za m³, což platí po celém světě, Izrael nevyjímaje. **Tedy pokud by se spotřeba pitné vody v Izraeli snížila na úroveň České republiky, stávající jednotkové ceny vody by byly pro Izrael dlouhodobě neudržitelné. Naopak, pokud by došlo v České republice k výraznému zvýšení spotřeby vody, pak vzhledem k stávající regulaci a platných pravidel pro výpočet výše plateb za vodné a stočné by došlo zcela automaticky ke snížení jednotkové ceny vody.**

Druhou otázkou je podíl ročních nákladů za vodu na celkovém ročním příjmu. V České republice byla v roce 2015 průměrná mzda ve výši 26 591 Kč [21]. V roce 2015 pak průměrná mzda v Izraeli činila 9 713 NIS [22], při kurzu 1 NIS = 6 Kč tedy 58 278 Kč. V tomto ohledu je tedy nutné přiznat, že pro obyvatele Izraele je roční platba za vodu menším zásahem do rodinného rozpočtu než pro občany České republiky. Tady je spíše ale

na místě klást si otázku, proč má občan České republiky více jak dvakrát tak nižší mzdu než občan Izraele, či proč HDP na obyvatele v současné době v České republice ve výši přes 18 000 \$/obyvatele je prakticky na stejné úrovni jako v roce 2007, zatímco HDP na obyvatele v Izraeli je ve výši přes 37 000 \$/obyvatele, což za stejné období představuje nárůst o téměř 50 % [26].

Předkládanou otázku „Proč je voda v České republice dražší než v Izraeli?“ tak lze uzavřít odpovědí, že tomu tak není. Občan ČR nezaplatí v absolutní hodnotě ročně za vodu více než občan Izraele. To, že spotřeba vody v Izraeli je v porovnání s ČR až dvojnásobná, je věc druhá, daná obecnými zvyklostmi a potřebami v obou zemích. Izrael se zcela dobrovolně rozhodl řešit svůj stávající značný vodní deficit nikoliv dalším snižováním spotřeby pitné vody na úroveň obvyklou nejen v České republice i v ostatních zemích Evropy, ale intenzivnějším využíváním technologií odsolování mořské vody a recyklace odpadních vod se všemi možnými náklady a důsledky do budoucna. V tomto kontextu pak lze konstatovat, že voda v Izraeli nejenže není levnější, jak si lze občas přecíst či vyslechnout v médiích, ale naopak výrazně dražší než v České republice.

Literatura

1. <http://bit.do/dDsYP>
2. <http://bit.do/dFuKF>
3. HN 28. 7. 2017 Voda je věc státu. Dostupné online zde: <http://bit.do/dDsYS>
4. <http://bit.do/dDsY8>
5. <http://bit.do/dCZie>
6. www.worldometers.info/world-population/israel-population/
7. <http://bit.do/dCZ8S>
8. Kislev Y. The Water Economy of Israel Policy Paper No. 2011;15, Jerusalem.
9. Ministerstvo zemědělství ČR, VODOVODY KANALIZACE ČR 2009.
10. www.bvk.cz/zakaznikum/odpovedi-faq/prumerna-spotreba-vody/
11. www.pvk.cz/vse-o-vode/pitna-voda/spotreba-vody/specificka-spotreba-vody/
12. www.bvk.cz/files/4701/vyrocnizprava-2016.pdf
13. Ministerstvo zemědělství ČR, VODOVODY KANALIZACE ČR 2013.
14. Ministerstvo zemědělství ČR, Zpráva o stavu vodního hospodářství ČR v roce 2013.
15. Gvirtzman H. Israel Water Resources, Chapters in Hydrology and Environmental Sciences, Yad Ben-Zvi Press (Hebrew), 2002.
16. Czech – Israeli Seminar on Water Management, konaný dne 20. 6. 2017 pod záštitou MŽP ČR.
17. Becker N, ed. Water Policy in Israel Context, Issues and Options, Springer Netherlands, 2013, ISBN 978-94-007-5910-7.
18. www.water.gov.il/Hebrew/Rates/Pages/Rates.aspx
19. Ministerstvo zemědělství ČR, VODOVODY KANALIZACE ČR 2015.
20. <http://sovak.cz/cena-vody/2015>
21. <http://bit.do/dFuUF>
22. www.cbs.gov.il/www/y_labor/e1_01.pdf
23. Siegel SM. Budiž voda – Izraelská inspirace pro svět ohrožený nedostatkem vody, Aligier s. r. o., 2015. ISBN 978-80-906420-3-4.
24. www.ims.gov.il/IMSEng/Tazpiot/RainObservations/
25. <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#>
26. <http://bit.do/dFEUq>
27. <http://bit.do/dFEVK>

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



SWECO 

Rekonstrukce jezu
Černošice

Sweco Hydroprojekt a. s.
Konzultační a projektové služby

WWW.SWECO.CZ

Laminární proudění homogeních neneutonských suspenzí

Vladimír Havlík

Při návrhu systému čerpání potrubím, například u čistírenských kalů, je třeba se v rámci hydraulického výpočtu zabývat skutečností, že některé kaly vykazují neneutonské tokové vlastnosti. V takovém případě musí projektant uvážit jak reologické vlastnosti suspenze, tak režim proudění v potrubí.

Problematikou proudění neneutonských suspenzí a disperzních soustav, respektive obecně hydraulickou dopravou suspenzí v potrubí, se od 70. let 20. století systematicky zabývala některá vědecko-výzkumná pracoviště Akademie věd České republiky a ČVUT Praha. Potrubím se tehdy dopravovala zejména struska a popílek z tepelných elektráren, kaolin a některé čistírenské kaly. Uvažovalo se o hydraulické dopravě stavebních materiálů, uhlí a energosádrovce, který vzniká při odsíření tepelných elektráren. Výzkumné zprávy, grantové projekty od Grantové agentury ČR a příspěvky na konferencích si může případný zájemce vyhledat. Autor tohoto příspěvku se zaměřil pouze na proudění takových suspenzí v potrubí, které se chovají jako homogenní časově nezávislé neneutonské suspenze viskoplastického typu. V současné inženýrské praxi se s nimi lze u nás setkat zejména u čerpání čistírenských kalů.

Teoretické řešení

Teoretické řešení nezávisle publikovali Rabinowitsch [9] a Mooney [10]. Autoři získali obecně platnou rovnici mezi průtokem Q (m^3/s) suspenze a tečným napětím u stěny potrubí τ_0 (Pa) za předpokladů, že: a) laminární proudění je ustálené; b) neneutonská kapalina je časově nezávislá; c) neexistuje skluz na stěně potrubí.

$$\frac{8 \cdot Q}{\pi \cdot D^3} = \frac{1}{4} \left(\frac{8 \cdot V}{D} \right) = \frac{1}{\tau_0^3} \int_0^{\tau_0} \tau^2 f(\tau) d\tau \quad (1)$$

V této rovnici pro kruhové potrubí, ve kterém se od osy ke stěně předpokládá pořadnice r , je poloměr potrubí R (m), vnitřní průměr potrubí D (m), délka úseku potrubí L (m), respektive tlaková ztráta dp (Pa). Dále platí

$$f(\tau) = -\frac{du}{dr} \quad Q = 2 \cdot \pi \int_0^R u \cdot r dr \quad (2)$$

$$\tau = -\frac{r}{2} \frac{dp}{dL} \quad \tau_0 = \frac{D \cdot dp}{4 \cdot L}$$

Z rovnice (1) vyplývá, že tzv. konzistenční proměnná $(8 \cdot V/D)$ je pouze funkcí tečného napětí u stěny potrubí a tuto funkční závislost lze získat v požadovaném rozsahu hydraulických parametrů experimentálním měřením v kruhovém potrubí (trubicí). Naměřenou funkční závislost lze potom využít pro daný typ neneutonské kapaliny a laminární proudění pro libovolný průměr potrubí. Tohoto poznatku využil Wilson [11], viz příklad č. 4.

Úprava teoretické rovnice

Metzner a Reed [8] upravili rovnici (1) takovým způsobem, aby bylo možné charakterizovat neneutonské chování suspenze dvěma látkovými parametry n' , respektive K'

$$\frac{D \cdot \Delta p}{4 \cdot L} = \tau_0 = K' \cdot \left(\frac{8 \cdot V}{D} \right)^{n'} \quad (3)$$

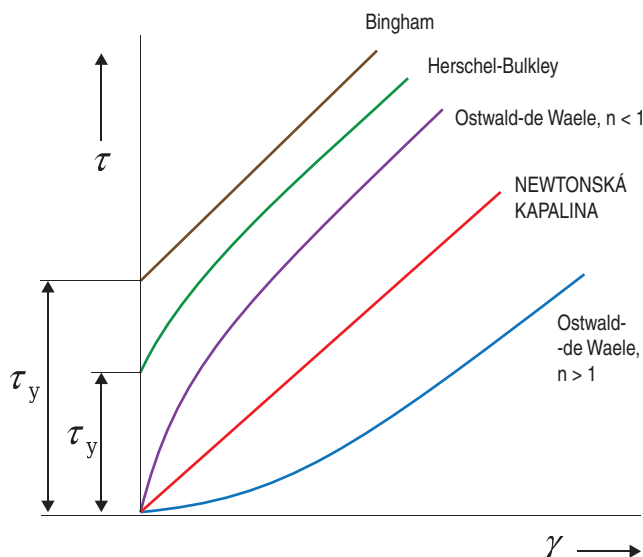
kde ve dvojitéch logaritmických souřadnicích platí

$$n' = \frac{d \ln \tau_0}{d \ln(8 \cdot V / D)} \quad (4)$$

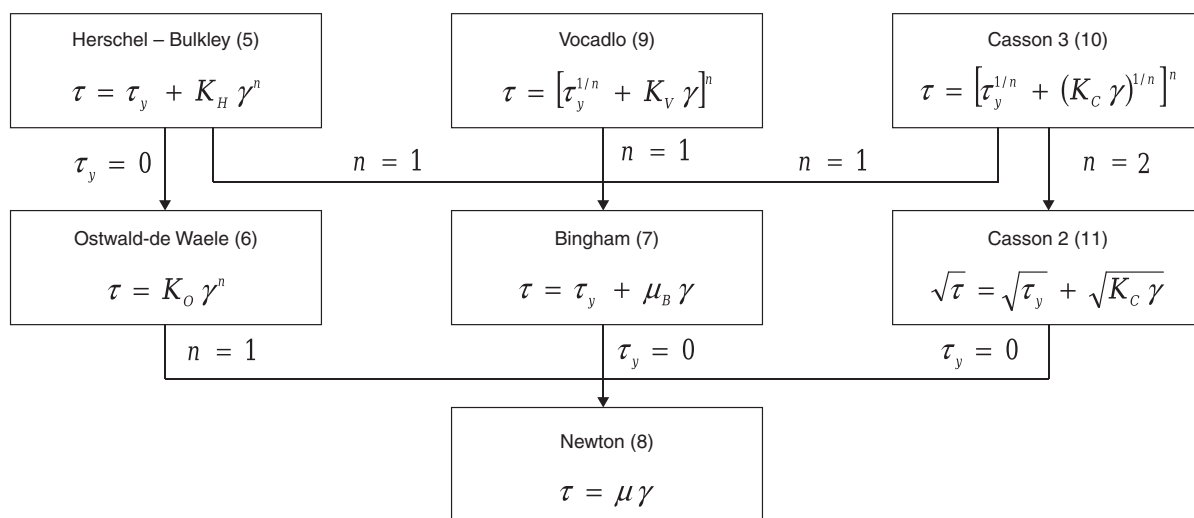
V rovnici (3) se předpokládala konstantní hodnota parametru n' , což se však v řadě případů experimentálně nepotvrdilo. Lazarus a Slatter [7] prokázali, že výše zmíněný parametr není konstantní pro neneutonské kapaliny s počátečním tečným napětím.

Reologické modely

Postupem času se vyvinuly přístroje k měření reologického chování neneutonských kapalin, tzv. viskozimetry (kapilární, soustředné válce, typ kužel-deska). S jejich použitím lze získat závislost mezi tečným napětím τ a gradientem rychlosti γ , tzv.



Obr. 1: Typické reogramy neneutonských kapalin viskoplastického typu



Obr. 2: Reologické modely newtonských kapalin viskoplastického typu

reogramy. Některé typické ukázky jsou schematicky uvedeny na obr. 1, matematické vyjádření reologických modelů je na obr. 2. Je patrné, za jakých zjednodušujících předpokladů by se například tříparametrové modely mohly zjednodušit na dvouparametrové, respektive až na Newtonův zákon viskozity pro newtonskou kapalinu (například pro vodu).

Inženýrské řešení

S využitím výše uvedeného základního teoretického řešení se řada autorů snažila předložit jejich úpravu pro jednotlivé reologické modely tak, aby vztahy byly přímo využitelné při hydraulickém návrhu. Řešení předložili například Govier a Azis [2], Hanks [3], Heywood a Cheng [5], Czaban [1], Havlík a kol. [4] a Chára a kol. [6].

Mezi přímo využitelnými vztahy lze doporučit úpravu Lazare a Slattera [7] obecně pro Herschel-Bulkleyův tříparametrový model (5) ve tvaru – viz vzorec (12) dole pod čarou.

Rovnice platí i pro dvouparametrový Binghamův model (7)

$$\frac{8V}{D} = \frac{\tau_0}{\mu_B} \left[1 - \frac{4\tau_y}{3\tau_0} + \frac{\tau_y^4}{3\tau_0^4} \right] \tag{13}$$

respektive pro dvouparametrový Ostwald-de Waeleův model (6).

$$\frac{8V}{D} = \frac{\tau_0^{1/n}}{K_O} \left(\frac{3n+1}{4n} \right) \tag{14}$$

V rovnicích je τ_y (Pa) počáteční tečné napětí, K (Pa.s) součinitel konzistence, n – bezrozměrný index toku.

