

9 • 21

Září 2021
Ročník 30

SOVAK ČR
řádný člen EurEau



Vodárenská společnost
Táborsko s. r. o. stanula
na prahu dospělosti

Odborný seminář Nové
metody a postupy při
provozování ČOV letos
online



Potřebujeme právní rámec
k opětovnému využití vody?

Recyklace vody
v budovách – přínos nebo
problém pro provozovatele
vodovodů a kanalizací?

20 let od klíčového
rozhodnutí pro české
čistírenství

SOVAK

ČASOPIS OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ



Spletitá cesta vody. Umělecké graffiti na armaturní stanici
nedaleko řeky Vltavy v Českých Budějovicích

SOVAK
ROČNÍK 30 • ČÍSLO 9 • 2021

OBSAH

| | |
|--|----|
| Lubor Tomanec Vodárenská společnost Tábořsko s. r. o. stanula na prahu dospělosti | 1 |
| Filip Wanner Odborný seminář Nové metody a postupy při provozování ČOV letos online | 4 |
| Jak vlastnosti potrubí z tvárné litiny pomáhají...? (1. díl) | 8 |
| Ladislava Matějů et al. Potřebujeme právní rámec k opětovnému využití vody?..... | 10 |
| František Kožíšek et al. Recyklace vody v budovách – přínos nebo problém pro provozovatele vodovodů a kanalizací? | 21 |
| Hodnocení stavu potrubí – účinný nástroj pro efektivní spravování vodohospodářských sítí | 26 |
| Správně provedený obsyp hydrantů – základ jejich spolehlivého fungování | 27 |
| Z regionů | 28 |
| Miroslav Kos 20 let od klíčového rozhodnutí pro české čistírenství | 30 |



Spletitá cesta vody. Umělecké graffiti na armaturní stanici nedaleko řeky Vltavy v Českých Budějovicích připomíná 330 kilometrů dlouhou vodovodní síť, která se pod krajským městem nachází. Podobně zajímavou fasádu už mají tři budějovické objekty ve správě společnosti ČEVAK a. s.

Vodárenská společnost Tábořsko s. r. o. stanula na prahu dospělosti

Lubor Tomanec

Vodárenská společnost Tábořsko s. r. o. letos završí osmnáct let své působnosti. Od svého vzniku prošla mnoha složitými obdobími, změnami, a také co do hodnoty majetku vyrostla. Pojďme si připomenout nejvýznamnější mezníky její historie.

Historie

Vodárenská společnost Tábořsko má svůj původ ve sdružení měst Tábor, Sezimovo Ústí a Planá nad Lužnicí, které převzalo svůj vodohospodářský majetek od Jihočeského vodárenského svazu (JVS). JVS vznikl na základě druhé vlny kupónové privatizace v roce 1993. Tehdy byli vlastníci a současně provozovatelé vodovodů a kanalizací, v tomto případě Jihočeské vodovody a kanalizace České Budějovice, státní podnik, pověřeni Fondem národního majetku, aby vytvořili tzv. „privatizační projekt“. Na jeho základě vznikl Jihočeský vodárenský svaz, coby vlastník vodárenské infrastruktury, a Vodovody a kanalizace Jižní Čechy a. s., které se staly jejím provozovatelem.

V tábořské aglomeraci v té době byla dodávána pitná voda ze dvou hlavních zdrojů, a sice z řeky Nežárky a tábořského rybníku Jordán, který pochází z roku 1492 a je tak nejstarší přehradní nádrž ve střední Evropě. Kanalizace z větší části Tábora a Sezimova Ústí byla svedena na již tehdy značně přetíženou čistírnu odpadních vod v Klokotech. Odpadní vody z dalších částí tohoto souměstí a celé Plané nad Lužnicí tekly do řeky Lužnice. V plném tempu se také rozšiřovala Vodárenská soustava jižní Čechy, která dovádí na Tábořsko pitnou vodu z úpravny vody Plav, jejímž zdrojem je přehrada Římov na řece Malší.

V roce 1988 započala rozsáhlá výstavba kanalizační soustavy na území všech tří lokalit, včetně důležitého „průmyslového přivaděče“ z Plané nad Lužnicí a nové areálové čistírny odpadních vod v lokalitě Na Mělké. Na svou dobu svým rozsahem nebyvalé vodohospodářské dílo bylo dokončeno a předáno do provozu v roce 1993.



Areálová čistírna odpadních vod Táboř

Po rozdělení Jihočeského vodárenského svazu v roce 1996, kdy se ze společného majetku vyjmuly konkrétní sítě a objekty patřící jednotlivým obcím a městům, vznikla Vodárenská společnost Tábořsko, sdružení právnických osob. Ta fungovala v letech 1997–2004 a od počátku vyvíjela ve spolupráci s provozovatelem značné úsilí v rozšiřování vodo­hospodářských služeb nejen pro obyvatele, ale také pro poměrně početnou skupinu průmyslových podniků transformujících se, nebo nově vznikajících, převážně na území Sezimova Ústí a Plané nad Lužnicí.

Právě nárůst investic do vodárenského majetku, a s tím spojený růst rozsahu účetních a legislativních povinností, přinutil tehdejší vedení těchto tří měst přijmout rozhodnutí o založení obchodní společnosti s názvem Vodárenská společnost Tábořsko s. r. o. (VST). Do této společnosti, která od 10. prosince 2003 převzala poslání své předchůdkyně, vložila infrastrukturu vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu.

Významné investice

Stav vodo­hospodářské infrastruktury na počátku 90. let minulého století nebyl dobrý. Plánované hospodářství předrevolučního režimu sice neslo téměř veškerou tíhu nákladů na provoz



Letecký pohled na ČOV Klokoty

i investice, ale za cenu překotné a nekvalitní výroby materiálů a výstavby sítí zejména v aglomeracích panelákových sídlišť. Opravy se prováděly pouze ty nejnutnější a obnova se nerealizovala vůbec.

Konkrétně na Tábořsku dosahovaly ztráty na vodovodní síti 50 %, kanalizace byla v žalostném stavu a vysoký podíl odpadních vod tekla bez jakéhokoliv čištění rovnou do řeky. VST tak bezprostředně po svém vzniku musela řešit realizaci rozsáhlého projektu s názvem Náprava stavu kanalizační soustavy aglomerace Tábořsko, který z větší části řešil problémy z hlediska odvádění odpadních vod.

Projekt byl původně připravován pro získání podpory z programu ISPA určeného pro země čekající na přijetí do EU. Česká republika však vstoupila do Evropské unie dříve, a tak bylo nutné v nejkratším možném čase zpracovat žádost o dotaci do programu Fondu soudržnosti. Projekt, který získal rozhodnutí o přidělení podpory dne 22. 12. 2006, byl kompletně dokončen v roce 2011. Rekonstruováno nebo nově vybudováno bylo 23,4 km kanalizačních stok, 7,4 km vodovodních řadů a cca 2 000 obyvatel bylo nově napojeno na kanalizaci s ČOV. Dotace z Fondu soudržnosti činila více než 7 mil. €. Dokončení tohoto technicky a administrativně složitějšího projektu bylo však pod-

míněno také zajištěním dostatečných vlastních zdrojů na dofinancování nákladů, které celkově převýšily částku 1 miliardy Kč. Z tohoto důvodu si VST byla nucena vzít dlouhodobý úvěr, který bude splácet až do roku 2028 a který spolu s pokrytím nákladů na obnovu navýšil cenu vodného a stočného v roce 2012 na tehdy nechvalně první příčku v České republice.

Další významnou akcí, na kterou získala VST podporu z Operačního programu Životní prostředí, byla Intenzifikace technologické linky areálové čistírny odpadních vod (AČOV). Výsledkem investice za více než 160 milionů korun, z čehož dotační podpora činila necelých 100 milionů korun, bylo zintenzivnění čištění a odstraňování nežádoucích látek z odpadní vody a modernizace technicky dosluhujících strojů, zařízení a objektů na této čistírně. Stavba byla dokončena v roce 2013.

Proces obnovy a modernizace čistírny tím ale zdaleka nekončil. V letech 2015–2020 pokračoval výměnou zastaralých sítópásových lisů za moderní šnekové, dále byla provedena intenzifikace původních dvou vyhnívacích nádrží a zřízení třetí namísto nádrže uskladňovací. To vše za cenu bezmála 55 milionů korun. Poslední etapa zahrnovala nové dávkování síranu železitého s možností aplikace do více míst čisticího procesu, a posílení zdrojů dodávky vzduchu do aktivačních nádrží spolu s novými čerpadly regenerace.

Opomenuta nezůstala ani původní stará čistírna v Táboře Klokotech. Od roku 2001 se zde používá ojedinělý typ technologie čištění odpadních vod, tzv. Deep Shaft (šachtová aktivace). Zjednodušeně řečeno, odpadní voda se nečistí v horizontálních nádržích s hloubkou okolo 4 m, ale „obíhá“ ve vertikální šachtové nádrži o hloubce 60 m a průměru přes 4 m.

VST se v průběhu let dařilo získávat prostředky i z programů národních dotací. Z programu 129 180 Výstavba a obnova infrastruktury vodovodů a kanalizací II Ministerstva zemědělství byl spolufinancován projekt zajišťující zásobování vodou a odvádění odpadních vod v příměstské části města Tábora-Zárybnické Lhotě, kde se místní dlouhodobě potýkali s kvalitou pitné vody ze svých zdrojů i s požadavky na čištění odpadních vod. V současné době řeší VST ten

stejný problém také v dalších místních částech Tábora-Hlinici a Tábora-Stoklasné Lhotě.

Provozování vodo­hospodářské infrastruktury

VST je od svého vzniku společností vlastnickou zajišťující kvalitní správu a rozvoj svého majetku. Povinnosti provozovatele přenešá v principu tzv. „oddílného modelu“ na svého smluvního partnera vybraného formou veřejného zadávání.

Otázku výběru provozovatele vodo­hospodářského majetku řešila ve své historii již několikrát. Nejprve tomu bylo v roce 2006, neboť na konci roku 2007 končila platnost původní provozovatelské smlouvy z roku 1997, do jejichž práv a povinností VST vstoupila po svém založení. Zásadní význam pro dění kolem přípravy soutěže o novou provozní smlouvu mělo přidělení dotace z Fondu soudržnosti EU na již zmiňovaný projekt Náprava stavu kanalizační soustavy aglomerace Tábořsko.

Příprava nového smluvního provozního vztahu byla náročná už jen proto, že začal platit zcela nový koncesní zákon č. 139/2006 Sb, s nímž neměl vodárenský sektor téměř žádné zkušenosti. Přestože pokyn z Evropské komise byl jasný – vybrat provozovatele podle nejlepší mezinárodní praxe, konkrétní

„kuchařka“ nebyla k dispozici. Příprava koncesní dokumentace se tak neobešla bez četných konzultací s příslušnými ministerskými resorty ČR a Státním fondem životního prostředí ČR. Dokonce byla zřízena speciální konzultační skupina DG Regio Evropské komise, která posuzovala soulad vznikající koncesní smlouvy mezi VST a budoucím provozovatelem s nejlepší mezinárodní praxí v této oblasti.

Příprava tohoto koncesního řízení na desetiletou provozovatelskou smlouvu připomínala, více než běh na dlouhou trať, spíše maraton. VST začala zpracovávat koncesní projekt již v roce 2007, na konci roku 2009 podávali uchazeči své nabídky, ale z důvodu námitek a vlekců se řízení u Úřadu na ochranu hospodářské soutěže mohla být koncesní smlouva podepsána až 30. 6. 2011. Provozování dle vysoutěžené koncesní



Areálová čistírna odpadních vod Tábor

Ing. Štěpán Pavlík, starosta Tábora: Provozování vodohospodářského majetku VST vždy zajišťovala externí společnost. Zkušenost je dobrá, fungování je pro obě strany praktické, výhodné je to i cenově pro koncového uživatele, tedy občana. Už v roce 2018 si VST nechala zpracovat podrobnou analýzu, jež hledala optimální model provozování a která potvrdila, že oddílný model je správná cesta. Máme zajištěn stabilní zdroj financí na realizaci investic v podobě



nájemného hrazeného pravidelně provozovatelem. Provozovatel současně nese v podstatě všechna rizika a legislativní povinnosti, které se pojí s provozováním.

