

SOVAK
ROČNÍK 28 • ČÍSLO 3 • 2019

OBSAH

Milan Hejduk Rekonstrukce úpravny vody Turnov-Nudvojovice	1
Milan Hejduk Přístupy Vodohospodářského sdružení Turnov k obnově majetku a k nové výstavbě	3
Pavel Punčochář Světový den vody 2019 – téma Voda pro všechny je významné i v České republice.....	5
Filip Wanner, Radka Hušková Náklady na odstraňování pesticidů a jejich metabolitů při výrobě pitné vody	8
Libor Novák, Martin Srb Provozní zkušenosti s aktivačními systémy pracujícími v nutričně deficitních podmínkách fosforu	9
Případová studie: Výměna vodoměrů přinesla lepší služby a nižší náklady	16
Lenka Fremrová Nové normy pro analýzu vody	18
Potrubi z tvárné litiny PAMatuje na uložení do agresivní půdy při výskytu bludných proudů	22
Z regionů	24
Marcela Zrubková Zpráva ze zasedání komise EurEau pro odpadní vody EU2 – leden 2019	26
Radka Hušková Zpráva ze zasedání komise EurEau pro pitnou vodu EU1 – únor 2019	28
Miroslav Kos Názory na budoucí využívání čistírenských kalů	30



Úpravna vody Turnov-Nudvojovice



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti
Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,
vzduch a přírodu



STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Rekonstrukce úpravny vody Turnov-Nudvojovice

Milan Hejduk

Vodohospodářské sdružení Turnov – svazek 22 měst a obcí na většině území okresu Semily – v prosinci loňského roku slavnostně zakončilo další klíčovou investiční akci.

Úpravna vody Nudvojovice je společně se sousedními vrty druhým hlavním zdrojem pitné vody pro skupinový vodovod, který zásobuje město Turnov i sousední obce Kacanovy, Přepeře, Olešnice a Ohrazenice.

Cílem projektu bylo zajistit bezpečné a spolehlivé pokrytí potřeby vody obyvatel Turnova a okolních obcí prostřednictvím kvalitní pitné vody vyrobené v dostatečném množství.

Předmětem projektu byly ochrana vodního zdroje a úpravny před povodněmi, zajištění spolehlivého odstraňování chlorovaných uhlovodíků ze surové vody, zvýšení kapacity jímacího území a úpravny vody na 50 l/s a odstranění zdravotních rizik z pitné vody díky snížení obsahu železa a manganu v surové vodě.



Specifikace díla

V letech 1975–1982 byly na loukách u řeky Jizery postupně vybudovány vrty na podzemní vodu. Do roku 1991 byla podzemní voda pouze dezinfikována a následně dodávána bez další úpravy do distribučního systému skupinového vodovodu. V tomto roce pak byla z důvodu vysokého znečištění zdrojů podzemní vody doplněna technologie na snížení obsahu těkavých chlorovaných uhlovodíků z ekologických zátěží z období 80. let. Od té doby objekt stárnul, postupně se musely vypínat různé technologické prvky (z důvodu hluku či technologické zastaralosti). Objekt i vrty pak byly na přelomu tisíciletí opakovaně zasaženy povodněmi.

V roce 2014 proto byla projekčním týmem Severočeských vodovodů a kanalizací, a. s., zpracována studie intenzifikace ÚV Nudvojovice a závěry studie byly v roce 2016 rozpracovány do detailní projektové dokumentace.

Projekt vyřešil mimo jiné dva zásadní problémy:

a) Eliminaci zdravotních rizik chlorovaných uhlovodíků

Osazením výkonné provzdušňovací kolony do technologické linky úpravní vody je dosaženo snížení koncentrace těchto látek v upravené vodě na hodnoty hluboko pod požadované limity legislativy. Tím je zásadně minimalizováno riziko působení negativních vlivů chlorovaných uhlovodíků na lidské zdraví.

b) Zkapacitnění zdroje surové vody, jeho ochranu před povodněmi a zvýšení kvality surové vody

Byla provedena kompletní technologická a stavební rekonstrukce na podzemních vrtech surové vody, spočívající zejména v zabránění nátoku povrchové vody z řeky Jizery do vrtů při povodních. Na základě hydrogeologických posudků byla provedena mechanická regenerace vrtů, která zajistila odstranění železitých inkrustací a sedimentů, lepší jímací schopnost vrtů, zvýšení jejich vydatnosti a snížení obsahu železa v surové vodě.

Projekt stanovil, že budou nadále provozovány pouze vrty T-3, T-4, T-5 a L-5N. Dva původní vrty TN-1 a TN-2 budou odstaveny z důvodu prokazatelného ovlivnění jejich kvality vodou z Jizery.

Surová voda je ze zdroje čerpána do technologické linky úpravní vody novým výtlačným řadem na provzdušňovací věž, na které dochází ke snížení koncentrace chlorovaných uhlovodíků. Takto předupravená voda z prvního stupně je hygienicky zabezpečena UV lampou a následně plynnou chlorací. Finálně upravená voda pak natéká do akumulární nádrže o objemu 700 m³. Z akumulární nádrže je voda čerpána dvěma větvemi distribuční sítě skupinového vodovodu. Jednou větví se čerpá upravená voda do vodojemů Ohrázenice a druhou větví do vodojemů Károvsko.

Součástí investice byly rovněž kompletní stavební úpravy na objektu úpravní vody včetně nové elektročásti, nový systém řízení a přenosu dat a úplná sanace akumulární nádrže. Dále pak venkovní úpravy – nové komunikace do areálu úpravní i k vrtům, zpevněné plochy v areálu ÚV, terénní a sadové úpravy a oplocení.

Materiálové řešení bylo postaveno na principu vysoké kvality a současným zadáním investora bylo i moderní architektonické řešení objektu úpravní.

Základní informace o realizaci investice

Investorem bylo Vodohospodářské sdružení Turnov, dobrovolný svazek obcí. Akce proběhla v termínu 11/2017–12/2018. Do června 2019 bude probíhat zkušební provoz. Při něm bude ověřována v praktickém provozu funkčnost navržených technologií a budou také dokončeny všechny drobné nedodělky.

Projektantem díla byla společnost VIS – Vodohospodářsko-inženýrské služby, spol. s r. o., z Hradce Králové. Dodavatelem dí-

la bylo sdružení firem VHS stavby a. s. (Jihlava) a VODA CZ s. r. o. (Hradec Králové).

Náročná akce musela proběhnout za provozu úpravní, protože ta musela být stále připravena v pohotovosti pro okamžitě nouzové použití, kdyby se na druhém hlavním zdroji objevil zákal. Proto jsme požádali provozovatele majetku – zaměstnance společnosti Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., Oblastní závod Turnov – o nadstandardní pomoc při realizaci díla.

Cena díla a jeho financování

Celková cena díla byla 48 milionů Kč bez DPH včetně inženýrské činnosti a projektů. Bez pomoci dalších subjektů by tak komplikované a finančně náročné dílo nikdy nemohlo být zahájeno. Stavba byla spolufinancována Evropskou unií – Fondem soudržnosti a Státním fondem životního prostředí ČR v rámci Operačního programu Životní prostředí, který poskytl 27 milionů Kč. Liberecký kraj podpořil akci částkou 3 miliony Kč. A podle pravidel financování aktivit ve VHS Turnov uhradily svůj podíl také Město Turnov a okolní obce Přepěpe a Ohrázenice. Za příspěvek 5 milionů Kč mohlo VHS Turnov splnit v jejich prospěch kvalitně roli investora. Vlastními zdroji VHS pak akci doplatilo svými 13 miliony Kč.

Úspěšné spojení více partnerů při akci

Neméně důležité partnerství vzniklo mezi investorem a zhotovitelem díla. Dodavatelská firma musí být vždy v pozitivní spolupráci s investorem (vlastníkem vodohospodářského majetku) a tím úspěšně naplnit cíle všech ostatních partnerů. Vedoucím účastníkem sdružení firem zhotovitele byla společnost VHS stavby a. s., která ve sdružení se společností VODA CZ s. r. o. projekt realizovala. VHS stavby a. s. se zaměřuje na řízení a realizaci veškerých stavebních děl v oblasti vodohospodářských staveb. Její Středisko Sever zajišťovalo její kompletní koordinaci včetně dodávky stavební části vnitřních i venkovních objektů úpravní vody.

Na úpravě vody Nudvojovice společnost VODA CZ s. r. o. provedla dodávku a kompletaci strojně technologické části a celého elektro-řídícího systému. Od počátku pozitivně reagovala na naše úsilí provést důslednou karotáž a regeneraci vrtů, která je do budoucna základem kvality jímacích objektů. Firma nám jako svoji přidanou kvalitativní hodnotu k dílu nabídla a zpracovala systém kontinuálního využívání všech čtyř vrtů s vrty s vydatností od 12 do 30 l/s. K tomu bylo potřeba osadit zdroje frekvenčními měniči a provést změnu komunikace mezi zdroji za pomoci optických vláken. Druhý z účastníků sdružení – společnost VHS stavby a. s. – pozitivně reagoval na naše pokyny a dokázal aktivně zabezpečit veškeré dílčí změny při provádění díla.

V průběhu celé výstavby se ukázalo, že bez každodenní pozitivní spolupráce investora a dodavatelů by takové náročné dílo nemělo šanci úspěšně vzniknout.

Ing. Milan Hejduk

Vodohospodářské sdružení Turnov



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

Přístupy Vodohospodářského sdružení Turnov k obnově majetku a k nové výstavbě

Milan Hejduk

Vodohospodářské sdružení Turnov vlastní přibližně 480 km vodovodů a 240 km kanalizací. Účetní hodnota majetku svazku je cca 2,5 miliardy Kč, aktuální pořizovací cena by byla okolo 4,5 mld. Kč. Máme cca 150 objektů na obou sítích. Z devíti ČOV jsou čtyři velké městské a pět menších.

Se starosty 22 měst a obcí společně říkáme, že jde o ideální velikost. Nejsme úplně malí, ale zároveň ještě máme dostatečný přehled o každém našem objektu, nebo o vzniklém problému, který musíme řešit. A k přejetí od jednoho kraje území na druhý nám stačí pouze jedna hodina.

Tržby na našem území činí za deset let koncesního vztahu cca 2 miliardy korun a generují pro VHS Turnov aktuálně okolo 100 milionů Kč ročně formou příjmu z koncesního nájemného. Rozpočet našeho svazku je mezi 250 a 300 mil. Kč, protože na příjmech získáváme současně výrazné dotace ze všech zdrojů, které je možné v České republice využít. Majetek provozuje společnost Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., prostřednictvím Oblastního závodu Turnov se sídlem v Jilemnici. Zvládli jsme připravit a zabezpečit jeden z prvních novodobých koncesních vztahů v ČR, který nám otevřel cestu k dotacím. VHS Turnov má 8 pracovníků, majetek provozuje 80–90 pracovníků provozní společnosti.



Obnova historického vodojemu 14 pomocníků (2x 50 m³) v sousedství frekventované silnice u Semil. Citlivá obnova původního městského vodojemu byla koncipována jako ukázka řádné péče o majetek pro místní obyvatele i pro projíždějící turisty směřující do Krkonoš a Jizerských hor

Svůj přístup k obnově vodohospodářských objektů a sítí, nebo k výstavbě nových stavíme na následujících pilířích:

Plán financování obnovy vodohospodářského majetku pro nás není jen formálně povinný dokument. Na něj navazuje pracovní diskuse s provozovateli o investičních prioritách a jimi zpracovávaný návrh plánu potřebné obnovy majetku. Vodohospodářské cíle se pak snažíme projednat se starosty a vyladit je s prioritami jejich měst a obcí.



Výstavba věžového vodojemu v Ohrazenicích u Turnova (aktuálně za polovinou výstavby, 150 m³). Jeho vzhled byl vybrán dětmi škol, jejich učiteli, komunálními politiky i vodohospodářskou odbornou veřejností formou ankety z nejlepších architektonických návrhů při příležitosti slavnostního otevření naučné vodárenské stezky v okolí Turnova. Pro náš svazek jde o unikátní a neopakovatelné technické dílo

Každou obnovu objektu nebo novou výstavbu se snažíme řešit komplexně, v případě řešení sítí po celých logických částech. Chceme se kompletním výsledkem nejen pochlubit, ale hlavně se k předmětu díla mnoho let znovu nevracet. Jsme přesvědčeni, že jedině tímto postupem jsme schopni systematicky vylepšovat stav našeho majetku.

Získání maxima dotací je pro nás základním pracovním cílem. Máme mnohaletou zkušenost, že všichni poskytovatelé do-



Nová ČOV v Rovensku pod Troskami – součást řešení odkanalizování celého města, počet EO 1 150

tací mají stejný pozitivní cíl jako my – proměnit a zkvalitnit vodárenský majetek. Proto dobře připraveným investorům přidělí v zásadě skoro každou dotaci, o kterou žádají. A my se snažíme být jedním z dobře připravených. Za posledních deset let se blížíme k hodnotě jedné miliardy korun získaných dotací. Odpovědným přístupem k dotační politice, který přináší skvělé výsledky, jsme si postupně vypracovali i potřebnou důvěru od dotačních institucí.

Rekonstrukce vodovodů a kanalizací v komunikacích řešíme vždy společně s kompletní obnovou povrchu, nebo dokonce s předěláním celkového vzhledu komunikace. K tomu nám slouží nadstandardní vztahy a přímá spolupráce s vedením měst, obcí i Libereckého kraje.

Velký důraz klademe na architektonickou stránku a použité materiály, které přinesou nový výraz objektu. Naši starostové drží zásadu, že investice vytvořené z veřejných zdrojů musí nést prvek kvalitní architektury. Naším cílem je, aby obyvatelé, kteří jsou zároveň našimi zákazníky, pozitivně ocenili, jaká vodohospodářská díla vznikají i díky jejich penězům. Snahu o stavbu architektonicky kvalitních a moderně vyhlížejících objektů představujeme na několika fotografiích.

Při rekonstrukcích objektů se snažíme o vysoký standard kvality a dlouhodobosti provedení. To jsme se naučili u našich sousedů v Mladé Boleslavi, kteří jsou pro nás v tomto ohledu stále vzorem. Máme soustavnou snahu využívat kvalitní a moderní materiály. Proto se průběžně radíme s týmem techniků provozní společnosti a vylepšujeme nastavené standardy provádění našich staveb. Při každé náročnější akci motivujeme najaté projekční týmy k vytvoření moderních řešení.

Při zadávání veřejných zakázek nebo poptávek se snažíme chovat maximálně férově a spravedlivě. Uchazečům vždy poskytneme dostatečný čas na zpracování nabídky a nebráníme jim v účasti nesmyslně přísně nastavenými kvalifikačními podmínkami, nebo nedostatečně stanovenou dobou na realizaci akce.

Využíváme kvalitu i zkušenosti specializovaných odborníků společnosti Severočeské vodovody a kanalizace, a. s. Při každé investici mají silný poradní hlas a většinou dáme na jejich doporučení. Je tomu tak i v případech, kdy řešíme náročné otázky, s nimiž doposud nemáme na našem území dostatečnou zkušenost.

Naším dodavatelům platíme vždy včas, aby měli jistotu finančních prostředků. Snažíme se jim nezpůsobovat komplikace a komunikovat s nimi jako rovný s rovným. To jim přináší klid na práci i pozitivní dojmy spolupráce s námi.

Naši starostové se zatím v každém čtyřletém komunálním období nikdy nebáli nastavit odpovídající vyšší ceny vodného a stočného. Nechtějí dále „vybydlovat“ majetek, který jsme převzali do vlastnictví v neuvěřitelně zanedbaném stavu po zakončení činnosti státních podniků. Snažíme se předat našim nástupcům v dalších generacích vodohospodářský majetek, který bude schopen zabezpečit každodenní základní službu ve vysoké kvalitě a spolehlivosti. Tuto zásadu stavíme daleko výše, než politicky líbivé kroky při stanovení nízké ceny vodného a stočného mimo ekonomickou realitu. Ty by nám nikdy nepřinesly dostatek peněz pro obnovu majetku a výstavbu nových potřeb.



Vodojem Zbirohy (50 m³) uprostřed CHKO Český ráj. Doplnění akumulace k více jak stoletému přivaděči do města Turnov a pro okolní vesnickou zástavbu. Výstavba získala povolení na vládní výjimku a je v těsném sousedství zříceniny hradu Zbirohy a skalního města Kalich

Při prezentaci aktuálních postupů ve VHS Turnov je spravedlivé přiznat také naše dílčí slabiny, které si uvědomujeme a snažíme se je co nejvíce eliminovat:

- mohli bychom nastavit ještě vyšší technologický standard i kvalitu materiálů, ale zatím nás v tom brzdí investiční náročnost každé akce,
- často neumíme přesvědčit projektanty, aby předávali kvalitní projekty a navíc je zpracovali s využitím moderních technologických, nebo stavitelských postupů,
- musíme se stále maximálně snažit zvyšovat odbornost a zkušenosti našich pracovníků a více apelovat i na všechny naše partnery, aby tak činili také,
- nedaří se nám přes opakované pokusy získat dotace na naše rozsahem největší připravené akce – na velmi potřebné, avšak investičně velmi náročné rekonstrukce našich tří velkých ČOV v Turnově, v Semilech a v Rokytnici nad Jizerou. Máme zpracované projekty, vydaná povolení, ale nemáme zajištěno schůdné financování. Nedaří se nám změnit aktuální přístup poskytovatelů dotací k otázce rozsáhlých a potřebných rekonstrukcí městských ČOV.

Závěrem si dovoluji konstatovat osobní přesvědčení, že jsme díky skvělé spolupráci s našimi městy, obcemi i provozovatelem majetku úspěšným vlastníkem vodohospodářské infrastruktury na většině území okresu Semily.

*Ing. Milan Hejduk
předseda Vodohospodářského sdružení Turnov*

Světový den vody 2019 – téma Voda pro všechny je významné i v České republice

Pavel Punčochář

Úvodem chci říci, že téma letošního Světového dne vody (SDV) „Leaving no one behind“ je obtížným oříškem k vyjádření českého ekvivalentu, nikoliv překladu. O pomoc jsem požádal rodilého Angličana, který navrhl literární pojetí slovy „Aby nikdo nezůstal bez vody“ s odkazem na skutečnost, že jde zejména o obyvatele, pro které je nedostupný kvalitní zdroj pitné vody. Toto téma je sice pěkné, ale jako snadno pochopitelný a využitelný slogan asi příliš neposlouží, zejména v neanglicky mluvících zemích. Po průzkumu internetových stránek Organizace spojených národů (UN – Water) jsem zjistil, že paralelně je použitý název „Water for all“, což je i pro český jazyk dobře přeložitelné a heslo „Voda pro všechny“ svojí srozumitelností a úderností plně vyhovuje k šíření osvěty o nepostradatelnosti vody pro život. A proto, po diskusi s panem Timem Youngem, BA, MA, DIC, MSc., volím tuto variantu, která naplňuje srozumitelně smysl letošního tématu. Posláním obsahu letošního SDV je plnění šestého cíle Agendy udržitelného rozvoje do r. 2030, tedy řešení vodní krize, se zaměřením na příčiny proč pro tolik lidí je voda nedostupná. Velmi nepříznivou stávající situaci shrnují tzv. klíčová fakta, která jsou v připojené tabulce 1.

Je zřejmé, že uvedené údaje směřují především k situaci v zemích s absolutním nedostatkem vody při současně nízké ekonomické úrovni jejich hospodářství. Nicméně má zvolené téma SDV, bohužel, význam i pro nás v České republice. Souvislé pětileté sucho, které u nás trvá prakticky od r. 2014, způsobilo dosažení historických minim průtoků a stavu hladiny podzemních vod a vede dokonce k nedostatku zdrojů pitné vody v řadě regionů. Následkem toho docházelo k omezení spotřeby jak pitné vody, tak odběrů z vodních zdrojů pro nepodstatné účely jako je napouštění bazénů, mytí vozidel, zalévání zahrad apod. (viz tabulka 2). Tato omezení navíc v řadě obcí trvají ještě nyní. Přesto v mnoha aglomeracích s nedostatečně kapacitními zdroji vody pro jejich veřejný vodovod bylo nezbytné vodu dovážet v cisternách, ze kterých se doplňovaly vyprazdňované vodojemy. Následkem toho sice nebyl dotčen komfort obyvatel dostupností vody z kohoutku, avšak zároveň si spotřebitelé narmoze vážnost situace neuvědomovali.