Základní rovnice rovnoměrného proudění se použije ve tvaru buď pro ztrátu třením Z_t (m v. sl.), nebo pro sklon tlakové čáry (m v. sl./metr potrubí)

$$Z_t = \frac{4\tau_0 L}{\rho \cdot g \cdot D} \quad \text{resp.} \quad i = \frac{1}{\rho \cdot g} \left(-\frac{dp}{dx} \right) \tag{15}$$

Pokud je k dispozici měření z kapilárního viskozimetru nebo z trubního viskozimetru, viz příklad č. 2, a požaduje se výpočet pro větší průměr potrubí (tzv. scale-up), lze využít teoreticky zdůvodněné metody podle Wilsona [11]. Pro sklon tlakové čáry platí přepočtový vztah (16), pro průřezovou rychlost vztah (17). Každý experimentálně naměřený údaj z menšího potrubí se s využitím zmíněných vztahů přepočte na potrubí většího průměru

$$i_{m2} = i_{m1} \left(\frac{D_1}{D_2} \right) \tag{16}$$

$$V_{m2} = V_{m1} \left(\frac{D_2}{D_1} \right) \tag{17}$$

Ukázky hydraulických výpočtů

Příklad č. 1

V trubici o průměru D = 13,2 mm se má čerpat v laminárním režimu proudění kaolinová suspenze při průřezové rychlosti V = 0,9 m/s. U suspenze byly změřeny tokové vlastnosti a zjištěn Herschel-Bulkleyův model s následujícími reologickými parametry: počáteční tečné napětí $\tau_y = 1,88$ Pa, součinitel konzistence K = 0,0102 Pa.sⁿ, bezrozměrný index toku n = 0,842. Má se určit hodnota tečného napětí u stěny potrubí.

$$\frac{8V}{D} = \frac{4n}{K_H^{1/n} \tau_0^3} (\tau_0 - \tau_y)^{(1+n)/n} \left[\frac{(\tau_0 - \tau_y)^2}{1+3n} + \frac{2\tau_y(\tau_0 - \tau_y)}{1+2n} + \frac{\tau_y^2}{1+n} \right] \tag{12}$$

Teoretickým výpočtem tečného napětí u stěny potrubí z rovnice (12) se dostane hodnota $\tau_0 = 4,549$ Pa.

Příklad č. 2

V hydraulické laboratoři [6] byly na potrubí o průměru $D = 0,021$ m změřeny tokové vlastnosti popílko-sádrovcové suspenze. Výsledky jsou ve formě konzistenčních proměnných uvedeny v tab.1. Vhodným reologickým modelem se stal dvouparametrový Ostwald-de Waeleův model s reologickými parametry: součinitel konzistence $K = 0,392$ Pasⁿ, bezrozměrný index toku $n = 0,77$.

Mají se porovnat naměřené a vypočtené hodnoty tečného napětí u stěny potrubí pro hodnotu konzistenční proměnné $8V/D = 377,5$ s⁻¹ ($V = 0,99$ ms⁻¹, $\tau_{0m} = 40,67$ Pa). Režim proudění byl laminární, objemová koncentrace suspenze byla $C_v = 0,423$ a hustota suspenze $\rho_m = 1460$ kgm⁻³.

Dále se má z teoretické hodnoty tečného napětí u stěny potrubí vypočítat ztráta třením na délce potrubí $L = 100$ m.

Tab. 1: Tokové vlastnosti zahuštěné popílko-sádrovcové suspenze

(8V/D)[s ⁻¹]	147	235	324	393	398	486
τ_{0m} [Pa]	19,36	27,78	35,58	41,3	41,68	48,6

Dosažením reologických parametrů a hodnoty konzistenční proměnné $8V/D = 377,5$ s⁻¹ se z rovnice (14) získá teoretická hodnota tečného napětí u stěny potrubí

$$\tau_0 = 39,928 \text{ Pa}$$

Porovnáním teoreticky vypočtené a naměřené hodnoty tečného napětí u stěny potrubí se dostane odchylka

$$\Delta = \left[\frac{(\tau_0 - \tau_{0m})}{\tau_{0m}} \right] \cdot 100 =$$

$$\left[\frac{(39,928 - 40,67)}{40,67} \right] \cdot 100 = -1,82 \%$$

Ztráta třením se vypočte ze základní rovnice pro rovnoměrné proudění (15)

$$Z_t = \frac{4 \cdot \tau_0 \cdot L}{\rho \cdot g \cdot D} =$$

$$\frac{4 \cdot 39,928 \cdot 100}{998 \cdot 9,81 \cdot 0,021} = 77,67 \text{ m v. sl.}$$

Ztrátová výška třením se vyjádřila v metrech vodního sloupce. Pokud by se vypočítal součinitel tření

$$\lambda = \frac{8 \cdot \tau_0}{\rho_m \cdot V^2} =$$

$$\frac{8 \cdot 39,928}{1460 \cdot 0,99^2} = 0,2232$$

a dosadil do Darcy-Weisbachovy rovnice, dostane se identický výsledek

$$Z_t = \lambda \frac{L}{D} \frac{V^2}{2 \cdot g} \frac{\rho_m}{\rho} =$$

$$0,2232 \frac{100}{0,021} \frac{0,99^2}{2 \cdot 9,81} \frac{1460}{998,2} =$$

$$77,67 \text{ m v. sl.}$$

Poznámka: Je třeba mít na paměti, že součinitel tření se vypočítal s ohledem na hustotu suspenze a protože je opodstatněné kvůli výrobě čerpací techniky vyjadřovat ztráty třením v metrech vodního sloupce, bylo třeba v Darcy-Weisbachově rovnici zavést poměr hustoty suspenze a kapaliny (voda, $T = 20^\circ$ C).

Příklad č. 3

Čerpání zahuštěného přebytkového kalu s průtokem $Q = 11,1$ l/s má být zajištěno v potrubí vnitřního průměru $D = 0,15$ m na vzdálenosti $L = 100$ m. Z reometrického měření byl určen dvouparametrový Ostwald-de Waeleův model s reologickými parametry: součinitel konzistence $K = 44,668$ Pasⁿ, bezrozměrný index toku $n = 0,27$. Hustota suspenze se uvažuje hodnotou $\rho_m = 1\,000$ kgm⁻³.

Ze zadaného průtoku a průměru potrubí se vypočte průřezová rychlost $V = 0,628$ m/s. Teoretickým výpočtem tečného napětí u stěny potrubí z rovnice (14) se dostane hodnota $\tau_0 = 132,528$ Pa. Ztráta třením se vypočte ze základní rovnice pro rovnoměrné proudění (15), přičemž se zjednodušeně předpokládalo, že zadaná hustota prakticky odpovídá hustotě vody. Výsledná ztrátová výška má potom hodnotu

$$Z_t = \frac{4 \cdot \tau_0 \cdot L}{\rho \cdot g \cdot D} =$$

$$\frac{4 \cdot 132,528 \cdot 100}{1000 \cdot 9,81 \cdot 0,15} = 36,025 \text{ m v. sl.}$$

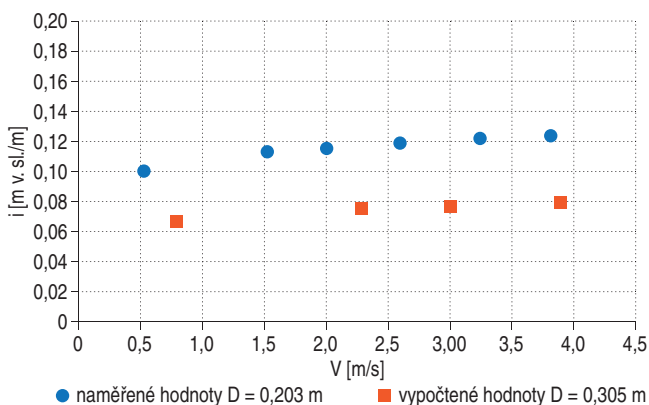
Příklad č. 4

Odpadní fosfátová suspenze [11] se má čerpat horizontálním potrubím délky $L = 700$ m o průměru $D_2 = 0,305$ m. Měrná hmotnost suspenze je $\rho_m = 1\,130$ kgm⁻³. Hydraulický návrh potrubí se má provést na základě měření suspenze v hydraulické laboratoři na potrubí o průměru $D_1 = 0,203$ m.

Tab. 2: Naměřené ($D = 203$ mm) a vypočítané výsledky ($D = 305$ mm) platné pro laminární režim proudění

Bod	V_1 [ms ⁻¹]	i_{m1} [m. v. sl./m]	τ_0 [Pa]	i_{m2} [m. v. sl./m]	V_2 [ms ⁻¹]
1	0,53	0,1004	49,9	0,0668	0,79
2	1,52	0,113	56,2	0,0752	2,28
3	2	0,115	57,2	0,0765	3
4	2,59	0,1189	59,1	0,0791	3,89
5	3,24	0,1218	60,1		
6	3,81	0,1237	61,5		

Poznámka: v šedivých částech tabulky by již nebyl splněn předpoklad laminárního proudění



Obr. 3: Výsledky metody Scale-up podle Wilsona

Naměřené výsledky v hydraulické laboratoři při laminárním proudění v potrubí o průměru $D_1 = 0,203$ m byly na základě rovnic (16) a (17) podle [11] přepočteny do většího průměru potrubí $D_2 = 0,305$ m, viz poslední dva sloupce v tabulce 2.

Graficky jsou naměřené a přepočtené hodnoty uvedeny na obr. 3.

Závěry

Cílem příspěvku bylo poukázat na problematiku hydraulické dopravy časově nezávislých newtonských homogenních suspenzí viskoplastického typu v potrubí za předpokladu laminárního režimu proudění. Stručně byly uvedeny základní teoretické přístupy a vztahy, které lze při hydraulickém návrhu trubních tras využít k výpočtům ztrát tření, místní ztráty je třeba řešit s využitím specializované odborné literatury. Aplikace základních vztahů a reologických modelů byla ukázána na čtyřech příkladech, ze kterých vyplývá, že tato problematika je v našich podmínkách stále aktuální.

Z uvedených teoretických vztahů vyplývá, že postačující informací k výpočtu laminárního proudění suspenzí tohoto typu v potrubí je buď proměřená toková křivka (nejlépe na trubním viskozimetru), nebo z reometrického měření určený odpovídající reologický model s jeho parametry. Příspěvek se nezabývá nejistotami hydraulického výpočtu. Ty vznikají jak při vlastním měření tokových vlastností, buď v rotačním přístroji, nebo v trubním viskozimetru, tak při vyhodnocení parametrů reologického modelu.

V dalších příspěvcích bude uvedena problematika určení konce laminárního režimu proudění v potrubí, možnosti vyždření a použití viskozity newtonských suspenzí a modely pro výpočet turbulentního proudění v potrubí.

Poděkování

Tato práce vznikla na pracovišti autora Sweco Hydroprojekt a. s.

Literatura

1. Czaban S. Determination of parameters of hydraulic transport in pipelines for rheostable diphase mixtures. Agriculture University, Wroclaw, Poland, 1987 (in Polish).
2. Govier GW, Aziz K. The Flow of Complex Mixtures in Pipes, van Nostrand-Reinhold, 1972.
3. Hanks RW. Low Reynolds number turbulent pipeline flow of pseudohomogeneous slurries. Proc. Hydrotransport 5, Hannover, paper C2, 1978;23–34.
4. Havlík V, a kol. Tokové vlastnosti zahuštěných suspenzí, Grantová agentura České republiky, nositel grantu 103/93/0395, 6/1993–12/1995.
5. Heywood NI, Cheng DC-H. Comparison of methods for predicting head loss in turbulent pipe flow of non-Newtonian fluids. Trans Inst M C, 1984;6(1):Jan–May.
6. Chara Z, Havlík V, Miles J, Vlasak P, Vycital J. Rheological behaviour of dense ash slurries using a capillary tube viscometer. Proceedings of 8th Transport & Sedimentation of Solid Particles, Prague, Czech Republic, paper E7, 1995.
7. Lazarus JH, Slatter PT. A Method for the Rheological Characterisation of Tube Viscosimeter Data. Journal of Pipelines, 1988;7:165–176.
8. Metzner AB, Reed JC. Flof of Non-Newtonian Fluids – Correlation of the Laminar, Transition, and Turbulent-Flow Regions. AIChE Journal 1955;1(4):434–440.
9. Rabinowitsch B. Ueber die Viscositat und Elastizitat von Solen, Zeitschrift physik. Chem., 1929; A145, 1ff. .
10. Mooney M. Explicit formulas for slip and fluidity, J. Rheology, 1931;2:210 ff.
11. Wilson KC, Addie GR, Sellgren A, Clift R. Slurry Transport Using Centrifugal Pumps. 2nd ed., Chapman & Hall, 1997. ISBN 0-7514-0408-X.

doc. Ing. Vladimír Havlík, CSc.

Sweco Hydroprojekt a. s.

e-mail: vladimir.havlik@sweco.cz

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČIŠTÍRNY ODPADNÍCH VOD

Fontana

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

VÍCE NEŽ 6 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

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

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

Vyrábíme • Dodáváme • Instalujeme

- ~ Tlakové média filtry z uhlíkové oceli, nerez oceli...
- ~ GAU filtry
- ~ Automatické samočisticí síťové filtry
- ~ Separátory písku
- ~ Filtry pro ochranu čerpadel
- ~ Automatické a manuální filtrační koše

www.aquaglobal.cz

Placení náhrad při ukládání vodovodů a kanalizací do silničních pozemků

Josef Nepovím

Právní jednání při ukládání vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu (dále jen vodovody a kanalizace) do silničních pozemků pozemních komunikací a s tím související právní úprava uzavírání smluv a placení náhrad ve věci zvláštního užívání pozemních komunikací ve smyslu ustanovení § 25 a 36 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích (dále jen ZPK), ve vztahu k právní úpravě osvobození placení srážkových vod z pozemních komunikací ve smyslu § 20 zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu (dále jen ZVaK), vedou neustále k vášnivým diskusím. Pro případnou argumentaci při projednávání této problematiky bylo zpracováno toto stanovisko.