Ing. Jiří Šimánek, starosta Plané nad Lužnicí: Oddílný model se v aglomeraci Táborsko používá od začátku fungování Vodárenské společnosti Táborsko s. r. o. a myslím, že k naší plné spokojenosti. Každý by měl dělat to čemu rozumí a co je schopen dělat. VST se umí starat o svůj majetek. Díky svému personálnímu obsazení tomu takhle společnost rozumí a díky struktuře svého vedení (jednateli jsou starostové všech tří měst) je správa majetku pod neustálou kontrolou vlastníků (měst). Co je zaběhlé a funguje, není nutné měnit. Řešit je třeba věci, s nimiž je problém a které nefungují. To rozhodně není případ VST s oddílným modelem fungování.



smlovy bylo zahájeno 1. 10. 2011 a bude ukončeno na konci letošního roku.

Protože tuto koncesní smlouvu schválila ministerstva životního prostředí, financí, zemědělství, pro místní rozvoj, SFŽP ČR a také skupina Evropské komise, stala se základem dokumentu Ministerstva životního prostředí s názvem „vzorová smluvní ustanovení“, která byla následně uplatněna v mnoha dalších provozních smlouvách v České republice.

Příprava dalšího koncesního řízení na provozování infrastruktury VST pro období let 2022–2031 se díky nasbíraným zkušenostem obešla bez výraznějších komplikací. Na základě studie, která posuzovala několik možných variant, se už v roce 2018 rozhodla zastupitelstva měst zastoupených ve VST pokračovat v nastaveném modelu provozování. Valná hromada VST rozhodla o zahájení koncesního řízení v březnu 2020, v září byly předloženy předběžné nabídky a již v prosinci byly po dvou kolech jednání zadavatele s uchazeči podány nabídky konečné.

Rozhodnutí zadavatele o výběru té nejvhodnější potvrdila na svých jednáních zastupitelstva měst a v dubnu 2021 valná hromada VST schválila uzavření koncesní smlouvy. Dne 26. 5. 2021 byla nová koncesní smlouva se staronovým provozovatelem, společností ČEVAK a. s., podepsána.

Budoucnost VST

Tempo technických a zejména legislativních změn ve vodním hospodářství České republiky nenechává v klidu vlastníky ani provozovatele. Nový zákon o vodách, zákon o odpadech a další normy nás nutí neustále myslet dopředu, plánovat, hledat finanční zdroje a konat. To vše za cenu přijatelné ceny vodného a stočného v době, kdy nájemné, coby zdroj na obnovu vodohospodářského majetku, již tvoří u většiny vlastníků více než její polovinu. Vodárenskou společnost tak čeká v nejbližších letech zejména významná investice do hygienizace čistírenských kalů při udržení tempa obnovy vodovodních a kanalizačních sítí a objektů.

Ing. Lubor Tomanec
ředitel

Vodárenská společnost Táborsko s. r. o.

Odborný seminář Nové metody a postupy při provozování ČOV letos online

Filip Wanner

Ve dnech 13.–14. 4. 2021 proběhl dlouhodobě zavedený odborný seminář Nové metody a postupy při provozování ČOV, který se věnoval problematice odvádění a čištění odpadních vod. Jubilejní 25. ročník semináře, který je pořádán jako Memoriál Ing. Jakuba S. Čecha, CSc., uspořádala společnost VHOS, a. s., ze skupiny ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o. ve spolupráci s odbornou skupinou Čištění a recyklace městských odpadních vod (ve zkratce OS ČR MOV) Asociace pro vodu ČR, z. s., (CzWA).

Letošní ročník je částečnou náhradou za neuskutečněný seminář z minulého roku, kdy se vzhledem k nepříznivé pandemické situaci nebylo možné sejít v tradičním místě konání semináře v Moravské Třebové, a to ani v původním dubnovém, ani v náhradním zářijovém termínu. Bohužel i v letošním roce není situace pro pořádání odborných konferencí příznivá, v mnoha ohledech je situace bohužel ještě horší. Organizátoři semináře však usoudili, že zrušit další ročník není řešením a uskutečnil se online formou přes platformu Microsoft Teams. Účastníci tak byli bohužel ochuzeni o jeden z významných aspektů předchozích ročníků, neboť seminář se v uplynulých letech stal i významnou platformou pro setkávání odborníků z řad provozovatelů a vlastníků vodohospodářské infrastruktury, zástupců státní správy a samosprávy, či dodavatelů technologií. Během formálních i méně formálních schůzek byl vyřešen ne jeden technický problém, domluven společný výzkum či dohodnuta obchodní spolupráce. Odborní garanti semináře prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc., Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, a Ing. Vlastimil Langer z OS ČR MOV ale připravili pestrý a zajímavý program, který vycházel z připraveného a zrušeného semináře v loňském roce, který pro účastníky semináře byl zcela jistě přínosem i bez možnosti osobních setkání.

Program semináře byl rozdělen do dvou půldenních bloků. V úvodu prvního dne vystoupil **Ing. Ondřej Beneš, Ph. D., MBA, LL. M., SOVAK ČR**, s přednáškou Aktuální stav revidovaných či nově navrhovaných právních předpisů v oblasti „voda“ v ČR a EU. Ve svém příspěvku upozornil na přijatý plán na podporu oživení Evropy z následků koronavirové pandemie. Pro ekologickou a digitální transformaci je pro ČR připraveno celkem 188 mld. Kč. Velmi důležitá pro náš obor bude chystaná revize směrnice o čištění městských odpadních vod. Mezi nové výzvy bude bezesporu patřit sledování a vyhodnocování energetické účinnosti odvádění a čištění odpadních vod, regulace pro aglomerace pod 2 000 EO či nová parametrizace tzv. mikropolutantů, zavedení cost benefit analýzy pro realizaci opatření či požadavek na udržitelnost budované infrastruktury. Také revize

směrnice o čistírenských kalech, která reaguje na narůstající evidenci přítomnosti znečištění chemického i biologického charakteru v kalech, využívaných formou přímé či nepřímé aplikace na půdu, bude pro další fungování oboru zásadní. Z národní legislativy O. Beneš připomněl novelu vodního zákona, která nabyla účinnosti 1. 2. 2021. Tato novela zavedla plánování a krizové řízení v obdobích sucha včetně omezení povolení k nakládání s vodami. Hojně diskutovaným tématem na minulém ročníku semináře v roce 2019 byla problematika povolování a zpoplatňování odlehčovací komory. Nově přijatá novela rozšiřuje osvobození z povinnosti povolení na všechny odlehčovací komory včetně havarijních přeпадů. Do roku 2022 platí přechodné období pro nezpoptatnění, od roku 2023 pak budou osvobozeny od zpoplatnění ty odlehčovací komory, které plní podmínky vyhlášky č. 428/2001 Sb. a zezávací části normy ČSN 75 6262. Nový zákon o odpadech pak mění především evidenci kalů a dalších odpadů při dopravě a dalšího využití.

Jako druhý měl vystoupit jeden ze zakladatelů semináře a pravidelný přednášející prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc., s přednáškou Vývoj čistírenských technologií za posledních 25 let. Bohužel ze zdravotních důvodů se nemohl semináře zúčastnit a tak jej s přispěním **Ing. Miroslava Kose, CSc., MBA**, zastoupil **Ing. Filip Wanner, Ph. D.**, ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o. V úvodu své přednášky porovnal F. Wanner základní statistické ukazatele (počet obyvatel napojených na kanalizaci, počet ČOV) z období prvního ročníku semináře v roce 1996 se současností. Dominujícím způsobem biologického čištění odpadních vod je v současné době aktivační proces. To je dáno i díky dobře prostudovaným základním parametrům aktivačního procesu, jako je přestup kyslíku, hydraulická charakteristika reaktorů, kinetická selekce či populační dynamika aktivovaného kalu včetně mikrobiologické analýzy aktivovaného kalu. Také proces separace aktivovaného kalu v dosazovacích nádržích je detailně prostudován, což se dnes odráží v návrhu jednotlivých konstrukčních prvků dosazovacích nádrží. Stále častěji se dnes můžeme setkat s náhradou dosazovacích nádrží membránami. Implementace směrnice o čištění městských odpadních vod a vyhlášení celého území ČR jako citlivého území bylo jedním ze zásadních rozhodnutí v oblasti čištění odpadních vod, které si vynutilo výstavbu řady ČOV schopných odstraňovat dusík a/nebo fosfor. V závěru své přednášky se F. Wanner věnoval technologickému uspořádání ČOV, které v ČR našlo širší uplatnění jako je aktivační proces s regenerační zónou, obě-



hová aktivace a aktivační proces s bioaugmentací nitrifikace in-situ.

Na přednášku navázal **Ing. Bc. Martin Srb, Ph. D.**, Pražské vodovody a kanalizace, a. s., společně s O. Benešem příspěvkem Další směřování čistírenských technologií: Potřeby, současné výzkum, vývoj a reálně dosažitelné aplikace. Ve svém příspěvku se zabývali problematikou odstraňování nutrientů s cílem zabránění eutrofizaci. Pozornost by měla být věnována všem zdrojům nutrientů v povrchových vodách. Další snižování odtokových limitů pro dusík nemá zásadní dopad na omezení eutrofizace, v případě fosforu je nutné v případě požadavku snížení současných odtokových koncentrací doplnit stávající technologickou linku terciárním stupněm čištění. Mezi další témata budoucího vývoje autoři zařadili problematiku hygienizace odtoku či odstraňování mikropolutantů z důvodu recyklace vody. Velkým tématem v následujících letech bude i energetická efektivita a uhlíková neutralita či online měření, zpracování a modelování nejrůznějších provozních dat. Do budoucna je nutné na ČOV pohlízet i jako na zdroj energie a materiálů, které lze využít.

Ing. Vilém Žák, SOVAK ČR, se ve svém příspěvku Strategie oboru VaK v oblasti odpadních vod a kalu v kontextu SOVAK ČR věnoval aktuální i chystané legislativní úpravě čistírenských kalů na národní i evropské úrovni. V úvodu Ing. Žák upozornil na běžící proces revize směrnice o čistírenských kalcích i skutečnost, že platné nařízení o hnojivech 2019/1009/EU vylučuje ze své působnosti čistírenské kaly. Zajímavé srovnání limitů toxických kovů v upravených kalcích ukládaných na zemědělskou půdu v jednotlivých členských zemích ukázalo, že naše legislativa patří v rámci EU spíše k přísnějším. Změna zákona o odpadech povede k výrazné transformaci jednotlivých dotčených vyhlášek, nicméně přechodné datum 31. 12. 2022 pro ukládání kalů na zemědělskou půdu i nadále zůstává v platnosti. V současné době dochází ke změně vyhlášky o stanovení požadavků na hnojiva, kterým se sníží procentuální podíl čistírenských kalů na 40 %. Podle Ing. Žáka budoucnost nakládání s čistírenskými kaly v ČR spočívá v jejich přímém použití na zemědělské půdě, jako přídatná složka kompostů či jejich termického a energetického využití (spoluspalování) ve stávajících zdrojích.

Na tuto přednášku pak navázala dvojice **O. Beneš** a **F. Wanner** s příspěvkem Nakládání s čistírenskými kaly z pohledu národní a evropské legislativy. Ve svém příspěvku se nejprve vě-

novali již několikrát zmíněné revizi směrnice o kalcích, která by měla umožnit zachování ukládání kalů při splnění podmínek na půdu. V případě jiného využití je nutné pokládat kal za zdroj energie z obnovitelných zdrojů. V rámci chystané revize nařízení o hnojivech byla zpracována zpráva STRUBIAS, která zavádí nové materiály jako součást hnojivých přípravků, mezi nimiž jsou navrhovány i vysrážené fosfátové soli z čistírenských kalů a odpadních vod i produkty termické oxidace kalů. V ČR se v současné době připravuje řada projektů sušení čistírenských kalů, hygienizace kalů, výroba a spalování směsných paliv. V provozu je i systém založený na předsušení a pyrolýze. Kromě mikrobiologických parametrů je potřeba se věnovat i toxickým kovům či PAU (polyaromatickým uhlovodíkům), které mohou významně ovlivnit budoucí směřování čistírenských kalů.