Upoutávka na obsah letošního Světového dne vody na stránkách OSN (UN-Water)

O ekonomice a udržitelnosti tohoto postupu raději nemluvit, jde o vícenásledky, a bude-li sucho pokračovat častěji i v budoucnu, nelze tímto řešením pokračovat. V některých obcích sáhla zastupitelstva k pomoci ze Správy státních hmotných rezerv (SSHR), odkud byly vypůjčeny nejenom cisterny k dovozu vody,

Tabulka 1: Agentura Spojené národy – voda (UN – Water, která byla vytvořena v OSN v r. 2003 pro koordinaci všech aktivit zaměřených na vnitrozemskou, „sladkou“ vodu) v komentáři k tématu letošního Světového dne vody uvedla pro zdůraznění nezbytnosti dostupných vodních zdrojů tzv. „klíčová fakta“:

- 2,1 mld. lidí žije bez dostupnosti k zabezpečené (pitné) vodě.
- 1 ze 4 základních škol nemá zajištěnu dodávku pitné vody a žáci využívají nezabezpečený zdroj vody, anebo žízní.
- Více než 700 dětí do věku 5 let umírá na diarhoeu v důsledku nedostupné vody a špatné hygieně (sanitaci).
- Celkem 80 % lidí využívajících nezajištěný bezpečný vodní zdroj žije na venkově.
- Ženy a děti odpovídají za zajištění (dodání) vody v 8 z 10 domácností bez vodovodní/vodárenské infrastruktury.
- Přes 800 žen umírá každý den v důsledku nevhodných podmínek v těhotenství a při porodu.
- Na 68,5 milionu obyvatel, kteří museli opustit své domovy, má velmi problematický přístup k vodě.
- Okolo 159 mil. lidí zajišťuje svoji pitnou vodu z povrchových zdrojů, rybníků a vodních toků.
- Přibližně 4 mld. lidí, tedy 2/3 světové populace, je vystaveno nedostatku vody každoročně minimálně 1 měsíc.
- 700 mil. lidí by mohlo emigrovat v důsledku narůstajícího nedostatku vody do r. 2030.

ale také mobilní vodárenské stanice, schopné zajistit úpravu vody z nevodárenského zdroje – např. z obecních rybníků. Je to poprvé, kdy Ministerstvo zemědělství uvolnilo prostřednictvím Správy státních hmotných rezerv do 30 obcí pronájem těchto zařízení. Že to pro obce při dlouhodobém pronájmu zařízení není zcela levné, je jedna věc, důležitější ovšem je, že zatím měly odkud pitnou vodu získat. V podstatně horší situaci se mohla nacházet (a zjevně i nacházela) část obyvatel ČR závislých na svých individuálních zdrojích pitné vody ze studen a vrtů, neboť poznali, že jejich dosud spolehlivý vodní zdroj prostě nestačí v důsledku sucha pokračujícího několik let za sebou. Ze statistik vyplývá, že může jít až o 5 % obyvatel, kteří nejsou připojeni k veřejnému vodovodu.

Z uvedených důvodů je zřejmé, že již zažíváme dopad změny klimatu, tedy předpovídaný častější výskyt a delší trvání suchých období. Díky tomu nastává nutnost zahájit opatření, aby „voda pro všechny“ byla průběžně dostupná a aby ani u nás nevznikaly situace havarijních, nákladných postupů k zajištění pitné vody. Na rozdíl od zemí a regionů s trvalým absolutním nedostatkem atmosférických srážek (Afrika, Střední Východ apod.) stále platí, že srážkové úhrny na našem území by neměly zásadně poklesnout. Tedy můžeme vodní zdroje zajistit zvýšenou akumulací srážkových vod, anebo využít propojení vodárenských soustav z míst, kde mají dostatečné kapacity a dlouhodobou zabezpečení množství vody. Je tedy jasné, že rozšířením a rozvojem jak vodárenské, tak vodohospodářské infrastruktury můžeme hrozbě nedostatku vody aktivně čelit. Realizace příslušných technických opatření si vyžádá nejenom pokrytí nákladů na investice, ale samozřejmě také delší časový interval, s čímž jsme díky dosavadnímu vodnímu blahobytu příliš nepočítali.

Z analýzy Ministerstva zemědělství vyplynulo, že je potřeba v řadě obcí zřídit dosud chybějící veřejný vodovod a zajistit jeho napojení na vodní zdroj s dlouhodobou zabezpečností, tedy udržitelností. Zároveň je třeba podpořit obce, kterým stávající zdroj vody pro veřejný vodovod nepostačoval a umožnit jim napojení na vodárenskou soustavu, pokud budou přijatelné náklady na propojení a výstavbu přivaděčů. Z rozboru rozsahu těchto potřebných investic do vodárenské infrastruktury se ukázalo, že

naplnění uvedených opatření, která budou znamenat zabezpečení „vody pro všechny“, vyžaduje přibližně 6 miliard korun. To v obecné rovině není až tak děsivá částka k zajištění vody jako základní lidské potřeby.

Pro podporu těchto investičních řešení má Ministerstvo zemědělství dotační program Podpora výstavby a technického zhodnocení infrastruktury vodovodů a kanalizací II, jehož další etapy jsou plánovány až do r. 2033 (na základě usnesení vlády č. 479 ze dne 30. května 2016). K podpoře těchto záměrů se přidávají také iniciativně kraje. Zbývá tedy už jenom poslední podmínka – obce a města by měly urychleně o těchto investicích jednat, rychle je připravit a zahájit jejich realizaci.

Scénáře změn klimatu jsou varovné, do budoucna se předpokládá, že sucho bude stále častější. Hydrologické sucho provázající Českou republiku již od r. 2015 zjevně tvoří historické rekordy. Proto není divu, že dosavadní akumulované zdroje vody na našem území, vytvořené minulými generacemi vodohospodářů, přestávají v nových klimatických podmínkách dostávat k zajištění vodního blahobytu přesto, že spotřeba vody klesla za posledních 30 let na polovinu. Nasvědčuje tomu výmluvně situace zásobních objemů vody např. ve vodárenských nádržích v povodí Dyje (viz tabulka 3).

Nabídka dotace Ministerstva životního prostředí (Operačním programem Životní prostředí) na prohloubení vrtů/studen k získání mělké podzemní vody z hlubší vrstvy by měla být výjimečná a využita pouze v případech, pokud není dostupná vodárenská soustava s kapacitním zdrojem vody umožňující propojení za přijatelných finančních nákladů.

Od ledna letošního roku se přehradní nádrže poměrně rychle naplňují vodou (jak naznačují údaje v tabulce 3) a je předpoklad, že zásobní objemy budou naplněny na 100 %. Zcela jiná je situace podzemních zdrojů vody. Tam zatím přetrvává zaklesnutí a stav označovaný jako silné až mimořádné sucho se na začátku února vyskytoval ve více než 40 % mělkých vrtů. Pokud by tyto podzemní zdroje vody nebyly včas doplněny, pak při stávajícím poměru podzemních a povrchových zdrojů pitné vody přibližně 50 % : 50 % by rostl tlak na využití povrchových zdrojů – tedy vodu z nádrží. To by např. na jižní Moravě v povodí Dyje představovalo podstatný problém, neboť by existující vodáren-

Tabulka 2: Souhrnný přehled počtu obcí, které vyhlásily omezení odběrů povrchových vod v rámci své územní působnosti

Správce povodí	Počet obcí s vydaným platným omezením					
	září 2018	říjen 2018	listopad 2018	prosinec 2018	leden 2019	4. 2. 2019
Povodí Labe, s. p.	13	13	12	11	11	11
Povodí Ohře, s. p.	22	22	16	16	16	15
Povodí Vltavy, s. p.	12	11	9	7	7	4
Povodí Odry, s. p.	2	0	0	0	0	0
Povodí Moravy, s. p.	48	46	29	23	21	19
Celkem	97	92	66	57	55	49

Tabulka 3: Vývoj zásobních objemů vody (%) ve vodárenských přehradních nádržích v povodí Dyje v jednotlivých měsících od r. 2017 do února 2019

Rok Měsíc	2017				2018												2019 I–II
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Vranov	60	54	52	52	54	63	70	77	75	76	76	54	50	46	44	45	80
Vír	56	53	57	60	65	75	77	79	74	67	62	48	44	42	38	38	50
Hubenov	84	82	83	84	95	96	97	100	93	87	76	48	43	39	35	32	67
Mostišťe	74	82	99	97	97	96	95	99	94	85	78	60	53	66	69	66	85

Zdroj: Dispečink s. p. Povodí Moravy

ské nádrže pravděpodobně nestačily, jak naznačují údaje o loňském průběhu jejich kapacit v tabulce 3. Zažitá zkušenost z období mnoha předchozích let, že variabilita 30% odchylek od dlouhodobého průměru ročních srážkových úhrnů byla sice běžná, ale obvykle se situace sucha vyskytla pouze v jednom roce (výjimečně ve dvou po sobě jdoucích letech), již nyní nemusí platit. Takže nás zaskočilo, že se srážkový deficit v některých regionech (povodích) opakuje. Např. v uvedeném povodí Dyje nepřekročily po 3 roky úhrny ročních srážek cca 75 % dlouhodobého průměru. To znamená pro povrchové i podzemní vodní zdroje skutečně výrazný úbytek zvýrazněný nadprůměrnou evapotranspirací následkem vysokých teplot vzduchu v letním období.

Nemalé problémy nás čekají i v případě požadavků na pokrytí povolených odběrů vody pro závlahy, opět zejména v povodí Dyje a také na Rakovnicku. Ukazuje se, že povolené odběry vycházející z hydrologických řad z let s převahou tzv. normálních srážkových úhrnů (období 1930–1980, nebo 1961–2010 apod.) a s výrazně nižším odparem a evapotranspirací nebude možné v plném rozsahu zajistit v podmínkách opakovaného sucha v několika po sobě jdoucích letech.

Co říci na závěr? Zásadně nepodceňovat výskyt suchých období s nízkými srážkami v několika za sebou jdoucích letech, které způsobí výrazné hydrologické sucho provázené nedostatkem vody. To přináší nutnost zabezpečit, zejména v některých regionech, další vodárenské zdroje výstavbou akumulace v přehradních nádržích. Jejich potřeba jako významného opatření je obsažena v Konceptu na ochranu před následky sucha pro území České republiky, kterou vláda ČR schválila v r. 2017. Podzemní zdroje jsou déletrvajícím suchem rovněž významně oslabeny a rychlost jejich doplňování v období po hydrologickém suchu je nejenom zdlouhavá, ale není ani jistota dosažení úrovně hladiny (a tedy objemu) na dřívější, dlouhodobě monitorovanou úroveň. O tom, že je třeba další akumulace v přehradních nádržích, postupně ustávají ve veřejnosti i v médiích dohady a na vládní úrovni dochází k podpoře jejich realizování. Samozřejmě to neznamená nestarat se o zvýšené zadržování vody v půdě a v krajíně k omezení sucha zemědělského. K naplňování opatření jak na omezení sucha (zemědělského), tak na omezení nedostatku vodních zdrojů (následkem sucha hydrologického) je naprosto nutné rozšířit spolupráci vodohospodářů se zastupitelstvy měst a obcí, která jsou vlastníky vodárenské infrastruktury

ry a tedy odpovědná za základní komfort života obyvatel. Zejména důležité to je v případě malých obcí. Obavy jejich obyvatel ze zdražení vodného po napojení na zabezpečený veřejný vodovod, opuštění bezplatného odběru z vlastních studní, nebo ztráta levné vody z lokálního vodovodu (jehož provoz dotuje obec z vlastního rozpočtu) vede k váhání i odkladům rozhodnutí o včasné zajištění dostatečného vodárenského zdroje a vodárenské infrastruktury. Podcenění možných budoucích problémů s nedostatkem pitné vody zatím u řady aglomerací trvá.

Zbývá jen dodat: úspěch a štěstí přeje připraveným. Bylo by výborné, kdyby letošní připomenutí Světového dne vody naplněním zvoleného tématu „Voda pro všechny“ vedlo k zabezpečení trvalé dostupnosti pitné vody pro všechny obyvatele ČR. Dlužno poznamenat, že záleží výhradně na jejich rozhodnutí v jednotlivých aglomeracích ohrožených nedostatkem vody, protože v našich podmínkách lze nedostatek vody vyřešit příslušnými investicemi výrazně podpořených státem.

Proto setkání s veřejností k letošnému Světovému dni vody by mělo končit provoláním „Vodu pro všechny“ – my, vodohospodáři v České republice, jsme připraveni zabezpečit ji nyní, tak i pro příští generace.

RNDr. Pavel Punčochář, CSc.

Sekce vodního hospodářství

Ministerstvo zemědělství

a

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Česká zemědělská univerzita

fortex
Od roku 1968

FORTEX – AGS, a. s.

Jílová 1550/1, 787 01 Šumperk
tel.: 583 310 111, www.fortex.cz
e-mail: covobchod@fortex-ags.cz

Komunální a průmyslové čistírny odpadních vod. Úpravy vod.

- Technologické celky
- Aerační systémy
- Hygienizace a stabilizace kalu

Nabízíme také projekční, konzultační i poradenskou činnost.

NÍZKOTEPLNÍ SUŠENÍ KALŮ

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



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

ARKO TECHNOLOGY, a.s.

Vídeňská 206/108, Brno 619 00, Česká republika

Zástupce SÜLZLE KLEIN pro ČR a SR

e-mail: arko@arko-brno.cz, tel.: +420 547 423 211

Náklady na odstraňování pesticidů a jejich metabolitů při výrobě pitné vody

Filip Wanner, Radka Hušková

Souhrn společné ankety SOVAK ČR a Ministerstva zemědělství.

Jedním ze základních předpokladů pro zajištění dodávek kvalitní pitné vody splňující kvalitativní požadavky dané zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a vyhláškou č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu, je řádná ochrana vodních zdrojů. Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) tuto problematiku připomněl naposledy v srpnu 2018, když zveřejnil stanovisko SOVAK ČR ke kvalitě surové vody pro výrobu vody pitné, kde upozorňuje především na problematiku výskytu látek souhrnně označovaných jako přípravky na ochranu rostlin, a to zejména pesticidy a jejich metabolity v surové vodě určené pro výrobu vody pitné. Tato situace vyvolává u provozovatelů vodovodů a kanalizací (VaK) potřebu přijetí nejrůznějších opatření, obvykle spojených s výraznými investičními a následně i provozními náklady.

SOVAK ČR si je této situace plně vědom a v rámci Národního akčního plánu k udržitelnému používání pesticidů v ČR (NAP) spolupracuje i ve druhém období 2018–2022 na přípravě řady legislativních i technických opatření ke snížení znečištění povrchových a podzemních vod pesticidními látkami.

Na konci roku 2018 v rámci jednání pracovní skupiny NAP pro oblast vody se zástupci SOVAK ČR, Státního zdravotního ústavu (SZÚ) a Ministerstva zemědělství (MZe) dohodli, že na podporu prosazení a přijetí opatření navrhovaných k ochraně vodních zdrojů je důležité shromáždit údaje o realizovaných a plánovaných investicích do technologií úpraven vody s ohledem na výskyt pesticidů a jejich metabolitů v surových vodách včetně nárůstu vyvolaných provozních nákladů.

Byla zpracována anketa formou dotazníku, která byla rozeslána velkým provozovatelům VaK a dále těm provozovatelům VaK, kteří mají aktuálně přiznanou výjimku orgánem ochrany veřejného zdraví z důvodu nedodržení, resp. překročení limitní koncentrace pro jednotlivý pesticid a/nebo sumu pesticidních látek. Informaci o přiznaných výjimkách poskytl SZÚ.

Anketa proběhla ve 4. Q roku 2018. Celkem odpovědělo 42 provozovatelů VaK. Z výsledků jednoznačně vyplývá, že naprostá většina respondentů přijala, či v blízké budoucnosti plánuje přijmout některá z níže uvedených opatření v rámci své stávající technologie úpravy pitné vody:

- Doplnění o filtry s granulovaným aktivním uhlím.
- Tlaková filtrace přes aktivní uhlí.
- Míchání různých zdrojů vod.
- Nahrazení zdroje.
- Přepojení na jiný vodovod.
- Membránová filtrace a práškové aktivní uhlí.
- Ozonizace a filtrace přes granulované aktivní uhlí.

Z výsledků ankety také vyplývá, že jednotliví vlastníci a provozovatelé vodovodů a kanalizací do dnešního dne vynaložili v souvislosti s výše uvedenými úpravami částku cca 430 mil. Kč bez DPH a za dalších cca 1,7 mld. Kč bez DPH jsou připravena opatření, která budou realizována v nejbližším období. Vzhle-

dem ke skutečnosti, že ankety se aktivně zúčastnili provozovatelé VaK, kteří zásobují téměř 1,7 mil. obyvatel, je nutné považovat uvedená čísla za minimální, a to i přesto, že na dotazníky reagovaly prakticky všechny největší vodárenské společnosti v České republice.

Takto vyvolané investiční náklady se nutně promítají i do výše provozních nákladů, kdy v závislosti na použité technologii, velikosti distribučního systému a objemu dodávané pitné vody lze hovořit o navýšení plateb pro vodné ve vybraných případech až o 6 Kč za m³ vyrobené pitné vody. Tyto údaje vycházejí z prvotních odhadů, neboť v mnoha případech se jedná o dosud nerealizované investice, a tudíž nelze nárůst provozních nákladů dosud relevantně odhadnout. Výsledná suma tedy nezahrnuje veškerý očekávaný nárůst provozních nákladů.

SOVAK ČR opakovaně upozorňuje na skutečnost, že externalita spojené s aplikací pesticidů na zemědělskou půdu v České republice jsou nákladem jednotlivých vlastníků a provozovatelů vodárenské infrastruktury, které v konečném důsledku zaplatí koncový spotřebitel v platbách za vodné. Převládající současná reakce zemědělců popírá princip Rámcové směrnice o vodách – znečišťovatel platí (polluters pay principle) a naopak hospodářící subjekty vyžadují další financování svého hospodaření ze strany vlastníků vodního zdroje za předpokládané újmou v ochranných pásmech vodního zdroje. Jako alternace hospodaření, které by mohlo vést ke snížení výskytu pesticidních látek ve vodách, se nabízí jiná skladba plodin a jejich častější střídání zejména v ochranných pásmech vodních zdrojů s důrazem na plodiny určené pro lidskou spotřebu, nikoliv technické plodiny k alternativnímu využití (paliva, bioplynové stanice).

Z celostátního přehledu nejčastějšího výskytu pesticidů a nejvyšších nalézáných koncentrací pesticidů vyplývá, že vodní prostředí je nejvíce zasaženo pesticidy (a jejich metabolity) aplikovanými na cukrovku, řepku a kukuřici.

SOVAK ČR považuje za nutné, aby tento výstup byl odpovědnými orgány brán se vši vážností tak, aby byly stanoveny priority řešení v rámci druhého období NAP, byly zohledněny požadavky zástupců pracovní skupiny NAP pro oblast voda, a to i ty, které do NAP pro druhé období nebyly zahrnuty. Jedná se zejména o zavedení povinné elektronické evidence aplikovaných přípravků na ochranu rostlin, aby bylo možné zavést cílený monitoring pesticidních látek, a dále pak vymezení rizikových oblastí pro konkrétní pesticidní látky a přípravky s ohledem na typ a bonitu půdy.

*Ing. Filip Wanner, Ph. D.
SOVAK ČR*

*Ing. Radka Hušková
Pražské vodovody a kanalizace, a. s.
předsedkyně odborné komise laboratoří SOVAK ČR*

Provozní zkušenosti s aktivačními systémy pracujícími v nutričně deficitních podmínkách fosforu

Libor Novák, Martin Srb



Nezkrácené znění příspěvku z 10. bienální konference s mezinárodní účastí ODPADOVÉ VODY 2018, konané ve dnech 17.–19. října 2018 na Štrbském Plese (SR).

Nutriční vyváženost odpadních vod při jejich biologickém čištění je zcela zásadní pro zachování optimální funkčnosti aktivačních systémů, neboť její absence často způsobuje různé provozní anomálie z důvodu negativního ovlivnění kvality aktivovaného kalu. Provozní zkušenosti ukazují významný vliv fosforu na tvorbu EPS struktur v kalu, souvztažnost s vláknitým i nevláknitým bytřením kalu a pěněním aktivací. Na výsledcích z reálných ČOV jsou demonstrovány principy populační dynamiky biocenózy aktivovaného kalu s ohledem na tvorbu EPS struktur a naznačeny možné souvztažnosti s nadměrným výskytem nocardioformních aktinomycet a pěněním aktivačních systémů.

Úvod

Připravované změny vodoprávních předpisů v ČR směřují k zásadnímu zpřísnění pravidel v oblasti nakládání s odpadními vodami, zejména dalšího snížení limitů pro kvalitu vypouštěných odpadních vod, kde jedním z nejsledovanějších ukazatelů je fosfor. Právě tento nutriční prvek je zcela zásadní pro zachování optimální funkčnosti aktivačních systémů, neboť jeho deficit často způsobuje různé provozní anomálie z důvodu negativního ovlivnění kvality aktivovaného kalu.