I.

Vodárenské společnosti v rámci svých podnikatelských aktivit a rozvoje infrastruktury vodovodů a kanalizací jako investor zhotovují vodovodní a kanalizační sítě v obcích a městech jejich regionů. Obce (města), které se zabývají zejména rozvojem svého území a potřebami svých občanů, mají povinnost zásobit obyvatelstvo pitnou vodou a odvádět, čistit nebo jinak zneškodňovat odpadní vody. Kraje, v souladu s plány rozvoje vodárenské infrastruktury, mají povinnost dbát o rozvoj vodovodů a kanalizací. Tyto veřejnoprávní korporace, coby vlastníci pozemních komunikací, v souvislosti s prováděním stavebních prací při umísťování, obnovách a přeložkách vodovodů a kanalizací v pozemních komunikacích, prostřednictvím svých majetkových správců pozemních komunikací (dále jen správci pozemních komunikací) uzavírají se stavebníky vodovodů a kanalizací smlouvy o nájmu, o omezení užívání nemovitosti, o právu provést stavbu, o věcném břemeni, o služebnosti inženýrské sítě, včetně smluv budoucích za užití silničních a pomocných silničních pozemků. Uzavírání těchto smluvních jednání je v rozporu s výše uvedenými povinnostmi vždy ze strany správců pozemních komunikací podmiňováno placením vysokých náhrad za omezené užívání pozemních komunikací ve smyslu pokynů vlastníků těchto pozemních komunikací a sazeb jejich schválených „Sazebníků“. K provádění staveb vodovodů nebo kanalizací, resp. k schvalování podélných umístění vodovodů a kanalizací do těles pozemních komunikací a realizace zvláštního užívání pozemních komunikací ve smyslu příslušných ustanovení ZPK lze uvést to, že žádá-li to veřejný zájem, mohou v zastavěném území obce být podélně umísťovány vodovody a kanalizace v chodnicích, v přilehlých zelených pásích průjezdního úseku silnice nebo v místních komunikacích při nejvyšším možném ohledu vůči vegetaci. V případech, kdy je vyloučena možnost jiného technického řešení, mohou být vodovody a kanalizace umísťovány i ve vozovkách těchto pozemních komunikací. Skutečností je, že správci pozemních komunikací jsou vlastníky těchto komunikací vždy pověřeni k zastupování při správních řízeních o povolení zvláštního užívání pozemních komunikací, což vede k tomu, že stavebníci vodovodů a kanalizací při provádění stavebních prací nemají jinou možnost, než stanovenou nemorální náhradu za omezení pozemních komunikací v souladu s uzavřenou smlouvou zaplatit.

Zvláštní užívání pozemních komunikací je ZPK stanoveno jako jiné užívání než obvyklé, znamenající jejich určení jako do-

právní cestu. Citovaný zákon zvláštní užívání pozemní komunikace kromě jiného definuje jako nájem části silničního pozemku pro provádění stavebních prací (§ 25 odst. 6 písm. c bod 3) a umístění inženýrských sítí a jiných nadzemních nebo podzemních vedení všeho druhu v silničním pozemku, na něm nebo na mostních objektech (§ 25 odst. 6 písm. d). Tyto druhy zvláštního užívání pozemních komunikací se dotýkají zřízení vodovodů a kanalizací, jakož i realizace jejich obnov a přeložek. Dále ZPK stanoví, že žádá-li to veřejný zájem, mohou vodovody a kanalizace křížit dálnice, silnice a místní komunikace, nebo území chráněná k ochraně těchto sítí, a to způsobem přiměřeným ochraně životního prostředí a místním poměrům tak, aby byly co nejméně dotčeny zájmy zúčastněných vlastníků (§ 36 odst. 1). Vodovody a kanalizace, pokud nejsou zřizovány pro potřeby dálnice, silnice nebo místní komunikace, nesmějí být podélně umísťovány v jejich tělese a na silničních pomocných pozemcích, pokud není stanoveno jinak (§ 36 odst. 2). 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 (§ 36 odst. 3). V zastavěném území obce mohou být podélně umísťovány vodovody a kanalizace i 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 vodovody a kanalizace umísťovány i ve vozovkách těchto pozemních komunikací (§ 36 odst. 4).

K placení náhrad za zvláštní užívání pozemních komunikací při umísťování vodovodů a kanalizací lze konstatovat, že v prvé řadě ZPK přímo v § 36, odst. 3 stanoví, že „pokud zvláštní právní předpis nestanoví jinak (v případě právní úpravy vodovodů a kanalizací tak není), uzavře vlastník dotčené pozemní komunikace na základě vydaného povolení ke zvláštnímu užívání pozemní komunikace s vlastníkem vodovodu nebo kanalizace smlouvu o zřízení věcného břemene za jednorázovou úhradu. Nedojde-li k dohodě, rozhodne o zřízení věcného břemene a výši úhrady soud“. Faktem je, že podle článku 11 Listiny základních práv a svobod, má každý právo na ochranu svého majetku, avšak omezení vlastnického práva je možné ve veřejném zájmu, a to na základě zákona. Podle téhož článku Listiny základních práv a svobod je možné omezení vlastnického práva jen za ná-

hradu. Citovaný článek tedy zakládá ústavní princip „omezení vlastnického práva jen na základě zákona a za náhradu“. Dalším faktem je, že podle § 1 odst. 2 ZVaK se vodovody a kanalizace zřizují a provozují ve veřejném zájmu. Toto ustanovení deklaruje význam zřizování a provozování vodovodů a kanalizací. Deklarovaný veřejný zájem vystavuje zřizovatele a provozovatele vodovodů a kanalizací v rovné postavení účastníků i v řízení o povolení zvláštního užívání pozemních komunikací.

Smlouva nájemní, smlouva o věcném břemeni, smlouva o služebnosti inženýrské sítě, smlouva o právu provést stavby atd. jsou smlouvy konsenzuální, které nelze vynucovat. Konsenzus znamená shodu ve všech otázkách nebo principech (tedy i o výši náhrady), které nevyklučují rozdílnost názorů. Nutnou součástí takové smlouvy je dohoda o úplatě (náhrada za omezení vlastnického práva), neodporující zákonu nebo se přičící dobrým mravům či obchodním zvyklostem. Ve vztahu k použitelnosti definic soukromého a veřejného práva je třeba si uvědomit základní princip soukromoprávní úpravy, že soukromé právo se uplatňuje nezávisle na uplatňování práva veřejného (§ 1 odst. 1 NOZ). Pokud speciální veřejnoprávní předpisy neupravují výši náhrady související s výkonem omezení vlastnického práva k pozemní komunikaci (ZPK takto nestanovuje), postupuje se podle úpravy soukromoprávní. Soukromoprávní úprava stanoví, že o výši a způsobu náhrady se smluvní strany dohodnou. V případě stanovení výše náhrady se zpravidla postupuje podle zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku. Není i vyloučeno např. bezplatné sjednání omezení vlastnického práva. Takové bezplatné sjednání je však pod podmínkou, že oprávněný (vlastník vodovodu a kanalizace) je povinen uhradit daň z příjmu (dříve daň darovací), neboť pokud by tyto náklady oprávněný nenesl, získával by tím bezdůvodné obohacení. V případě omezení vlastnického práva, jak v minulosti, tak v současnosti je náhrada koncipována, jako náhrada jednorázová, splatná tomu, kdo je vlastníkem věci.

Pojďme se poohlédnout, jak problém placení náhrad za zvláštní užívání pozemních komunikací při umísťování vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu vznikl a jaká je v současné době metodika ke stanovení výše náhrady. Ministerstvo dopravy ČR dne 25. 11. 1997 vydalo metodický pokyn čj. 25 331/97-120, který nabyl účinnosti dnem 1. 12. 1997, jako sazebník úhrady nájemného a zařízení věcných břemen při zvláštním užívání pozemních komunikací, který určil, že stanovené úhrady jsou „vykalkulovány“ jako minimální a tedy i závazné a nelze se od nich odchýlit. Metodický pokyn byl reakcí orgánu státní správy v oblasti dopravy na to, že ZPK sazby nájmu a za omezení vlastnického práva nestanovil. Po podaných námitkách odborné veřejnosti, které správně zhodnotily dopad tohoto metodického pokynu, kdy tato ekonomická zátěž může odradit řadu investorů od akcí pro obyvatele životně důležitých a která navyšuje ceny těchto médií, byl metodický pokyn dopisem Ministerstva dopravy ČR ze dne 12. 5. 1998 pod čj. 21 084/98-120 s okamžitou platností zrušen. Což se však stalo skutečností, že po vzoru uvedeného metodického pokynu si jednotliví vlastníci pozemních komunikací (kraje a obce) vydali vlastní vnitřní předpisy, které si nechali schválit kompetentními orgány, jako „Postupy při uzavírání smluv ve věci zvláštního užívání pozemních komunikací“, včetně příložených „Sazebníků“ stanovení náhrad za pronájem pozemků pozemních komunikací pro provádění stavebních prací, a za jejich omezení při umístění inženýrských sítí (tedy i vodovodů a kanalizací), podle kterých nadále uplatňují nemalé sazby. Finanční náhrady v metodikách jsou zpravidla rozděleny do tří režimů, a to režimu právnických osob (zde zpravidla jsou zařazeny stavebníci vodovodů a kanalizací), dále do režimu veřejný zájem (zde jsou zařazeny orgány veřejné správy a jejich příspěvkové organizace) a režimu fyzických

osob. Obecně podle citovaných „Sazebníků“ se platí náhrada za pronájem pozemní komunikace např. II. třídy pro provádění stavebních prací cca 20 Kč za m²/den v režimu veřejný zájem a 30 Kč m²/den v režimu ostatní. Za omezené užívání pozemní komunikace např. silnice II. třídy se platí náhrada při umístění vodárenských vedení a zařízení v režimu právnické osoby (VaK) cca 2 000 Kč/bm, veřejný zájem cca 1 000 Kč/bm a fyzické osoby cca 500 Kč/bm. V souhrnu činí náhrada cca 35 % ceny vlastní stavby vodovodu nebo kanalizace. K těmto nákladům je nutné dále přičíst náklady na obnovu povrchu pozemní komunikace, které hradí opět stavebník vodovodu nebo kanalizace a které dosahují cca 15 % ceny vlastní stavby vodovodu nebo kanalizace. Výsledná výše citovaných náhrad při stavbě vodovodu nebo kanalizace v pozemní komunikaci se potom pohybuje cca 40 až 50 % ceny vlastní stavby vodovodu nebo kanalizace, čímž se náklady této stavby značně zvyšují.

Ze shora uvedeného vyplývá, že jde o střet zájmů vlastníků pozemních komunikací a vlastníků vodovodů a kanalizací při realizaci zvláštního užívání pozemních komunikací, který je kromě výše náhrady zcela zákonně řešen s tím, že za užití pozemních komunikací při provádění stavebních prací je povinnost stran smlouvy náhradu za omezení vlastnického práva sjednat a poskytnout. Otázkou je však výše poskytnuté náhrady, která je stanovena schváleným „Sazebníkem“ vlastníka pozemní komunikace, od kterého se nelze odchýlit. Je postup správců pozemních komunikací při uzavírání smluv ve věci zvláštního užívání pozemních komunikací správný?

II.

Při řešení právních jednání mezi vlastníky (provozovateli) vodovodů a kanalizací a vlastníky (správci) pozemních komunikací vzniká také diskuse o problému osvobození placení za odvádění srážkových vod z pozemních komunikací veřejně přístupných. ZVaK v § 20 odst. 6 stanoví, že „povinnost platit za odvádění srážkových vod se nevztahuje na plochy dálnic, silnic, místních komunikací a účelových komunikací veřejně přístupných“. Tato právní úprava odporuje nejen soukromému právu, ale i ústavě, neboť vlastníci (správci) pozemních komunikací jsou ekonomicky zvýhodněni. Služba odvádění srážkových vod je obecně vodárenskými společnostmi poskytována za úhradu nákladů se službou spojených a s přiměřeným ziskem. Množství srážkových vod je vypočteno způsobem stanoveným prováděcím právním předpisem k ZVaK (vyhláška č. 428/2001 Sb.). To to se také děje, jen stále z části přetrvává, že některé náklady nehradí ten, v jehož prospěch byly vynaloženy, ale pomocí různých výjimek je hradí někdo jiný.