První den konference uzavřel **Ing. Jan Ševčík**, Centrum AdMaS, FAST, VUT Brno, s příspěvkem Materiálová transformace čistírenských kalů na registrované hnojivo. V úvodu své přednášky se nejdříve věnoval možnostem využití technologie solárního sušení čistírenských kalů v ČR včetně základních technologických parametrů. Poté J. Ševčík představil technologii peletizace sušených čistírenských kalů se suchou zbytkovou biomasou. Výsledkem tohoto procesu je tvarované organické hnojivo plnící stávající platné legislativní požadavky.

Druhý den konference zahájil **F. Wanner** se svou přednáškou Mikrobiální rezistence a viry v odpadních vodách. Ve svém příspěvku nejprve uvedl aktuálně platné regulační požadavky v oblasti mikrobiálního znečištění povrchových vod. Také připomněl nedávno publikované výsledky analýz z minulého roku, které provedl Výzkumný ústav veterinárního lékařství a Výzkumný ústav vodohospodářský zaměřené nejen na analýzu SARS-CoV-2 v odpadních vodách. S rostoucí spotřebou a dostupností antibiotik je v posledních letech probírána otázka antibiotické rezistence a přenosu genů antibiotické rezistence. V závěru svého příspěvku se F. Wanner zabýval možnostmi odstranění mikrobiologického znečištění. Již publikované výzkumy naznačují možnost využití technologií využívaných ve vodárenství v kombinaci s membránovou filtrací.

Ing. Jiří Lipold, ČEVAK a. s., ve svém příspěvku ČOV Horažďovice – anabáze obnovy čištění škrobárenských odpadních vod popsal administrativní náročnost až téměř nemožnost záměru znovu napojit odpadní vody ze škrobárny na městskou ČOV,



AVK ŠOUPATA

- Konstrukční řešení prověřené desítkami let zkušeností.
- Pevná integrovaná klínová matka eliminující vibrace klínu a oděr pryže.
- Kompletně vulkanizované srdce s pevným kluzným vedením po celé délce.
- Trojnásobná ucpávka vřetene s EPDM manžetou, čtyřmi O kroužky a NBR prachovkou.

AVK VOD-KA
 Labská 233/11,
 Litoměřice Předměstí
 412 01

Tel.: 416 734 980
www.avkvodka.cz
obchod@avkvodka.cz

kteře trvalo 22 měsíců a vynutilo si kromě zpřísnění limitů na odtok z ČOV i zpracovat EIA a provedení biologického hodnocení recipientu autorizovanou osobou.

Ing. Jiří Kašparec, VAE CONTROLS, s. r. o., se věnoval problematice provozně-ekonomického řízení dávkování chemikálií s využitím moderních prostředků (na příkladu ČOV Blansko). Tato ČOV prošla v uplynulých letech modernizací, v jejíž rámci bylo zavedeno online měření fosforečnanů s intervalem 15 minut. Na základě tohoto měření je řízeno dávkování síranu železitého. Při vyšší stabilitě odtokové koncentrace fosforu bylo dosaženo v roce 2020 snížení spotřeby chemikálií z cca 120 tun na 82 tun, což představuje úsporu cca 150 000 Kč za rok.

Zajímavý příspěvek s názvem Rekonstrukce nebo zrušení ČOV, aneb když se do ceny započítají i budoucí odpisy a provozní náklady přednesl **Ing. Michal Žahour**, Vodovody a kanalizace Beroun, a. s. V úvodu svého příspěvku se věnoval Plánům rozvoje vodovodů a kanalizací a stávající praxi jejich zpracování a úpravě, které v řadě případů vedou k nesystémovým a nekonceptním řešením odvádění a čištění odpadních vod v dané lokalitě. Typickým případem je například Radotínský a Loděnický potok, kde v rozmezí 10 km dochází k vypouštění z 10 obecních ČOV. Následně M. Žahour prezentoval studii rekonstrukce ČOV Komárov, kde nižší provozní i investiční náklady představovala varianta zrušení ČOV a vybudování přepojení v délce cca 3 km na ČOV Hořovice.

Ing. Vladimír Habr, Ph. D., Brněnské vodárny a kanalizace, a. s., představil ve svém příspěvku Hydraulický a látkový vliv srážkových vod na ČOV. Na území města Brna je od roku 2003 zaveden plošný monitoring srážek. Na základě měření bylo spočteno, že cca 15 % všech spadlých srážek na území Brna je odváděno přímo na ČOV Modřice, která je vybavena retenční

nádrží. Na základě výpočtů lze konstatovat, že akumulované srážkové vody v retenční nádrži a trubní retenci představují 5–14 dnů bezdeštného nátoku odpadních vod.

Závěrečnou přednášku s názvem Optimalizace provozních nákladů v oblasti čištění odpadních vod přednesl **Ing. Vlastimil Dvořák**, Xylem Česká republika spol. s r. o. Jednou z výrazných možností provozních úspor je řádný návrh a provoz aerace, od použitého typu dmychadel po aerační technologie a řízení dodávek vzduchu. Optimalizace dodávek vzduchu může dosáhnout návratnosti investice i za méně než dva roky. Další možností dosažení významných úspor může být instalace moderních čerpadel odpadních vod s funkcí samočištění a online monitoringem.

Po skončení obou bloků následovala diskuse, kterou řídili moderátoři bloků, **Ing. Bc. Martin Srb, Ph. D.**, a **Ing. Martin Pečenka, Ph. D.**, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. I přes online formu seminář zaznamenal velký zájem, když se semináře zúčastnilo cca 190 účastníků. Sborník z konference je dostupný na stránkách www.vhos.cz, záznam z obou dnů je pak k vidění na YouTube kanále CzWA. Organizátoři konference by chtěli poděkovat všem partnerům semináře, bez jejichž příspěví by nešlo tento seminář uspořádat, moderátorům obou dnů, kteří se skvěle zhostili prováděním celého dne včetně závěrečné diskuse, přednášejícím za jejich trpělivost a spolupráci při přípravě jejich vystoupení a pochopitelně i všem účastníkům za jejich hojnou účast. Organizátoři mají zájem uspořádat příští, v pořadí již 26. ročník semináře v reálném prostředí, pokud to bude jen trochu možné. Příští ročník proběhne 8.–9. března 2022.

Ing. Filip Wanner, Ph. D.
ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o.

Foto a video soutěž VODA 2021 „Voda v první linii“



Uzávěrka fotosoutěže:
30. září 2021, více na
www.sovak.cz

Foto a video soutěž, kterou pořádá Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) se letos zaměřuje na téma Voda v první linii, tedy význam vody v průběhu pandemie covid-19.

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Fontana

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

VÍCE NEŽ 8 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

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

ftwo Zlín a.s.®

www.ftwo.cz



Jak vlastnosti potrubí z tvárné litiny pomáhají...? (1. díl)

Příští rok oslavíme, a doufám, že i společně, třicetileté působení SAINT-GOBAIN PAM na českém trhu. Nejen v České republice mají provozovatelé a vlastníci vodovodů různé nároky na parametry potrubí pro vodovodní nebo kanalizační sítě. Na základě dlouholetých zkušeností a diskusí se zákazníky jsme sestavili seznam vlastností potrubí, které preferují při diskusích kolem volby trubního materiálu. V následujících článcích Vás postupně seznámíme s těmi, které považují zákazníci za prioritní.

Vodotěsnost

Jedním ze základních požadavků na vodovodní nebo kanalizační sítě je požadavek na jejich vodotěsnost. Ta je dána dvěma faktory: trubním materiálem jako takovým a způsobem spojování. V případě potrubí z tvárné litiny je tuhost a pevnost trubky nastavena vysoko nad provozní požadavky sítí. Například tlaková



třída vodovodních trubek, odpovídající normě ČSN EN 545 a označovaná jako C (Class), je u základní řady vodovodních trubek NATURAL nastavena na C40.

To znamená, že základní provozní tlaková odolnost takové trubky je 40 bar, což zcela

převyšuje většinu tlaků, se kterými se ve vodovodních sítích setkáváme.

Hrdlové spoje s využitím těsnicího gumového kroužku jsou



konstrukčně vyvinuty s důrazem právě na tlakovou odolnost a zajištění vodotěsnosti. Spoje STANDARD odolávají konstrukčně ještě vyšším tlakům, než na které je nastavena trubka či tvarovka, do které se vkládají.

Příkladem může být použití hrd-

lových spojů s gumovým těsnicím kroužkem u zasněžovacího systému ALPINAL, který pracuje s provozními tlaky až 100 bar!

Délka praktické provozní životnosti a spolehlivosti

Souvisí velmi úzce s minulým bodem. Podle legislativy sledují provozovatelé a vlastníci členění materiálu vodovodů na kovy a plasty. Mnoho provozovatelů nad rámec legislativy eviduje statisticky materiál jako litinu šedou a tvárnou, AZC, plasty, ocel a ostatní materiály.

Podle průzkumu se celková poruchovost vodovodních sítí pohybuje od 0,35 až 0,21 poruchy/km/rok. Poruchovost výsledovaná u potrubí z tvárné litiny je 0 až 0,002 poruchy/km/rok. U některých vlastníků a provozovatelů je znatelný nárůst podílu

tvárné litiny na celkové délce potrubí z 0 % v roce 1992 až na současných 10 % z celkové délky potrubní sítě. To představuje u některých z nich podíl až 53 % tvárné litiny na veškeré nové výstavbě, obnově a rekonstrukci vodovodních sítí. Zvyšující se podíl potrubních sítí z tvárné litiny tak pomáhá snižovat celkový počet poruch.

Kvalita spojů a jejich provádění

Kvalita spojů je podmíněna způsobem jejich montáže (a následnou kontrolou např. v rámci tlakové zkoušky), ale také jejich konstrukcí, aby odolaly například změnám v případě dalších výkopových prací

nebo v případě havarijních situací (zemětřesení, povodně, poddolovaná území...). Potrubí se instaluje s výhledem jeho provozní životnosti na minimálně 80 až 100 let a za tu dobu se dá téměř se 100% jistotou předpokládat, že prostředí kolem trubky se kompletně pozmění. Díky konstrukci a materiálovému provedení těsnicích kroužků pro automaticky nasuvné hrdlové spoje trubek a tvarovek z tvárné litiny je zaručena dlouhodobá těsnota a životnost.



Odolnost proti vnějším vlivům

V tomto případě je základním faktorem odolnost proti vlivu zásypu potrubí při jeho uložení, která je ze strany trubky jako takové charakterizována minimální kruhovou tuhostí SN. Kruhová tuhost u trubek z tvárné litiny je jedním ze základních technických parametrů a je předepsána normou ČSN EN 545 (tab. 1).

Tabulka 1: Příklad kruhových tuhostí trubek z tvárné litiny

| DN [mm] | 80 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 1 000 |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| SN [kN/m ²] | 850 | 480 | 160 | 78 | 68 | 34 | 27 | 26 | 14,5 |

Díky pevnosti a tuhosti tak trubky z tvárné litiny dlouhodobě odolávají i dalším důležitým vnějším vlivům, jako je například zatížení dopravou, měnicí se podmínky v okolí trubky v rámci dostavby či rozšiřování sítě atd.

Mezi další parametry, se kterými Vás seznámíme v dalších článcích, patří např. cena díla, hydraulické parametry potrubí,

zachování a neovlivňování kvality dopravované pitné vody, odolnost potrubí proti případným chybám při montáži a pokládce, ucelený sortiment tvarovek a příslušenství nebo možnost připojení armatur.

Uvedené vlastnosti trubních materiálů jsou nepostradatelné pro ekonomické budování vodovodních sítí. Vysoká spolehlivost je dána bezpečnostními faktory, které jsou pro jednotlivé materiály různé, ale například u tvárné litiny přesahují požadavky standardního provozu např. trojnásobným koeficientem bezpečnosti pro dovolený provozní tlak daný normou. V průběhu posledních 30 let se využívání trubek z tvárné litiny pro budování potrubních vodovodních sítí stalo ve všech velkých a středních městech v České republice standardní praxí, a to v celém rozsahu DN od 60 až do 2 000.