Fosfor je z odpadních vod v naprosté většině případů odstraňován pomocí chemického srážení solemi železa, méně obvykle hliníku. Zbytkové koncentrace ukazatele P_{celk} jsou limitně dány součtem orthofosfátového a organicky vázaného fosforu (do $0,1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ v rozpuštěné formě a 1–2 % v NL). Srážení $P\text{-}PO_4$ je velmi účinné a v limitě lze dosáhnout až koncentrací pod $0,1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Zde však již narážíme na meze detekce analytickými metodami a chyby stanovení. Aplikované specifické dávky kovu Me^{3+}/P však významně stoupají, a to až na úroveň čtyřnásobné hodnoty oproti běžně aplikovanému poměru [1]. U simultánního srážení se za těchto podmínek fosfor stává deficitním pro bakteriální růst a aktivované kaly z „přesrážených“ ČOV mají v naprosté většině problematické sedimentační vlastnosti (zoogleální povaha s množstvím EPS struktur v kalu). Například podle amerických zdrojů lze jako limitní koncentraci $P\text{-}PO_4$ uvažovat hodnotu $0,3 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, pod kterou aktivační systémy již kolabují [2]. Např. Kos [4] již v roce 2001 popsal, jaké problémy přináší požadavky na dosažení extrémně nízkých odtokových koncentrací fosforu při simultánním srážení (zvýšení produkce přebytečného kalu o chemický kal, snížení stáří kalu, případně zvýšení zatížení dosazovacích nádrží NL, zvýšení zachytu toxických kovů do kalu, negativní změny v separačních vlastnostech kalu, nižší sedimentační rychlosti a nižší schopnost zahuštění kalu, zvýšení korozního vlivu na konstrukce atd.). Kromě těchto technologických souvztažností jsou popsá-

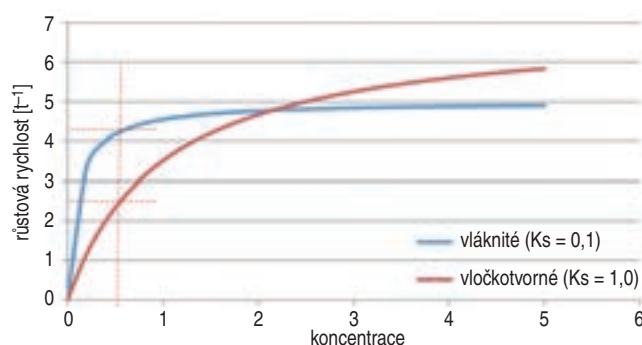
ny i negativní vlivy zvýšeného dávkování solí železa na biologickou nitrifikaci [3]. Provozní zkušenosti ukazují, že tvorba EPS struktur v kalu, ať již způsobená deficitem fosforu či dalších makro/mikro nutrientů v případě průmyslových odpadních vod nebo dalšími změnami v složení odpadní vody, např. výskytem tuků nebo mastných kyselin, souvisí s dalšími druhotnými provozními problémy a velmi pravděpodobně i s výskytem nadměrného pěnění aktivací nevláknité či vláknité povahy (nocardioformní aktinomycety, nověji nazývány GALO či Mycolata).

Vliv nutričního deficitu na strukturu aktivovaného kalu

Biologický proces čištění odpadních vod vyžaduje nutriční rovnováhu pro správný růst bakteriální populace v biocenóze aktivovaného kalu. Podle základního vzorce by měl být splněn poměr $BSK_5 : N : P = 100 : 5 : 1$. U průmyslových odpadních vod pak mohou chybět i další makro/mikro nutrienty, které splaškové vody obvykle obsahují. Jedná se o prvky jako K, Fe, Mg, Cu, Ca, Mn, Al, Zn, Mo, Co, případně i některé vitamíny. Řada těchto prvků je nezbytná pro správné fungování enzymů bakteriálních buněk. Nutriční deficit obvykle způsobuje v aktivačním procesu dva základní problémy:

- 1) sníženou účinnost čištění,
- 2) zhoršení struktury aktivovaného kalu z hlediska jeho separačních vlastností
 - a) vláknitým bytřením,
 - b) nevláknitým bytřením.

ad 1) Ke snížení účinnosti odstraňování znečištění dochází zjednodušeně řečeno z důvodu, že bakteriální buňky potřebují pro svoji syntézu základní stavební kameny, kterými jsou právě mikronutrienty. Pokud tyto v přiváděné odpadní vodě chybí,

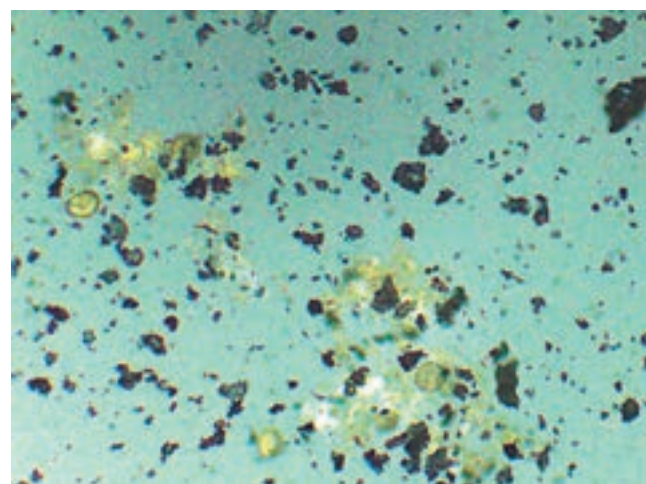
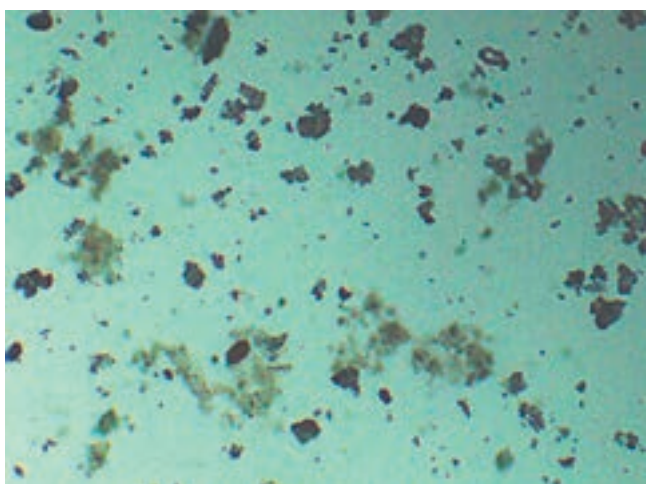


Obr. 1: Monodova závislost rychlosti dějů pro různé hodnoty K_s

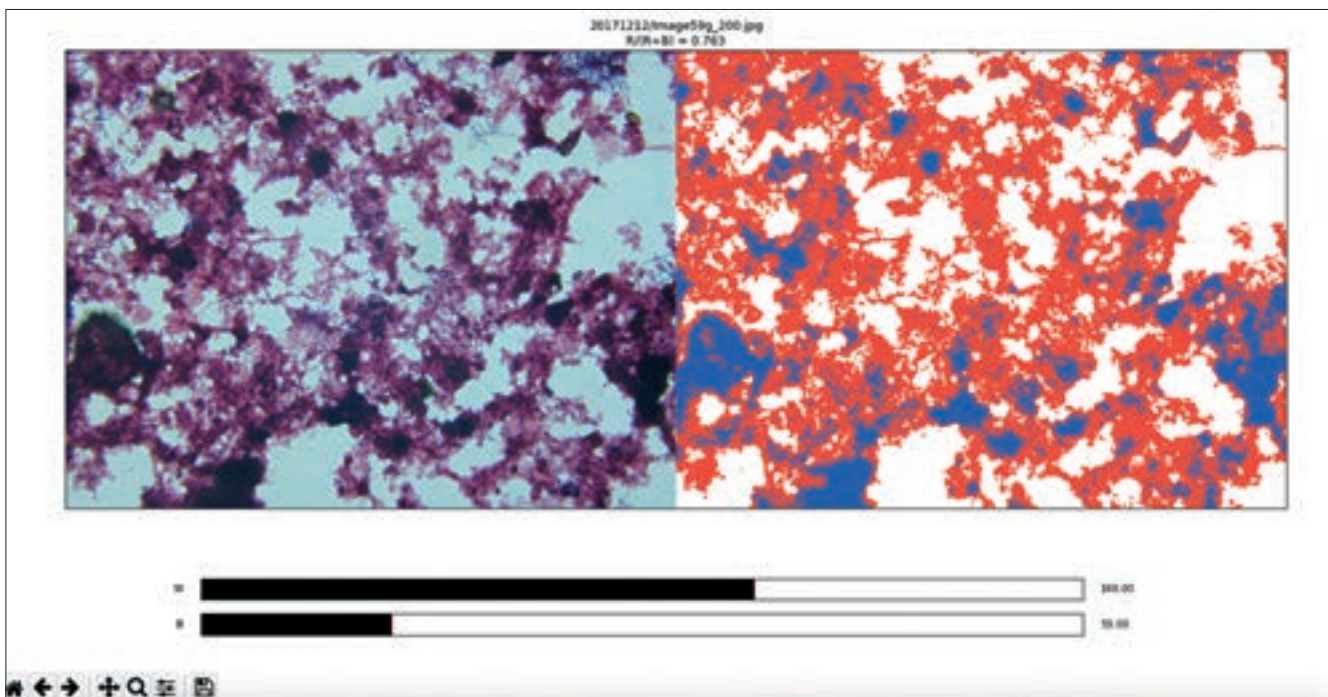
bakterie nejsou schopny s požadovanou účinností odstraňovat znečištění. Při snížené účinnosti čištění část znečištění může pronikat do odtoku, případně být pouze extracelulárně konvertována na různé zásobní látky jako tzv. „shunt“ produkty, neboli sekundární substráty. Těto vlastnosti bakterií se využívá v biochemickém průmyslu např. při výrobě kyseliny citrónové, octa, penicilinu, či ethanolu. Při čištění odpadních vod k tomuto jevu dochází zejména u systémů, kde je aktivovaný kal podroben vysokému zatížení přiváděným organickým znečištěním (chemostat, SBR systémy s jednorázovým plněním, selektorové aktivace, nadměrné zatížení ČOV v důsledku neoprávněného vypouštění odpadních vod nebo odpadů do stokové sítě) [5]. Bohužel, u těchto systémů je nadměrná tvorba sekundárních substrátů nežádoucí, protože mají často povahu exocelulárních polymerů viskózní konzistence (EPS struktury), která může způsobovat nevláknité zoogleální bytnění [6].

ad 2a) Druhým rysem nutričního deficitu je podpora proliferace vláknitých bakterií a jejich preferenční růst ve vztahu

k vločkotvorným mikroorganismům. Je to dáno jejich schopností lépe a efektivněji využívat nutrienty v prostředí při jejich nízkých koncentracích [8]. Tzv. „nutrient deficiency“ a „low F/M bulking“ jsou dva základní důvody, proč aktivovaný kal bytní (jak vláknitým, tak i zoogleálním bytněním). Platí zde principy Monodovy závislosti, kdy vláknité bakterie díky svému mnohem většímu specifickému povrchu mají větší afinitu k využití zbytkových nutrientů a substrátů. Saturační konstanty („half-saturation coeff.“) těchto dějů mají u vláknitých mikroorganismů mnohem nižší hodnoty než u vločkotvorných bakterií, které de-facto díky svému sférickému tvaru v prostředí vykazují mnohem menší povrch ve vztahu k množství aktivních buněk. Čím větší bude tedy dostupný bakteriální povrch v kultivačním prostředí, tím více bude daný mikroorganismus schopen využít nižší koncentrace substrátů. U některých mikroorganismů, jako např. Mycolat, tvořících husté kolonie s nepravým větvením a extrémním specifickým povrchem, je pak zřejmá i jejich velmi dobrá schopnost a „výhoda“ oproti jiným, i vláknitým bakteriím, zpracovávat substrát (a tím růst) i v podmínkách nutričně defi-



Obr. 2: Barvení Nigrosinem, vlevo kal bez výskytu EPS, vpravo bílé plochy indikují EPS



Obr. 3: AIA sw A4Y hodnocení výskytu EPS v aktivovaném kalu

citních, zejména fosforu (akumulace P do trichomů). Nadměrné pění aktivací způsobované nocardioformními aktinomycetami vykazuje řadu spojitostí s mechanismy odstraňování fosforu, ať již se jedná o procesy fyzikálně-chemické, či biologické. Je však třeba uvést, že i přes obecnou shodu na výše uvedeném modelu růstu vláken při nízké koncentraci nutrientů, lze najít v odborné literatuře i články s opačným vyzněním, např. Lemmer [10]. To je patrně způsobeno tím, že např. právě Mycolata nejsou jednou fyziologickou skupinou nebo dokonce druhem organismu. Jedná se naopak o 20–30 organismů, které se sice jeví podobně při mikroskopickém hodnocení kalu, ale jejich fyziologické vlastnosti mohou být zcela odlišné.

Obr. 1 znázorňuje, jak pro dva různé organismy s různými saturačními konstantami je dosahována různá rychlost děje (např. růstu na substrátu) při shodné koncentraci substrátu v prostředí. Nižší hodnota $K_s = 0,1$ znázorňuje vláknité bakterie a vyšší hodnota $K_s = 1,0$ vločkovatelné bakterie.

ad 2b) Faktem je, že nedostatek nutrientů, velmi často fosforu, způsobuje omezenou schopnost zpracování substrátu z odpadní vody a limituje buněčnou syntézu – viz ad 1). Primárně dochází k tomu, že bakteriální buňky vylučují množství exopolymérů (označení EPS) gelovité polysacharidické nebo polypeptidické povahy s vlastnostmi biosurfaktantů. Tvoří se tzv. zoogléální formace, kdy je v EPS vázáno obrovské množství vody, jejich hustota je podobná vodě a tyto útvary obtížně sedi-

mentují. Jsou buď součástí vloček kalu, či vytvářejí mikrokolonie tvořící disperzi a zakalení odtoku. V tomto případě mluvíme o tzv. nevláknitém zoogléálním bytění kalu [7]. EPS mají často povahu biotenzidů zvyšujících pění kalu, která je podpořena jejich hydrofobicitou. Tyto kaly se následně velmi špatně chovají i v procesu anaerobního vyhnívání, podporují pění a výrazně zhoršují odvodnitelnost kalů až do situací, kdy se takový kal stává prakticky neodvodnitelným.

Hodnocení množství EPS v kalu

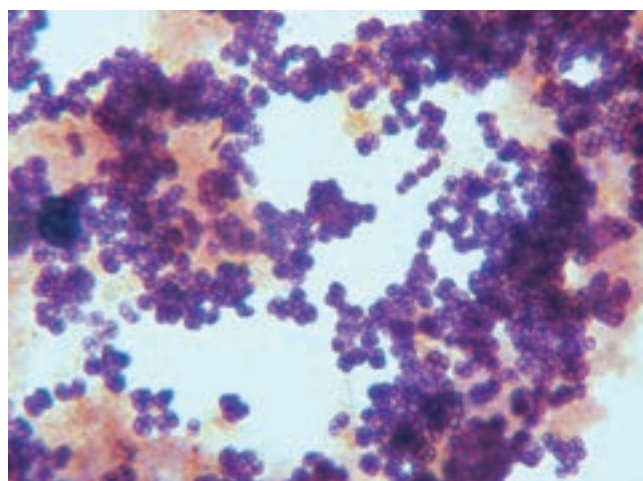
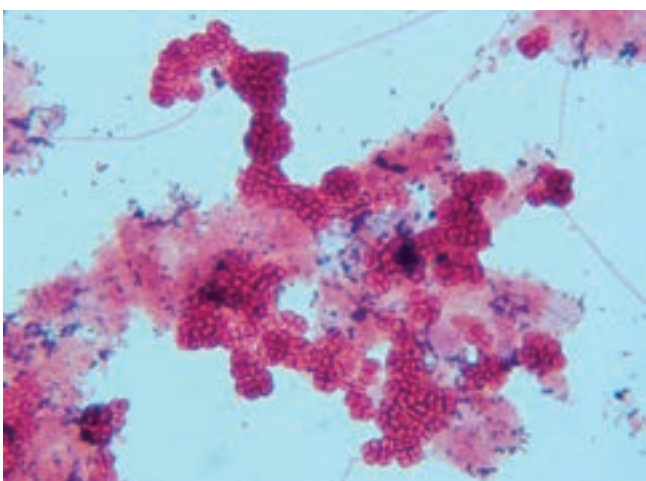
Hledání objektivní metody pro kvantifikaci množství EPS v aktivovaných kálech, určení jejich složení, typu a struktury je obecně problematické [15]. Navíc neexistují žádné informace o limitech, které by jednoznačně určovaly, za jakých podmínek lze již separační problémy očekávat, či nikoliv.

Pro alespoň obecné a subjektivní mikroskopické hodnocení EPS struktur lze využít barvení preparátu, kdy do oblastí s výskytem EPS barvivo neproniká. Klasickou metodou je v této oblasti barvení pomocí tuše (India Ink, Nigrosin) popsána v [11]. Metoda je v našich podmínkách málo využívána, ale pro rychlý odhad obsahu EPS je využitelná i pro neškoleného pracovníka, jak ukazuje obr. 2.

Za účelem objektivní kvantifikace EPS v kalu pak byla vyvíjena metoda obrazové analýzy mikroskopických preparátů barvených podle Grama, vyhodnocovaná softwarovým prostřed-



Obr. 4: Pění EPS struktur bez vlivu vláknitých bakterií

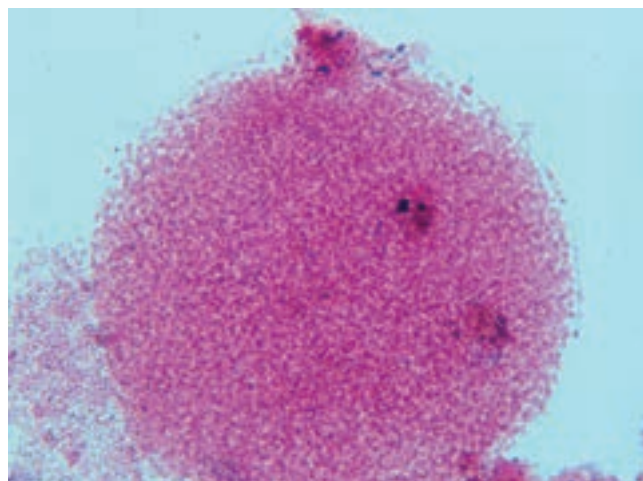
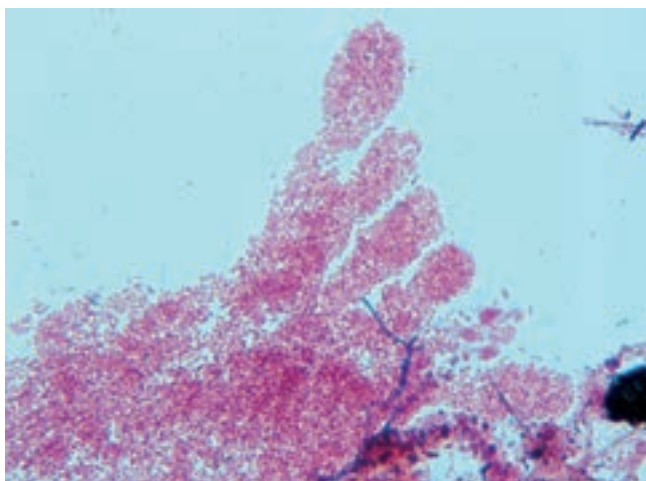


Obr. 5: N-tetrády s produkcí EPS struktur (1 000 \times , Gram – vlevo, Neisser – vpravo)

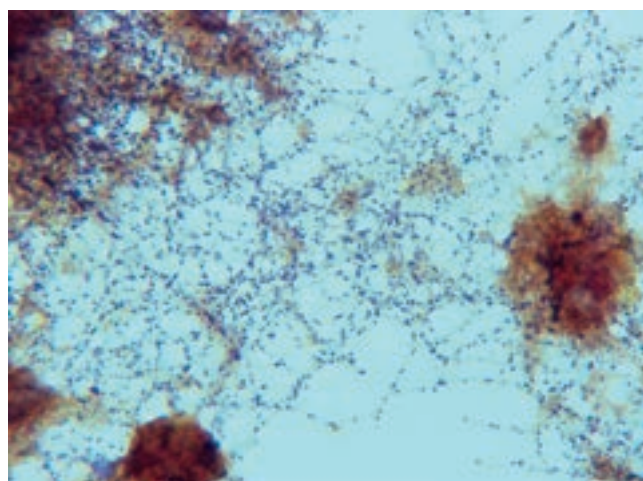
kem Automatic Image Analysis (AIA sw A4Y), který je schopen vyhodnotit sérii snímků z mikroskopu, a tím tak eliminovat náhodnost subjektivního hodnocení. EPS gelovité struktury v kalu jsou totiž vybarvovány průhledně zabarvenými červenými oblastmi, které se významně odlišují od hustých modročerných oblastí tvořených pevnými vločkovatými strukturami. Analýza citlivosti metody ukázala, že optimálním rozlišením snímku je zvětšení 200× a k dostatečné reprodukovatelnosti metody postačuje vyhodnotit 10 snímků z různých částí mikroskopického preparátu. Množství EPS struktur v kalu je pak hodnoceno jako poměr červených oblastí k oblastem převedeným do modré škály, aby byl eliminován vliv hustoty rozložení vloček kalu při přípravě preparátu. Jedná se tedy o zjednodušené 2D vyhodnocení bez ohledu na např. rozdílné hustoty hmoty pevných vloček a EPS struktur, případně i na vliv vertikálního rozložení hmoty posuzovaného materiálu kalu po zaschnutí na mikroskopickém skle (vzorek není zcela planární se shodnou vrstvou hmoty). Tyto vlivy jsou při hodnocení zanedbány. Je třeba zdůraznit i to, že i přes objektivitu obrazové analýzy se stále jedná o metodu uzančnickou. V současnosti totiž nelze např. přímo určit závislost stupně probarvení na koncentraci EPS v daném místě vločky. Metoda tedy přináší nejlepší výsledky, pokud je možné zpracovávat vzorky kalu ze stejné ČOV v delší časové řadě a sledovat tak vývoj EPS v čase.