K danému ustanovení § 20 odst. 6 ZVaK lze uvést, že zmíněná ustanovení odpovídají stavu v době, kdy stát byl vlastníkem jak pozemních komunikací, tak i vodovodů a kanalizací a vodné a stočné nebylo skutečnou cenou právního vztahu, ale cenou, kterou stát stanovil za poskytování této služby, která byla státem z převážné části dotována. Privatizací vodovodů a kanalizací do soukromého vlastnictví vznikl nový právní vztah. Stát se na nákladech provozu kanalizací nepodílí, naopak tento provoz zpoplatňuje zákonem stanovenými daněmi a poplatky. Je třeba zdůraznit, že vlastník (správce) pozemní komunikace odvádí srážkové vody z komunikace a tyto srážkové vody jsou po odtoku do kanalizace vodami odpadními, které je třeba nejen kanalizací odvést a vyčistit, ale též vypustit do vod povrchových. Vypouštění těchto vod je státem zpoplatněno, a to nejen dle jakosti, ale i za množství, nehledě na to, že tyto vody by měly zůstat v oblasti, kde spadly. S tvrzením, že obecné užívání pozemních komunikací je ve smyslu ustanovení § 19 ZPK bezplatné (což by se mohlo vztahovat i na provoz kanalizace) se

nelze ztotožnit. Toto tvrzení v důsledku není ve skutečnosti pravda, neboť právnické osoby a osoby fyzické podnikající jsou poplatníky silniční daně. Sám § 20 ZPK zpoplatňuje taxativně užívání dálnic a rychlostních silnic poplatky jednak obecně, a jednak pro nákladní dopravu ve formě mýtného. Posláním těchto poplatků je vytvořit finanční zdroje na krytí veřejného statku. Jde o výdaje na údržbu, opravy, rekonstrukce a výstavbu pozemních komunikací. Z tohoto důvodu lze dovodit, že nelze brát v úvahu, že užívání pozemních komunikací je plně bezplatné. Tudíž rozsah provozního užívání pozemních komunikací s odváděním srážkových vod nelze ztotožňovat. Také je třeba uvést, že ne všechny pozemní komunikace jsou ve vlastnictví obcí. Část tohoto veřejného statku je ve státním vlastnictví (dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy), část tohoto veřejného statku je ve vlastnictví krajů (silnice II. a III. třídy) a část ve vlastnictví obcí (místní komunikace). Argument uvedený v důvodové zprávě k ZVaK, že vlastníci vodovodů a kanalizací a vlastníci pozemních komunikací jsou osoby shodné je možno využít jen v částečné míře. Konečným faktem je, že náklady vynaložené na odvádění a čištění srážkových vod z ploch pozemních komunikací jsou v souladu s ustanovením § 20 odst. 6 ZVaK a pravidly věcně usměrňovaných cen rozúčtovány jiným subjektům, které se právem mohou cítit poškozeny.

III.

Z hlediska shora uvedeného výkladu příslušných ustanovení je nepochybně možno učinit závěr, že postup vlastníků (správců) pozemních komunikací při vynucování nemorálních náhrad za nájem a za omezení vlastnického práva pozemních

komunikací ve vztahu k umístování vodovodů a kanalizací do těchto komunikací a bezplatného odvádění srážkových vod z těchto komunikací je dán pro další širokou diskusi. Dále je nepochybně možno učinit závěr, že výjimky na osvobození od placení za odvádění srážkových vod z pozemních komunikací (jakož i ostatní výjimky na osvobození od placení za odvádění srážkových vod) nemají v ZVaK své opodstatnění. Samotný fakt, kdy v § 36 odst. 7 ZPK je stanoveno, že 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 vodovodu nebo kanalizace (případně jejich přípojek), a to na úrovni stávajícího technického řešení, přičemž stavební úpravy související s modernizací nebo se zvýšením výkonnosti tohoto vedení je povinen uhradit vlastník vodovodu nebo kanalizace, vyvolává nerovné postavení obou stran. Postupem vlastníků (správců) pozemních komunikací, který mj. „zavání kartelovou dohodou“, jsou vlastníci (stavebníci) vodovodů a kanalizací vystavování v nerovné podmínky oproti ostatním osobám, které jsou ochotny strpět stavební práce, či omezení svých nemovitostí bezplatně, nebo jsou ochotny sjednat morální výši a způsob náhrady, přitom za odvádění srážkových vod platí. Jak už bylo uvedeno, deklarace veřejného zájmu zřizování a provozování vodovodů a kanalizací ve smyslu ustanovení § 1 odst. 2 ZVaK staví na jisto, že o veřejný zájem jde a že z tohoto ustanovení plynou povinnosti i pro veřejnoprávní korporace, jimiž obce a kraje jsou. Role státu v regulaci těchto rozporuplných jednání je mizivá.

Vzhledem k tomu, že široká vodohospodářská veřejnost ve vztahu k dosud realizované praxi v této souvislosti často vznáší dotaz, jak je to skutečně s placením náhrad při umístování vodovodu nebo kanalizace do pozemků pozemních komunikací, jak je to s osvobozením od placení za odvádění srážkových vod z pozemních komunikací, bylo zpracováno toto stanovisko. Stanovisko je určeno nejen pro potřeby investorů staveb a provozovatelů vodovodů a kanalizací, ale i pro celou odbornou veřejnost, kdy s odkazem na ustanovení § 1 odst. 2 zákona o vodovodech a kanalizacích (veřejný zájem) by mělo Sdružení oborů vodovodů a kanalizací ČR, z. s., vyvolat tlak na řešení těchto rozporuplných jednání s cílem zjednatí nápravy.

JUDr. Josef Nepovím
e-mail: josef.nepovim@vakhk.cz

ČESKÁ VODA
CZECH WATER

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

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

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



ZPRÁVY



AKTUÁLNĚ

Učební obor Montér vodovodů a kanalizací a obsluha vodárenských zařízení

SOŠ Praha Jarov ve spolupráci se společností Pražské vodovody a kanalizace, a. s., otvírá pro příští školní rok nový učební obor Montér vodovodů a kanalizací a obsluha vodárenských zařízení. První ročník tohoto učebního oboru bude otevřen pro 30 studentů až ve školním roce 2018/19, nicméně právě nyní je doba, kdy se žáci devátých tříd rozhodují, kam se vydají po základní škole. Vodárenství je a do budoucna bude perspektivním oborem spojeným se stabilitou i technickým rozvojem. Škola má vlastní internát, takže na ní mohou studovat i mimopražští zájemci.

Více informací naleznete na webových stránkách školy www.skolajarov.cz/vodar.php. Lze využít i dnu otevřených dveří organizovaných SOŠ Jarov, a to ve dnech 28. 11. a 9. 12. 2017, či v příštím roce 20. 1., 30. 1. a 20. 2. Případně lze navštívit akci Schola Pragensis ve dnech 23. 11. a 25. 11. 2017.

jih

www.skolajarov.cz/vodar.php

Zástupci SOVAK ČR a CzWA podepsali Memorandum o spolupráci



Dne 26. 10. 2017 podepsali zástupci dvou etablovaných institucí na trhu zabývajících se pitnou a odpadní vodou, Sdružení oboru vodovodů a kanalizací, z. s., (SOVAK ČR) a Asociace pro vodu ČR z. s. (CzWA), Memorandum o spolupráci. Za SOVAK ČR dokument podepsal předseda představenstva Ing. František Barák a za CzWA předseda výboru doc. Ing. David Stránský, Ph.D. Předseda SOVAK ČR při této příležitosti uvedl, že „zatímco SOVAK ČR řeší provoz, tedy výrobu, dodávku pitné vody a od-kanalizování, vyčištění vody a její návrat do přírody, kolegové z Asociace pro vodu ČR nám pomáhají provozní problémy řešit z pozice vědecké a akademické“. Doc. Ing. David Stránský doplnil, že „spolupráce se SOVAK ČR je neefektivnější cesta, jak poznatky dostat do praxe“.

Společným cílem SOVAK ČR a CzWA je prohloubit úroveň poznatků vědy a výzkumu v oboru vodovodů a kanalizací. Obě instituce disponují kvalitním odborným aparátem a pořádají pro své členy i veřejnost řadu školení a akcí. Již v současnosti probíhá výměna kvalifikovaných odborníků, kdy například experti z CzWA přednášejí na seminářích pořádaných SOVAK ČR a naopak. Do budoucna by měla tato prospěšná činnost zintenzivnit. Důležitým bodem, na němž se obě instituce shodují, je také příprava oboru vodovodů a kanalizací na nová legislativní opatření v oblasti pitných vod, odpadních vod, odpadů a recyklace zdrojů, plynoucích z požadavků deklarovaných institucemi a orgány Evropské unie a s těmito požadavky související legislativy. Docházet by také mělo ve větší míře k přenosu informací ze zahraničních asociací IWA, EWA a EurEau pro členy SOVAK ČR a členy CzWA.

Obě strany se shodly na tom, že jednou z priorit by měla být spolupráce SOVAK ČR a CzWA v oblasti středního školství, tedy podílení se na přípravě vzdělávacích oborů a programů v oblasti vodního hospodářství, přípravě a vydávání skript a odborných publikací pro provozovatele vodovodů a kanalizací. „Vnímám, že dostatečný počet kvalifikovaných pracovních sil v oboru vodního hospodářství nám dlouhodobě chybí a můžeme tak podpořit



Zleva: Ing. O. Vlasák, Ing. F. Barák a doc. Ing. D. Stránský, Ph.D.

celkovou osvětu společnosti, třeba i výukou na základních, středních i vysokých školách“, zdůraznil doc. Ing. David Stránský. Ředitel SOVAK ČR Ing. Oldřich Vlasák připomenul, že „poprvé v letošním roce SOVAK ČR otevřel kurz Provozovatel vodovodů a kanalizací zakončený maturitou, který umožňuje zvýšit kvalifikaci a zajistit odborníky pro obsluhu vodohospodářských zařízení, a byl o něj velký zájem“. Velkým problémem je, že obor vodovodů a kanalizací se všeobecně potýká s klesajícím zájmem mezi dospívající mládeží. SOVAK ČR přispívá ke zlepšení situace i tím, že například na výstavu VODOVODY-KANALIZACE 2017 měli všichni studenti a učni technických oborů přístup zdarma, několik vysokoškolských studentů mělo možnost bezplatně se zúčastnit také významné oborové konference Provoz vodovodů a kanalizací 2017 v Ostravě.



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

- ➔ Rekonstrukce sítí bezvýkopovými technologiemi berstlining a relining
- ➔ Potrubí z tvárné litiny s polyuretanovou ochranou švýcarské firmy von Roll

Odstraňovanie aromatických zložiek benzínu z vôd kombinovanými procesmi s využitím ozónu

Katarína Šimovičová, Ján Derco, Slavomíra Murínová, Mária Valičková

Kombinované procesy s využitím ozónu sa javia ako perspektívne pre odstraňovanie ropných látok z odpadových vôd. Séria experimentov bola zameraná na odstránenie BTEX zlúčenín (benzén, toluén, etylbenzén a izoméry xylénu). Boli porovnávané samotný proces ozonizácie a kombinovaný proces ozón/UV. Bola sledovaná účinnosť odstránenia BTEX zložiek z modelovej vzorky vody s obsahom BTEX zložiek a modelovej odpadovej vody kontaminovanej benzínom Natural 95.

Úvod

Najčastejším zdrojom kontaminácie vôd ropnými látkami sú odpadové vody z ropných rafinérií, úniky z ropných zásobníkov a ropné havárie. Polarita a dobrá rozpustnosť týchto látok je príčinou, že sú schopné ľahko prenikať do pôdy a systému podzemných vôd a spôsobiť vážne znečistenie životného prostredia. ČOV sú dôležitou bariérou pre transport týchto látok do vodného prostredia, preto je potrebné zaradenie účinných separačných postupov v kombinácii s degradačnými postupmi v procese čistenia odpadových vôd. Medzi perspektívne alternatívy pre elimináciu týchto látok patria oxidačné postupy založené na využití ozónu. Oxidačné postupy s využitím ozónu sú vhodné metódy čistenia odpadových vôd petrochemického priemyslu kvôli schopnosti degradovať ropné látky. Vyznačujú sa jednoduchosťou a flexibilitou, možnosťou kombinovať proces ozonizácie s ďalšími procesmi. Cieľom našej práce v rámci spoločného APVV projektu s participáciou Fakulty chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity (FCHPT STU) a Výskumného ústavu vodného hospodárstva (VÚVH) je nájsť najvhodnejší oxidačný postup s využitím ozónu na zníženie negatívneho vplyvu študovaných látok v procese čistenia odpadových vôd, minimalizovanie ich prenikania do jednotlivých zložiek vodného ekosystému. Boli porovnávané kombinované procesy ozonizácie vzhľadom na účinnosť odstránenia BTEX zložiek z modelovej vzorky vody v závislosti od dávky ozónu, efektívnosti jeho využitia a rýchlosti ich odstránenia s cieľom nájsť najefektívnejší proces.

Ropné látky

Ropa a jej produkty majú charakteristické vlastnosti podľa pôvodu a technologického procesu. Sú tak odlišné, že sa len ťažko dajú odvodiť všeobecné závery o ich škodlivosti. V každom jednotlivom prípade sa musia sledovať toxické účinky ropy, ropných produktov ako aj odpadových vôd z ich výroby. Je známe, že ich toxicita úmerne stúpa so stupňom emulgácie [1]. Najtoxickejší je benzín, ktorý už v množstve $3 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ brzdí biochemické pochody. Pre *Daphnia magna* je mimoriadne toxický (LC_{50} počas 48 hodín je $0,09 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$) [2]. Ardó uvádza, že najcitlivejším organizmom pre ním sledované vzorky benzínu BA-90 boli dafnie [3]. Nadmerné množstvo ropných látok v odpadových vodách spôsobuje narušenie čistiarenských procesov. V povrchových vodách zabraňujú prestupu kyslíka do vody a ničia biologický život, ale hlavne ohrozujú povrchové a podzemné vody, ktoré sú vhodné na zásobovanie pitnou vodou. Môžu sa vyskytovať vo vodách ako rozpustené alebo nerozpustené. Rozpustnosť ropných látok vo vode je rôzna, najmenej rozpustné sú alifatické uhľovodíky s dlhým reťazcom, rozpustnejšie sú cyklické uhľovodíky. Voda pri kontakte s ropnými látkami dostáva príchut' a pachy, pre ktoré je na pitné účely nepoužiteľná [4].