Pokládka potrubí je náročná investice na velmi dlouhou dobu. Změny veškerých provozních podmínek není možné stano-

vit. Z ekonomického hlediska je proto vhodné volit systém potrubí, který vykazuje vysokou míru bezpečnosti a zaručuje provozní spolehlivost. Výběr materiálu proto doporučujeme provádět podle užitných parametrů jednotlivých trubních materiálů. Základní obecné technické požadavky provozovatelů a vlastníků tvárná litina plní a potvrzuje svou praktickou bezporuchovostí, čímž šetří provozní finanční prostředky po celou dobu životnosti. Zanedbatelný nárůst investičních prostředků při realizaci je vlastníkově několikrát vrácen úsporou provozních nákladů a nákladů na obnovu.

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

(komerční článek)



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





ÚV Holeděč – potrubní rozvody prvního separačního stupně

Sweco Hydroprojekt a. s.
 Konzultační a projektové služby

www.sweco.cz

Potřebujeme právní rámec k opětovnému využití vody?

Ladislava Matějů, Zdislava Drahošová, Marta Kořínková, Nelly Matoušková, Jan Bartáček, Barbora Šátková, Petr Dolejš, David Stránský, Iva Kabelková

Nakládání s šedými vodami je již dlouho diskutovanou problematikou v souvislosti s efektivním nakládáním s vodou nejen v budovách. Jako šedé vody se označují vody z umyvadel, prádel, koupelen (sprchy a umyvadla) a v některých případech z myček nádobí. Nepatří mezi ně odpadní vody z toalet, pisoárů, bidetů. V České republice se využívá těch „nejčistších“ šedých vod, a to jsou vody z koupelen, výjimečně také z praček.

Ve světě, ale i v ČR, stoupá poptávka po technologii pro recyklaci šedé vody. Podepisují se na tom jak období sucha a nedostatek podzemní vody, tak stále stoupající poplatky za stočné a vodné. V České republice se setkáváme již se zavedenými recyklačními v rodinných a bytových domech, hotelích, obchodních centrech a třeba i v centrech ekologické výchovy. Ne všechny zavedené technologie byly výsledkem zkušebního testování, studií a ověřených technologií. Obzvláště v rodinných domech se často realizují systémy, které si lidé dělají svépomocí, a kvalita upravené vody je značně proměnlivá. Na druhou stranu existují technologie, které jsou schopné upravit šedé vody tak, aby byly bezpečně použitelné pro různé varianty koncového využití. Šedá voda, která má být recyklována a používána, by neměla způsobovat během provozování technologie úpravy problémy. Musí být ošetřena tak, aby nepředstavovala zdravotní riziko a nedocházelo v ní ke znatelným změnám, např. růstu biofilmů.

Požadavky na kvalitu a limity opětovného použití závisí na typu opětovného použití, na původu šedých vod a na možnosti kontaktu člověka s recyklovanou vodou. Ve světě se šedé vody využívají k zalévání zahrad, mytí aut, splachování toalet, praní prádla (ručnímu i v pračce), mytí podlah, zavlažování městské a rekreační zeleně včetně zelených střech, zavlažování golfových hřišť, kropení a mytí ulic, zavlažování v zemědělství i v zahradnictví, v protipožárních a hasicích systémech, k průmyslovému využití (včetně chladicí vody) ke zvýšení zásob pitné vody řízeným doplňováním zvodnělé vrstvy, využití v okrasných prvcích zahrad a parků (fontány a vodotrysky) a ke sprchování. V České republice se nejvíce využívají recyklované vody ke splachování, v rodinných domech často i k zavlažování zahrad. Většina uživatelů nemá uloženy žádné požadavky na technologii úpravy šedých vod a její provozování. V málo případech je uložena povinnost kontroly a specifikace požadavků na jakost koncové upravené vody.

Právní rámec pro nakládání s recyklovanými a šedými vodami a jejich požadovaná kvalita

Nakládání s šedými vodami a řízení rizik je obecně ve světě řešeno buď právním předpisem, nebo normami, a jsou využívány předpisy na recyklaci vod obecně. Je na každém státě, kterou cestu zvolí a jak realizuje požadavky na kvalitu použitých šedých vod. Požadavky jsou v řadě zemí k dispozici jako předpisy a technické normy jsou zezávisněny platným právním předpisem. Parametry kontroly kvality upravených šedých vod, stejně jako způsoby využití povolené technologie čištění, se v jednotlivých státech liší v závislosti na potřebě a způsobu využívání šedých vod, na klimatických podmínkách a v neposlední řadě dle dostupných technologií čištění.

Tabulka 1 nabízí přehled vybraných pokynů pro opětovné použití recyklovaných vod, které souvisí i s recyklovanými šedými vodami v Evropě a ve světě v souvislosti s její požadovanou kvalitou na mikrobiologické ukazatele. Tyto pokyny byly vypracovány s cílem podporovat a posilovat opětovné použití šedých vod a poskytovat doporučení se zvláštním zaměřením na řízení zdravotních rizik spojených s používáním neupravených šedých vod. Z textu v tabulce jsou zřejmé poměrně značné rozdíly v požadavcích na kvalitu upravených vod.

Zřejmě nejpropracovanější pokyny a legislativu pro recyklaci vod má Austrálie, která má vypracovanou řadu pokynů National guidelines for water recycling: managing health and environmental risks (fáze 1 a fáze 2). Fáze 1 zavedla kompletní soubor pokynů pro řízení zdravotních a environmentálních rizik spojených s recyklovanou vodou (upravené splaškové a srážkové vody) a pokrývá použití recyklované šedé vody a upravené odpadní vody pro specifické účely, včetně:

- zalévání zahrad, mytí aut, splachování toalet a praní oblečení,
- zavlažování pro městskou a rekreační zeleň,
- zavlažování pro zemědělství a zahradnictví,
- protipožární a hasicí systémy,
- průmyslové využití, včetně chladicí vody (z hlediska lidského zdraví).

Fáze 2 (moduly 1, 2 a 3) byla rozšířena o konkrétní aspekty pokynů pro fázi 1.

Fáze 2, modul 1 rozšiřuje pokyny uvedené v pokynech fáze 1 o plánované využití recyklované vody (upravené splaškové a dešťové vody) ke zvýšení dodávek pitné vody.

Fáze 2, moduly 2 a 3 zahrnují:

- využití recyklované vody ke zvýšení zásob pitné vody,
- použití srážkové a střešní vody pro zavlažování,
- řízené doplňování zvodnělé vrstvy.

Publikace Australian Guidelines for Water Recycling Augmentation of Drinking Water Supplies (2008) zahrnuje diskusi o léčivech, výrobcích osobní hygieny a sloučeninách s potenciálními činnostmi narušujícími endokrinní systém ve větší míře než v australských pokynech pro pitnou vodu (NHMRC – NRMMC 2004) nebo ve fázi 1 a 2 pokynů pro recyklaci vody. Zvýšená diskuse o těchto potenciálních znečišťujících látkách odráží zvýšené obavy, když se recyklovaná voda používá ke zvýšení zásob pitné vody.

Agentura pro životní prostředí US EPA zveřejnila pokyny pro opětovné použití odpadních vod, které však nejsou vymahatelné. Pokyny se týkají podpovrchového zavlažování, povrchového zavlažování, splachování toalet/pisoárů a mytí aut.

Tabulka 1 – část 1: Právní předpisy, technické normy, závazné pokyny a další dokumenty pro regulaci opětovného používání recyklovaných a šedých vod

ČSN 75 7143 JAKOST VOD. JAKOST VODY PRO ZÁVLAHU¹

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|--|---|--|----------------|
| koliformní bakterie | 100 KTJ/ml 1 000 KTJ/ml > 1 000 KTJ/ml | třída I voda vhodná pro závlahu třída II voda podmíněně vhodná pro závlahu třída III voda nevhodná pro závlahu | legislativa ČR |
| fekální koliformní bakterie | 10 KTJ/ml 100 KTJ/ml > 100 KTJ/ml | třída I voda vhodná pro závlahu třída II voda podmíněně vhodná pro závlahu třída III voda nevhodná pro závlahu | |
| enterokoky | 10 KTJ/ml 100 KTJ/ml > 100 KTJ/ml | třída I voda vhodná pro závlahu třída II voda podmíněně vhodná pro závlahu třída III voda nevhodná pro závlahu | |
| patogenní mikroorganismy, salmonely | neprokazatelné v 500 ml neprokazatelné ve 200 ml prokazatelné ve 100 ml | třída I voda vhodná pro závlahu třída II voda podmíněně vhodná pro závlahu třída III voda nevhodná pro závlahu | |
| infekční stadia parazitů člověka a domácích zvířat | neprokazatelné v 1 000 ml neprokazatelné v 1 000 ml prokazatelné v 1 000 ml | třída I voda vhodná pro závlahu třída II voda podmíněně vhodná pro závlahu třída III voda nevhodná pro závlahu | |
| kolifágy | 10 ² PFU/l 10 ⁴ PFU/l > 10 ⁴ PFU/l | třída I voda vhodná pro závlahu třída II voda podmíněně vhodná pro závlahu třída III voda nevhodná pro závlahu | |

ISO 16075 GUIDELINES FOR TREATED WASTEWATER USE FOR IRRIGATION PROJECTS¹

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|-------------------------------------|---|--|--------------------|
| termotolerantní koliformní bakterie | ≤ 10 KTJ/100 ml ≤ 200 KTJ/100 ml (max. 1 000) ≤ 1 000 KTJ/100 ml (max. 10 000) | kvalita vody A (velmi vysoká čistota) – použití pro neomezené zavlažování ve městech a zavlažování plodin konzumovaných bez tepelné úpravy, použití bez omezení kvalita vody B – omezené použití pro zavlažování ve městech a zavlažování v zemědělství pro tepelně zpracovávané plodiny kvalita vody C – zavlažování nepotravinářských plodin v zemědělství | legislativa ČR, EU |
| hlísti | ≤ 1 vajíčko/l ≤ 1 vajíčko/l ≤ 1 vajíčko/l ≤ 1 (max. 5) vajíčko v 1 000 ml ≤ 1 (max. 5) vajíčko v 1 000 ml | kvalita vody A (velmi vysoká čistota) – použití pro neomezené zavlažování ve městech a zavlažování plodin konzumovaných bez tepelné úpravy, použití bez omezení kvalita vody B – použití pro omezené zavlažování ve městech a zavlažování v zemědělství pro tepelně zpracovávané plodiny kvalita vody C – zavlažování nepotravinářských plodin v zemědělství kvalita vody D – omezené zavlažování průmyslových plodin a výsevu kvalita vody E – omezené zavlažování průmyslových plodin a výsevu | |

EU 2020/741 NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2020/741 ZE DNE 25. KVĚTNA 2020 O MINIMÁLNÍCH POŽADAVCÍCH NA OPĚTOVNÉ VYUŽÍVÁNÍ VODY

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|--|---|----------------|
| <i>E. coli</i> | ≤ 10 KTJ/100 ml ≤ 100 KTJ/100 ml ≤ 1 000 KTJ/100 ml ≤ 10 000 KTJ/100 ml | kvalita vody A – pro potravinářské plodiny konzumované bez tepelné úpravy, jejich požitelná část je v kontaktu s recyklovanou odpadní vodou, kořenové plodiny konzumované bez tepelné úpravy kvalita vody B – pro plodiny konzumované bez tepelné úpravy u rostlin, kde požitelná část roste nad zemí a není v přímém kontaktu s recyklovanou odpadní vodou, pro zavlažování zpracovaných potravinářských plodin a nepotravinářské plodiny, včetně plodin pro přípravu krmiv pro zvířata pro produkci mléka a masa – všechny metody zavlažování kvalita vody C – pro plodiny konzumované bez tepelné úpravy, požitelná část roste nad zemí a není v přímém kontaktu s recyklovanou odpadní vodou, zpracované potravinářské plodiny a nepotravinářské plodiny, včetně plodin pro přípravu krmiv pro zvířata pro produkci mléka a masa – kapkové zavlažování a zavlažování, kdy nedochází k přímému kontaktu s požitelnou částí plodiny kvalita vody D pro technické a energetické plodiny a plodiny z osiva | legislativa EU |
| <i>Legionella</i> spp. | < 1 000 KTJ/1000 ml | v případě rizika aerosolizace u všech tříd kvality recyklované odpadní vody | |
| střevní paraziti | ≤ 1 vajíčko/l | pro zavlažování pastvin nebo pícnin u všech tříd kvality recyklované odpadní vody | |

Tabulka 1 – část 2: Právní předpisy, technické normy, závazné pokyny a další dokumenty pro regulaci opětovného používání recyklovaných a šedých vod