Průmyslové odpadní vody

Deficit nutrientů je velmi běžnou provozní záležitostí při čištění průmyslových odpadních vod z různých chemických výrobníků, farmacie, potravinářského průmyslu (sodovkárny, mlékárny, škrobárny), z cukrovarů, kafilerii, papírenského průmyslu aj. Často se jedná o odpadní vody s vysokými koncentracemi snadno rozložitelného organického znečištění. Ačkoliv řada ČOV likvidujících tyto vody je bohatě nadimenzována, jsou tyto ČOV typickým příkladem tvorby aktivovaného kalu s množstvím EPS struktur. Bakteriální buňky trpí stresem jednak z nedostatku nutrientů, jednak z vysokých koncentrací substrátu, který má často autoinhibiční efekt, a případně i z průniku toxických látek (pravidelná sanitace zařízení). Bakterie se buď brání a vylučují EPS, které chrání jejich buňky před okolním vlivem stresujících kultivačních podmínek, případně nezvládají likvidovat vysoké zatížení v přední části aktivačního procesu, často vybaveného selektory. Výsledkem je nadměrná tvorba EPS s produkcí biosurfaktantů a tvorba pěny při hydrofobní struktuře kalu. V konkrétním případě byla příčinou prakticky monokultura *N-tetrad*, která se samovolně na sledované ČOV vykultivovala. ČOV trpěla deficitem fosforu a i dalších makronutrientů, které nedovolovaly syntézu vločkovatých bakterií. V biologické pěně se prakticky nevyskytovaly vláknité bakterie; v některých obdobích roku pak byla pozorována vlákna *Thiothrix* sp., která nevyvolávají



Obr. 6: *Zooglea ramigera* (vlevo), *Zooglea uva* (vpravo) (1 000×, Gram)



Obr. 7: Pěnění aktivačních nádrží na ÚČOV Praha (12/2017). *Mycolata* s granulemi fosforu (*Neisser*, 1 000×)

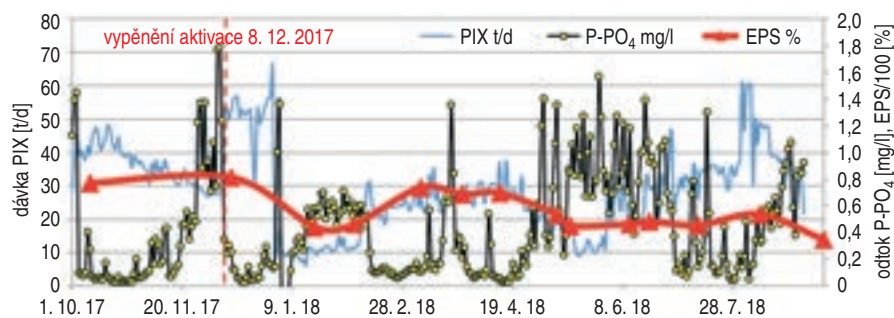
tvorbu biologické pěny, avšak narůstají v podmínkách na fosfor deficitních.

Bylo rovněž vyzorováno, že pěnění nezpůsobují klasické formy zoogly, tj. *Zooglea uva* či *Zooglea ramigera*, které mají ve své struktuře velmi vysokou četnost unicelulárních bakterií, ale spíše EPS struktury, které ve své matrici obsahují výrazně řídkší obsah bakterií. Klasické zooglyální útvary spíše napomáhají tvorbě kompaktních vloček, zatímco EPS struktury mají velmi viskózní charakter, který je patrný již přímým dotykem.

Řešení separačních problémů aktivovaného kalu je v oblasti průmyslových odpadních vod obvykle takové, že deficitní nutrienty je třeba do systému vnášet uměle. Nejobvyklejší je dodávka fosforu ve formě kyseliny fosforečné, ale pozornost je třeba věnovat také možnosti deficitu dusíku, který je možno dodávat dle lokálních možností. Dlouhodobější efekt substituce nutrienty je pak možné krátkodobě doplnit také vhodným dávkováním koagulantů a flokulantů, které může zabránit havarijnímu zhoršení kvality vypouštěné odpadní vody, úniku kalu apod. Konkrétní druhy produktů a jejich dávky je třeba vybírat ideálně na základě koagulačních a flokulačních testů. Je však třeba varovat před rychlými a „zvykovými“ řešeními, kdy řada provozovatelů na zhoršení kvality odtékající odpadní vody reaguje dávkováním např. flokulantu bez jakékoliv hlubší analýzy a v masivních dávkách. Příkladem nesprávného využití flokulantu může být např. aplikace nerozmíchaného práškového flokulantu přímo do aktivační nádrže ve velkých jednorázových dávkách, které způsobuje tvorbu slizovitých chuchvalců zalepujících následně technologie v dosazovací nádrži. Daleko lepšího efektu lze i při nižších nákladech dosáhnout naopak aplikací správně vybrané emulze polymeru v nízké kontinuální dávce.

Komunální odpadní vody

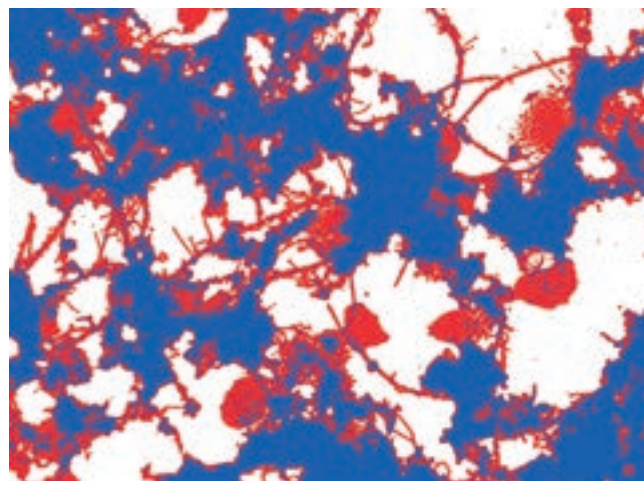
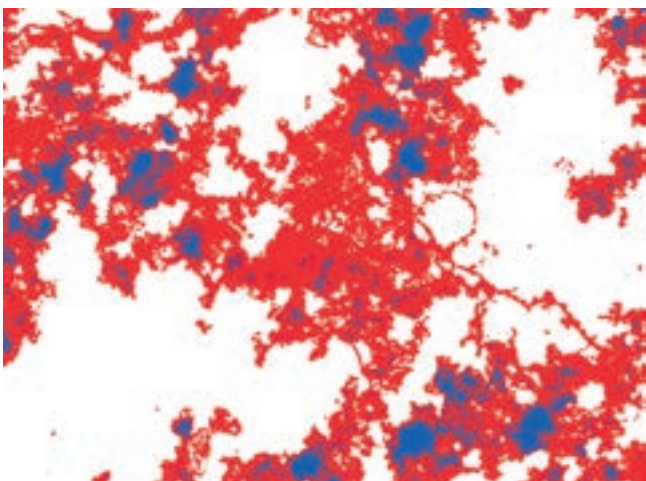
Zatímco u průmyslových odpadních vod je deficit nutrienty snadno dohledatelnou a očekávatelnou příčinou, neboť složení odpadní vody je známé a jeho vliv předvídatelný, u komunálních odpadních vod je situace složitější. Komunální odpadní vody jsou na nutrienty bohaté a nutriční deficit u splaškových odpadních vod vzniká téměř výlučně díky předávkování aktivace



Obr. 8: Vypěnění aktivace 8. 12. 2017 (graf PIX, P-PO₄ v odtoku a obsah EPS v kalu)

solemi železa nebo hliníku při simultánním srážení. K dávkování hliníkových nebo železitých solí vede provozovatele několik důvodů:

1. Nízký limit na koncentraci fosforu na odtoku, zejména pokud koncentrace fosforu na přítoku kolísá, nebo kal obsahuje hodně poly-P bakterií a hrozí uvolnění fosforu z nich. V těchto případech je provozovatel nucen pro zajištění nepřekročení „m“ limitu volit dávky Fe³⁺ v přebytku, aby byla vytvořena „rezerva“ pro kolísání koncentrace z výše uvedených důvodů (podrobněji Prokel Stěhulová et al. [12]). Tento důvod dávkování koagulantu do aktivace lze samozřejmě redukovat zařazením terciárního odstraňování fosforu z vyčištěné vody srážením se separací sráženiny např. lamelovým usazovákem. Tato technologie ovšem není v ČR dosud běžně využívána.
2. Dávkování solí Al³⁺ pro potlačení růstu vlákna *Microthrix parvicella*, kdy je dávka řízena doporučenou dávkou pro daný typ mikroorganismu a výsledky mikroskopických rozborů. Při potřebě efektivního potlačení vlákna je dávka obvykle tak vysoká, že dochází k vysrážení fosforu na úroveň až 0,2–0,3 mg · l⁻¹ P_{celk} na odtoku. Dávku nelze omezit, protože by došlo k rychlému masivnímu bytění kalu.
3. Řada provozovatelů se rovněž domnívá, že železo „zatěžká“ vločky kalu a ty budou mít lepší sedimentační vlastnosti. Tento efekt je však značně diskutabilní, neboť vznikající hydratované formy trojmocného železa jsou rovněž značně zvodnělé a obtížně sedimentují. Na druhou stranu nelze nic namídat proti rozumnému využití solí železa v případě malé velikosti vloček, rozpadu kalu, a to zejména v havarijních situacích, kdy se jedná obvykle o poslední možnost pro odvrácení havarijní situace (jak popisuje např. Hrubý et. al. [13]).



Obr. 9: EPS v kalu. 12. 12. 2017 – 81,3 % (vlevo), 7. 9. 2018 – 34,7 % (vpravo)

Výsledkem předávkování aktivace železem je jednoznačně fosforový deficit a na první pohled lze z mikroskopického obrazu kalu rozpoznat, zda k tomuto jevu dochází. Nutriční deficit, v tomto případě daný v podstatě výhradně nedostatkem fosforu, nelze ale označovat za jedinou příčinu pěníení způsobeného nadměrným výskytem EPS na komunálních ČOV. Populaci vláknitých organismů a organismů akumulující fosfor ovlivňují také další složky odpadní vody, kdy v posledních letech sledujeme zejména vliv tuků a mastných kyselin jako produktu jejich rozkladu. Zatímco vlákno *Microthrix parvicella* využívá pomocí exoenzymů přímo tuky, u vláken typu *Mycolata* se jedná spíše o využití mastných kyselin, které jsou ale produktem metabolismu tuků [14]. Stupeň rozkladu tuku pak může spolurozhodovat o dominanci vláknitých organismů. *Mycolata* využívají hydrofobní substráty jako např. kuchyňský olej či hexadekan, avšak více biomasy produkují při růstu na jednoduchých substrátech jako glukóza, acetát či trehalóza [16]. Za přítomnosti acetátu, který je konečným produktem acetogeneze tuků zároveň produkují významně větší množství biosurfaktantů [17]. Naproti tomu *Microthrix parvicella* preferuje jako zdroj uhlíku vyšší mastné kyseliny, jako jsou kyselina olejová a kyselina palmitová, zatímco jednoduché substráty jako acetát, propionát, butyrát, glukóza, ethanol a leucin nikoliv [18].

Výše uvedené poznatky z literatury lze aplikovat na případové studie extrémní pěnovosti Ústřední čistírny odpadních vod v Praze (ÚČOV) na přelomu roků 2017–2018 vyvolané nadměrným růstem nocardioformních aktinomycet (obr. 7). ÚČOV v roce 2017 zaznamenala řadu havarijních nátoků [9], které vedly k zahnutí usazovacích nádrží a koncem listopadu 2017 až k úplnému vymizení velkých vloček kalu a následnému nárůstu pěny v biologickém stupni. Tento nárůst následně vyvrcholil v prosinci 2017 vypěněním regenerace a následně aktivace na hranici provozovatelnosti nádrží. Nadměrný výskyt biologické pěny se provozovateli podařilo zvládnout pomocí nasazení kombinace koagulantů, flokulantů, odpěňovače a následně (od konce prosince 2017) také speciálního přípravku BC100 bez překročení limitů kvality vyčištěné odpadní vody. I přesto byla epizoda pěníení nebyvale dlouhá a trvala až do července 2018. Jak je vidět na obr. 8, nelze v tomto případě vysledovat přímou souvislost mezi začátkem pěníení a deficitem fosforu, neboť před začátkem pěníení byla koncentrace $P-PO_4$ na odtoku nad $0,8 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Tuto závislost lze však vysledovat později např. v lednu 2018, kdy se koncentrace fosforečnanů snížila vlivem havarijního dávkování chemikálií a následně v únoru narostla koncentrace EPS.

Vyhodnocením těchto souvztažností lze k diskusi předložit hypotézu, kdy jsou vytvořeny podmínky pro extrémní pěnovost (i když v tomto případě spíše její trvání) díky nadměrné produkci EPS vyvolané nárazovým snížením $P-PO_4$ v aktivaci. Primárně dochází k tomu, že bakteriální buňky při fosforovém deficitu (šoku) vyloučí množství EPS s vlastnostmi biosurfaktantů. Jejich biotenzidická povaha zvyšuje pěnovost kalu, která je podpořena jejich hydrofobicitou (polypeptidy, polysacharidy). Biotenzidy následně fungují jako prekursor tvorby biologických pěn, kdy drobné větvené trichomy aktinomycet tyto pěny úspěšně stabilizují. V zoogeleálních formacích je vázáno obrovské množství vody, jejich hustota je podobná vodě a tyto útvary obtížně sedimentují, vytvářejí mikrokolonie, tvořící disperzi a zakalení odtoku. Přímá souvztažnost mezi koncentrací $P-PO_4$ v prostředí (odtoku) a množstvím EPS v kalu byla potvrzena při měření i v období, kdy byly odtokové koncentrace $P-PO_4$ vyšší či nižší podle dávky aplikovaných srážedel (obr. 9). Pro přehlednost je dávka PIX v obr. 8 součet všech chemikálií PIX dávkovaných do systému, bez ohledu na profil a typ, tedy včetně dávkování před usazovací nádrže. Samotný zvýšený výskyt pěnotvorných mikroorganismů (zejména *M. parvicella* a *Mycolata*) v systémech pracujících v nutričním fosforovém deficitu asi není překvapující, pokud si

uvědomíme, že oba typy vláknitých mikroorganismů ve svých trichomech akumulují velké množství fosforu ve formě granulí. Evidentně tak těží z výhody, kdy při velkém specifickém povrchu tato vlákna dokáží z vody využít více fosforu při nutričně deficitních podmínkách (jejich koef. saturace pro využití fosforu musí být z principu nižší než u vločkotvorných bakterií). V případě absence fosforu pak používají fosfor naakumulovaný v buňkách (obr. 7). Tato výhoda pravděpodobně hraje v populační dynamice systémů pracujících při fosforovém deficitu významnou roli.

Závěr

Z výše uvedených faktů lze vyvodit, že koncentrace dostupného fosforu má zásadní vliv na produkci EPS, složení a separační vlastnosti aktivovaného kalu. Zjišťování příčiny pěnovosti nebo jiných separačních vlastností je však komplexní úlohou, kdy je třeba využívat jak klasické metody chemické nebo mikroskopické analýzy, tak také metody analýzy obrazu nebo metody založené na genových sondách apod. Je třeba sledovat nejen vliv nutričních, ale také další faktory ve složení odpadní vody, a to zejména na komunálních ČOV. Při potlačení separačních problémů je třeba volit řešení na základě důkladné analýzy problému a ne jen na základě „zvykových“ postupů, kdy je třeba dbát nejen na potlačení akutního problému, ale také na odstranění prvotní příčiny.

Literatura

1. United States Environmental Protection Agency, EPA (2010) Nutrient Control Design Manual. EPA, Cincinnati, Ohio.
2. Cabral Christian PE. Techniques for high phosphorus removal in municipal wastewater and field results, Veolia Water Systems and Technologies Canada Inc., 2000. Argentia Road, Plaza 4, Suite 430, Mississauga, Ontario L5N 1W1.
3. Clark T, Burgess JE, Stephenson T, Arnold-Smith AK. The Influence of Iron-Based Co-Precipitants on Activated Sludge Biomass, Process Safety and Environmental Protection, 2000;78(5):405–410, Elsevier.
4. Kos M. Nutné změny technologie ČOV pro „citlivé“ oblasti. Sovak, 2001;10(11):273–278.
5. Daigger GT, Grady, Jr., CPL. A model for the bio-oxidation process based on product formation concepts, Wat. Res. 1977;11(12):1049.
6. Richard M. Activated Sludge Microbiology. E. The Wat. Pollut. Control Fed., Alexandria, Virginia, 1989.
7. Novák L, Larrea L, Wanner J, Garcia-Heras JL. Non-filamentous activated sludge bulking in laboratory scale system, Wat. Res., 1993; 27(8):1339–1346.
8. Wanner J. Activated Sludge Bulking and Foaming Control, Ed. Technomic Publishing Company, Inc., Lancaster, Pennsylvania, 1994.
9. Hrubý T, Lánský M, Srb M, Sýkora P. Řízení odstraňování dusíku na ÚČOV v podmínkách havarijních stavů, Sborník semináře Nové metody a postupy při provozování ČOV, Moravská Třebová, 10.–11. 4. 2018, s. 90–98.
10. Lemmer H. The ecology of scum causing actinomycetes in sewage treatment plants. Wat. Res. 1986;20(4):531–535.
11. Jenkins D, Richard MG, Daigger GT, Jenkins D. Manual on the causes and control of activated sludge bulking, foaming, and other solids separation problems. Boca Raton, Fla: Lewis Publishers, 2004.
12. Prokel Stěhulová B, Hrubý T, Srb M, Pecl R, Čech P, Sýkora P. Vliv nestability procesu biologického odstraňování fosforu z odpadní vody na kvalitu vypouštěné odpadní vody, Sborník 12., Poděbrady, biennální konference CzWA VODA 2017, Poděbrady 20.–22. 9. 2017, s. 49–56.
13. Hrubý T, Srb M, Čech P, Rosypalová H, Sýkora P. Havárie ÚČOV Praha způsobená nelegálním vypouštěním na stokové síti – zkušenosti a poznatky z řešení, Sborník semináře Nové metody a postupy při provozování ČOV, Moravská Třebová, 5.–6. 4. 2016, s. 81–90.
14. Kragelund C, Remesova Z, Nielsen JL, Thomsen TR, Eales K, Seviour R, Wanner K, Nielsen PH. Ecophysiology of mycolic acid-containing Actinobacteria (*Mycolata*) in activated sludge foams, FEMS Microbiology Ecology, 2007;61(1):174–184.
15. Lánský M. Studium separačních problémů aktivovaného kalu se zaměřením na tvorbu a potlačení biologické pěny, doktorská disertační práce, 2003;173.