Hlavnou zložkou alifatickej ropnej frakcie sú ropné zlúčeniny n-, rozvetvené alkány a cykloalkány známe ako nevyriešené komplexné zlúčeniny nasýtených uhľovodíkov. Aromatická frakcia obsahuje najmä polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU), je toxickejšia a má vyššiu perzistenciu ako alifatická. PAU, ktoré zahŕňajú naftalén, antracén a fenantrén, sú benzínové zložky bežne vyskytujúce sa v podzemných vodách. Najtoxickejšie zložky benzínovej frakcie ako sú benzén, toluén, etylbenzén a xylény (BTEX) patria medzi najčastejšie vyskytujúce sa kontaminanty v americkej vodovodnej sieti pitnej vody, ktorej zdrojom je podzemná voda. Tvoria 18% podiel v benzínovej frakcii. Aj na Slovensku sa v súčasnosti venuje intenzívna pozornosť týmto látkam. Ich odstránenie z prostredia je z dôvodu ich nebezpečných vlastností mimoriadne dôležité nielen pre súčasnosť, ale aj pre život budúcich generácií. Výskumu v oblasti nežiadúcich účinkov v prírodnom prostredí a ich biodegradáciou sa venujú pracovníci Vý-

Tabuľka 1: Limity pre ropu a ropné látky v nariadeniach vlády

Ukazovateľ	Príloha č. 2 Smernice č. 74/1957	Príloha k NV SSR č. 30/1975		Príloha č. 3 NV SR 242/1993 Z. z.		Príloha č. 1 NV SR 296/2005 Z. z.		Príloha č. 1 NV SR 269/2010 Z. z.	
		Vodárenské toky	Povrchové vody	Vodárenské toky	Povrchové vody				
ropa a ropné látky (NEL) [$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$]	0,1	0,01	0,2	0,01	0,1	0,1		0,1	

skumného ústavu ropných produktov [5,6]. Z krátkého historického prierezu legislatívou vo vodnom hospodárstve je jasné, že vodohospodári si uvedomovali dôležitosť zachovania prirodzeného stavu a kvality vôd, čo sa prejavilo formovaním nadčasových zákonov a predpisov. V tabuľke 1 je porovnanie limitov uvádzaných v nariadeniach vlády od roku 1957 pre ropu a ropné látky [1].

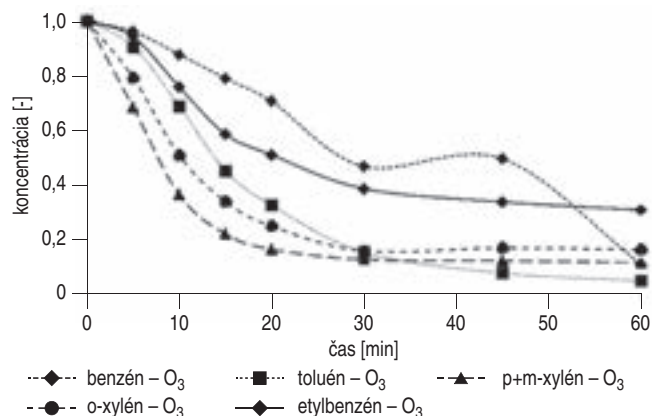
Ropné látky a ich odstraňovanie v procese čistenia odpadových vôd

BTEX patria medzi typické kontaminanty podzemných vôd. Biologické a fyzikálne techniky čistenia vôd sú málo účinné v ich odstraňovaní, kým veľmi slubné výsledky boli dosiahnuté s pokročilými oxidačnými procesmi (Advanced Oxidation Processes – AOPs), ktoré využívajú ako oxidačné činidlo hydroxylvé radikály. Ozonizácia v porovnaní s ozón/UV procesom bola menej efektívna pri odstraňovaní ropných látok z kontaminovanej podzemnej vody [7]. Kwon a kol. [8] sa zamerali na odstránenie prchavých uhľovodíkov pred biologickým procesom čistenia. Použili povrchovo modifikovaný zeolit (PMZ) ako adsorbent v kombinácii s membránovým bioreaktorom (MBR) na zníženie obsahu organického uhlíka v produkovanej vode pred reverznou osmózou. Jednotka s PMZ bola využitá na odstránenie prchavých organických látok (BTEX, acetón) a poloprchavých látok (naftalén). S PMZ bola dosiahnutá 40% účinnosť odstránenia TOC. Počiatočná koncentrácia BTEX 70 mg · l bola znížená na 5 mg · l po PMZ a po čistiarskom procese v MBR v priemere na 2 mg · l. Klasson a kol. [9] publikovali vo svojej štúdií výsledky z laboratórneho testovania vo vsádzkovom reaktore. Urobili porovnanie účinnosti organického rozkladu použitím peroxidu vodíka generovaného sonochemickou reakciou a ozónu produkovaného ionizáciou prostredníctvom elektrického náboja. Experimentu boli podrobené tri vodné matrice: benzén, toluén, etylbenzény, xylény a kyselina hexánová (BTEXH) v deionizovanej vode, BTEXH v slanej vode (100 g · l) a slaná voda s nižším obsahom stopových prvkov s prímiesou ropy z oblasti mexického zálivu. Záver štúdie je, že sonochemickou oxidáciou je možné rozložiť niektoré látky, ale kombinovaný proces ozón/H₂O₂ nedokáže zabezpečiť rozklad organických látok na CO₂. V ďalšej štúdií bola sledovaná degradácia komponentov benzínu BTEX, MTBE, TBA (tetrabutylamonium) a TPHg (total petroleum hydrocarbons gasoline – celkové ropné uhľovodíky v benzíne) vo vzorkách podzemnej vody ozón/UV procesom. Kombinovaný proces O₃/UV bol v porovnaní so samotnou ozonizáciou účinnejší pri odstraňovaní benzínových komponentov zo vzoriek podzemnej vody. Prítomnosť železa znižovala účinnosť odstránenia benzínových komponentov pri O₃/UV procese. Bolo zistené, že v priebehu procesu sa experimentálna vzorka zakaľovala, pravdepodobne v dôsledku reakcie železa a ozónu, čo malo za následok zníženie absorpcie UV svetla experimentálnym roztokom. Na druhej strane bolo sledované, že dostatočné množstvo železa vo vzorke podzemnej vody by mohlo zlepšiť proces odstránenia benzínových komponentov v procese ozonizácie [7]. Kasprzyk-Hordern a kol. [10] vo svojej práci využili na rozklad ropných látok v modelovej a prírodnej vode katalytickú ozonizáciu v prítomnosti perfluorocetyl Al₂O₃ fáz – Perfluorocetyl Alumina Bonded Phases (PFOA). Katalytická ozonizácia na kovoch alebo oxidoch kovov patrí medzi AOP procesy, ktoré sú založené na rozklade ozónu a tvorbe voľných radikálov. Voľné radikály sú veľmi aktívne, ale ich reakcie sú neselektívne. Ozón je selektívne a veľmi silné oxidačné činidlo, ale rozpustnosť molekulárneho ozónu vo vode je veľmi nízka. Katalytická ozonizácia využíva reakcie molekulárneho ozónu s využitím jeho rozkladu a vytvárania voľných radikálov, dominantne hydroxylových. Ozonizácia na rozhraní tuhá fáza – kvapalina prebieha v prítomnosti nepolárnych heterogénnych katalyzátorov PFOA. Tento

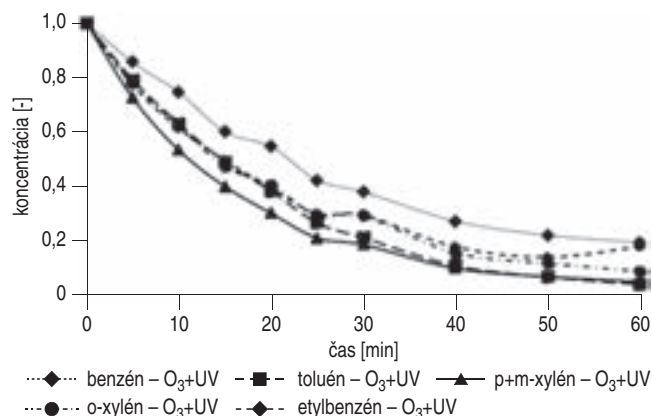
proces bol už overený pri odstraňovaní toluénu, chlórbenzenu a kuménu z vody. Výsledky jasne ukazujú, že PFOA/O₃ systém na odstraňovanie benzínových frakcií je efektívny hlavne pri odstraňovaní éterov (MTBE a ETBE) z modelovej a reálnej vody. Katalytická aktivita PFOA v prípade ozonizácie BTEX nemá významný vplyv. Na odstránenie ropných látok z vody sa používajú aj konvenčné čistiarske postupy, medzi ktoré patrí stripovanie vzduchom, adsorpcia na granulovanom aktívnom uhlí a biodegradácia [11]. Tieto postupy čistenia majú však aj svoje nevýhody. Pri stripovaní a adsorpcii na GAC sú ropné látky transportované z jedného média do druhého a je nutné zaradenie ďalšieho čistiaceho procesu. Pri biodegradácii účinnosť procesu závisí od zloženia benzínu, od prítomnosti mikroorganizmov schopných degradovať cieľové látky, dostupnosti elektrónových akceptorov [7].

Experimentálna časť

V experimentoch, ktoré boli vykonávané v laboratórnych podmienkach bola sledovaná účinnosť samotnej ozonizácie a kombinovaného procesu O₃/UV pri odstraňovaní BTEX zložiek v modelových vzorkách odpadových vôd s prídavkom BTEX zložiek a v modelovej odpadovej vode kontaminovanej benzínom Natural 95. Modelová vzorka bola pripravená z jednodzložkových štandardov benzenu, toluénu, p-xylénu a o-xylénu v metanole, benzínu Natural 95 a MilliQ vody. Experimenty boli uskutočnené v ozonizačnom reaktore s vonkajšou recirkuláciou reakčnej zmesi [12].



Obr. 1: Zmena relatívnych koncentrácií BTEX počas ozonizácie modelovej vzorky vody kontaminovanej benzínom Natural 95



Obr. 2: Zmena relatívnych koncentrácií BTEX počas O₃/UV pôsobenia na modelovú vzorku vody kontaminovanú benzínom Natural 95

Výsledky a diskusia

Z experimentov vyplynulo, že účinnosti odstránenia zložiek BTEX z vody s obsahom benzínu Natural 95 boli podstatne nižšie a pokles koncentrácií sledovaných látok bol pomalší ako pri modelovej vzorke s obsahom samotných zložiek BTEX (obr. 1 a 2). Pokles účinnosti bol spôsobený tým, že benzín Natural 95 obsahuje okrem 18 % BTEX ešte 72 % ďalších uhľovodíkových zlúčenín. Pri rovnakých podmienkach experimentu ozón zreagoval s ďalšími prítomnými organickými zlúčeninami, jeho koncentrácia v reakčnej zmesi rýchlo poklesla, čím výrazne poklesla účinnosť odstraňovania BTEX zložiek. Z porovnania časových priebehov relatívnych koncentrácií BTEX sú zrejme väčšie počiatočné rýchlosti odstraňovania jednotlivých týchto zložiek počas kombinovaného O_3/UV procesu v porovnaní so samotnou ozonizáciou. S výnimkou benzínu boli pri aplikácii kombinovaného O_3/UV procesu u ostatných zložiek dosiahnuté aj nižšie zvyškové koncentrácie v porovnaní so samotnou ozonizáciou. V oboch prípadoch sa ako efektívny reakčný čas procesu javí 30 minút.

Záver

Bola overovaná efektívnosť procesov O_3 a O_3/UV pri odstraňovaní BTEX zložiek z modelových vôd s obsahom týchto zložiek a modelovej vody s obsahom benzínu Natural 95. Z experimentálnych výsledkov vyplýva, že na čistenie odpadovej vody s väčším obsahom BTEX zložiek je vhodnejšie použiť AOP proces s využitím ozónu. V porovnaní so samotnou ozonizáciou kombinovaný proces O_3/UV umožňuje dosiahnuť vyššiu účinnosť odstránenia jednotlivých zložiek.

Podakovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0656-12 a grantom VEGA 1/0859/14.

Literatúra

1. Kijovská L. Ekotoxikológia vo vodnom hospodárstve Slovenska, STÚ Bratislava, 2013:s. 209–221
2. Svobodová Z, et al. Toxikologie vodních živočichů, Státní zemědělské nakladatelství Praha 1987:s. 173–177.
3. Ardó J. Toxicita špecifických látok znečisťujúcich vodu Dunaja. Správa VÚVH Bratislava, 1974:s. 54.
4. Martoň J, et al. Získavanie, úprava, čistenie a ochrana vôd. ALFA Bratislava, 1984:s. 158–232.
5. Takáčová A, Smolinská M, Olejníková P, Čík G, Nagyová S. Biodegradácia benzo(a)pyrénu pomocou rias. Priemyselná toxikológia 2012. 32. vedecké sympóziu, Svit, Zborník prednášok Bratislava STU, 2012:s. 281–288.
6. Mackulak T, et al. Utilization of algae in the treatment of landfill and industrial water. 39th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering SSCHE. Tatranské Matliare, Slovak Republic, 2012:s. 236–243.
7. Garoma T, Gurol MD. Oxidation of methyltert-butyl ether in aqueous solution by an ozone/UV process. J. Environ. Eng.-ASCE 2006;132: 1404–1412
8. Kwon S, Sullivan EJ, Katz L, Kinney K, Bowman R. Pilot-scale test of a produced water treatment system for initial removal of organic compounds in SPE Annual Technical Conference and Exhibition. Denver, Colorado, USA, s. n., 2008.
9. Klasson KT, et al. Ozone treatment of soluble organics produced water. Petroleum Environmental Research Forum Project 98-04, 2002.
10. Kasprzyk-Hordern B, Nawrocki J. The Feasibility of Using a Perfluorinated Bonded Alumina Phase in the Ozonation Process. Ozone: Science Engineering, 2003;25:185–197.
11. Giffin SD, Davis AP. Prediction of carbon BTEX adsorption capacity using field monitoring data. Journal Environment Eng.-ASCE 1998; 124:921–931.
12. Derco J, et al. 2013. Removal of selected chlorinated micropollutants by ozonation. Chemical Papers. 2013;67(12):1585–1593. ISSN 0366-6352.

Článok bol publikovaný v časopise Vodohospodársky spravodajca, ktorý vydáva Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku.

Ing. Katarína Šimovičová, PhD.