PREN 16941-2 ON SITE NON-POTABLE WATER SYSTEMS – PART 2: SYSTEMS FOR THE USE OF TREATED GREYWATER

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|----------|
| <i>E. coli</i> | nedetekovatelné 250 KTJ/100 ml | tlakové mytí, zahradní postřikovače, mytí aut splachování WC, zalévání, praní | EU |

**NATIONAL GUIDELINES 24 FOR WATER RECYCLING: MANAGING HEALTH AND ENVIRONMENTAL RISKS (PHASE 2)
MANAGED AQUIFER RECHARGE JULY 2009**

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|------------------|--|-----------|
| <i>E. coli</i> | < 1 KTJ/100 ml | oddělený systém potrubí, splachování toalety, pračky, použití v zahradě (předpokládá se sekundární čištění, koagulace, filtrace a dezinfekce/sekundární čištění, membránová filtrace, UV světlo) | Austrálie |

AS 1546:2016 ON-SITE DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT UNITS PART 4: DOMESTIC GREYWATER TREATMENT SYSTEMS

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|------------------|---|-----------|
| <i>E. coli</i> | < 1 KTJ/100 ml | oddělený systém potrubí – pouze pro venkovní nebo vnitřní použití (sekundární čištění, koagulace, filtrace a dezinfekce/sekundární čištění, membránová filtrace, UV světlo) | Austrálie |

NATIONAL GUIDELINES FOR WATER RECYCLING: MANAGING HEALTH AND ENVIRONMENTAL RISKS (PHASE 1)

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|---|---|-----------|
| <i>E. coli</i> | < 1 KTJ/100 ml | komunální použití – otevřené prostory, sportovní hřiště, golfová hřiště, potlačení prachu atd. nebo neomezený přístup a aplikace (sekundární čištění, koagulace, filtrace a dezinfekce/sekundární čištění, membránová filtrace, UV světlo) | Austrálie |
| | < 100 KTJ/100 ml | komunální použití s omezeným přístupem a aplikací (sekundární čištění, dezinfekce) | |
| | < 1 000 KTJ/100 ml | komunální použití se zvýšenými omezeními přístupu a aplikace (sekundární čištění s > 25denním zadržováním nebo primární čištění s > 50denním zadržováním/sekundární čištění) | |
| | < 1 000 KTJ/100 ml pokud není dezinfekce | zavlažování krajiny – stromy, keře, veřejné zahrady atd. (sekundární čištění nebo primární čištění s delší dobou zdržení) | |
| | < 1 KTJ/100 ml | komerční potravinářské plodiny konzumované syrové nebo nezpracované (pokročilé čištění k dosažení úplného odstranění patogenů (např. sekundární čištění, filtrace a dezinfekce) | |
| | < 100 KTJ/100 ml | komerční potravinářské plodiny (sekundární čištění s > 25denní dobou zdržení a dezinfekcí) | |
| | < 100 KTJ/100 ml | komerční potravinářské plodiny (sekundární čištění a dezinfekce) | |
| | < 1 000 KTJ/100 ml | komerční potravinářské potraviny (sekundární čištění nebo primární čištění s delší dobou zdržení) | |
| | < 10 000 KTJ/100 ml | nepotravinářské plodiny (sekundární čištění nebo primární čištění se zadržováním) | |
| | < 100 KTJ/100 ml | použití recyklované vody ve spojení s hospodářskými zvířaty pitná voda pro hospodářská zvířata, mytí mlékárny, zavlažování pastvin nebo krmných plodin – omezená doba zdržení (sekundární úprava s redukcí helmintů ≥ 25 dní doba zdržení nebo ekvivalentní filtrační proces a dezinfekce nebo primární čištění ≥ 50 dní) | |
| | < 1 000 KTJ/100 ml | použití recyklované vody ve spojení s hospodářskými zvířaty, zavlažování pastvin nebo krmných plodin – delší doba zdržení (sekundární úprava s redukcí helmintů ≥ 25 dní doba zdržení nebo ekvivalentní filtrační proces a dezinfekce nebo primární čištění ≥ 50 dní/ primární čištění bez dezinfekce) | |

Tabulka 1 – část 3: Právní předpisy, technické normy, závazné pokyny a další dokumenty pro regulaci opětovného používání recyklovaných a šedých vod

GUIDELINES FOR THE SAFE USE OF WASTEWATER, EXCRETA AND GREYWATER; VOLUME 4 EXCRETA AND GREYWATER USE IN AGRICULTURE (WHO)¹

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|--|----------------------|--|----------|
| termotolerantní koliformní bakterie | ≤ 1 000 KTJ/100 ml | kvalita vody A – žádný stupeň omezení použití, závlaha zeleniny a salátových plodin konzumovaných bez tepelné úpravy, sportoviště, veřejné parky | WHO |
| | ≤ 100 000 KTJ/100 ml | kvalita vody B – střední stupeň omezení použití – aplikace rozstříkem, závlaha obilnin, průmyslových plodin, krmných plodin, pastvin a stromů | |
| | ≤ 1 000 KTJ/100 ml | kvalita vody B – střední stupeň omezení použití – proudící zavlažování (kanál, brázda), závlaha obilnin, průmyslových plodin, krmných plodin, pastvin a stromů | |
| | není určen limit | kvalita vody C – vysoký stupeň omezení použití – kapkové zavlažování, probublávání, použití pro místní zavlažování jako v B, pokud nedochází k expozici pracovníků nebo veřejnosti | |
| intestinální protozoa a larvy <i>Strongyloides stercoralis</i> | nedetekováno v 1 l | kvalita vody A – žádný stupeň omezení použití, závlaha zeleniny a salátových plodin konzumovaných bez tepelné úpravy sportoviště, veřejné parky | |
| | nedetekováno v 1 l | kvalita vody B – střední stupeň omezení použití, závlaha obilnin, průmyslových plodin, krmných plodin, pastvin a stromů | |
| | není určen limit | kvalita vody C – vysoký stupeň omezení použití – kapkové zavlažování, probublávání, použití pro místní zavlažování jako v B, pokud nedochází k expozici pracovníků nebo veřejnosti | |

CHINA NATIONAL RECLAIMED WATER QUALITY STANDARD; CHINA NATIONAL STANDARD 1, GB/T 18920-2002, GB/T 19923-2005, GB/T 18921-2002, GB 20922-2007 AND GB/T 19772-2005

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|-------------------------------------|------------------|--|----------|
| termotolerantní koliformní bakterie | ≤ 200 KTJ/100 ml | kvalita vody pro využití k zavlažování | Čína |

NAŘÍZENÍ IZRAELSKÉHO MINISTERSTVA ZDRAVOTNICTVÍ (2005)

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|-------------------------------------|------------------------------|--|--|
| termotolerantní koliformní bakterie | ≤ 0 (medián) ≤ 14 (maximum) | kvalita vody pro zavlažování, neomezené možnosti | Izrael – limity jsou stanoveny pro využití recyklovaných ŠV pro zavlažování a splachování, v praxi se však téměř nevyužívají |
| | ≤ 10 (medián) ≤ 40 (maximum) | kvalita vody pro zavlažování, omezené možnosti | |

NATIONAL INSTITUTE FOR LAND AND INFRASTRUCTURE MANAGEMENT: REPORT OF THE MICROBIAL WATER QUALITY PROJECT ON TREATED SEWAGE AND RECLAIMED WASTEWATER (2008)

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| koliformní bakterie | ≤ 1 000 KTJ/100 ml (dočasně) | kvalita vody pro zavlažování | Japonsko – limit je stanoven pro přímé vypouštění ŠV do prostředí, pro recyklaci jsou uvažovány veškeré odpadní vody s jednotnými limity |

ISO 20761 WATER REUSE IN URBAN AREAS – GUIDELINES FOR WATER REUSE SAFETY EVALUATION – ASSESSMENT PARAMETERS AND METHODS ZÁKON Č. 119/201 PRO OPĚTOVNÉ VYUŽITÍ ODPADNÍCH VOD¹

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|--|--|-------------|
| <i>E. coli</i> | ≤ 200 KTJ/100 ml (30 m ≤ d < 60 m) 200 < <i>E. coli</i> ≤ 1 000 (60 m ≤ d < 80 m), > 1 000 (d ≥ 80 m) | kvalita vody pro zavlažování, omezené možnosti | Portugalsko |

ISO 20761 WATER REUSE IN URBAN AREAS – GUIDELINES FOR WATER REUSE SAFETY EVALUATION – ASSESSMENT PARAMETERS AND METHODS¹

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|---|--|----------|
| <i>E. coli</i> | ≤ 200 KTJ/100 ml (7denní medián), ≤ 800 (maximum) | kvalita vody pro zavlažování, omezené možnosti | USA |

Tabulka 1 – část 4: Právní předpisy, technické normy, závazné pokyny a další dokumenty pro regulaci opětovného používání recyklovaných a šedých vod

TCEQ REGULATORY GUIDANCE: GRAYWATER AND ALTERNATIVE ON-SITE WATER (2018); A GUIDE FOR HOMEOWNERS (2018); A GUIDE FOR INDUSTRIAL, COMMERCIAL AND INSTITUTIONAL USERS (2019); A GUIDE FOR AGRICULTURAL USERS (2019); 30 TEXAS ADMINISTRATIVE CODE (TAC) 210

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|--------------------------------|--|----------|
| <i>E. coli</i> | < 20 KTJ/ 100 ml (75 max.) | třída I – zavlažování veřejné zeleně, školních pozemků, sportovišť, | Texas |
| | < 200 KTJ/ 100 ml (800 max.) | potravinářských plodin, pastvin pro skot pro mléčnou produkci, hašení | |
| | < 200 KTJ/ 100 ml (800 max.) | třída II – zavlažování nepotravinářských plodin, krajinářství, požární prevence, | |
| | < 14 MPN/ 100 ml (KTJ/ 100 ml) | omezení prašnosti | |
| | (max. 240) | průmyslové použití | |
| | < 2,2 MPN/ 100 ml (KTJ/100 ml) | splachování toalet v domácnostech | |
| | (max. 200) | splachování toalet v průmyslu a zemědělství | |

CALIFORNIA DEPARTMENT OF PUBLIC HEALTH (2011): DRAFT REGULATIONS FOR GROUNDWATER REPLENISHMENT WITH RECYCLED WATER

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|-------------------------------------|---|---|------------|
| termotolerantní koliformní bakterie | < 2,2 MPN/ 100 ml (240 max.) < 23 MPN/ 100 ml (240 max.) | I zavlažování potravinářských plodin II zavlažování nepotravinářských plodin | Kalifornie |

EPA/600/R-12/618 GUIDELINES FOR WATER REUSE¹

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|-------------------------------------|--|--|----------|
| termotolerantní koliformní bakterie | 0 KTJ/100 ml ≤ 200 KTJ/100 ml ≤ 200 KTJ/100 ml | kvalita vody A – závlaha potravinářských plodin kvalita vody B – závlaha zpracovávaných potravinářských plodin kvalita vody C – závlaha nepotravinářských plodin | EPA |

JORDANIAN TECHNICAL BASE N. 893/2006¹ A JORDÁNSKÝ PLÁN OPĚTOVNÉHO VYUŽITÍ VODY¹

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|--|---|---|
| <i>E. coli</i> | 100 KTJ/ml 1 000 KTJ/ 100 ml nejsou stanoveny limity | kvalita vody A – závlaha tepelně opracovávané zeleniny, parků a hřišť kvalita vody B – závlaha ovocných stromů, okolí silnic za hranicemi měst, krajiny kvalita vody C – zavlažování polních plodin, průmyslových plodin a lesů | Jordánsko předpisy jsou pro veškeré odpadní vody |
| koliformní bakterie | 100 KTJ/ml 1 000 KTJ/ 100 ml nejsou stanoveny limity | kvalita vody A – závlaha tepelně opracovávané zeleniny, parků a hřišť kvalita vody B – závlaha ovocných stromů, okolí silnic za hranicemi měst, krajiny kvalita vody C – zavlažování polních plodin, průmyslových plodin a lesů | |
| hlísti | ≤ 1 vajíčko v 1 000 ml ≤ 1 vajíčko v 1 000 ml ≤ 1 vajíčko v 1 000 ml | kvalita vody A – závlaha tepelně opracovávané zeleniny, parků a hřišť kvalita vody B – závlaha ovocných stromů, okolí silnic za hranicemi měst, krajiny kvalita vody C – zavlažování polních plodin, průmyslových plodin a lesů | |