16. Blackall LL, Harbers AE, Greenfield PF, Hayward AC. Activated sludge foams: effects of environmental variables on organism growth and foam formation. *Environ. Technol.* 1991;12:241–248.
17. Pagilla KR, Sood A, Kim H. *Gordonia (nocardia) amarae* foaming due to biosurfactant production. *Wat. Sci. Tech.* 2002;46(1–2):519–524.
18. Andreasen K, Nielsen PH. Application of microaudiography to the study of substrate uptake by filamentous microorganisms in activated sludge. *Appl. Environ. Microbiol.* 1997;63:3662–3668.

Poděkování

Autoři tohoto článku vyjadřují poděkování společností Pražské vodovody a kanalizace, a. s., a Pražská vodohospodářská společnost a. s. za vstřícnost při poskytování cenných provozně-technologických informací.

Dr. Ing. Libor Novák
aqua4you s. r. o.

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

Konferenci uspořádala Asociácia čistiarenských expertov SR ve spolupráci s Asociáciou vodárenských spoločností, Oddelením environmentálneho inžinierstva FCHPT STU Bratislava, Výskumným ústavom vodného hospodárstva Bratislava a Katedrou zdravotného a environmentálneho inžinierstva SvF STU Bratislava.

Časopis Sovak byl mediálním partnerem konference Odpadové vody 2018.



IN-EKO TEAM
VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

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

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



Jako, s. r. o.

aktivní uhlí, aktivní koks, antracit
PVD, filtrační materiály

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



K&K TECHNOLOGY a.s.

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

PROJEKTY - VÝROBA - DODÁVKY - MONTÁŽE - SERVIS

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



PRODEJ • SERVIS

**ARMATURY,
POTRUBÍ
A POTRUBNÍ
DÍLY
PRO VAŠE
PROJEKTY**



www.moraviasystems.cz

Hodonín | Vracov | Brno | Praha

Kamstrup Případová studie: Výměna vodoměrů přinesla lepší služby a nižší náklady

Dánská společnost Kamstrup patří k předním světovým výrobcům systémových řešení pro inteligentní měření spotřeby energie či vody. K nejpobulárnějším produktům společnosti patří kompaktní ultrazvukový vodoměr Kamstrup MULTICAL® 21. Jeho přínosy pro správce vodárenské sítě i pro jednotlivé odběratele potvrzuje aktuální případová studie, proběhnuvší ve městě Strib.

Město Strib, ležící na dánském pobřeží, má přibližně 5 000 obyvatel – a 1 700 přípojek vody. Vodoměry zde byly poprvé instalovány v roce 1986; v té době činila spotřeba města 390 000 m³ vody. Odečítání vodoměrů zde probíhalo jedenkrát ročně, což se v průběhu času z několika důvodů ukázalo jako nedostačující.

Prvním problémovým aspektem se stal už samotný proces odečítání. Získat údaje o spotřebě z měřidel umístěných ve vodoměrných šachtách bylo mnohdy obtížné, protože poklapy šachet bývaly v zimním období zamrzlé. Ještě zásadnější ale byl další nedostatek – nízká schopnost odhalit úniky vody. Byl zaznamenán případ, kdy v jednom odběrném místě postupně uniklo více než 1 000 m³ vody – a i takto masivní ztráty byly odhaleny až při roční kontrole.

Ochrana vodních zdrojů

Současná doba klade na ochranu vodních zdrojů a ekologii výrazně větší důraz a i ve Stribu posouvají měření vody na vyšší úroveň. Bylo zde nově instalováno 1 700 inteligentních ultrazvukových vodoměrů Kamstrup MULTICAL® 21, zvýšila se frekvence odečtů a data se z vodoměrů odesílají automaticky pomocí bezdrátové komunikační infrastruktury.

Jak to vypadá v realu? Vodoměry využívají princip ultrazvukového měření s vysokou přesností. Záznamník dat ukládá všechny informace o spotřebě a elektronické měřiče jsou naprogramovány tak, aby v případě neobvyklé spotřeby vyslaly upozornění. Vodoměry jsou statické s výkonnou elektronikou. I díky tomu jsou odolné vůči nečistotám a vydrží bez problémů i zatopení odběrného místa bez jakéhokoli snížení přesnosti nebo spolehlivosti.

Proces odečtů měřičů byl optimalizován – nyní tedy probíhají dálkově, prostřednictvím Radio Link Network (Radio Link Network je bezdrátová infrastruktura, která je schopna shromažďovat údaje ze všech druhů měřičů spotřeby využívajících otevřený protokol Wireless M-Bus. Byl zvolen jako jednoduchý „plug and play“ systém, který vyžaduje pouze několik komponent a minimální konfiguraci. Jde o populární řešení jak v městských oblastech s vysokou hustotou spotřebitelů, tak v oblastech odlehklých).

Denní aktualizace stavu sítě

Údaje o spotřebě jsou z vodoměrů přenášeny přímo do počítače vodárenské společnosti; k odečtům tedy není potřeba vysílat pracovníky na odběrná místa, jako tomu bylo v minulosti. Manažer provozu dostává denní aktualizace stavu vodovodní sítě a monitoruje všechny měřicí body.

Měsíční odečty zajišťují přesné údaje pro fakturaci založenou na skutečné spotřebě (namísto odhadované spotřeby). Ale

mnohem důležitější je, že díky informacím z vodoměrů, přijímaných v reálném čase, může vodárenská společnost monitorovat zásobování vodou na denní bázi. Denní monitorování je vynikající nástroj pro diagnostiku závad a řešení problémů a poskytuje maximálně relevantní údaje pro optimalizaci výkonu rozvodné sítě.

Systém je navíc zcela transparentní, protože údaje o své spotřebě mají jednotliví spotřebitelé k dispozici na webových stránkách vodárenské společnosti. „Musíme umožnit našim zákazníkům, aby měli o své spotřebě vody a tedy i o ceně za její odběr dostatek informací. A my, coby dodavatelé vody, musíme mít kontrolu nad tím, kam voda v systému teče a zda nedochází ke zbytečným ztrátám,“ říká k tomu předseda představenstva stribské vodárny Anton Petersen.

Vodárenská společnost dokonce svým zákazníkům nabízí displej zobrazující spotřebu vody v reálném čase – a informující o případném úniku vody (přičemž upozornění na únik může být způsobeno čímkoli, od kapajícího kohoutku po prasklé potrubí). Displej, který komunikuje přímo s vodoměrem v daném odběrném místě, může být umístěn uvnitř v domě, což ještě více zvyšuje uživatelský komfort.

Lepší služby, nižší náklady

Celkové zkušenosti s novými vodoměry, se způsobem jejich odečítání a s prací se získanými daty jsou v dánském Stribu jednoznačně pozitivní. „Spotřebitelé nezaznamenají žádné zvýšení cen, pouze lepší služby. Naši zákazníci nebudou mít s odečty žádné problémy a my ušetříme spoustu výdajů a administrativní práce způsobené manuálními odečty. A vzhledem k současným cenám je úspora vody určitě výhodná i pro rozpočty domácností,“ uzavírá Anton Petersen.

Obdobnou případovou studii se společnost Kamstrup v letošním roce chystá realizovat i ve vybrané lokalitě v ČR – podrobnosti přineseme ihned po jejich zveřejnění.

Vodárna Strib, Dánsko

Řešení:

- 1 700 inteligentních vodoměrů Kamstrup MULTICAL® 21.
- Automatické odečty prostřednictvím RadioLink.
- Bezdrátová komunikační infrastruktura, systém „plug and play“ používající otevřený protokol Wireless M-Bus.
- Zobrazení spotřeby vody: Water Ensemble od GEO, bezdrátová komunikace s vodoměry Kamstrup.

(komerční článek)



Z ODBORNÉ KOMISE

Nové normy pro analýzu vody

Lenka Fremrová

Tento článek obsahuje přehled norem pro analýzu vody zpracovaných v roce 2018.

Do soustavy českých technických norem bylo zavedeno překladem několik evropských a mezinárodních norem. Stručný obsah příslušných norem ČSN je uveden dále:

ČSN ISO 11352 (75 7032) KVALITA VOD – ODHAD NEJISTOTY MĚŘENÍ NA ZÁKLADĚ ÚDAJŮ Z VALIDACE A ŘÍZENÍ KVALITY

Norma specifikuje metody pro odhad nejistoty měření chemických a fyzikálně-chemických metod v jednotlivých laboratořích na základě validačních údajů a výsledků z řízení analytické kvality, které byly získány v oblasti analýzy vod. Principy odhadu nejistoty specifikované v této normě jsou konzistentní s principy popsanými v ISO/IEC Guide 98-3 [zaveden v TNI 01 4109-3:2011 (01 4109) Nejistoty měření – Část 3: Pokyn pro vyjádření nejistoty měření (GUM:1995)].

V této normě závisí kvantifikace nejistoty měření na výkonnostních charakteristikách postupu měření získaných z validace a na výsledcích z interního a externího řízení kvality. Tato norma je zaměřena pouze na hodnocení nejistoty měření výsledků, které byly získány kvantitativními postupy měření. Nejistoty spojené s výsledky, které byly získány kvalitativními postupy, nejsou do normy zahrnuty. Norma byla vydána v září 2018.

ČSN EN ISO 7393-2 (75 7419) KVALITA VOD – STANOVENÍ VOLNÉHO A CELKOVÉHO CHLORU – ČÁST 2: KOLORIMETRICKÁ METODA S *N,N*-DIALKYL-1,4-FENYLEN-DIAMINEM PRO BĚŽNOU KONTROLU

Norma specifikuje metodu stanovení volného a celkového chloru ve vodě, která je snadno použitelná pro analýzy v laboratoři i v terénu. Je založena na měření absorpce červeného komplexu *N,N*-dialkyl-1,4-fenyldiaminu (DPD) fotometrem nebo na měření intenzity barvy vizuálním porovnáním barvy se stupnicí standardů, která je pravidelně kalibrována.

Metoda je vhodná pro pitnou vodu a další druhy vod, ve kterých se další halogeny jako brom, jod a další oxidační činidla vyskytují v téměř zanedbatelných koncentracích. Metoda je v praxi použitelná pro koncentrace celkového chloru, vyjádřené jako chlor (Cl_2), například od 0,000 4 mmol/l do 0,07 mmol/l (tj. od 0,03 mg/l do 5 mg/l). Vyšší koncentrace lze stanovit po zředění vzorku.

Tato metoda se běžně používá v terénu, s mobilními fotometry a komerčně dostupnými připravenými činidly (ve formě kapalin, prášků a tablet). Činidla musí splňovat minimální požadavky a musí obsahovat základní činidla a tlumivý systém, který je vhodný pro úpravu hodnoty pH měřeného roztoku do rozsahu obvykle od 6,2 do 6,5. Pokud není jisté, že vzorky vody mají běžnou hodnotu pH a/nebo tlumivou kapacitu, musí uživatel zkontrolovat hodnotu pH vzorku a pokud je nezbytné, upravit ji do příslušného rozsahu. Běžná hodnota pH vzorku je v rozsahu od 4 do 8. Pokud je to nezbytné, upraví se před zkouškou roztokem hydroxidu sodného nebo kyseliny sírové.

Postup pro rozlišení chloru vázaného v monochloraminech, dichloraminech a trichloraminech je uveden v příloze A. V příloze C je uveden postup pro stanovení volného a celkového chloru v pitné vodě a dalších málo znečištěných vodách s užitím planárních kyvet na jedno použití naplněných činidly a mezofluidního systému/kolorimetru.

Norma byla vydána v srpnu 2018 a nahradila ČSN ISO 7393-2 (75 7419) z února 1995. V porovnání s předchozím vydáním normy byla přidána nová příloha C s názvem Planární kyvety na jedno použití naplněné činidly a mezofluidní systém/kolorimetr.

ČSN EN ISO 5667-3 (75 7051) KVALITA VOD – ODBĚR VZORKŮ – ČÁST 3: KONZERVACE VZORKŮ VOD A MANIPULACE S NIMI

Tato část ČSN EN ISO 5667 obsahuje obecné požadavky na odběr, konzervaci, manipulaci, dopravu a uchovávání všech typů vzorků vod, včetně vzorků pro biologické rozbor. Není použitelná pro odběr vzorků vod určených pro mikrobiologické analýzy, který je specifikován v ČSN EN ISO 19458

Jakost vod – Odběr vzorků pro mikrobiologickou analýzu, ani pro zkoušky ekotoxicity, biologické zkoušky a pro pasivní odběr vzorků, který je předmětem normy ČSN EN ISO 5667-23 Jakost vod – Odběr vzorků – Část 23: Návod pro pasivní odběr vzorků v povrchových vodách. ČSN EN ISO 5667-3 je zvláště vhodná v případech, kdy prosté nebo směsné vzorky nemohou být analyzovány na místě odběru a musí být dopraveny do laboratoře.

Norma byla vydána v lednu 2019 a nahradila ČSN EN ISO 5667-3 (75 7051) ze září 2013. V porovnání s předchozím vydáním normy byly provedeny tyto významné změny:

- v Úvodu bylo vysvětleno používání dob konzervace a podmínek stanovených v tabulce A.1, která obsahuje obecně vhodné způsoby konzervace vzorků pro fyzikálně-chemický a chemický rozbor;
- byly aktualizovány odkazy v tabulce A.1.

ČSN EN ISO 5667-3 uvádí v tabulce A.1 validované doby konzervace a podmínky i popis nejlepší praxe. Tabulka A.1 odkazuje pro každý analyt na normy ISO, dostupné v době vydání této ČSN EN ISO 5667-3. Tento seznam však není vyčerpávající. Mohou se používat jiné metody, pokud byly validovány. Pokud však validace metody nebyla provedena, důrazně se doporučuje dodržovat doby konzervace pro analyt, které jsou uvedeny v tabulce A.1 pro zkušební metody ISO.

Podmínky konzervace, uchovávání a maximální doby uchovávání pro analyt, které jsou uvedeny v tabulce A.1, mají být považovány za určené (standardní) podmínky, které se používají, pokud nejsou k dispozici další informace. Pokud však laboratoř provedla validaci odlišných způsobů konzervace a dob uchovávání pro určité podmínky a matrice a může poskytnout důkaz o této validaci, jsou tyto validované podmínky konzervace, uchovávání a maximální doby uchovávání přijatelné pro laboratoře, které provedly validaci.

Byly aktualizovány odkazy v tabulce A.1 Obecně vhodné způsoby konzervace vzorků – Fyzikálně-chemický a chemický rozbor. Byly například doplněny odkazy na normy:

ČSN EN ISO 12010 Kvalita vod – Stanovení polychlorovaných alkanů s krátkým řetězcem (SCCP) ve vodách – Metoda plynové chromatografie-hmotnostní spektrometrie (GC-MS) a negativní chemické ionizace (NCI);

ČSN EN ISO 17294-2 Kvalita vod – Použití hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem (ICP-MS) – Část 2: Stanovení vybraných prvků včetně izotopů uranu;

ČSN ISO 17378-2 Kvalita vod – Stanovení arsenu a antimonu – Část 2: Metoda atomové absorpční spektrometrie s generováním hydridů (HG-AAS);

ČSN P ISO/TS 17379-2 Kvalita vod – Stanovení selenu – Část 2: Metoda atomové absorpční spektrometrie s generováním hydridů (HG-AAS);

ČSN EN ISO 17943 Kvalita vod – Stanovení těkavých organických látek ve vodě – Metoda mikroextrakce headspace tuhou fází (HS-SPME) a plynové chromatografie-hmotnostní spektrometrie (GC-MS).

ČSN ISO 5667-4 (75 7051) KVALITA VOD – ODBĚR VZORKŮ – ČÁST 4: NÁVOD PRO ODBĚR VZORKŮ Z JEZER A VODNÍCH NÁDRŽÍ

Tato část ČSN ISO 5667 uvádí návod pro navrhování programů odběru vzorků, způsobů odběru vzorků, konzervace vzorků a manipulace se vzorky vody z jezer a vodních nádrží, z volné vody a z vody pokryté ledem. Tato norma je použitelná pro vodní nádrže s vodní vegetací i bez ní.

Norma se podrobně zabývá rozložením míst odběru (popisuje horizontální a vertikální rozložení míst odběru) a časovým plánem odběru vzorků. Samostatná kapitola popisuje priority při měření ukazatelů kvality vody; rozpuštěný kyslík, hodnota pH, teplota vody, konduktivita, zákal a průhlednost změněná Secchiho deskou se má měřit na místě odběru.

Norma popisuje postup odběru vzorků z hladiny nebo blízko hladiny otevřeným vzorkovačem, postup odběru vzorků z hlubších vod uzavřenými vzorkovači a postup odběru vzorků pro stanovení těkavých látek. V příloze normy jsou znázorněny a popsány příklady vzorkovačů (vertikální vzorkovač, horizontální vzorkovač, hadicový vzorkovač, trubkový integrační vzorkovač, mechanický integrační vzorkovač vody, hydrostatický integrační vzorkovač vody, elektronický integrační vzorkovač vody a další).

Norma byla vydána v červnu 2018 a nahradila ČSN ISO 5667-4 (75 7015) z února 1994. V porovnání s předchozím vydáním normy byly provedeny tyto významné změny:

- doplnění nových termínů do kapitoly 3 Termíny a definice;
- doplnění nové kapitoly 5 Návrh programu odběru vzorků;
- doplnění nové kapitoly 8 Vzorkovnice;
- doplnění nové kapitoly 9 Priorita postupů;
- doplnění nové kapitoly 10 Odběr vzorků, znečištění materiálu z prostředí;
- doplnění nové kapitoly 11 Proplachování vzorkovačů;
- doplnění nové kapitoly 12 Odběr vzorků vody z hladiny nebo blízko hladiny otevřeným vzorkovačem;
- doplnění nové kapitoly 13 Odběr vzorků uzavřenými vzorkovači;
- doplnění nové kapitoly 14 Odběr vzorků pro stanovení těkavých látek;
- doplnění nové kapitoly 15 Odběr vzorků pod ledem;
- doplnění nové kapitoly 16 Odběr vzorků při silných mrazech;
- doplnění nové kapitoly 18 Prokazování a řízení kvality;
- doplnění nové přílohy A Příklady vzorkovačů;
- doplnění nové přílohy B Výhody a nevýhody vzorkovačů;

- doplnění nové přílohy C Odběr vzorků z člunu – Udržování polohy;
- doplnění nové přílohy E Kontinuální měření vzorků vody ponornými sondami.

ČSN ISO 5667-12 (75 7051) KVALITA VOD – ODBĚR VZORKŮ – ČÁST 12: NÁVOD PRO ODBĚR VZORKŮ DNOVÝCH SEDIMENTŮ Z ŘEK, JEZER A Z OBLASTÍ ÚSTÍ ŘEK

Tato část ČSN ISO 5667 poskytuje návod pro odběr vzorků neznečištěných sedimentů pro stanovení jejich geologických, fyzikálních a chemických vlastností, i pro stanovení biologických, mikrobiologických a chemických vlastností na rozhraní vody a sedimentu. Návod pro získání vzorků sedimentu je uveden speciálně pro měření rychlostí depozice a pro podrobné vymezení vrstev. Tato norma popisuje především metody pro získání vzorků sedimentů. Norma se používá pro dále uvedená prostředí:

- limnické (sladkovodní) (řeky, potoky, jezera a vodní nádrže),
- estuárie (ústí řek), včetně přístavů.

Tato norma se nepoužívá pro čistírenské kaly z průmyslových a městských odpadních vod a pro paleolimnologické vzorkování (jsou předmětem ČSN EN ISO 5667-15 Jakost vod – Odběr vzorků – Část 15: Pokyny pro konzervaci a manipulaci se vzorky kalu a sedimentu), přestože některé způsoby odběru vzorků mohou být použity i v těchto podmínkách. Odběr vzorků nerozpuštěných látek není předmětem této normy a je možno odkázat na ČSN ISO 5667-17 Jakost vod – Odběr vzorků – Část 17: Návod pro odběr vzorků nerozpuštěných látek z velkých objemů vzorku.

Norma byla vydána v srpnu 2018 a nahradila ČSN ISO 5667-12 (75 7015) z prosince 1997. V porovnání s předchozím vydáním normy byly provedeny tyto významné změny:

- doplnění nových termínů do kapitoly 3 Termíny a definice;
- doplnění nové tabulky 2, která shrnuje informace o drapácích;
- doplnění nové tabulky 3, která shrnuje informace o jádrových vzorkovačích;
- rozšíření článku 6.2, který popisuje přípravu směsného vzorku;
- doplnění nové přílohy L Zmrazovací jádrové vzorkovače;
- doplnění nové přílohy M Popis vzorkovače sedimentu s řezacím mechanismem;
- doplnění Bibliografie;
- vypuštění národní přílohy o vzorkovačích kalů. Pro odběr vzorků kalů platí ČSN EN ISO 5667-13.