Výskumný ústav vodného hospodárstva

e-mail: katarina.simovicova@vuvh.sk

doc. Ing. Ján Derco, DrSc.

Ústav Chemického a environmentálneho inžinierstva

Fakulta chemickej a potravinárskej technológie S

lovskej technickej univerzity

Ing. Slavomíra Murínová,

Výskumný ústav vodného hospodárstva

Ing. Mária Valičková, PhD.

Slovenská inšpekcia životného prostredia – ústredie – útvary inšpekcie ochrany vôd



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



Informace o předplatném

Vážení odběratelé časopisu Sovak,

obdobně jako v minulých letech prodlužujeme všem odběratelům, kteří nepožádali o změnu, předplatné na příští rok automaticky a v nezměněném rozsahu. Rovněž cena předplatného zůstává pro rok 2018 nezměněna.

Zálohové faktury rozešleme v lednu. Pokud u Vás došlo ke změně některých údajů, důležitých pro daňový doklad, sdělte nám je laskavě pokud možno do konce letošního roku. Část odběratelů již dostává faktury elektronickou cestou ve formátu PDF. Pokud souhlasíte se zasláním faktur elektronicky a dostáváte je doposud poštou, sdělte nám, prosím, e-mail pro jejich zaslání.

Děkujeme za váš zájem o časopis Sovak.

Vydavatelství Mgr. Pavel Fučík
 e-mail: pfck@bon.cz, tel.: 737 836 825, 602 615 068

Z REGIONŮ

Investice, stavby, rekonstrukce

Po letech, kdy kladenský vodojem neměl funkční využití, se do dvou let proměnil v unikátní řídicí středisko doplněné expozicí o vodárenství a vyhlídkou z unikátní konferenční místnosti. Vodojem, který postavila firma Kolben a Daněk, je významnou inženýrskou stavbou, která ve své siluete ztělesňuje pozdní funkcionalismus poloviny třicátých let. Projekt kompletní rekonstrukce odstartoval demontáží vnějšího obalu věže, snesením střechy a vyjmutím vnitřní nádrže vodojemu. Přestože nádrž o objemu 800 m³ musí společně s původním schodištěm ustoupit prostorově náročnějšímu využití, renovace a zdůraznění ocelové konstrukce v nově vzniklém vnitřním objemu stavby je zásadní součástí návrhu. Z nádrže bude vybrán reprezentativní fragment, který bude instalován v blízkosti vodojemu jako exponát připomínající jeho původní funkci. Projekt dispečinku s reprezentativním prostorem a expozicí Centra biodiverzity v bývalém vodojemu je založen na dvou základních principech. Prvním je koncepční úprava velkorysého výškového členění vodojemu do dvou hlavních prostorů – nesoucích v „dřívku“ a nesených v „hlavě“. Vložené betonové desky podlah vymezují patra nových funkcí. Výhodou je, že velikost vnitřního prostoru a mimořádná únosnost celé konstrukce umožňuje nové využití vodojemu. Do nového objektu návštěvníci vstoupí přes halu s nově vloženým vertikálním jádrem sloužícím zároveň jako 22,5 m vysoký výstavní prostor. Expozice vodárenství bude pokračovat na podestách původního servisního schodiště. V úrovni poslední mezipodesty bude do dřívku vodojemu



podvěšeno technické patro – zázemí dispečinku a potřebných technologií. V uvolněném prostoru po ocelové nádrži je navržena radiální otevřená dispozice dispečinku umožňující průběžnou spolupráci dispečerů. Pod ocelovým krovem ukončeným kruhovou lucernou se otevře panoramatický jed-

nací prostor s kapacitou padesáti míst. Moderní dispečink společnosti **Středočeské vodárny, a. s.**, sloužící pro řízení vodořehospodářské infrastruktury a pro případy krizových situací bude vybaven také funkcí tzv. disaster recovery centra. V praxi to znamená vysoký stupeň zabezpečení přenosu a uchování dat a v případě jakýchkoliv výpadků možnost provoz pracoviště obnovit ve velmi krátké době. Investice do rekonstrukce a nového využití vodojemu vyjde na více než 100 milionů korun (bez DPH).

- Společnost **Ostravské vodárny a kanalizace a. s.** dokončila opravu kanalizačního sběrače na Havlíčkově nábřeží v Ostravě. Stávající kanalizační sběrač z betonových trub vejčitého profilu DN 800/1 200 byl na hranici životnosti, dle provedeného kamerového průzkumu byly zjištěny příčné a podélné trhliny,



způsobující postupné borcení průtočného profilu. Vzhledem k četnosti poruch byla navržena oprava 300 metrů úseku. Stávající stoka včetně revizních šachet byla postupně bourána a nahrazována kameninovým potrubím kruhového profilu DN 1 000, kladeného do betonového sedla v hloubce 2,5–3,80 metrů, za současného přečerpávání přítékajících odpadních vod za opravovaný úsek. Nejnáročnější byla pokládka potrubí pod „Sýkorovým mostem“, kde byla stavební technika omezena mostovkou. Celkové náklady stavby činily 12 535 000 korun (bez DPH).

Z REGIONŮ

Akce, nové technologie

- RAVOS, s. r. o., připravil pro své zákazníky nový způsob vyřízení Informace o existenci inženýrských sítí. Dříve všichni budoucí stavebníci, investoři nových podzemních zařízení a jiní zájemci podávali žádosti o zakres sítí v jejich zájmovém území na předtištěném formuláři, který předávali osobně na vodárně nebo jej zasílali jako přílohu e-mailové zprávy. Vyřízení jejich žádosti se tak pohybovalo v řádu několika dnů podle množství přijatých žádostí. Nová aplikace, zprovozněná od července, zjednodušila a zrychlila podání, zpracování a vyzvednutí informace o výskytu vodohospodářských zařízení. Žádost je k dispozici na adrese <https://zadosti.ravos-sro.cz>
- Dne 12. října jednali v Hradci Králové zástupci společností **Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.**, a **Vodovody a kanalizace Náchod, a. s.**, ohledně nutnosti modernizace Vodárenské soustavy východní Čechy. Následně proběhla tisková konference, které se zúčastnili Ing. Jakub Hanzl, generální ředitel Královéhradecké provozní, a. s., MUDr. Zdeněk Fink, primátor Hradce Králové, Ing. Roman Pešek, předseda představenstva Vodárenské společnosti Chrudim, Mgr. Ivo Doskočil, prokurista společnosti Vodovody a kanalizace Chrudim, a. s., Ing. František Barák, ředitel společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., Ing. Oldřich Vlasák, ředitel SOVAK ČR a Jan Birke, starosta Náchoda. V současné době je již dokončována projektová příprava na rekonstrukci klíčového přívaděče pitné vody Teplice nad Metují–Hradec Králové. Celkové náklady na obnovu potrubí by mohly přesáhnout 1,7 miliardy korun, přičemž během prvních pěti let by na úseku 6 km potrubí ve vlastnictví královéhradeckých vodáren mělo být investováno 250 milionů korun. Podle zástupců obou vodárenských společností by se do rekonstrukce páteřních přívaděčů měl finančně zapojit také stát. Modernizace přívaděče zajistí bezproblémové fungování do budoucna. Sedmdesát dva kilometrů dlouhý přívaděč pitné vody je součástí tzv. Vodáren-



Zleva: J. Birke, MUDr. Z. Fink a Ing. O. Vlasák

ské soustavy východní Čechy a zásobuje pitnou vodou území okresů Náchod, Hradec Králové, Pardubice a Chrudim.

- Letní potíže s nedostačujícím zdrojem vody pro obyvatele Lipolce, místní části Dačic, vyřeší nový přívodní řad a věžový vodojem o objemu 30 m³. Jeho jednotlivé kovové díly začali technici společnosti na místě sestavovat, vztyčovat a usazovat 20. října. Lipolec je v současné době napojen na místní podzemní zdroj vody. Studny však mají nedostatečnou kapacitu. Proto se zastupitelé města Dačice rozhodli investovat do vybudování dva a půl kilometru dlouhého přívodního řadu ze skupinového vodovodu Řečice. Jeho součástí je nejen posilovací čerpací stanice, ale i nový vodojem, který zajistí dostatek pitné vody i v letním období a který bude provozovat společnost **ČEVAK a. s.** Do nového přívodního řadu i vodojemu na teče pitná voda ještě před koncem letošního roku. Napojení na skupinový vodovod Řečice zajistí pro obyvatele Lipolce stabilní zdroj pitné vody v dostatečném množství i kvalitě.



Zdroje: internet a tiskové zprávy vodárenských společností.

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

kamstrup

Právě teď: Kamstrup mění budoucnost vodárenství

Pozornost velké části odborné veřejnosti a rovněž dodavatelů vody z celého světa se upíná k belgickým Antverpám. Projekt Water Link, který se zde za spolupráce společností Kamstrup a Hydroko realizuje, totiž může pro svět vodárenství znamenat obrovský technologický posun a přinést zcela nové možnosti při správě vodárenských sítí

Dánská společnost Kamstrup dodává do Antverp v rámci tohoto projektu 193 tisíc ultrazvukových vodoměrů MULTICAL® 21, které jsou vybaveny komunikačním rozhraním Sigfox. Díky tomu je možné z vodoměru odečítat hodnoty o spotřebách v rámci tzv. Internetu věcí (IoT). Denní odečty jsou tak řešeny prostřednictvím sítě mobilního operátora. Další 35 tisíc vodoměrů MULTICAL® 21 a flowIQ® 3100 je součástí sestavy vodoměru a ventilu HydroKontakt. Toto řešení, s názvem HydroKontakt SMART, přináší možnost maximálního průtoku nebo úplného zastavení průtoku vody v případě poruchy sítě.

Tyto nové vodoměry si zachovávají vysokou přesnost a odolnost, a to jak proti opotřebením, tak proti neoprávněným zásahům. Stále dokáží i odhalovat úniky, netěsnosti či havárie v distribuční síti. Díky aktuálním vylepšením ale získaly i řadu nových výhod.

Předně – data z těchto vodoměrů jsou odečítána kontinuálně a zcela automaticky, takže už není nutné provádět ani drive-by odečty, které samy o sobě byly z hlediska přesnosti

a komfortu výrazným zlepšením proti klasickému, manuálnímu odečítání. Životnost baterie je opět, a to i při denním odečítání, opravdu dlouhá, a to až 16 let. Samozřejmostí je možnost data z vodoměrů komfortně zpracovávat a analyzovat s pomocí speciálního uživatelsky přívětivého softwaru.

Sestava vodoměrů s ventilem navíc v budoucnu umožní využívat nových obchodních modelů. Zákazníci si například budou moci dodávku vody „předplácet“ – tj. zajistí si přesně specifikovaný objem vody, a jakmile vodoměr zaznamená, že daného objemu bylo dosaženo, ventil se uzavře.

Je velmi pravděpodobné, že vyhodnocení projektu Water Link nabídne vodárenskému průmyslu další technologické možnosti a obchodní modely. Jakmile budou získána data k dispozici, rádi vám je představíme. Pokud ale máte k vodoměrům s novými technologiemi jakékoliv dotazy, budeme vám samozřejmě rádi k dispozici už nyní!

Kontaktujte nás na www.kamstrup.cz.

(komerční článek)

Vodohospodářské inženýrské služby, a. s.

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

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



HUBER TECHNOLOGY

HUBER CS spol. s r. o.

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

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

Dodávky technologických zařízení pro ČOV z nerezové oceli

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
- vřeteno upevněno v těle bajonetovým uzávěrem
- 100% epoxidová povrchová úprava dle GSK
- šoupátko dle EN 1074-1 a 1074-2
- vrtání přírub dle EN 1092-2 | PN 10, PN 16



HAWLE. **MADE FOR GENERATIONS.**



Komunikační strategie v krizových případech



V roce 2013 došlo ve Warsteinu (SRN) k jednomu z největších masových onemocnění legionellou. Přitom došlo ke dvěma úmrtím a 159 onemocněním. Cílem krizového managementu bylo omezit v co nejkratším čase epidemii legionelly ukončit a vyloučit kritické ohrožení zdraví veřejnosti. V této souvislosti jednali různí aktéři na různých úrovních v tehdy platné struktuře krizového managementu. Na příkladu epidemie legionelly v okrese Soest se demonstuje, proč propojení krizového managementu se situativními komunikačními strategiemi je rozhodujícím faktorem úspěchu komplexního krizového managementu.

Z obecného pohledu se krize popisuje jako „bod obratu dosud kontinuálně probíhajícího vývoje“. To odpovídá důležité vlastnosti – charakteristickému znaku krize, disruptivnímu narušení obecného provozu. Krize však znamená podstatně více: často se jí připisují další vlastnosti, jako „řidkost výskytu, vysoký potenciál ohrožení, dynamika a praktická nemožnost předvídatelnosti“. Dále se k vlastnostem krize počítají charakteristické znaky jako „ohrožení existence, ambivalence konce, ohrožení dominantních cílů, charakter procesu a problematika řízení“.

Významným znakem, který snad nejvíce ovlivňuje subjektivní vnímání aktérů v krizové situaci je „časová tíseň a tlak na rozhodnutí“. V důsledku toho označuje konstatování krize nástup mimořádné události, která může vést k nepříznivému vývoji a která s sebou nese významné škody pro osoby nebo věci a pro provozuschopnost organizace.

Ke zvládnutí krize nejvíce napomáhá její systematické pochopení. Krize je v podstatě komplexní spleť různých charakteristických znaků a pokračující dynamikou nepředstavuje žádný stav, ale spíše mnohvrstevný průběh dějů. Pro jejich zvládnutí je třeba zajistit multi- a interdisciplinární přístup – krizový management.

Krizový management je tak logickým důsledkem každé individuální definice krize, která se orientuje v podstatě na charakteristické znaky, které by měly být definovány předem. Pro

zvládnutí krize se doporučuje vytvoření zvláštní organizační formy, protože běžná organizační forma z různých důvodů pro zvládnutí krize nepostačuje.