WATER POLLUTION CONTROL REGULATIONS¹ (PŘEDPISY O REGULACI ZNEČIŠTĚNÍ VODY), TURECKÉ MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|--|--|--|
| koliformní bakterie | 0–2 KTJ/100 ml 2,2 KTJ/100 ml 20 KTJ/100ml 100 KTJ/100 ml | kvalita vody A – vody vysoké kvality kvalita vody B – minimálně znečištěné vody kvalita vody C – znečištěné vody kvalita vody D – velmi znečištěné vody | Turecko ŠV spadají pod vody odpadní a řídí se předpisy pro opětovné využití odpadních vod |

Tabulka 1 – část 5: Právní předpisy, technické normy, závazné pokyny a další dokumenty pro regulaci opětovného používání recyklovaných a šedých vod

GUIDELINES FOR TREATED GREYWATER QUALITY – FOR RECYCLING OF GREYWATER FOR TOILET FLUSHING, GENERAL WASHING* AND IRRIGATION*

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|---------------------------|--|---|
| koliformní bakterie | < 10 KTJ/100 ml | použití recyklovaných šedých vod pro splachování toalet, obecné mytí a závlahu | Singapur |
| <i>E. coli</i> | nedetekovatelné ve 100 ml | použití recyklovaných šedých vod pro splachování toalet, obecné mytí a závlahu | *není povoleno používat recyklované ŠV pro vysokotlaké mytí, zavlažování postřikem, obecné mytí na trzích a omývání potravin z důvodu omezení zdravotních rizik pro veřejnost |

GUIDELINES FOR TREATED GREYWATER QUALITY – FOR RECYCLING OF GREYWATER FOR COOLING TOWER MAKE UP

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|----------------------------|---|----------|
| koliformní bakterie | < 10 KTJ/100 ml | chladicí věže, metody stanovení podle ISO 11731, BS6068-4.12 | Singapur |
| <i>E. coli</i> | nedetekovatelné ve 100 ml | chladicí věže, metody stanovení podle ISO 11731, BS6068-4.12 | |
| <i>Legionella</i> spp. | nedetekovatelná v 1 000 ml | chladicí věže, metody stanovení podle alternativních metod, které jsou schopné detekovat ≤ 1 000 KTJ v 1 000 ml | |

BS 8525-1:2010 GRAYWATER SYSTEMS. CODE OF PRACTISE

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|---------------------------|--|----------------|
| <i>E. coli</i> | nedetekované ve 100 ml | sprejové aplikace – tlakové mytí, zahradní rozprašovače, mytí aut (pokud má být recyklovaná šedá voda použita pro domácí plodiny, záleží na následném zpracování této plodiny) – omytí pitnou vodou, oloupání, tepelná úprava atd. Metodika dle BS EN ISO 9308-1, BS EN ISO 7833-2 nebo BS EN ISO 7899-1, BS 6068-4.12, Blue Book 223 (metoda D) | Velká Británie |
| intestinální enterokoky | nedetekované ve 100 ml | | |
| <i>Legionella pneumophila</i> | 10 KTJ/100 ml | | |
| koliformní bakterie | 10 KTJ/100 ml | | |
| <i>E. coli</i> | 250 KTJ/100 ml | nesprejové aplikace – splachování toalet (metodika dle BS EN ISO 9308-3, BS EN ISO 7899-1, BS EN ISO 9308-3) | |
| intestinální enterokoky | 100 KTJ/100 ml | | |
| <i>Legionella pneumophila</i> | N/A | | |
| koliformní bakterie | 1 000 KTJ/100 ml | | |
| <i>E. coli</i> | 250 KTJ/100 ml | nesprejové aplikace – zavlažování zahrad (pokud má být recyklovaná šedá voda použita pro domácí plodiny, záleží na následném zpracování této plodiny) – omytí pitnou vodou, oloupání, tepelná úprava atd.) (metodika dle BS EN ISO 9308-3, BS EN ISO 7899-1, BS EN ISO 9308-3) | |
| intestinální enterokoky | 100 KTJ/100 ml | | |
| <i>Legionella pneumophila</i> | N/A | | |
| koliformní bakterie | 1 000 KTJ/100 ml | | |
| <i>E. coli</i> | nedetekovatelné ve 100 ml | nesprejové aplikace – prádelny (praní prádla) (metodika dle BS EN ISO 9308-3, BS EN ISO 7899-1, BS EN ISO 9308-3) | |
| intestinální enterokoky | nedetekovatelné ve 100 ml | | |
| <i>Legionella pneumophila</i> | N/A ² | | |
| koliformní bakterie | 10 KTJ/100 ml | | |

GUIDELINE DWA-M 277E INFORMATION ON DESIGN OF SYSTEMS FOR THE TREATMENT AND REUSE OF GREYWATER FLOWS

| Sledovaný mikrobiologický parametr | limit [jednotky] | účel použití | poznámka |
|------------------------------------|---------------------|--|----------|
| koliformní bakterie | nepožadováno | kvalita vody C1 – mechanické a biologické čištění a stabilizace šedé vody typu A pro použití např. pro splachování toalet v soukromém sektoru (typ A: šedá voda z van, sprch a umyvadel, bez vody z praček a kuchyňských dřezů) | Německo |
| <i>E. coli</i> | nepožadováno | | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | nepožadováno | | |
| koliformní bakterie | < 10 000 KTJ/100 ml | kvalita vody C2 – mechanické a biologické čištění, hygienizace šedé vody typu A a B pro použití v soukromém i veřejném sektoru (typ A: šedá voda z van, sprchových koutů a umyvadel; typ B: šedá voda z van, sprchových koutů, umyvadel, praček a kuchyňských dřezů) | |
| <i>E. coli</i> | < 1 000 KTJ/100 ml | | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | < 100 KTJ/100 ml | | |

¹ Protože některé země nerozlišují původ surové vody, ale vyžadují kvalitu upravené vody pro dané využití, předpis není určen striktně pro šedé vody, ale všeobecně pro recyklované vody.

² N/A – přítomnost/nepřítomnost.

Na většině území USA se ale pro systémy opětovného využití vody vyžadují samostatná pravidla a právní předpisy jednotlivých států se liší. Předpisy pro opětovné využití recyklované vody v průmyslu mají Kalifornie, Florida, Havaj, Nevada, Severní Karolína, Texas, Virginie, Washington, Arizona, New Jersey, Georgia, Illinois, Massachusetts, Oregon a Wisconsin. Limity a kritéria se stanoví případ od případu po přezkoumání opětovného použití odpadních vod pro průmysl a podle toho se stanoví pokyny a předpisy. Předpisy Uniform Plumbing Code (UPC) i International Plumbing Code (IPC) přijaly odkaz na normu NSF/ANSI 350 Onsite Residential and Commercial Water Reuse Treatment Systems.

Stát Washington přijal NSF/ANSI 350-1 pro systémy úpravy šedé vody pro podpovrchové vypouštění odpadní vody. Řada dalších států USA přijala nebo navrhla různé požadavky na kvalitu upravené vody pro opětovné použití k různým účelům. Tyto požadavky se liší rozsahem a způsobem použití (podpovrchové a povrchové zavlažování, splachování toalet/pisoárů, praní prádla a mytí automobilů). Z australských předpisů vychází i legislativa Singapuru, Japonska, Turecka, Jordánska a Izraele. Podrobnější přehled je uveden v Studii problematiky recyklace šedých vod v sídlech ČR.

Legislativa EU

Nakládání se šedými vodami v Evropské unii zatím není řešeno jednotným právním předpisem. Jednotlivé státy řeší problematiku individuálně s tím, že využívají ve svých právních předpisech doporučené ISO normy a nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) a implementují do svých právních předpisů směrnice EU (Směrnice Rady 76/160/EHS, Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/7). Konkrétní využívané směrnice odpovídají době, kdy vznikl národní předpis. Směrnice Rady 91/271/EHS, o čištění městských odpadních vod upozorňuje na nedostatek vody a doporučuje opětovné použití šedé vody v zemědělství a sledování zdravotního rizika recyklované vody. Dle této směrnice musí členské státy minimalizovat veškeré nepříznivé účinky opětovného využití odpadních vod na životní prostředí. Dokument byl zpracovaný na základě spolupráce Evropské komise, všech členských států EU, přístupujících zemí, Norska a nevládních organizací.

Jedním z posledních dokumentů je Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/741, o minimálních požadavcích na opětovné využívání vody. Účelem tohoto nařízení je zaručit, aby byla recyklovaná odpadní voda bezpečná pro účely zavlažování v zemědělství, a zajistit tak vysokou úroveň ochrany životního prostředí a zdraví lidí a zvířat, podporovat oběhové hospodářství a přizpůsobování se změně klimatu a přispívat k cílům směrnice 2000/60/ES. Nařízení se použije, kdykoliv se vyčištěná městská odpadní voda opětovně využívá v souladu s čl. 12 odst. 1 směrnice 91/271/EHS pro účely zavlažování v zemědělství.

Mnoho států přebírá a zezávazuje normy, např. EN 16941-2 On-site non-potable water systems – Part 2: Systems for the use of treated greywater, která mimo jiné uvádí požadované mikrobiologické parametry dle způsobu využití šedých vod.

Legislativa států Evropské unie se opírá také o doporučení Světové zdravotnické organizace (WHO). Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater (WHO, 2006) bylo poprvé publikováno v roce 1973; druhá verze byla vydána v roce 1989 a třetí verze v roce 2006. V roce 2014 byl zahájen proces revize pokynů WHO s cílem vydat revidovanou verzi s technickými dokumenty a dokumenty orientovanými na implementaci, ale do dnešní doby není k dispozici. Kromě toho plánovala WHO rozšíření specifických pokynů pro opětovné použití vody pro výrobu pitné vody. Dalším dokumentem WHO je Potable reuse: Guidance for producing safe drinking-water (WHO, 2017), ve

kterém pokyny zahrnují případové studie a zkušenosti, kdy přečištěné odpadní vody se využily jako jeden ze zdrojů pitné vody, obsahuje pokyny pro mikrobiologické a chemické parametry, doporučení a způsob monitoringu pro jednotlivé typy úprav a technologie. V EU se využívá recyklace šedých vod v mnoha státech, např. Norsko, Itálie, Švédsko, Španělsko, Německo a Dánsko.

V tabulce 1 je též patrné, že jednotlivé státy sledují různé mikrobiologické parametry. Nejčastěji jsou sledovány počty koliformních bakterií a *E. coli*, ale ani to není pravidlem. Z respiračních patogenů, kde riziko infekce plyne zejména ze sprejových aplikací vyčištěných šedých vod, jsou sledovány bakterie *Pseudomonas aeruginosa* pouze v Německu DWA-M 277E a *Legionella* spp. v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/741, v Guidelines for treated greywater quality – for recycling of greywater for cooling tower make up (Singapur), BS 8525-1:2010 Graywater systems. Code of practise (VB).

Otázkou tedy zůstává, které mikroorganismy z hlediska využití recyklovaných šedých odpadních vod představují zdravotní riziko a které mikroorganismy mohou poskytnout informaci o možné přítomnosti nežádoucích patogenů. Běžně sledované koliformní, termotolerantní koliformní bakterie a bakterie *E. coli* umožňují sledovat pokles mikrobiálního znečištění přímo souvisejícího s člověkem, a tedy během procesu recyklace odpadních vod. Přítomnost koliformních bakterií, termotolerantních koliformních bakterií, a hlavně enterokoků v recyklované šedé vodě upozorňuje na nedostatečně účinný proces čištění nebo poruchu zařízení a zároveň může upozornit na riziko šíření gastrointestinálních patogenů. Na druhou stranu tyto indikátory se běžně ve vodním prostředí nepomnožují a jejich negativní záchyt může vést k podcenění rizika infekce. Ve vodním prostředí přežívají a pomnožují se bakterie a další mikroorganismy, které jsou schopny vytvářet biofilm. Prostředí biofilmu jednak umožňuje dlouhodobé přežití v prostředí s omezeným přísunem živin, jednak chrání mikroorganismy před účinky dezinfekčních činidel či UV záření. Biofilm-tvořící bakterie běžně se vyskytující ve vodním prostředí jsou pseudomonády a legionely, které jsou zároveň podmíněnými patogeny lidí. Vzhledem k tomu, že legionely a pseudomonády jsou respirační patogeny, měl by být jejich monitoring uvažován všude tam, kde vzniká aerosol, tedy u aplikací recyklovaných šedých nebo obecně odpadních vod rozstříkem (např. při využití při splachování toalet, v myčkách aut, při rozstříkém zavlažování zeleně, kropení pro snížení prašnosti).