ČSN ISO 5667-20 (75 7051) KVALITA VOD – ODBĚR VZORKŮ – ČÁST 20: NÁVOD PRO POUŽITÍ ÚDAJŮ ZÍSKANÝCH PŘI ODBĚRU VZORKŮ K ROZHODOVÁNÍ – SHODA S LIMITY A SYSTÉMY KLASIFIKACE

Tato část ČSN ISO 5667 stanovuje zásady, základní požadavky a názorné metody, které jsou vhodné pro použití údajů získaných při odběru vzorků k rozhodování.

Použití údajů získaných při odběru vzorků k rozhodování je založeno na posouzení konfidence, že kvalita vody:

- a) splňuje cíle a odpovídá limitům;
- b) se změnila;
- c) je v mezích určitého stupně klasifikačního systému.

Tato část ČSN ISO 5667 také specifikuje metody pro předběžné zkoumání citlivosti rozhodování vůči chybě a nejistotě, přestože nezahrnuje celý rozsah statistických metod. Norma poskytuje obecná doporučení pro rozhodování, která se týkají omezení způsobů vyjadřování limitů a cílových hodnot a formy a rozsahu programů odběru vzorků.

Norma je určena pro odběr vzorků a měření koncentrací chemických látek, a to zejména těch látek, u kterých dochází k velkým změnám každodenních koncentrací. Zásady se však používají pro jakoukoli položku (ukazatel), která se odhaduje pomocí odběru vzorků, jenž je ovlivněn náhodnou chybou, včetně mikrobiologických a biologických dat, a dat ovlivněných velkými změnami v prostoru. Norma byla vydána v prosinci 2018.

ČSN ISO 5667-24 (75 7051) KVALITA VOD – ODBĚR VZORKŮ – ČÁST 24: NÁVOD PRO AUDITOVÁNÍ VZORKOVÁNÍ

Tato část ČSN ISO 5667 poskytuje protokol (dokumentovaný postup) auditu pro monitorování shody s deklarovanými nebo předpokládanými postupy používanými v praxi ve všech oblastech vzorkování vod. Norma konkrétně poskytuje návod pro systematické posuzování postupů vzorkování v terénu posuzováním shody s postupy uvedenými v manuálu k odběru vzorků, které zpracovala organizace. Norma je použitelná pro audit činností spojených se vzorkováním, a to od vypracování manuálu k odběru vzorků až po doručení vzorků do laboratoře.

Tato norma se používá v praxi pro vzorkování, které souvisí s odpadními vodami, včetně jejich vypouštění do vodních útvarů, s environmentálním monitoringem, s dodávkou pitné vody od zdroje ke spotřebiteli, s komerčním a průmyslovým využitím vody a s výrobou energie.

Tato norma se používá pro audit postupů používaných v praxi při vzorkování, které souvisí s nakládáním s vodou uchovávanou v nádobách, například v cisternách pro nouzové zásobování, a s balenou vodou. Není však použitelná pro audit (nebo kalibraci a údržbu) zařízení pro měření na místě odběru nebo pro komerční analytické soupravy. Norma byla vydána v září 2018.

ČSN EN ISO 19340 (75 7427) KVALITA VOD – STANOVENÍ CHLORISTANŮ – METODA IONTOVÉ CHROMATOGRAFIE (IC)

Norma specifikuje metodu stanovení rozpuštěných chloristanů ve vodě (např. v pitné vodě, v surové vodě, v povrchové vodě nebo ve vodě v plaveckých bazénech a v odpadní vodě z úpraven vody). Po vhodné úpravě vzorku (např. odstranění matrice) je možné přímé stanovení chloristanů v koncentracích $\geq 1 \mu\text{g/l}$.

Pokud je potřeba, vzorek se upraví, aby se odstranily anionty, kovy, organické látky a nerozpuštěné látky. Stanovení chloristanů se provádí s odstraněním matrice nebo bez odstranění matrice a s předchozím zkoncentrováním nebo bez něj. Chloristany jsou děleny chromatografií iontů s detekcí vodivostním detektorem se supresorem.

Jako stacionární fáze se používá měnič aniontů. Jako mobilní fáze se používají vodné roztoky solí jednosytných nebo dvojsytných kyselin, např. uhličitánů, hydrogenuhličitánů, hydroxidů a organické modifikátory (propanon nebo acetonitril).

Koncentrace chloristanů se stanoví po kalibraci podle ČSN ISO 8466-1 Jakost vod – Kalibrace a hodnocení analytických metod a určení jejich charakteristik – Část 1: Statistické hodnocení lineární kalibrační funkce nebo ČSN ISO 8466-2 Jakost vod – Kalibrace a hodnocení analytických metod a odhad jejich charakteristik – Část 2: Kalibrační strategie v případě nelineárních kalibračních funkcí druhého stupně. Norma byla vydána v srpnu 2018.

ČSN EN ISO 13843 (75 7015) KVALITA VOD – POŽADAVKY NA URČENÍ VÝKONNOSTNÍCH CHARAKTERISTIK KVANTITATIVNÍCH MIKROBIOLOGICKÝCH METOD

Tato norma pojednává o charakterizaci mikrobiologických metod. Charakterizace znamená studium parametrů, které je možné změřit, aby bylo popsáno, jak metoda pravděpodobně bude fungovat v daných podmínkách. Tato norma popisuje postupy pro stanovení výkonnostních charakteristik, které se mohou používat pro následnou validaci nebo verifikaci metod.

Důraz je na selektivních kvantitativních metodách a tato norma se používá pro všechny druhy vod. U metod, které nejsou založeny na přímém mikroskopickém stanovení, na počítání kolonií nebo na stanovení nejpravděpodobnějšího počtu, se má pečlivě uvážit použitelnost postupů popsaných v této normě. Norma byla vydána v červnu 2018.

Členové technické komise TNK 104 **Kvalita vod**, subkomise **Radiologické metody** připravili národní normu **ČSN 75 7624 Kvalita vod – Stanovení radonu 222**.

Tato norma uvádí tři metody stanovení objemové aktivity radonu 222 (^{222}Rn) ve vodách:

a) emanometrické stanovení ve vzorcích vody převedením ^{222}Rn do scintilační komory v cirkulačním obvodu; metoda je použitelná v rozsahu od $0,02 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$;

Vzorek vody se převede ze vzorkovnice do emanační nádoby (popřípadě je možno vzorek přímo odebírat do emanační nádoby). Potom se ^{222}Rn ze vzorku vody v cirkulačním obvodu převede z emanační nádoby do scintilačního detektoru. Po dosažení radioaktivní rovnováhy ^{222}Rn s jeho krátkodobými produkty přeměny se měří odezva impulzů.

b) emanometrické stanovení ve vzorcích vody převedením ^{222}Rn do scintilační komory s použitím podtlaku, metoda je použitelná v rozsahu od $0,5 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$;

Vzorek vody se převede nejprve pomocí podtlaku ze vzorkovnice do emanační nádoby. Potom se ^{222}Rn z emanační nádoby převede do scintilačního detektoru záření alfa na principu Lucasovy komory. Po dosažení radioaktivní rovnováhy ^{222}Rn s jeho krátkodobými produkty přeměny se změní odezva impulzů.

c) stanovení ^{222}Rn ve vzorcích vody měřením záření gama; metoda je použitelná v rozsahu od $1 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$;

Objemová aktivita ^{222}Rn ve vzorku vody se stanoví měřením záření gama z přeměny radionuklidů ^{214}Pb a ^{214}Bi , které jsou ve vzorku v radioaktivní rovnováze s ^{222}Rn .

Norma byla vydána v únoru 2019 a nahradila ČSN 75 7624 z května 2001. V porovnání s předchozím vydáním byly provedeny tyto významné změny:

- úprava odběru vzorků;
- vypuštění přílohy A Hodnoty korekčních faktorů;
- aktualizace výsledků zkoušek způsobilosti.

Ing. Lenka Fremrová

Sweco Hydroprojekt a. s.

předsedkyně odborné komise SOVAK ČR pro technickou normalizaci



zde mohla být
vaše vizitková inzerce

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

Potrubí z tvárné litiny PAMatuje na uložení do agresivní půdy při výskytu bludných proudů

Elektrické ovlivňování litinových potrubí cizími elektrickými zařízeními se vyskytuje ve všech evropských zemích. Nejedná se tedy o specifický problém jednotlivých zemí. U elektrického ovlivňování podzemních kovových konstrukcí a potrubí cizími elektrickými zařízeními se na základě účinků rozlišují základní principy ovlivňování stejnosměrným a/nebo střídavým proudem. Vysoké hodnoty bludných proudů z elektrických zařízení na stejnosměrný proud mohou negativně ovlivnit potrubí korozi a jejich hodnoty jsou rozhodující pro posuzování a návrh vnější ochrany potrubí. Bludné proudy ze zařízení na střídavý proud negativně neovlivňují potrubí korozi.

Ovlivňování stejnosměrným proudem

Tím rozumíme přítomnost nepřijatelných velmi vysokých elektrických potenciálů na ovlivněném potrubí rozptylovými proudy ze zařízení na stejnosměrný proud. Z praxe jsou známy následující způsoby ovlivnění bludnými proudy: stejnosměrnými proudy od elektrických drah, z katodické ochrany a z dalších elektrických zařízení (tramvajové a trolejbusové systémy, metro, vysokonapěťové přenosové soustavy, apod.).

Tento druh ovlivňování nastoluje otázku možného ohrožení potrubí korozi. Norma ČSN EN 50162 Ochrana před korozi bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav stanovuje pro litinu nepřijatelné kladné posuvy potenciálů ΔU mezi troubou a půdou. Norma navrhuje i opatření na zabránění negativního ovlivnění ocelových i litinových potrubí.

Ovlivňování střídavým proudem

Rozumíme přítomnost příliš vysokých střídavých napětí mezi potrubím a zemí způsobenou indukčními, ohmickými nebo kapacitními účinky cizích vysokonapěťových zařízení vzdušných vedení, elektrifikovaných tratí a dalších zařízení na střídavý proud.

Tyto efekty nevyvolávají negativní ovlivnění litinového potrubí korozi.

Odolnost potrubí a povrchových ochran vůči bludným stejnosměrným proudům

Výrobní norma pro vodovodní potrubí z tvárné litiny ČSN EN 545 v Příloze D stanovuje typy venkovních povrchových ochran, jejich oblast použití vůči charakteru půdy a její agresivitě.

Jedná se o tyto venkovní povrchové ochrany:

- základní/standardní ochrana žárovým pozinkováním (příloha D.2.1),
- základní/zesílená ochrana slitinou zinku a hliníku (příloha D.2.2),
- speciální/zesílené ochrany (příloha D.2.3: povlak vrstvou polyethylénu, polyuretanu a cementové malty.

Podle této normy musí výrobce poskytnout důkaz o odolnosti speciálních/zesílených ochran vůči nejkorozivnějším půdám a bludným proudům. Potrubí se základní/zesílenou ochranou slitinou zinku a hliníku NATURAL® odolává podle výrobce SAINT-GOBAIN PAM elektrické korozi i v prostředí jehož hustota proudů v půdě je $J = E/\theta \leq 250 \text{ } [\mu\text{A}/\text{m}^2]$. Trasu navrhovaného potrubí, popřípadě hodnoty z korozních průzkumů, konzultujte s technickým oddělením společnosti výrobce SAINT-GOBAIN PAM CZ. Každý projekt je specifický a podmínky pro návrh venkovní ochrany do projektové dokumentace jsou odlišné. Konkrétní povrchová ochrana je doporučována s koeficientem bezpečnosti pro daný projekt.

V případě výskytu velmi vysokých hodnot bludných proudů se doporučuje podle ČSN EN 50162 (34 1521) vydání duben 2005, „Ochrana před korozi bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav“, použít opatření mající schopnost ochránit troubu a celé potrubí před bludnými proudy. Pro potrubní systémy z tvárné litiny jsou podle evropské normy k dispozici následující opatření k dosažení elektrické izolace:

- instalace izolačních spojů = funkce pružných násuvných hrdlových spojů,
- zvýšení plošného odporu = funkce vnější speciální/zesílené povrchové ochrany.

Dlouhodobá odolnost vůči agresivním půdám a technické parametry vněj-



šich speciálních/zesílených povrchových ochran jsou stanoveny příslušnými evropskými výrobními normami uvedenými v ČSN EN 545 Příloha D:

- ČSN EN 14628 extrudovaný polyetylenový povlak,
- ČSN EN 15189 polyuretanový povlak,
- ČSN EN 15542 vrstva cementové malty.

Funkce vnější ochrany trub vůči bludným proudům

Venkovní ochrany se z hlediska izolačních schopností, které jsou dané specifickým plošným odporem, dělí na: nízko ohmové (elektricky vodivé) a vysoko ohmové (elektricky nevodivé).

Nízko ohmové (elektricky vodivé) povrchové ochrany nebrání vstupu bludných proudů do trouby/potrubí. Ve výrobních normách nemají stanoven plošný odpor. Jedná se o zinkový povlak (plošný odpor cca 1 až 10 $\Omega \cdot m^2$) a obal z cementové malty (plošný odpor cca 10 $\Omega \cdot m^2$). Vysoko ohmové (elektricky nevodivé) povrchové ochrany brání vstupu bludných proudů do trouby/potrubí. Tyto vnější ochrany mají ve výrobních normách uveden specifický plošný odpor. Jedná se o extrudovaný polyetylenový povlak (plošný odpor cca 10⁸ $\Omega \cdot m^2$) a polyuretanový povlak (plošný odpor cca 10⁸ $\Omega \cdot m^2$).

Funkce hrdlových spojů

Je daná podélným elektrickým odporem vůči šíření bludných proudů. Podle konstrukčního uspořádání dělíme hrdlové spoje na elektricky nevodivé a vodivé. Pružný násuvný hrdlový spoj s pryžovým těsnícím kroužkem STANDARD nebo TYTON pro spojování hrdlových litinových trub a tvarovek působí jako elektricky nevodivý/rozpojující spoj s vysokým podélným přechodovým odporem (např. pro potrubí DN 300 se spojením STANDARD = cca 10⁴ Ω/km , pro 1 hrdlo STANDARD DN 300 = 60 $\Omega/spoj$ trubky). Pružné násuvné zámkové hrdlové spoje s kovovými prvky přenášejícími axiální síly považujeme za neizolující, mohou vytvářet elektrické vodivé spojení v důsledku kontaktu hrdla a hladkého konce trouby přes kovové prvky.

Doporučení k použití litinových trub podle ČSN EN 50162

Evropská norma ČSN EN 50162 popisuje kritéria ovlivnění bludnými proudy a vhodná opatření, která mohou být podle potřeby použita na odstranění negativního vlivu vnější koroze bludnými proudy z jednosměrných proudových soustav na litinové potrubí uložené v půdě nebo vodě. Zásady a opatření jsou použitelná i pro potrubní řady obsahující elektrolyt např. vodovodní potrubí. Norma doporučuje ochranu potrubního vedení před negativním ovlivněním velmi vysokými hodnotami stejnosměrných bludných proudů vytvořením elektricky izolovaných úseků potrubního vedení nebo použitím elektricky izolujících povlaků k omezení ovlivnění.

Závěr

U litinového potrubí plní primární ochranu (vytvoření elektricky izolovaných úseků) konstrukční řešení pružných násuvných hrdlových spojů s pryžovým těsněním. Sekundární ochranou (použití elektricky izolujících povlaků) je použití litinového potrubí se speciální/zesílenou ochranou elektricky nevodivým povlakem z polyetylenu nebo polyuretanu. Podle výrobce SAINT-GOBAIN PAM jsou tyto povlaky vhodné v oblastech s vysokými hodnotami bludných proudů a do agresivní půdy. Žádnou normou/studií nelze postihnout každý jednotlivý v praxi myslitelný případ, ale jsou stanoveny zákonitosti těchto vlivů pro největší část konkrétních případů. Všechny případy je možné posoudit podle konkrétní situace ve spolupráci s našim technickým oddělením.

Ing. Juraj Barborik
technický manažer
SAINT-GOBAIN PAM CZ s. r. o.
Tovární 388, 267 01 Králův Dvůr

(komerční článek)

aktuální informace o činnosti sdružení najdete na www.sovak.cz

HUBER TECHNOLOGY

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

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

Dodávky technologických zařízení pro ČOV z nerezové oceli

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

Nad Bezednou 201, 252 61 Dobruvitz
Tel.: +420 233 311 389
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 AQASYS
- pneumatická ČSOV GULLIVER

Vírový ventil v regulační šachtě FluidCon

ftwo Zlín a.s.

www.ftwo.eu

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČIŠTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

Fontana

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

VÍCE NEŽ 8 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

Fontana a.s., Příkop 4, 602 00 Brno, tel: 545175853, e-mail: fontana@fontana.cz; www.fontana.cz

Z REGIONŮ

Světový den vody 2019 v regionech



- **1. SčV, a. s.**, pořádá Dny otevřených dveří na ÚV a ČOV v termínech: ČOV Čelákovice 18. 3., ČOV Říčany 19. 3., ČOV Sedlčany 19. 3., ČOV Český Brod 20. 3., ČOV Příbram 20. 3. a ÚV Hvězdička (Příbram) 22. 3. Prohlídky začínají od 9.00, 10.00, 11.00 a 13.00 hod. V případě zájmu větší skupiny je potřeba čas předem rezervovat u Kristiny Blaszczykové, tel. kontakt: 602 479 451. Exkurze jsou vhodné zejména pro žáky a studenty základních a středních škol. Dle telefonické dohody je možné pro skupiny zajistit náhradní termín.
- **Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.**, (BVK) v měsíci dubnu uspořádají Dny otevřených dveří na ČOV Brno-Modřice. Naplnění vodohospodářských cílů a zájmů v uceleném povodí Svatky zajišťuje neformální sdružení RAPOS – Rada povodí Svatky, jejímiž členy jsou BVK, **VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s.**, (VAS), Povodí Moravy, s. p., **Vírský oblastní vodovod, s. m. o.**, a zástupci státních, municipálních a regionálních institucí. Toto sdružení každoročně společně pořádá i Regionální oslavy Světového dne vody. Letos se setkání odborné vodohospodářské veřejnosti uskuteční 19. 3. v Brně. Jedná se o akci jen pro zvané. Nejen zástupci odborné veřejnosti, ale také starostové se sejdou v Orea Hotelu Voroněž Brno. Během dopoledne se zájemci mohou účastnit odborné exkurze na Vodojem Čebín s ukázkou nové technologie hygienického zabezpečení vody, ČOV Brno-Modřice a dozvědět se více o projektu Kalové hospodářství ČOV Brno-Modřice nebo se vydat na Hvězdárnu a planetárium Brno s 3D Hvězdným cirkusem. Odpolední program bude patřit odborným seminářům. V rámci programu vystoupí i generální ředitelé společností, a to Lubomír Gloc z VAS, Jakub Kožnárek z BVK a Václav Gargulák z Povodí Moravy, s. p. Dále si slovo vezme Jindřich Dušek, výkonný ředitel Vírského oblastního vodovodu, s. m. o.
- Odborné semináře se uskuteční na divizích **VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, a. s.**, (VAS) Boskovice a Znojmo. Vedení boskovické divize VAS plánuje oslavu Světového dne vody 22. března na zámku ve Křtinách. Setkají se zde starostové obcí i odborná veřejnost a budou diskutovat na téma: Sucho v regionu, nová strategie povinnosti vlastníků vodohospodářské strategie. Dále je na programu exkurze do jeskyně Výpustek a prohlídka kostela Jména Panny Marie ve Křtinách. Loucký klášter se stane hostitelem pro oslavy Světového dne vody 26. března ve Znojme. V plánu je setkání pro starosty provozovaných obcí, kterého se zúčastní zástupci ze Státního fondu životního prostředí ČR, a to Ivana Vráblíková, ředitelka Odboru ochrany vod a Jakub Němec, ředitel Odboru provozování vodohospodářské infrastruktury.
- Ve dnech 23. března zpřístupní **Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.** veřejnosti areály čistíren odpadních vod v Opavě, Havířově, Karvině a Frýdku-Místku (Sviadnově). Svě brány otevře také největší úpravná pitné vody v regionu v Podhradí u Vítkova, která bude kromě 23. března zpřístupněna i 30. března. Kromě exkurze s odborným výkladem bude přistaven v každé lokalitě čistíren odpadních vod kanalizační vůz schopný čistit stokové sítě, kanalizační přípojky a odpady z dešťových vpustí. Prohlídky budou probíhat v hodinových intervalech (tedy 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00 a 13.00). Kapacita bude omezena, zájemci o návštěvu se musí předem registrovat na telefonním čísle 596 697 233, případně na emailu barbara.golova@smvak.cz do 20. března.
- **ČEVAK a. s.** připravil na 23. 3. komentované prohlídky čistírny, které začínají v 9.30, 11.00, 13.00 a 14.30 hodin. Českokobudějovická čistírna odpadních vod je největší v Jihočeském kraji. Přitékají sem odpadní vody nejen z Českých Budějovic, ale i z okolních obcí, jako je například Rudolfov, Hosín, Borek, Dobrá Voda nebo Srubec. V těchto městech a obcích žije celkem 110 tisíc obyvatel, čistírna však zpracovává i odpadní vody z celé řady průmyslových podniků. Denně na čistírnu přiteče zhruba 34 tisíc metrů krychlových odpadní vody, což je v přepočtu 400 litrů za vteřinu.
- **Královéhradecká provozní, a. s.**, pořádá Den otevřených dveří na čistírně odpadních vod v Hradci Králové-Třebšiš, a to 13. 4. od 9.00 do 14.00 hod. Čistírna odpadních vod Hradec Králové čistí odpadní vody z města Hradec Králové a několika přilehlých měst a obcí, z nichž nejvýznamnější jsou Třebechovice pod Orebem. Ročně se zde vyčistí více než 12 milionů m³ odpadní vody. Byla vystavěna v první polovině 90. let 20. století pro 141 000 ekvivalentních obyvatel, zkušební provoz byl zahájen v roce 1995 a je vybudována jako mechanicko-biologická, která odstraňuje z odpadní vody organické látky, dusík a fosfor. Vyčištěné odpadní vody jsou vypouštěny do řeky Labe.
- **MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ, a. s.**, u příležitosti oslav Světového dne vody zve na Den otevřených dveří 25. 3. v odpoledních hodinách. Letos se poprvé veřejnosti otevře i nově zrekonstruovaná úpravná vody v Tlumačově na Zlínsku. Na některých objektech si návštěvníci, za pomoci laborantek MOVO, mohou nechat provést rychlý mini rozbor vody ze své studny, kterou si přinesou s sebou. Více viz www.smv.cz/voda-hrou/akce-proverejnost/den-vody/den-otevrenych-dveri-25-brezna-2019/.
- **Pražské vodovody a kanalizace, a. s.**, připravují pro zájemce Den otevřených dveří v Muzeu pražského vodárenství v Podolské vodárně. Otevřeno bude 23. a 24. 3 vždy od 9.30 do 16.30 hod. Vstup je zdarma.
- Světový den vody oslaví **VODÁRNA PLZEŇ a. s.** řadou zajímavých akcí. Dne 30. 3. se otevrou veřejnosti areály úpravný vody v Malostranské ulici a čistírny odpadních vod v Jateční ulici. Exkurze budou probíhat v každou celou hodinu, první začne