Zatímco „obecná organizace podniku“ zobrazuje normální organizaci s úkoly, které je zásadně nutné mít na zřeteli, bude „zvláštní organizace“ vytvořena jako paralelní struktura s řadou výjimek, které ji silně odlišují od normálního stavu. Tak je možno pomocí flexibilní „zvláštní organizace“ zvládat mimořádné situace, které většinou splňují kritérium jedinečnosti a vyžadují specifické postupy.

Cílem je zvládnout krize, zatímco současně je nutno mít na zřeteli plnění běžných úkolů. Okres Soest zřídil krizový štáb, který sloužil jako mimořádný koordinační orgán pro hledání rozhodnutí v komplexních situacích a pro podporu zdravotního úřadu. Rozhodování o opatřeních ke zvládnutí krize byla přijímána v rámci krizového štábu, zatímco navazující realizace probíhala v příslušných organizačních jednotkách. Organizační stavba krizového štábu umožňuje vyhovět všem požadavkům stejnou měrou profesionálně.

Komunikace jako spojující prvek

Krize ve smyslu situace, která se liší od normálního stavu, není nikdy omezena na reálnou událost, ale probíhá v zásadě na



Obr. 1: Poznátky a doporučená jednání v rámci krizového managementu

třech úrovních: 1) na reálné události, 2) na jednání organizace, která krizi zvládá a 3) na tím determinovaném vnímání krize.

Zhodnocení činnosti krizového managementu v souvislosti s propuknutím epidemie legionelly v Soestu prokázalo jednoznačně, že krizová komunikace je podstatnou součástí krizového managementu. Přitom je třeba rozlišovat mezi:

- interní krizovou komunikací, kterou rozumíme jakoukoli výměnu informací uvnitř struktur aktéra v krizovém managementu, bez běžných hlásicích a informačních systémů, a
- externí krizovou komunikací, která zahrnuje jakoukoli výměnu s nepřímým a bezprostředním okolím aktéra, včetně práce s médií a veřejností a komunikace s dalšími partnery v podnikání.

Na rozdíl od obvyklých komunikačních situací jsou dotčena místa v případě krize nucena k tomu, aby přiměřeně reagovala na externí iniciátory a aktivisty. To je možno provádět ve formě transparentnosti, proaktivní komunikace a veřejným působením pomocí slovní a obrazové řeči. To však je pro soukromé podniky i veřejné instituce nezřídkla těžké. Mnoho příkladů ukazuje, že nedostatečná krizová komunikace může rozvinout i zesilující účinek krize. Dobrá krizová komunikace se vyznačuje tím, že drží reaktivní fázi tak krátkou, jak je to jen možné, aby se názorové vedení a suverenita významu celé události a jejího zvládnutí nenarušily. Krizová komunikace tak může v dobrém případě snížit intenzitu a zkrátit trvání krize a ve špatném případě přispět k trvalému narušení vztahu důvěry mezi občany a státem, resp. organizací, která se s krizí vyrovnává.

V případě s legionellou v Soestu šlo o akutní ojedinělou krizi. Objevila se nečekaně a s přibývajícím počtem případů onemocnění stoupal exponenciálně zájem veřejnosti. Komunikační dynamiku určoval zejména zájem (potenciálně) dotčených a médií. Se srovnatelnými singulárními krizemi a škodlivými stavy měl případ s legionellou společné to, že příslušná místa musela přijímat neodkladná rozhodnutí o bezprostředně účinných a citelných opatřeních ke zvládnutí situace a svými přijatými rozhodnutími vyvinout vlastní dynamiku, která měla dosah i mimo vlastní případ. Jedno, pro město Warstein jasné doporučení na omezení cestování, mělo bezprostřední dopad na místní hospodářství a odřeknutí jedné turistické události mělo významný veřejný dopad, který byl hodnocen kontroverzně. Případ doporučení na omezení cest je tak dalece typický, že se na něm dají příkladně vysvětlit strukturální rozpory mezi aktéry příslušnými pro odvrácení nebezpečí v rámci krizového managementu a místy příslušnými pro krizovou komunikaci. Z hlediska odvrácení nebezpečí se přiměřenost opatření poměřuje přednostně z hlediska nákladů a výnosů, zatímco krizová komunikace hodnotí opatření s ohledem na jejich vnímání v médiích a sociálních sítích, ale také ve veřejném prostoru, např. v parlamentech, orgánech státní správy. Poměr napětí mezi činností a komunikací krizového štábu a mediální zpětné vazby se nedá zrušit. Je součástí krizového dění a musí se zahrnout do všech jednání krizového štábu. Prováděné zvažování přitom vždy vyžaduje zejména od vedení krizového štábu dobré porozumění obou stran a schopnost ze strany krizového štábu umět vyhodnotit veřejné působení nečinnosti a činnosti.

Známe-li, jakou váhu při zvládnutí krize má komunikace, je možno na základě krizovým štábem vyvinutých nadřazených cílů managementu odvodit strategie jednání a komunikace. Je zcela jedno, zda interně nebo externě, krizová komunikace musí být vždy utvářena adresně na cílové skupiny. Přitom je nezbytné, aby ihned po zveřejnění události byly vydávány výhradně pravdivé a nesporné informace. To je zpočátku časově náročné. Zatímco ještě nejsou k dispozici všechny skutečnosti, existuje již nutnost informovat veřejnost. Suverénní krizová komunikace se již na tomto místě vyznačuje tím, že o existenci události infor-

muje. Sdělení důležitých skutečností a pozadí je třeba plynule provádět a informovat o tom, jak a kým bude událost zvládnuta. Přitom je třeba vždy otevřeně komunikovat s ohledem na nově se objevující fakta.

Úspěšná krizová komunikace musí probíhat analogovým a digitálním způsobem. Přes rostoucí význam internetu a sociálních medií zůstávají nepostradatelné nástroje jako telefony a tiskové konference. Názorové vedení o události se oproti tomu vytváří na internetu a sociálních médiích. Kdo v normálních časech zajišťuje aktivní internetovou prezentaci vhodnou pro informaci občanů a využívá také webu, může využít tyto kanály se stávajícím počtem uživatelů i pro krizovou informaci. Okres Soest mohl např. využít svou již etablovanou facebookovou stránku.

Se zkušeností v Soestu vyplývá nutnost vydávání pravidelných zpráv o aktuálním stavu pro předem definovaný okruh příjemců. Přitom je důležité, že databáze adresátů mohou být připraveny již předem. Je ovšem zapotřebí vždy provést doplňující analýzu, z níž vyplynou další adresáti zpravodajství, protože všechny komunikační linky nelze předem definovat s konečnou platností. Dostatečná informační báze je pro všechny zúčastněné podkladem pro správná rozhodnutí. To platí nejen pro aktéry v krizovém managementu, ale také pro ty, kdo nejsou bezprostředními účastníky dění. I ti by měli mít potřebné znalosti o faktech, aby se zamezilo přijímání chybných závěrů a rozhodnutí.

Doporučit lze mimo to, aby se již předem, tedy při teoretické přípravě postupu při havárii, vyvinul a realizoval jednotný informační a poplašný systém pro všechny úrovně. Přitom by se měly brát v úvahu stávající zákonné úpravy. To však je obtížné, jak se také ukázalo v případě propuknutí epidemie legionelly. Zde došlo k řadě právních situací, které se dotýkaly jak oblasti zdravotnictví, tak životního prostředí. Zvláštní výzvou bylo anticipativní poznání souvislostí a spolupůsobení nejrůznějších aktérů.

I když krize lze jen těžko předvídat, přesto je možná určitá příprava. Organizace však nemají vždy kapacity, aby mohly postihnout všechny představitelné scénáře, takže může být nutné oslovit externí odborníky. Již v přípravě by se měly definovat kompetence pro jednání se vztahem na krizový management. Tím by bylo možno v průběhu krize minimalizovat diskuse a výtky k výběru, formě účasti a objektivnosti.

Významným přínosem pro zvládnutí krizí jsou školení a cvičení. Pracovníci okresu Soest byli již dříve seznámeni s průběhem zvládnutí krizí, takže mohli být bez další přípravy povoláni do krizového štábu a zahájit svou činnost. Ovšem reálná událost ukázala, že je nutná interdisciplinární spolupráce, přesahující rámec úřadů a resortů.

Závěrečné úvahy

Organizační a strukturální sestavení krizového managementu je základním podkladem pro zvládnutí krize. To je však komplexně úspěšné teprve tehdy, jestliže bude iniciován účinný a efektivní proces řízení. Ten spočívá v nutnosti vyrovnávat se s problémy v závislosti na jejich hierarchii a struktuře. V krizi se mění etablované hierarchie a pro obvyklé případy vytvořené organizační běhy. Interní a externí komunikace přispívají rozhodující měrou k úspěchu nebo neúspěchu zvládnutí krize. V tom jsou zahrnuty jak procesy získávání informací a jejich předávání v krizovém štábu, tak veřejná krizová komunikace.

(Podle článku autorů Annekathrin Enkeové, M. A., Dr. Benjamin Immanuel Hoffa a prof. Marcela Kuhlmeje, uveřejněného v časopisu Energie/Wasser-Praxis č. 10/2016 zpracoval Ing. J. Beneš.)

GDPR v oblasti vodárenství

Jaroslava Kračúnová, Zdeněk Horáček

Dne 19. září 2017 pořádal SOVAK ČR v Klubu Lávka na Novotného lávce ve spolupráci s advokátní kanceláří Ambruz & Dark Deloitte Legal seminář k ochraně osobních údajů podle nového evropského nařízení GDPR v oblasti vodárenství.

Seminářem s podtitulem „Jaké změny přinese GDPR pro vodárenské společnosti?“ posluchače provedla Jaroslava Kračúnová za přispění Zdenka Horáčka. Kapacita semináře byla dopředu naplněna a na účastnících bylo znát, že se v problematice ochrany osobních údajů orientují či začínají orientovat.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679, o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů) GDPR bylo přijato dne 27. dubna 2016 a bude účinné a přímo aplikovatelné ode dne 25. května 2018. Nařízení tedy bude účinné na území Evropské unie bez nutnosti provedení zákonem. V současné době je v legislativním procesu zákon o zpracování osobních údajů, který ruší současný zákon o ochraně osobních údajů č. 101/2000 Sb. a stanoví zejména působnost Úřadu pro ochranu osobních údajů a další organizační souvislosti nové úpravy ochrany osobních údajů.

Požadavky GDPR

Nejvýznamnějšími změnami v porovnání se současnou úpravou ochrany osobních údajů jsou nová práva pro subjekty údajů, nové povinnosti pro správce i zpracovatele a přísnější sankce za nedodržení pravidel.

Osobním údajem jsou, jako doposud, veškeré informace o identifikované nebo identifikovatelné fyzické osobě, v prostředí vodárenství tak bude osobním údajem i např. spotřeba vody, případně údaje, kdy a jak odběratel vodu využívá. Chráněným subjektem osobních údajů je, rovněž jako doposud, fyzická osoba, které se dané osobní údaje týkají. GDPR se nevztahuje na právnické osoby, resp. se v případě právnických osob vztahuje pouze na fyzické osoby např. za právnickou osobu jednající. Subjekty osobních údajů tak budou ve vodárenství v zásadě tři skupiny fyzických osob:

- 1) odběratelé,
- 2) dodavatelé,
- 3) zaměstnanci.

Správce, tj. fyzickou nebo právnickou osobou, která určuje účely a prostředky zpracování osobních údajů, je každá vodárenská společnost. Například ve vztahu k odběratelům bude správcem v oddílném modelu provozování provozovatel, ve vztahu k zaměstnancům a dodavatelům opět každá vodárenská společnost. Pro správce může osobní údaje zpracovávat zpracovatel, např. centrum sdílených služeb (SSC).

Důraz GDPR klade na souhlasy se zpracováním osobních údajů, které nejsou třeba např. pro účely plnění smlouvy, resp. by neměly být ve smlouvách ani obsaženy. Samozřejmě toto předpokládá ze strany vodárenské společnosti vyžadování pouze osobních údajů nezbytných pro plnění smlouvy, včetně jejího vymáhání. Výslovný souhlas je potom potřebný pouze pro účely zpracování osobních údajů nad rámec plnění smlouvy,

v případě odběratelské smlouvy např. pro některé marketingové účely, nebo pro účely zpracování nad rámec zákona, oprávněného zájmu, atd.

Pro účely plnění smlouvy by neměl být souhlas se zpracováním osobních údajů ve smlouvě vůbec obsažen. S tím je třeba počítat ve vzorové smluvní dokumentaci, ale rovněž ve stávajících smlouvách. Ty by měly být při vhodné příležitosti změněny, např. odběratelské smlouvy v rámci revize jejich souladu s novelou zákona o vodovodech a kanalizacích č. 275/2013 Sb.

Souhlas se zpracováním osobních údajů lze odvolat; v případech souhlasů udělených nad rámec plnění uzavřené smlouvy lze odvolat toliko tyto souhlasy. Po ukončení smlouvy má subjekt osobních údajů právo „být zapomenut“, tzn. měly by být jeho osobní údaje vymazány ze všech databází vodárenské společnosti. Samozřejmě až po uplynutí různých archivačních či pro vymáhání nedoplatků či jiných povinností nezbytných promlčecích lhůt.

Řada vodárenských společností bude povinna jmenovat tzv. pověřence pro ochranu osobních údajů, např. pokud systematicky monitorují pohyb osob na vrátnicích, případně zákaznických centrech prostřednictvím kamerových systémů. Pověřenec musí být nezávislý a poskytuje informace a poradenství vodárenské společnosti a jejím zaměstnancům o povinnostech podle GDPR.