Legislativa v České republice

V České republice je podpora opětovného využívání šedých vod intenzivně zdůrazňována v mnoha strategických dokumentech (např. Národní program na zmírnění dopadů změny klimatu v České republice, Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, Národní akční plán adaptace na změnu klimatu nebo Státní politika životního prostředí ČR 2012–2020), které mají v gesci různé resorty (Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo pro místní rozvoj, Ministerstvo zdravotnictví). Přímé předpisy pro nakládání s šedými vodami a požadavky na kvalitu vyčištěných šedých vod však neexistují, většinou jde pouze o nezávazné normy. Využití šedých vod z domácností, bytových domů, hotelů a obchodních center se většinou realizuje jako opětovné využití ke splachování toalet anebo k zavlažování městské zeleně či zahrad. Na rozdíl od některých evropských států neexistuje v České republice závazná norma nebo doporučené postupy pro navrhování systémů využití šedých vod. Navíc šedá voda splňuje definici odpadní vody dle § 38 (odst. 1) vodního zákona (č. 254/2001 Sb.) a lze ji pouze vypouštět do vod povrchových nebo podzemních, nebo akumulovat a následně odvézt na ČOV (§ 38, odst. 5). Pro

Tabulka 2: Mikrobiologické parametry pro upravenou šedou vodu dle ISO 16075-2

| Parametr v KTJ/100 ml | Tlakové mytí, omývání postřikem, zavlažování postřikem a mytí aut, ruční praní prádla | Aplikace ne postřikem | | |
|--------------------------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | splachování WC | zavlažování zahrad*** | praní prádla – pračky |
| <i>E. coli</i> | negativní nález | 250 | 250 | 250 |
| intest. enterokoky | negativní nález | 100 | 100 | 100 |
| <i>Legionella pneumophila*</i> | 10 | – | – | – |
| koliiformní bakterie** | 10 | 1 000 | 1 000 | 1 000 |

* Vždy, kdy existuje zdravotní riziko.
** Koliiformní bakterie jsou indikátorovým organismem pro kontrolu účinnosti úpravy šedých vod.
*** Pokud byla voda použita k zavlažování produktů ke spotřebě (stravování), musí být poskytnuty spotřebiteli informace o úpravě plodin (vaření, loupání, důkladné umytí v pitné vodě apod.).

vypouštění odpadních, tedy i šedých vod, do vod povrchových nebo podzemních je zapotřebí povolení (§ 8, odst. 1). V podstatě je tedy nepřípustné upravené vody využít mimo budovu.

Definice šedé vody se objevuje až v roce 2020, kdy zákonem č. 544/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 254/2001 Sb., o vodách došlo k úpravě zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a do zákona byla zapracována definice „užitkové vody“ a jejich možných využití (§ 3, odst. 7): „Užitkovou vodou se rozumí srážková nebo šedá voda, která je upravena a hygienicky zabezpečena. Šedou vodou se rozumí odpadní voda z umyvadel, sprch a van. Užitkovou vodu lze využít pro splachování toalet a pisoárů, praní, úklid, mytí vozidel, závlahu, vodní prvky nebo kropení komunikací. Prováděcí právní předpis určí vyžadovanou míru úpravy a hygienického zabezpečení a způsob jeho prokázání.“ Účinnost změny je však odložena a změna platí až od 1. 2. 2022, do kdy by měl být připraven prováděcí předpis definující požadavky na kvalitu užitkové, a tím také šedé vody.

V současné době je možné uložit kontrolu kvality vyčištěné vody na základě § 77 a § 82 zákona o ochraně veřejného zdraví. Dle § 77 je orgán ochrany veřejného zdraví (OOVZ) dotčeným správním úřadem při rozhodování ve věcech upravených zvláštními právními předpisy (zákon č. 183/2006 Sb., 254/2001 Sb., 76/2002 Sb., 100/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů), které se dotýkají zájmů chráněných OOVZ podle tohoto zákona a zvláštních právních předpisů včetně hodnocení a řízení zdravotních rizik. OOVZ vydává v těchto věcech stanovisko. Stanovisko není rozhodnutím vydaným ve správním řízení. Závazná stanoviska dotčených orgánů uplatňovaná v rámci postupu podle stavebního řádu bývají často vázána na splnění podmínek. § 82 umožňuje Krajské hygienické stanici (KHS) provádět hodnocení a řízení zdravotních rizik z hlediska prevence negativního ovlivnění zdravotního stavu obyvatelstva a podílet se na monitorování vztahů zdravotního stavu obyvatelstva a faktorů životního prostředí a životních a pracovních podmínek; iniciovat a podílet se na tvorbě, řízení a kontrole programů ochrany a podpory veřejného zdraví včetně prevence nemocí a zdravotních rizik. Z tohoto pohledu může OOVZ povolit či zakázat užívání šedých vod ve veřejných budovách a bytových domech, pokud bude přesvědčen, že využívání šedé vody představuje zdravotní riziko. V návaznosti na to, může stanovit a provádět monitoring kvalitativních parametrů využívaných šedých vod.

Velkým problémem je, že v současné době tyto požadavky na nakládání s šedými vodami a kvalitu upravených šedých vod OOVZ (KHS) nemá možnost stanovit nebo se k projektům (pro stávající objekty, ale mnohdy i plánované) z hlediska zdravotních rizik vyjádřit. Neexistuje oznamovací povinnost pro následnou úpravu recyklace šedé vody, která se provede po kolaudaci ve stávajících objektech.

V této souvislosti by mohlo být užitečné pohlížet na systém recyklace šedých vod jako na „vodní díla“ ve smyslu § 55

odst. 1 vodního zákona („... stavby k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizací, ...“). Tento přístup zakládá povinnost investora při realizaci systému recyklace šedých vod požádat o stavební povolení (podle § 15 vodního zákona) nebo nahlásit stavbu (podle § 15a vodního zákona), a tedy nabízí KHS možnost monitorovat a popř. kontrolovat tyto systémy i u stávajících budov. Pokud jsou čistírny šedých vod „vodním dílem“, je třeba vydat metodický pokyn pro vodoprávní úřady, kterým se vyjasní komunikace mezi vodoprávními úřady a KHS, které by jejich povolování nebo ohlašování měly minimálně registrovat.

Podrobnější rozbor deficitů české legislativy a návrhy řešení těchto deficitů lze nalézt v dokumentu Studie problematiky recyklace šedých vod v sídlech ČR (Bartáček a kol., 2021).

Metodická podpora

V roce 2021 vyšla ISO 16075-2 Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects – Part 2: Development of the project, je v současné době překládána, ale není zatím ze závazná žádným předpisem. V tabulce 2 jsou uvedeny mikrobiologické parametry pro různá využití upravených šedých vod dle výše uvedené normy.

Kromě avizovaného překladu normy EN 16941-2 lze v projekční praxi využít celou řadu kvalitních norem (ČSN, ČSN EN i ČSN ISO). Termín „šedá voda“ je uveden v normě ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace, která stanovuje požadavky na projektování a dimenzování vnitřních rozvodů budov a šedou vodu zmiňuje v kontextu systémů TZB (technického zařízení budov) a možnosti oddělení odpadních potrubí pro šedou a černou vodu. ČSN ISO 20761 Opětovné využití vody v městských oblastech... popisuje ukazatele a metody hodnocení bezpečnosti opětovného využití vody a přijatelnosti veřejností pro uživatele, kteří navrhují, provozují a/nebo kontrolují projekty nebo činnosti pro opětovné využití vody v městských oblastech. Tento dokument se může používat v různých fázích projektů pro opětovné využití nepitné vody, například při navrhování, provozu a zpětném hodnocení. Obsahuje příklady ukazatelů kvality vody (fyzikální a chemické/estetické/mikrobiologické/ukazatele stability/toxické a škodlivé chemické látky) pro hodnocení bezpečnosti a přijatelnosti veřejností mytí automobilů a pro doplňování chladicí vody/vody pro klimatizaci, pro vysokotlakou údržbu ulic, splachování toalet, hašení požárů s použitím venkovních požárních hydrantů a ve stavebnictví. Definuje také faktory pro bezpečnost opětovného využití vody a přijatelnost veřejností pro využití k mytí automobilů a pro doplňování chladicí vody/vody pro klimatizaci, vysokotlakou údržbu ulic, splachování záchodů, hašení požárů s použitím venkovních požárních hydrantů a ve stavebnictví, včetně přiřazení konkrétních kvalitativních ukazatelů pro konkrétní účely použití recyklované vody.

Dalšími relevantními normami jsou ČSN ISO 20468-1 Směrnice pro hodnocení účinnosti technologií čištění pro systémy k opětovnému využití vody, ČSN ISO 20426 Směrnice pro posuzování a management zdravotních rizik pro opětovné využití vody k nepitným účelům. Kromě toho jsou často využívány i německé nebo britské normy (tabulka 1).

Závěr

Ačkoli recyklace šedých vod je po technické stránce dobře zvládnutá a ve světovém kontextu je k dispozici dostatečná metodická podpora, legislativa České republiky není na zavádění systémů čištění šedých vod dobře připravena. Sice již byl poslední novelou vodního zákona do zákona o veřejném zdraví zaveden pojem „šedá voda“, ale jeho definice je částečně v konfliktu s definicí odpadních vod podle vodního zákona. Navíc zatím nebyly definovány požadavky na postup čištění a na kvalitu vyčištěné šedé vody, tj. „užitkové vody“, a to nejen z hlediska mikrobiologických parametrů, ale také z hlediska nežádoucích mikropolutantů, zejména léčivých přípravků.

Největšími problémy jsou jednak faktické znemožnění využití recyklovaných šedých vod mimo budovy, jednak nejasnost výkladu různých právních norem, které má za důsledek nejednotný a nesystematický postup státní správy (KHS, vodoprávní úřady atd.).

Přitom se v České republice stále častěji realizují systémy recyklace šedých vod v malém (rodinné domy) i větším měřítku (bytové domy, hotely aj.). Nepřipravenost legislativy pak způsobuje nejistotu investorů na jedné straně a nedostatečný dohled státní správy nad kvalitou realizovaných projektů na straně druhé.

Aby byl plně využit potenciál recyklace šedých vod v České republice (až 190 mil. m³/rok), je akutně potřeba provést odpovídající změny v legislativních předpisech, definovat požadavky na kvalitu užitkových vod a zavést odpovídající účinnou kontrolu jejich kvality. Tento trend byl nastolen zmíněnou novelou vodního zákona.

Literatura

Je dostupná u autorů článku.


Poděkování

Příspěvek byl částečně vypracován za finanční podpory projektu TAČR EPSILON TH03030408u, Modulární technologie pro oddělené čištění šedé vody.

*Ing. Ladislava Matějů, Zdislava Drahošová,
Marta Kořínková, Nelly Matoušková
Státní zdravotní ústav, Praha*

*doc. Ing. Jan Bartáček, Ph. D., Ing. Barbora Šátková,
Ing. Petr Dolejš, Ph. D.
VŠCHT Praha*

*Ing. David Stránský, Ph. D., Dr. Ing. Ivana Kabelková
ČVUT v Praze*



HUBER
TECHNOLOGY
WASTEWATER Solutions

HUBER CS spol. s r.o.
Cihlářská 19, 602 00 Brno
tel.: 532 191 545
e-mail: info@hubercs.cz
www.hubercs.cz


Moderní technologická řešení pro ČOV

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 (elektroudržba 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)

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

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

www.in-eko.cz



ALL FOR WATER **IN-EKO** TEAM

Mikrosítové bubnové filtry


... pro vylepšení vašich odtokových parametrů



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

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

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

INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

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

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

Recyklace vody v budovách – přínos nebo problém pro provozovatele vodovodů a kanalizací?