Z REGIONŮ

v 10.00 a poslední v 15.00 hodin. Je nutné se předem zaregistrovat na webu <https://registrace.vodarna.cz>. Pro děti i dospělé je připraven zábavný program. Ve vodárenském areálu v Malostranské ulici se představí nový maskot Bonifác. Repre-

zentuje mládě vydry, kterou vloni VODÁRNA PLZEŇ a. s. adoptovala v zoo, jejímž je generálním partnerem. Děti se mohou pobavit v laboratoři výroby slizu, zkusit malování na obličej, projít vodní stezkou nebo využít skákací hrad.

Investice, stavby, rekonstrukce

- Společnost Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s. (SmVaK Ostrava) bude investovat v roce 2019 téměř čtvrt miliardy korun do oblasti kanalizací a čistíren odpadních vod, více než 225 milionů do vodovodních sítí a přes 110 milionů do páteřního výrobního a distribučního systému pro dodávky pitné vody v regionu – Ostravského oblastního vodovodu. „Za posledních deset let jsme investovali 5,3 miliardy korun a další nemalé prostředky směřovaly do oprav – jen v roce 2018 to bylo zhruba 230 milionů nad rámec 530 milionů korun do investic. V dlouhodobějším výhledu počítáme například v roce 2025 s investicemi až 850 milionů korun“, uvedl generální ředitel společnosti SmVaK Ostrava Anatol Pšenička. Nejvýznamnější investicí do páteřního výrobního a distribučního systému pro dodávky pitné vody – Ostravského oblastního vodovodu – bude pokračování modernizace strojně-technologického zařízení největší beskydské úpravný vody v Nové Vsi u Frýdlantu nad Ostravicí. Zahájena bude také rekonstrukce významného



přivaděče Chlebovice–Staříč–Bělá nebo modernizace přívodového traktu u vodojemů v Bruzovicích, odkud směřuje voda na Frýdecko-Místčko a Havířovsko. „Významně investovat budeme také do vodovodních sítí ve větších sídlech – centrech jednotlivých mikroregionů, ale i menších obcích v kraji. Například ve Staré Vsi nad Ondřejnicí zahájíme stavbu za více než 15 milionů korun, za více než 14 milionů vyměníme vodovodní řad v kopřivnické části Mniší a za více než 11 milionů v další části města – Lubině, za více než 9 milionů pak ve Štramberku. Za 13 milionů zrekonstruujeme vodovod v Oticích na Opavsku“, dokládá na příkladech technický ředitel SmVaK Ostrava Martin Veselý. Několik modernizačních akcí proběhne například také v Opavě, Karvině, Havířově, Frýdku-Místku nebo Třinci. V oblasti kanalizací a čistíren odpadních vod budou investičně nejnáročnější likvidace kanalizačních výústí v Petřvaldu a Doubravě. Obě stavby vyjdou dohromady na více než

70 milionů korun. Více než 10 milionů poputuje do čistírny odpadních vod ve Frýdku-Místku do oblasti kalového hospodářství. Pokračovat bude také devadesátimilionová investice do komplexního odkanalizování a vybudování čistírny odpadních vod v Dobroslavicích nad Hlučinským jezerem. Významně modernizována bude také čistírna ve Štramberku-Kanadě.

- Představenstvo společnosti Vodohospodářská zařízení Šumperk, a. s., (VHZ) schválilo věcný plán oprav a investic pro rok 2019 do svých vodovodních a kanalizačních sítí včetně technologií, který obsahuje položkový výčet oprav v celkové hodnotě cca 59 milionů korun a investic v hodnotě cca 51 milionů korun. Dalších více než 10 milionů korun je určeno na projektovou přípravu. Plán obsahuje i akce, které byly zahájeny v roce 2018 a budou dokončeny v roce 2019. Tento plán vedení společnosti každoročně připravuje v součinnosti s akcionáři společnosti (městy a obcemi) a s provozovatelem a nájemcem majetku společnosti, Šumperskou provozní vodohospodářskou společností, a. s. Provozovatel v roce 2019 dále zajistí přípravu a stavební realizaci tzv. obnovujících oprav vodovodních sítí v úhrnné hodnotě cca 6,3 milionů Kč podle samostatného plánu schváleného představenstvem společnosti VHZ. Mezi



hlavní akce roku 2019 patří kromě běžné obnovy vodovodních a kanalizačních sítí ve městech zejména zahájení celkové rekonstrukce čistírny odpadních vod v Koutech nad Desnou, projekt a zahájení první etapy obnovy vodovodního přivaděče z Koutů nad Desnou do Šumperka, zahájení výstavby vodovodu, kanalizace a čistírny odpadních vod v Zábřehu-Václavově, oprava vodovodního řadu v délce cca 1,5 km v Olšanech, pokračování rekonstrukce úpravný vody v Moravičanech, dokončení opravy vodojemu ve Starém Městě, pokračování obnovy technologií na čistírnách odpadních vod v Šumperku a v Zábřehu, atd.

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

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



Zpráva ze zasedání komise EurEau pro odpadní vody EU2 – leden 2019

Marcela Zrubková

Jednání komise EurEau – EU2 (komise pro odpadní vody), které se uskutečnilo v Berlíně ve dnech 24.–25. 1. 2019, bylo organizováno německou energetickou a vodárenskou asociací BDEW. Kromě jednání tří odborných pracovních skupin a plenárního zasedání se uskutečnil také seminář zaměřený na antimikrobiální rezistenci.

První den zasedala pracovní skupina zaměřená na implementaci evropských směrnic do národní legislativy. Diskutovalo se o právě probíhající revizi směrnice o čištění odpadních vod 91/271/EHS, která je hodnocena Evropskou komisí. Byli jsme seznámeni s výsledky veřejné konzultace, které byly předneseny v rámci semináře pořádaného 16. 11. 2018 Evropskou komisí. Hodnocení by mělo být ukončeno na podzim roku 2019, konec celého procesu se předpokládá na konci roku 2020. Následně nás španělský zástupce seznámil s postojem španělské vodárenské asociace AEAS (odpověď na dotazník zaměřený na hodnocení směrnice o čištění odpadních vod), která považuje za prioritní řešit v rámci revize především dešťové oddělovače, látky vzbuzující obavy a čištění odpadních vod v malých obcích. V rámci hodnocení směrnice byly předneseny závěry dotazníku o čištění odpadních vod v menších obcích (pod 2 000 EO) v jednotlivých členských státech (zatím 16 odpovědí ze 14 členských států). Z doposud získaných informací je zřejmé, že poskytování služeb v menších obcích se mezi jednotlivými členskými státy značně liší. V této souvislosti byl zmíněn případ C-188/08 „Nesplnění povinnosti státem – Směrnice 75/442/EHS – Odpady – Odpadní vody z domácností odstraňované v septických nádržích na venkově – Odpady neupravené jinými právními předpisy – Neprovedení“ proti Irsku, na který v rámci hodnocení směrnice upozornila konzultační společnost WOOD. Jednalo se o nedodržení směrnice o odpadech ve vztahu k regulaci a správě septiků na venkově. Irská vláda na tento popud doplnila do legislativy (2012) požadavek na registraci individuálních systémů čištění odpadních vod včetně zodpovědnosti vlastníka individuálního systému tento provozovat a udržovat v souladu s požadavky odpadové směrnice.

Dalším bodem byly klimatické změny, prezentována byla opatření v některých členských státech. Diskutovalo se o strategické dlouhodobé vizi klimaticky neutrální ekonomiky do roku 2050, kterou 28. listopadu 2018 představila Evropská komise. Strategie je v souladu s cílem Pařížské dohody udržet celosvětový nárůst teploty pod hranici 2 °C oproti hodnotám před průmyslovou revolucí, ideálně nepřekročit hranici 1,5 °C. Komise EU1 a EU2 byly výkonným výborem požádány o aktualizaci informativního sdělení o adaptaci na klimatické změny s ohledem na sucho v roce 2018.

Odpoledne se konal seminář zaměřený na antimikrobiální rezistenci, na kterém jsme byli v rámci příspěvku Světové zdravotnické organizace, Göteborgské univerzity – oddělení infekčních nemocí a Národního institutu pro veřejné zdraví a životní prostředí (RIVM) informováni o vzrůstajících obavách v souvislosti s rezistencí mikroorganismů k antibiotikům. Cílem semináře bylo seznámení účastníků se současnými znalostmi a diskuse o tom, jakou mírou se na tomto problému podílí čistírný odpadních vod.

Závěrem prvního dne zasedala pracovní skupina pro průmyslové vody. Diskutováno bylo přepracované stanovisko k od-

straňování mikropolutantů v čistírnách odpadních vod. EurEau preferuje odstraňování a kontrolu znečištění u zdroje, uplatňování principu předběžné opatrnosti a principu „znečišťovatel platí“, odstraňování až v čistírnách odpadních vod považuje za doplňkové opatření. V případě rozhodování by vždy měly být hodnoceny veškeré dopady na životní prostředí, respektive zda zlepšení kvality vody v recipientu stojí za negativní dopady na klima. Tyto technologie jsou energeticky velmi náročné, spotřeba energie se může navýšit o 10–60 %. V úvahu by měly být vzaty také náklady na pořízení technologie včetně provozních nákladů.

Dále jsme byli informováni o novinkách v oblasti nanočástic. Evropská komise v rámci revize REACH přijala požadavek na poskytování informací o nanočásticích. Revize definuje, jaké informace budou muset výrobci nanočástic poskytovat v registrační dokumentaci. Nová pravidla budou platit od 1. ledna 2020. Následně nás švédský zástupce informoval o kampani za postupné stahování prodeje oděvů ošetřených nanostříbrem. Přes výzvu Švédské vodárenské asociace k postupnému ukončení prodeje takových oděvů zaslanou řetězcům se sportovním oblečením, společnost adidas v prodeji pokračuje. Nanočástice stříbra mají široké využití, jsou součástí mnoha výrobků (obvazy, oděvy, vodní filtry, zubní pasty, dětské hračky) a do odpadních vod se dostávají jejich používáním. Dokonce i nízké koncentrace stříbra mohou však negativně ovlivnit proces čištění odpadních vod.

Další část byla věnována mikroplastům, prezentovány byly výsledky projektu zaměřeného na mikroplasty v ČOV Rya ve Švédsku. Ve splaškové odpadní vodě byl nejvíce zastoupen polyester (36 %), polyetylen (31 %) a polypropylen (14 %). Co se týká účinnosti odstranění, bylo dosaženo 99%. Koncentrace na přítoku do ČOV byla 63 µg/l (10 g na osobu za rok), na odtoku 0,88 µg/l (0,13 g na osobu za rok). Na závěr prvního dne jednání byl zmíněn nový standard, který byl vydán v lednu 2019 ve Spojeném království. Standard obsahuje testy, po jejichž provedení lze určit, které vlhčené ubrousky mohou být bezpečně splachovány. Pokud výrobci ubrousků splní předepsané testy, budou moci na obalu uvést oficiální symbol „vhodné ke spláchnutí“.

Druhý den zasedala pracovní skupina zaměřená na obnovitelné zdroje z odpadních vod. Předmětem jednání byl návrh standardů o opětovném použití vody pro zavlažování v zemědělství, který byl přijat a zveřejněn 31. května 2018. EurEau upozorňuje na dodatek 391, dle kterého je veškerá zodpovědnost ponechána na provozovateli recyklačního zařízení (čištění odpadních vod). V případě, že dojde ke kontaminaci půdy a zemědělských produktů po použití vyčištěné odpadní vody, bude za škody odpovídat pouze provozovatel čistírny odpadních vod, což je z pohledu EurEau neakceptovatelné a bude bránit opětovnému využití vyčištěných odpadních vod. Pro zajištění bezpečného využití vyčištěných odpadních vod je nutné zapojení všech

zúčastněných stran, včetně koncových uživatelů, kteří musí zajistit, aby kvalita vody nebyla zhoršena mezi místem dodání a místem použití.

Dalším bodem byly připomínky EurEau k nařízení Evropského parlamentu a Rady o sjednocení oznamovacích povinností v oblasti politiky životního prostředí, kterým se mění směrnice 86/278/EHS. Evropská komise navrhla dne 31. května 2018 nařízení, kterým se sjednotí oznamovací povinnost některých směrnic v oblasti životního prostředí, včetně sblížení článku 10 směrnice Rady 86/278/EHS o kalu z čistíren odpadních vod používaných v zemědělství se směrnicí 2003/4/ES o přístupu veřejnosti k informacím o životním prostředí a směrnicí 2007/2/ES ořízení infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství (směrnice INSPIRE). EurEau nesouhlasí se zveřejňováním těchto údajů, které by mohlo bránit využití kalů. Tento požadavek není v souladu s cílem zvýšit recyklaci nutrientů. V říjnu 2018 proběhlo hlasování o revizích, generální ředitelství pro životní prostředí hlasovalo o zrušení tohoto požadavku.

Následně jsme byli informováni o posledním vývoji nařízení o hnojivech č. 2003/2003/ES. Po dosažení kompromisu v rámci dialogu ve dnech 20. a 27. listopadu 2018 je nyní k dispozici dohodnutý text nařízení (<http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-15103-2018-INIT/en/pdf>). Čistírenský kal nebyl povolen jako vstupní materiál pro kompost a digestát, přestože se kvalita kalu blíží kritériím kvality navrženým v nařízení. Přijatá formulace však umožňuje pokračovat v produkci kompostu a digestátu na národní úrovni, pokud je výroba oddělena. Struvit, biouhel a produkty na bázi popela budou posouzeny Evropskou komisí a bude-li posouzení pozitivní, budou zahrnuty do nařízení. Podle dosavadních informací (průběžná zpráva Společného výzkumného střediska) by měly být do nařízení zahrnuty struvit a produkty na bázi popela pocházející z kalů z čistíren odpadních vod. Co se biouhlu týká, není na seznamu vstupních materiálů pro pyrolýzu. Zveřejnění nařízení o hnojivech se nepředpokládá dříve než za tři měsíce. V souvislosti s pyrolýzou nám zástupce Německa předal zkušenosti s pyrolýzní jednotkou provozovanou v ČOV Linz-Unkel. Vzhledem k tomu, že je použití biouhlu jako hnojiva v Německu zakázáno, je nutné jej po pyrolýze spalovat. Tuto metodu zpracování kalu nepovažuje za vhodnou, což odůvodnil řadou nevýhod, kterými jsou zejména vysoké nároky na spotřebu energie (pyrolýzní plyn tyto potřeby nepokryje), nízká dostupnost fosforu pro rostliny, vysoký obsah těžkých kovů. Navíc dle dosavadních informací není v současné době jednoduché s produkty pyrolýzy dále nakládat.

Dalším bodem bylo oběhové hospodářství. Diskutovalo se o možnostech čistíren odpadních vod, předmětem bylo znovu-využití nutrientů a materiálů z čistění odpadních vod a úpravy pitné vody, produkce bioplynu, rekuperace tepla z odpadní vody a znovu-využití vycištěných odpadních vod pro zavlažování. Klíčovým nástrojem je zejména kontrola u zdroje, respektive zabránění vnosu znečišťujících látek, které mají negativní dopady na kvalitu možných produktů, do kanalizace. Ve Francii je v současné době diskutován nový zákon o oběhovém hospodářství, ten zvažuje zákaz mísení organického odpadu s čistírenským kalem, což by znemožnilo kodigestaci včetně kompostování. Bylo dohodnuto vytvoření dotazníku na regulaci kodigestace v jednotlivých členských státech v rámci EU2. Projednán byl také návrh stanoviska ke snižování spotřeby energie ve vodárenském sektoru. Členové EurEau upozornili na negativní vliv rekuperace tepla z odpadních vod na proces čistění. Návrh bude zaslán k připomínce komisím EU1 a EU3.

Na závěr jednání byly shrnuty závěry z jednotlivých pracovních skupin, byli jsme informováni o dění ve společné pracovní skupině zaměřené na inovace (v současné době připravuje vstup do odborné části dotazníku k rámcové směrnici o vodní politice EU) a o termínech jednání komise EU2 v roce 2019. V květnu

2019 se uskuteční volby pro nové předsednictví EU2, výzva k podání kandidátů je otevřená (žádost nutno podat nejpozději dne 24. dubna 2019).

Další jednání komise pro odpadní vody proběhne 9.–10. 5. 2019 v Budapešti.

Ing. Marcela Zrubková, Ph. D.

Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.

VODATECH

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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
ROTAČNÍ SÍTA
SEPARÁTORY
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY
AERAČNÍ SYSTÉMY
OBSLUŽNÉ LÁVKY

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

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

Vodohospodářské inženýrské služby, a. s.

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

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



Aqua Global INTELIGENTNÍ ŘEŠENÍ
FITRACE A ÚPRAVY VODY

PRŮMYSLOVÁ A KOMUNÁLNÍ FITRACE VODY

Dodáváme špičkové izraelské produkty a technologie pro filtraci a úpravu průmyslových a komunálních vod.

Naše filtrační zařízení a technologické celky pro filtraci a úpravu vody spolehlivě pomáhají již ve více než 52 zemích světa.



www.aquaglobal.cz

Aqua Global s. r. o.
Brněnská 30,
591 01 Žďár nad Sázavou



tel./fax: +420 566 630 843
mobil: +420 602 727 230
e-mail: info@aquaglobal.cz



EurEau

Zpráva ze zasedání komise EurEau pro pitnou vodu EU1 – únor 2019

Radka Hušková

Ve dnech 7. – 8. 2. 2019 se konalo jednání komise EU1 pro pitnou vodu ve městě Bonn (Německo). Bylo pod záštitou DVGW (uznávaný normalizační orgán pro vodní hospodářství a plynárenský průmysl, je centrem technického a vědeckého know-how v odvětví plynu a vody, je centrem výzkumných projektů a inovací; DVGW byl založen před více než 150 lety).

Jednání se zúčastnilo 34 členů EU1 z 28 členských států, Carlo de Witte – nový koordinátor EU1, za sekretariát EurEau byla přítomna Carla Chiaretti. Jednání EU1 se zúčastnil i prezident EurEau Bruno Tisserand.