GDPR umožňuje profesním sdružením vypracovat kodex chování se jednotlivých členských společností v souladu s GDPR. Pokud by byl zpracován profesním sdružením vodárenských společností SOVAK ČR, měl by kodex zohledňovat činnosti zpracování osobních údajů vodárenskými společnostmi a obsahovat zejména pokyny, jak zaručit spravedlivé a transparentní zpracování, jak shromažďovat osobní údaje nebo jaké podmínky je třeba splnit, aby byl umožněn subjektům údajů, jejichž osobní údaje vodárenské společnosti zpracovávají, výkon jejich práv. Kodex chování by dále měl stanovit pravidla pro získávání souhlasů subjektů údajů se zpracováním svých osobních údajů nebo nastavení vztahů se zpracovateli, tedy jinými společnostmi, které zpracovávají osobní údaje na pokyn vodárenských společností. Kromě toho by kodex chování měl stanovit pravidla pro ohlašování případů porušení zabezpečení nebo pravidla pro řešení sporů mezi společnostmi a subjekty údajů, jejichž osobní údaje společnosti zpracovávají. Kodex chování by byl schválen Úřadem pro ochranu osobních údajů, a tím by byl i posvěcen jeho soulad s GDPR. Pokud by se tedy vodárenská společnost chovala v souladu s takto zpracovaným kodexem chování, bylo by její chování v souladu s GDPR. Dle ohlasů na semináři by posluchači takový kodex chování ocenili.

Co se týká sankcí za porušení GDPR, lze uložit pokutu až do výše 20 mil. EUR nebo až do výše 4 % celkového ročního obrátu celosvětově za předchozí finanční rok, podle toho, která hodnota je vyšší. Konkrétní výše pokuty bude samozřejmě muset odpovídat intenzitě porušení GDPR. V podmínkách České republiky lze předběžně uvažovat, s ohledem na místní HDP a další

předpoklady, o sankcích do zhruba 2 mil. EUR – i tak však činí případná pokuta výrazný zásah do hospodaření vodárenské společnosti a její výše tak motivuje GDPR respektovat.

Jak se na novou úpravu připravit?

Nejprve je nutné, aby vodárenská společnost identifikovala současný stav zpracovávání osobních údajů, zejména si odpověděla na otázky:

- Jaké osobní údaje jsou zpracovávány?
- Jaké činnosti a aktivity společnosti zahrnují zpracování osobních údajů?
- Jak jsou nastavena interní pravidla pro zpracování osobních údajů?
- Které osoby v rámci společnosti se podílí na zpracování osobních údajů?
- Jsou v rámci společnosti dodržovány zásady pro zpracování osobních údajů podle GDPR?
- Je společnost schopna doložit, že zpracování je prováděno v souladu s GDPR?
- Využívá společnost pro zpracování osobních údajů zpracovatele?
- Má společnost uzavřené smlouvy se zpracovatelem osobních údajů v souladu s GDPR?
- Má společnost zavedený proces pro výkon práv subjektů údajů?
- Dochází k předávání osobních údajů do třetích zemí?

A poté, dle odpovědí na výše uvedené otázky, by měla vodárenská společnost upravit nastavení činností zpracování osobních údajů podle požadavků GDPR, zejména se zaměřit na následující činnosti:

- Úprava interních pravidel podle požadavků GDPR.
- Revize smluvních vztahů a dalších dokumentů týkajících se zpracování osobních údajů.
- Zavedení mechanismů umožňujících výkon práv subjektů údajů v souladu s GDPR.
- Posouzení, zda se na společnost vztahuje povinnost jmenovat pověřence pro ochranu osobních údajů a provést případně posouzení vlivu na ochranu osobních údajů.
- Posouzení, zda se na společnost vztahuje povinnost uchovávat záznamy o činnostech zpracování a zavést vhodná pravidla pro vedení těchto záznamů.
- Zavedení vhodných technických a organizačních opatření.
- Zavedení standardů a postupů pro ohlašování a oznamování porušení zabezpečení osobních údajů.
- Uvedení předávání údajů do třetích zemí do souladu s GDPR.

Nové požadavky stanovené obecným nařízením o ochraně osobních údajů (GDPR) nenechají nikoho na pochybách o tom, že GDPR bude mít významný dopad na všechny vodárenské společnosti.

Ačkoli se doba zbývající do nabytí účinnosti GDPR zdá být dostatečně dlouhá, vodárenské společnosti by měly být připravené na časově náročný proces implementace. Ta samozřejmě není pouze v oblasti právní, ale rovněž je nutné zapojení IT a dalších specialistů.

*Mgr. Jaroslava Kračúnová, JUDr. Zdeněk Horáček, Ph. D.
Ambruz & Dark Deloitte Legal s. r. o.
e-mail: jkracunova@deloitteCE.com, zhoracek@deloitteCE.com*



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



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 Fax: 518 620 962
e-mail: vodatech@vodatech.net http://www.vodatech.net

VYSOCE ÚČINNÝ ŠNEKOVÝ LIS PRO MECHANICKÉ ODVODŇOVÁNÍ KALŮ

Dlouhé tělo pro účinné odvodňování, poměr mezi délkou a průměrem větší než 6, nejvíce ve své třídě. Nízká energetická náročnost, vysoká sušina odvodněného kalu.



ARKO® společně @ **VINCI** 
TECHNOLOGY, a.s.

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

Internet věcí (IoT): Velké téma i ve vodárenství

Kamstrup

V belgických Antverpách právě probíhá realizace dodávky téměř čtvrt milionu inteligentních vodoměrů Kamstrup, nově vybavených technologií Sigfox. Jde o historický mezník, protože tato technologie poprvé umožňuje zapojit tyto vodoměry do tzv. „Internetu věcí“ (Internet of Things; IoT). Co přesně IoT je, jaké přináší výhody a jaké bude jeho využití ve vodárenském průmyslu?

IoT je jedním z největších technologických fenoménů současnosti. Stále častěji je využíván v domácnostech i v nejrůznějších průmyslových odvětvích. Asi nejlépe jej lze popsat jako komplexní soubor vzájemně propojených a komunikujících technicky vyspělých zařízení, přenosových platform a výkonných softwarových aplikací. Vzniká tak zcela nový způsob komunikace a otevírá se cesta pro nová řešení, která zásadním způsobem ovlivní naši nejbližší budoucnost. Jedním z prvních výsledků použití IoT v praxi mohou být třeba tzv. „chytrá města,“ v nichž funguje v reálném čase např. monitoring dopravy nebo obsazení parkovacích míst.

Ve vodárenském průmyslu má IoT své místo pochopitelně také a dánská společnost Kamstrup, která je dnes nejvýznamnějším výrobcem moderních vodoměrů a ostatních měřidel pro vodárenství, teplárenství či distribuci elektrické energie, je v jeho zavádění velmi aktivní.

Ultrazvukové vodoměry Kamstrup MULTICAL® 21 a flowIQ® 3100 nabízejí dříve těžko představitelnou přesnost, provozní spolehlivost a mnoho dalších inteligentních funkcí. Jimi poskytovaná paleta užitných hodnot šetří peníze spotřebitelům i starostům provozovatelům, díky přesnému měření a analýze dat se navíc významně snižuje i plýtvání pitnou vodou. Připravit tyto populární a rozšířené vodoměry i na možnost využití v IoT bylo pro Kamstrup logickým krokem. Nově jsou tedy vodoměry vybaveny technologií Sigfox a zájem o ně je veliký, jak dokazuje i již zmíněná rozsáhlá objednávka pro antverpský projekt Water-link.

Pojďme se nyní ale věnovat samotnému IoT. Co to vlastně je, z čeho se skládá a jaké jsou technické parametry tohoto řešení? Kromě technologie Sigfox patří mezi známé platformy také NB-IoT a LoRaWAN. Každá z uvedených platform, ať jsou na v samotném základu rozdílné, nabízí zajímavé řešení a výhody s přínosem pro své uživatele. Navíc je jisté, že i tyto technologie budou procházet postupným vývojem a nabízet další nové možnosti.

Sigfox – Jedná se o technologii provozovanou v tzv. překryvné síti. To znamená, že potřebný hardware je instalován na základnových stanicích mobilních operátorů. Samotná komunikace probíhá na frekvenci 868 MHz, a to ve velmi úzkém pásmu. Zařízení, v našem případě vodoměry Kamstrup, odesílají do této sítě údaje ve formě krátkých, maximálně dvanáctibitových datových zpráv. To je sice poměrně malý datový obsah, ale pro vyhodnocení spotřeby vody jde o množství dat zcela dostačující. Velkou výhodou je potom garantovaná životnost baterie vodoměrů. I přes velmi malý vysílací výkon (12 až 14,5 mW) je možné vodoměry Kamstrup s touto technologií odečítat na vzdálenost až několika desítek km (technické zdroje uvádějí dosah až 50 km při přímé viditelnosti, v městské zástavbě potom 3–10 km). Pokrytí touto technologií je v ČR velmi dobré a podle dostupných informací zasahuje již více než 95 procent populace. Česká republika tak patří k zemím s nejlepším pokrytím.

NB-IoT – Tato technologie využívá stávající frekvence mobilních operátorů (v ČR např. frekvence 800 MHz). V podstatě

jde o vyčleněné úzké frekvenční pásmo v rámci LTE (též úzkopásmový internet věcí). Velkou výhodou je právě využití stávající infrastruktury, tedy minimálně z pohledu provozovatele datového pokrytí – takže lze předpokládat, že pokrytí tímto řešením velmi rychle vzroste. Datový objem je vyšší než u technologie Sigfox; naopak Sigfox uvádí větší dosah. Společnost Kamstrup momentálně testuje i tuto technologii v rámci pilotního projektu v jihoamerickém Chile.



LoRaWAN – Jde o technologii s vyšším datovým objemem a přenosovou rychlostí než Sigfox. Zároveň je tato technologie více „diskrtní“ – data jsou zpracována v jakési obdobě lokální sítě. Provozovatel tak získává větší nezávislost ve zpracování dat i v nastavení velikosti datových paketů. Toto řešení používá v Evropě frekvenci 868 MHz. Dosah je udáván do 40 km u přímé viditelnosti, v městské zástavbě potom okolo 2 km.

I ve vodárenském průmyslu platí, že aktuální a okamžité informace mají cenu zlata. Moderní vodoměry Kamstrup nabízejí množství dat, která je výhodné zpracovat co možná nejrychleji. Jen tak je možné včas odhalovat úniky způsobené poruchami nebo nezákonnou manipulací. Je věcí každého provozovatele, zda se rozhodne data přenášet vlastní rádiovou sítí, nebo zda využije síť poskytnutou jiným provozovatelem. S využitím IoT lze právě přenos dat ještě více zoptimalizovat. Protože každá konkrétní aplikace vyžaduje specifický přístup, jako nejvhodnější řešení se nabízí pro přenos dat využít více platform. Např. technologická měřidla je ideální odečítat ve vlastní síti on-line, spotřeby na odběrných místech bude nejlepší odečítat buď patrolováním (drive-by), anebo v pevné síti právě některého z poskytovatelů platform IoT.

Nejste si jistí, která z platform pro přenos dat je pro vaše potřeby nejvhodnější? Kontaktujte české zastoupení společnosti Kamstrup, rádi vám budeme k dispozici!

Zdroje informací: veřejně dostupné zdroje společností Simplecell, Vodafone a CRa a dále technické materiály společnosti Kamstrup A/S.

Další zdroje informací: www.simplecell.eu, www.sigfox.com, www.3gpp.org, www.lora-alliance.org.

(komerční článek)



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



K&K TECHNOLOGY a.s.

Koldinova 672, 339 01 Klatovy
tel.: +420 376 356 111, fax: +420 376 322 771
e-mail: kk@kk-technology.cz
web: www.kk-technology.cz

PROJEKTY - VÝROBA - DODÁVKY - MONTÁŽE - SERVIS

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

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



- Úprava chladicí vody
- Tepelné úpravy vody
- Odvodňování kalů

VA TECH WABAG Brno spol. s r. o.

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

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



Jako, s. r. o.

**aktivní uhlí, aktivní koks, antracit
PVD, filtrační materiály**

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

SOVAK • VOLUME 26 • NUMBER 11 • 2017

CONTENTS

Michal Korabík, Jan Ručka, Markéta Rajnochová, Tomáš Sucháček Changes in the method of drinking water disinfection in Vsetín	1
Filip Wanner Is water in the Czech Republic more expensive than in Israel?	6
Vladimír Havlík Laminar flow of homogeneous non-Newtonian slurries	12
Josef Nepovím Compensation for placing of water supply and sewerage pipes in the road land	16
The SOVAK ČR and CzWA representatives have signed the Memorandum on cooperation (SOVAK ČR – The Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic, CzWA – The Czech Water Association)	19
Katarína Šimovičová, Ján Derco, Slavomíra Murínová, Mária Valičková Removal of aromatic compounds of petrol from water by combined processes using ozone	20
Regional news	24
Kamstrup is changing a future in a waterworks industry	26
Communication strategy in crisis situations	27
Jaroslava Kračúnová, Zdeněk Horáček GDPR in the water industry	29
Internet of Things in waterworks industry	31

Cover page: The Vodovody a kanalizace Vsetín Company
(regional water and sewerage company) – administrative
building; Vsetín-Ohrada pumping station at the bottom
of the page

Redakce (Editorial Office):

Šéfredaktor (Editor in Chief): Mgr. Jiří Hruška, tel.: 221 082 628, 601 374 720; redaktorka (Editor): Ing. Ivana Weinzettlová Jungová, tel.: 221 082 661, 727 915 184.

e-mail: redakce@sovak.cz

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

Redakční rada (Editorial Board):

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

Sovak vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., Novotného lávka 5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis Sovak je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 11/2017 bylo dáno do tisku 10. 11. 2017.

Sovak is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Design: SILVA Ltd, tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 11/2017 was ordered to print 10. 11. 2017.

ISSN 1210-3039