Úvodem se představili noví členové EU1, byl odsouhlasen zápis z minulého jednání a program zasedání. Jednání zahájila paní Claudia Castell-Exner informacemi o DVGW, o jeho organizaci a činnostech, zejména ve vazbě na vodní hospodářství v Německu.

Odbornou část jednání otevřelo téma **mikroplasty**. Bylo zpracováno stanovisko EurEau, které je stále otevřené k připomínkování v rámci EU1. Ve stanovisku se uvádí, že pitná voda určená k lidské spotřebě prochází procesy úpravy a čištění, které odstraňují širokou škálu nečistot před vlastní distribucí vody spotřebitelům. Rozsah úpravy vody závisí na kvalitě vody ve zdroji. Některé výzkumné studie a testy provedené poskytovateli vodárenských služeb uvádějí, že v některých vzorcích pitné vody se nacházejí částice mikroplastů. Ty jsou přítomny v různých formách, jako jsou např. mikrovlákna. Neexistuje však žádný potvrzený důkaz toho, že se jedná o široké rozšíření mikroplastů v pitné vodě. Mikroplasty jsou přítomny globálně v našem prostředí. Jsou rozšířené ve vzduchu, který dýcháme a nacházejí se v některých potravinách, které jíme. Proto by expozice pitnou vodou měla mít menší význam ve srovnání s jinými expozičními cestami. Věda v této oblasti je teprve v začátcích a experti EU1 by přivítali další vývoj dříve, než budou nastaveny regulační normy.

Navázala diskuse na téma **mikropolutanty**. EurEau se domnívá, že evropská politika vůči mikropolutantům v povrchových a podzemních vodách by měla být založena na principech

kontroly u zdroje a na principu, že znečišťovatel platí. Správné pojetí kontroly u zdroje je zároveň nástrojem k dosažení skutečného oběhového hospodářství (cirkulární ekonomiky). Je nutné si ale uvědomit, že aplikací strategie kontroly mikropolutantů u zdroje, zejména léčiv pro humánní použití, může dojít u některých čistíren odpadních vod k požadavkům na další stupeň čištění odpadní vody. Nejvíce udržitelné a přednostně prosazované řešení je, aby se v první řadě zabránilo vstupu mikropolutantů do koloběhu vody. Řešení problému mikropolutantů není ale problémem pouze pro vodní hospodářství. EurEau plně zastává názor, že prioritou by měla být kontrola u zdroje, aby se zabránilo vnikání mikropolutantů do vodního cyklu. Přítomnost mikropolutantů v odpadních vodách je jen jedním z faktorů, které ovlivňují kvalitu vodních zdrojů. Jak je uvedeno ve zprávě EHP „Evropská voda“ 4 (2018), nejdůležitějšími faktory jsou hydro-morfologie, bodové nebo difúzní znečištění (jako je zemědělství a průmysl) a nadměrné odběry vody pro zavlažování.

V současné době nejsou čistírny městských odpadních vod navrženy tak, aby odstraňovaly znečištění látkami vzbuzujícími obavy, jako jsou chemikálie a léčiva pro humánní použití.

V posledních letech se některé země nebo regiony v Evropě (Švýcarsko, Nizozemsko, Švédsko, Německo, Dánsko a Flandry) pokoušely zkoumat možnosti dalšího čištění na odtoku konkrétních ČOV s cílem řešit pouze jednu specifickou kategorii mikropolutantů: léčiva a léčivé přípravky pro humánní použití. Zatímco ve Švýcarsku existuje legislativní akt vyžadující modernizaci 100 ČOV (ze stávajících 800 ČOV), v jiných evropských zemích byly v konkrétních případech zahájeny projekty dobrovolné. EU1 má zpracován první draft stanoviska, které se týká úvah, limitů a nákladů na odstraňování mikropolutantů na čistírnách odpadních vod.

Revize Směrnice Rady 98/83/ES pro pitnou vodu (DWD) je již několik zasedání EU1 velmi diskutovaným tématem. Současné rumunské předsednictví EU se snaží z podnětu Evropské komise urychlit projednávání revize DWD, dochází ve velmi rychlém sledu k dalším a dalším připomínkovým kolům a projednání vzešlých připomínek. Jen ve 2. a 3. týdnu letošního roku byla naplánována tři jednání, další dvě pak proběhla v první polovině února. Byly zpracovány i doplňující zprávy a studie jako podklady k jednáním. „Konečná“ verze DWD se neustále vyvíjí. Připomínkování ze strany České republiky probíhá po linii Ministerstva zdravotnictví v součinnosti se Státním zdravotním ústavem (SZÚ). Jako zástupce SOVAK ČR v komisi EU1 uplatňují připomínky a názory k DWD jak směrem k EU1, tak směrem k SZÚ.

Na zasedání EU1 byl nastíněn možný scénář projednání a přijetí revidované DWD. Vzhledem k tomu, že v květnu tohoto

roku se budou konat volby do Evropského parlamentu (EP), je velká obava, že se schválení nové DWD před těmito volbami nestihne. Pokud bude schválení nové DWD posunuto na nový EP, dojde k vyjednávání a hlasování znovu. Nový EP si zvolí pro vyjednávání nového zpravodaje, z členských států mohou vzejít další nové připomínky a celý proces se značně posune. Je tedy velmi předčasné spekulovat o konečné verzi revidované DWD.

Následně Carla Chiaretti seznámila přítomné s aktuálním děním v Bruselu, které může ovlivňovat sektor vodního hospodářství. Jedná se zejména o vyjednávání o Brexitu (tvrdý × měkký Brexit, příp. odložení o 9 měsíců), volby na národní úrovni a chystané evropské volby 23.–26. 5. 2019.

K jednotné zemědělské politice, tj. k návrhu nařízení, kterým se stanoví pravidla pro podporu strategických plánů, které mají členské státy vypracovat v rámci **společné zemědělské politiky (CAP)** byl zpracován draft stanoviska EurEau. V úvodu stanoviska se uvádí, že voda a zemědělství jsou vzájemně spjata. Proto je mimořádně důležité, aby nová CAP chránila kvalitu a kvantitu vodních zdrojů prostřednictvím efektivního mechanismu podmíněnosti.

Zemědělci by neměli dostávat finanční podporu na praktiky, které jsou v rozporu s cíli EU v oblasti vodní politiky. Ukazatele výsledků a výstupů musí být výslovně spojeny s dodržováním právních předpisů EU v oblasti životního prostředí.

Nástroj pro udržitelnost hospodaření se živinami v půdě by se mohl stát silným nástrojem za předpokladu, že je dobře navržen a jeho doporučení jsou účinně prováděna. Ochrana vodních zdrojů má zásadní význam a k němu musí být připojen značný národní rozpočet. Evropský program rozvoje venkova by měl zajistit, aby bylo zajištěno financování velmi potřebných projektů spolupráce mezi zemědělci a dodavateli vody.

Problematika **pesticidů**, která je velmi úzce spjata s jednotnou zemědělskou politikou, byla dalším diskutovaným tématem. Po prvním pětiletém období Národních akčních plánů k udržitelnému používání pesticidů byla zpracována zpráva o implementaci Směrnice 2009/128/EC, kterou mají členové EU1 k dispozici. Zprávu předložili do EP Výbor pro životní prostředí a Výbor pro veřejné zdraví a bezpečnost potravin v lednu 2019. K problematice pesticidů byla otevřena otázka definování nerelevantních metabolitů pesticidů. EurEau podporuje závazek Evropské komise upřesnit definici metabolitů pesticidů a jejich

význam pro pitnou vodu a konstatuje, že je zapotřebí, aby Komise přijala opatření k plnému uplatnění čl. 4 odst. 3 nařízení o přípravcích na ochranu rostlin (č. 1107/2009). Nařízení zahrnuje revizi pokynů pro hodnocení pesticidů a jejich metabolitů, zejména s ohledem na látky vzniklé při úpravě vody. V tomto ohledu se EurEau domnívá, že nerelevantní metabolit by měl být definován jako takový, který „nemá žádnou biologickou /pesticidní aktivitu, nepoškozuje kvalitu podzemních nebo povrchových vod ani lidské zdraví“.

Pokud jde o zabezpečení pitné vody, prokáže se, že příslušný metabolit pesticidu je nerelevantní, že další opatření je nutné posoudit. Bezpečný hygienický limit pro každý nerelevantní metabolit by měl být stanoven podle současného současnou zdravotních rizik a dopadů. Měl by se posoudit kombinovaný účinek jiných současných přítomných metabolitů pesticidů (relevantních nebo nerelevantních) nebo dalších mikropolutantů přítomných v pitné vodě.

Dalšími projednávanými tématy bylo šetření energie ve vodním hospodářství a možnosti využití energie jak z pitné, tak odpadní vody.

K problematice sucha, zejména v roce 2018, přítomní projednávali opatření přijatá v jednotlivých členských státech. Prezentován byl dopad sucha a opatření ve Finsku, Německu, Holandsku, byla poskytnuta prezentace z Irska. Další hlavní přijatá i plánovaná opatření v jednotlivých státech proběhla diskusí do kola stolu. Všichni přítomní se shodli, že zejména sucho 2018 se vyskytlo ve všech státech EU, opatření jsou prováděna napříč Evropou a týkají se zejména měření, šetření s vodou na lokální úrovni, přeshraniční výpomocí včetně propojování soustav, osvětou vůči spotřebitelům. Řešení se nabízejí jak na lokální úrovni, tak se zapojují vodárenské společnosti, političtí představitelé jednotlivých států. Problém je nejen s kvantitou, ale i se zhoršenou kvalitou zejména povrchových zdrojů.

Aktuálně probíhají závěrečná připomínkováni dokumentu ke znovuvyužívání vody pro zavlažování v zemědělství.

*Ing. Radka Hušková
Pražské vodovody a kanalizace, a. s.
předsedkyně odborné komise laboratoří SOVAK ČR*

hawle

SPECIALISTA
NA VODU, KANALIZACI
A PLYN.

made for generation.



www.hawle.cz

Názory na budoucí využívání čistírenských kalů

Miroslav Kos

V prosinci 2018 se v Bruselu konala jednodenní brainstormingová schůzka, organizovaná organizací ESPP (European Sustainable Phosphorus Platform), za účasti vědců, členů a partnerů ESPP a zájmových organizací o otázkách týkajících se využívání čistírenských kalů v zemědělství.

Podíváme-li se na dostupné materiály (www.phosphorus-platform.eu/activities/conference/meeting-archive/1788-esp-meeting-sludge-2018), na průběh jednání a přijaté závěry, je jasné, že jednotlivé zainteresované strany, odvětví a země mají velmi rozdílné až protichůdné postoje. Na jedné straně existují obavy ohledně prokázané vzrůstající přítomnosti různých kontaminujících látek, kvůli kterým se stále více používá princip předběžné opatrnosti vzhledem k používání kalů. Na druhé straně existuje řada poznatků, že pokud se striktně dodržují zásady správného nakládání s čistírenskými kalů a je k dispozici kvalitní sledování jejich kvality a kvality půdy, pak neexistují dostatečné důkazy o tom, že tyto kontaminující látky představují významné riziko pro zdraví nebo životní prostředí. Sledování by měla zahrnovat ve všech případech mikrobiologickou kvalitu a sledování zinku a mědi. Nicméně jak bylo na jednání zdůrazněno, je nezbytné zabránit možné akumulaci kontaminantů nebo vyluhování do podzemních vod, včetně těžkých kovů, organických polutantů a mikroplastů. Závažným problémem se stává vstup antibiotik a antibiotické resistance do životního prostředí. Na druhé straně zemědělské využití kvalitních čistírenských kalů nabízí výhody jako recyklace fosforu, dusíku a dalších živin. Návrat uhlíku do půdy je nákladově efektivní jak pro daňové poplatníky, tak pro zemědělce.

Stále více sílí druhý názorový proud, který poukazuje na skutečnost, že již existují technologické procesy pro získání energie a využití fosforu, které současně zabrání uvolňování kontaminantů do životního prostředí. Tyto procesy zajistí odstranění závadných látek z kalů nebo materiálovou transformaci kalů zároveň zlikvidují kontaminaci kalů, a tím zajistí vysokou bezpečnost pro životní prostředí a pro lidské zdraví. Většina účastníků schůzky se však shodla na tom, že neexistuje jedno nejlepší řešení a je zřejmé, že existují různé možnosti nakládání s kalů přizpůsobené různým místním podmínkám. Termické zpracování se preferuje v regionech s nízkou poptávkou po kalech ze zemědělství, například v hustě osídlených městských oblastech nebo naopak v oblastech s vysokou produkcí živočišných hnojiv. Významný vliv má také míra využívání podzemních

vod jako zdroje pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou a veřejné mínění na praxi využívání čistírenských kalů. Naopak v oblastech orientovaných na zemědělskou produkci může zemědělské využití čistírenských kalů za přísných podmínek kontroly kvality umožnit recyklaci živin a organického uhlíku. Problémem jsou vzrůstající dopravní a logistické náklady.

Anaerobní zpracování čistírenských kalů vyhnívání je stále více využíváno k získání energie obsažené v kalech. Od tradičního vyhnívání se přechází na intenzifikované procesy vyhnívání, obvykle je intenzifikace provedena pomocí hydrolyzy kalů. Zabezpečuje se tak hygienizace kalů a zvyšuje se produkce energie ze vznikajícího bioplynu. Tento trend je plně slučitelný s některými procesy využití fosforu, jako je srážení struvitu, spalování a termochemické zpracování sušených kalů, neboť tyto procesy jsou slučitelné s agronomickým využíváním produktů z transformace kalů. Mnoho kontaminantů, které v současné době vyvolávají obavy z čistírenských kalů vzniklých při čištění komunálních odpadních vod, se také vyskytuje v živočišných hnojivech a dalších organických sekundárních materiálech (zejména v digestátu jsou obsaženy zbytky léčivých a antibiotických protilátek využívaných v živočišné výrobě).

Je zapotřebí dalšího výzkumu a monitorování, včetně zlepšení odstraňování organických znečišťujících látek při nakládání s kalů, optimalizace využití energie z kalů a vývoj a provádění bezpečné recyklace živin. V každém případě by mělo být prioritou snižování vnosu kontaminujících látek u zdroje a zabránění vstupu znečišťujících látek do komunálních odpadních vod. Proto bylo již odsouhlaseno, že právní předpisy EU v oblasti životního prostředí budou poprvé v revidované rámcové směrnici o vodě léky zvažovat. Bude se jednat o 17 α -ethinylestradiol, 17 β -estradiol, Diclofenac, Ibuprofen a Carbamazepin. Povinné bude sledování v povrchových a podzemních vodách včetně vypracování zprávy pro EU, sledování v odtocích z čistíren odpadních vod bude nepovinné. Je doporučeno zavést nové technologie do projektové přípravy úpraven vody a čistíren odpadních vod tak, aby konečná kvalita vody a kalů byla založena na tzv. koncových bodech lidského a ekologického zdraví, nikoli pouze na samotné detekci znečištění.

Závěry setkání zdůrazňují, že je nezbytné pokusit se spojit prostřednictvím dialogu různé zájmy producentů mikropolutantů (různá průmyslová odvětví) a různé zájmy zúčastněných stran na systémech nakládání s kalů. ESPP by neměla podporovat konkrétní cestu nebo technologie pro management čistírenských kalů a recyklaci fosforu, ale měla by podporovat výhody různých přístupů vhodných pro různé regionální kontexty, ve všech případech musí zpracování podléhat kvalitní kontrole kvality, uplatňovat principy transparentnosti a mělo by být zaměřeno na efektivní recyklaci energie a živin.

Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA
SMP CZ, a. s.

Aqua Global INTELIGENTNÍ ŘEŠENÍ
FITRACE A ÚPRAVY VODY

**VYRÁBÍME
DODÁVÁME
INSTALUJEME**

- Tlakové multi-média filtry
- GAU filtry
- Separátory písku
- Automatické samočisticí filtry
- Automatické a manuální filtrační koše ...

www.aquaglobal.cz

ZPRÁVY

Jak dál s kalu ve Švédsku?

V rámci úsilí o zajištění netoxických a ekologicky účinných ekologických cyklů se švédská vláda rozhodla zahájit šetření s cílem navrhnout zákaz přímého využívání kalů z čistíren odpadních vod a zavést požadavek, aby fosfor byl z čistírenských kalů recyklován. Vláda jmenovala Gunnara Holmgrena předsedou komise, která tuto možnost prošetří a navrhne řešení.

Fosfor je životně důležitým nutriem pro rostliny. Vzhledem ke složení čistírenského kalu, který často obsahuje nadlimitní koncentrace škodlivých látek nebezpečných pro životní prostředí a lidské zdraví, může být na zemědělské půdě ve Švédsku využito pouze asi 30 % vyprodukovaného kalu. Zbytek se používá bez využití živin, například při rekultivaci půdy nebo jako pokrytí skládek.

Švédská vláda chce vytvořit podmínky pro cirkulární ekonomiku, ve které je odpad považován za zdroj. Cílem zahájeného šetření je zajistit recyklaci fosforu z čistírenských kalů netoxickým a bezpečným způsobem a touto cestou zvýšit využití kalů pro zemědělství.

„Je důležité, abychom využívali naše zdroje zodpovědně. Fosfor je cenným zdrojem, a proto bychom měli využívat dostupné technologie k jeho využití,“ říká ministryně životního prostředí Karolina Skogová.

Fosfor je důležitou složkou minerálních hnojiv a v současné době se těží v zahraničí a dováží do Švédska. Vylepšení využívá-

ní fosforu v kalu z čistíren odpadních vod přispěje ke zvýšení soběstačnosti Švédska.

Očekává se, že v rámci šetření vzniknou návrhy na požadavek recyklace fosforu z kalů z čistíren odpadních vod. Jelikož čistírenský kal také obsahuje látky, které jsou nebezpečné pro životní prostředí a lidské zdraví, např. farmaceutické zbytky a mikroplasty, očekává se, že šetření vyústí v zákaz aplikace kalů z čistíren odpadních vod na zemědělské půdě.

„Informace o složení kalů ukazují, že kromě kovů, které jsou nebezpečné pro životní prostředí a lidské zdraví, čistírenské kalů obsahují i některé mikroplasty. Zákaz hnojení pomocí kalů z odpadních vod sníží riziko, že mikroplasty budou vstupovat do prostředí, kde se naše potraviny pěstují,“ říká ministryně Skogová. Zákaz šíření splaškových kalů by neměl být překážkou výroby bioplynu. Cílem je získat energii i fosfor z odpadních kalů bez rizika emise látek, škodlivých pro životní prostředí nebo lidské zdraví, do životního prostředí.

Zdroj: www.government.se/press-releases/2018/07/inquiry-to-propose-ban-on-spreading-sewage-sludge-on-farmland-and-a-phosphorus-recycling-requirement

Zpracoval Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA

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

www.sovak.cz

zde mohla být
vaše vizitková inzerce

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

VAE CONTROLS
Nám. J. Gagarina 233/1, 710 00 OSTRAVA IO
tel.: 596 204 111, 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

ČESKÁ VODA
CZECH WATER

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

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

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

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

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

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



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

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

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

- Úprava chladicí vody
- Tepelné úpravy vody
- Odvodňování kalů

VA TECH WABAG Brno spol. s r. o.
Železná 492/16, 619 00 Brno Tel.: +420 545 427 711
www.wabag.cz; www.wabag.com E-mail: wabag@wabag.cz

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

SOVAK • VOLUME 28 • NUMBER 3 • 2019

CONTENTS

Milan Hejduk
Upgrading and refurbishment of Turnov-Nudvojovice Water Treatment Plant 1

Milan Hejduk
Approaches of “Vodohospodářské sdružení Turnov” (regional water company) to asset renewal and extension 3

Pavel Punčochář
World Water Day 2019 – the current theme “Water for All” is also significant for the Czech Republic 5

Filip Wanner, Radka Hušková
Costs of removing pesticides and their metabolites in the production of drinking water 8

Libor Novák, Martin Srb
Experience from the operation of activated sludge systems working under nutritionally deficient phosphorus conditions 9

Case story: Replacement of water meters has resulted in better service and lower costs 16

Lenka Fremrová
New standards for water analysis 18

PAM ductile cast iron pipes are also suitable for aggressive soil with occurrences of stray currents 22

Regional news 24

Marcela Zrubková
Report regarding the meeting of the EurEau Commission for Wastewater EU2 – January 2019 26

Radka Hušková
Report on the meeting of the EurEau EU1 Commission for drinking water – February 2019 28

Miroslav Kos
Opinions regarding future utilisation of sewage sludge 30

Cover page: Turnov-Nudvojovice Water Treatment Plant

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., 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 3/2019 bylo dáno do tisku 11. 3. 2019.

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 3/2019 was ordered to print 11. 3. 2019.

ISSN 1210–3039