František Kožíšek, Petr Pumann, Hana Jeligová, Šárka Bobková, Dana Baudišová, Jiří Paul

Pravidelně se články o využití recyklované vody v budovách objevují v českém odborném tisku asi deset let, v posledních třech letech se pak téma recyklace vody systematicky zařazuje do různých koncepčních a strategických dokumentů na úrovni Evropské unie i České republiky.

Úvod

Skutečný boom instalací recyklačních systémů v rodinných a bytových domech pak nastal s rokem 2017, kdy Ministerstvo životního prostředí a Státní fond životního prostředí ČR vyhlásily dotační program Dešťovka, ze kterého lze pokrýt až 50 procent výdajů na pořízení některého z následujících typů systémů: a) zachytávání srážkové vody na zalévání zahrady, b) akumulaci srážkové vody pro splachování WC a zálivku, c) využívání vyčištěné odpadní vody, d) využívání vyčištěné odpadní vody v kombinaci se srážkovou vodou jako vody užitkové [1]. Díky tomuto programu bylo v oblasti obytných domů do března roku 2021 podpořeno a vybudováno 2 889 recyklačních systémů (2 822 na srážkovou vodu (zálivka + splachování WC) a 67 systémů na recyklaci odpadní (šedé) vody (vč. kombinace se srážkovou). Zhruba dalších 3 200 žádostí bylo k uvedenému datu pro segment obytné domy v řízení [2]. Další instalace vznikly díky soukromým investorům nebo obcím. Vzhledem k tomu, že MŽP chystá nařízení, podle kterého budou muset mít všechny větší novostavby systém na akumulaci srážkových vod, jež mohou být dále využity nebo postupně uvolňovány zpět do prostředí, zájem o dotace zřejmě dále poroste.

Iniciátory či hybateli tohoto nového trendu nebyli a nejsou tedy ani provozovatelé vodovodů a kanalizací, ani hygienické stanice, kteří (které) zde zastávají převážně pasivní roli – nový trend nepropagují či nepodporují, ale ani mu zásadně nebrání – přestože je lze považovat za významné dotčené subjekty (stakeholdery). V tomto příspěvku se chceme zabývat především vztahem mezi provozovatelem vodovodu/kanalizace a provozovatelem recyklačního systému vody v budově, která je napojena na veřejný vodovod/kanalizaci. Mluvíme-li v tomto textu o provozovateli, myslíme tím společně provozovatele a vlastníka, protože předpokládáme jejich společný zájem o bezpečný a udržitelný provoz vodovodu či kanalizace.

Podle ohlasů v českých médiích by se mohlo zdát, že jediným zájmem provozovatelů vodovodů v ČR je v tomto směru otázka ušlého zisku: jak zajistit fakturaci stočného za vodu z jiného zdroje (šedá nebo srážková voda) [3]. Provozovatelům se ale v tomto případě jedná zejména o ochranu ostatních uživatelů, kteří by pak dotovali producenty nezaplatněné odpadní vody z alternativních zdrojů. Tento požadavek provozovatelů byl splněn a bylo dosaženo dohody, jak u takových objektů stočné účtovat [4]. Nechceme posuzovat, zda tato otázka financí je skutečně největším problémem, ale jsme si jisti, že není jediným problémem, který by měli provozovatelé vodovodů a kanalizací ve vztahu k recyklaci vody v budovách řešit. A musí se jednat výhradně o problémy, nebo má recyklace pro provozovatele i nějaká pozitivita?

Pomocí několika otázek jsme provedli malou sondu do uvažování českých vodárenských společností, abychom zjistili, jak vnímají problematiku recyklace vody v budovách.

Metodika

Oslovili jsme osm vodárenských společností (ČEVAK a. s., MO-RAVSKÁ VODÁRENSKÁ, a. s., Šumperská provozní vodohospodářská společnost, a. s., VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s., VODÁRNA PLZEŇ a. s., Vodovody a kanalizace Beroun, a. s., Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a. s., Vodárenská společnost Chrudim, a. s.) se třemi dotazy:

- Uveďte 3 pozitiva, která z hlediska vaší činnosti (provozování vodovodů a kanalizací) spatřujete v recyklaci vody v budovách.
- Uveďte 3 negativa, která z hlediska vaší činnosti spatřujete v recyklaci vody v budovách.
- Uveďte 3 opatření, která by podle vašeho názoru bylo potřeba společensky (např. legislativně, osvětově) či technicky zajistit, aby se případná negativa vyloučila či omezila.

Respondenti byli informováni, aby uvedli i nižší počet pozitiv/negativ, pokud je více nenapadá, a naopak, pokud by je napadlo více věcí, aby uvedli jen tři nejvýznamnější. Na rozdíl od ostatních společností (kde se v některých případech na formulaci odpovědi podílelo více pracovníků) nám VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s., poskytla tři odpovědi od různých pracovníků – vodohospodáře, technologa odpadních vod a specialisty vodovodů a kanalizací. Získali jsme tedy 10 různých odpovědí, z čehož je zřejmé, že se nejedná o žádný reprezentativní a kvantifikovatelný průzkum, ale jen o kvalitativní šetření, resp. brainstorming, jehož účelem bylo získání kvalifikovaných názorů provozovatelů. Oslovili jsme ty osoby, se kterými jsme byli již dříve v kontaktu ohledně jiné vodárenské problematiky a o kterých jsme věděli, že jim na svém oboru záleží a přemýšlí o něm. Jednoho z respondentů, Mgr. Jiřího Paula, MBA, z VAK Beroun, jsme v průběhu zpracování odpovědí přizvali do autorského týmu, aby nám pomohl s analýzou a formulací některých technických vodárenských problémů.

Výsledky

V odpovědích respondentů co do počtu výrazně převažovala negativa, dvě společnosti dokonce nenapadla vůbec žádná pozitiva (u jedné s poznámkou, že by pozitiva nalézala jen v odlišných zeměpisných a klimatických oblastech).

Mezi **pozitiv**y dominují v odpovědích jednoznačně dvě:

1. Úspory spotřeby pitné vody – důležité zejména v lokalitách

s častým deficitem vodních zdrojů v období sucha, což může omezit nutná regulační opatření pro odběr vody z vodovodu (7 odpovědí).

2. Snížení množství odváděné srážkové vody, a tím i snížení hydraulického zatížení jednotné kanalizační sítě a čistírny odpadních vod v případě větších, přívalových srážek s následným menším zatížením recipientů (4 odpovědi).

Ostatní pozitiva byla zmiňována jen v nízké četnosti:

- a) Akumulace srážkové vody s využitím pro závlahu (v exteriérech) zadržuje vodu v krajině a zlepšuje hospodaření s vodou v konkrétní lokalitě; sem patří i využití střechních ploch na zelené zahrady s příznivým ovlivněním mikroklimatu.
- b) Získání energie (v případě, že je teplo ze šedé vody využíváno).
- c) Výchovné působení na společnost ve směru šetrného nakládání s vodními zdroji a pochopení hodnoty vody i dostupnosti služeb.

Jako hlavní **negativa** byla pak zmiňována:

1. Nebezpečí propojení vnitřního vodovodu s rozvodem užitkové vody; navíc bez možnosti významnější kontroly ze strany vodárenské společnosti (6 odpovědí). Zákon sice takové propojení zakazuje, ale např. propojení s domovní studnou je široce rozšířený nešvar.
2. Množství akumulovaných a použitých srážkových vod odváděných jako odpadní voda do kanalizace nelze snadno a s rozumnými náklady přesně měřit a následně spravedlivě fakturovat. Bylo by totiž nutné instalovat cejchované měřidlo (vodoměr) na odtoku z dešťové akumulací jímky nebo zajistit měření odpadních vod přímo na kanalizační přípoje, což je velice nákladná a problematická záležitost. V praxi se proto měřit nebude, ale bude se vycházet z různých nepřesných odhadů, které mohou být nadhodnocené a pak nespravedlivé k provozovateli recyklačního systému (a demotivující pro další případné zájemce) nebo podhodnocené a pak nespravedlivé k ostatním odběratelům (5 odpovědí).
3. V případě recyklace šedých vod, kdy dochází ke snížení objemu a zakoncentrování vypouštěných odpadních vod do kanalizace, hrozí nebezpečí, že v případě výskytu více objektů recyklujících vodu v jedné lokalitě se omezí přirozený proplach/samočištění potrubí, bude docházet k zanášení stok s malým spádem (stoky jsou navrženy na určitou unášecí rychlost) a zvýší se doby zdržení splašků v kanalizační síti (rozklad organického znečištění s tvorbou zápachu, problémy s bezpečností práce pracovníků na síti). Tyto úseky kanalizace bude třeba častěji čistit tlakovým vozem, popř. bude nutnost používat chemické stabilizátory proti rozkladu a zápachu odpadních vod – to vše přinese nárůst nákladů na odkanalizování. Další zahuštění odpadních vod bude mít i negativní dopad na provoz (účinnost čištění) čistírny odpadních vod (ČOV), včetně změny produkce kalu. Může se stát, že úspory

v produkci odpadních vod nepřinesou celkové úspory na likvidaci odpadních vod v dané lokalitě, ale mohou náklady na odvádění a čištění těchto vod naopak zvýšit (6 odpovědí).

4. Náročnost recyklačního systému po stránce stavební (dvojí rozvody vody, dostatečný prostor na akumulaci surové i upravené vody a technologii úpravy), provozní (zejména šedá voda vyžaduje profesionální technologii úpravy a její průběžnou /!// obsluhu, kontrolu a údržbu), energetické (spotřeba dalších energií, materiálů, chemikálií) i finanční. Je otázkou, kdybychom porovnali celkové náklady na recyklaci vody a klasické zásobování metodou analýzy životního cyklu (LCA), zda by recyklace vody vyšla skutečně výhodně (5 odpovědí).
5. Z ekonomického či obchodního hlediska povede při velkém podílu fixních nákladů další pokles odběru pitné vody k růstu cen vodného a stočného (3 odpovědi). Podle jednoho respondenta vlastníci recyklačního systému vlastně „parazitují“ na úkor běžných odběratelů: v ceně vodného jsou zahrnuty prostředky na obnovu a údržbu systému zásobování, při snížení spotřeby se automaticky zvedne jednotková cena pro všechny odběratele

Ostatní negativa byla zmiňována spíše ojediněle (neuvádíme případy spojené s řešením, které vědomě porušuje předpisy):

- a) Nižší odběr pitné vody povede k prodloužení doby zdržení vody nejen ve vodovodní síti, ale především ve vnitřním vodovodu, což se může negativně odrazit na kvalitě spotřebované vody (vyluhování Zn, Ni a Pb, rozvoj biofilmy, růst teploty vody apod.).
- b) Omezené užití recyklované šedé vody (vzhledem ke stupni znečištění šedé vody a možnosti či reálného způsobu jejího čištění je z hlediska bezpečnosti možné použít takto recyklovanou vodu pouze na splachování WC).
- c) Není dosud dostatek studií na zdravotní rizika užití recyklovaných vod, zejména na kvalitu vnitřního prostředí co do výskytu infekčních aerosolů.
- d) Chybí příslušná legislativa, obor se vyvíjí živelně a ne vždy správně.

Pokud se jedná o navrhovaná opatření, ta jsou zaměřena především na úpravu legislativy a směřují do dvou oblastí: a) zajištění, že samotná recyklovaná voda bude pro uživatele bezpečná; a b) zajištění, že provozem recyklačního systému nebude negativně ovlivněna kvalita pitné vody v objektu samotném, ani v okolní vodovodní síti, a nebude ovlivněn ani centrální odvod a čištění odpadních vod.

První oblast zahrnuje nastavení jasných, kontrolovatelných a řádně vymahatelných stavebně-technických a hygienických pravidel či podmínek, za jakých je možné recyklační systémy v budovách budovat a následně je bezpečně provozovat. Včetně závazných, byť variantních technických řešení, striktního požadavku na přímé nepropojení rozvodů pitné a užitkové vody či

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
AERACNÍ 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, IiČ, tel. 606 644 463
- geodetické práce, GIS, tel. 602 877 542
- inspekční prohlídky kamerou, tel. 724 151 191



podpůrných nelegislativních opatření typu veřejného seznamu zkušených projektantů, stavebních a technologických firem, autorizovaných osob nebo subjektů pro provozování a odborný dohled úpravny.

Druhá oblast zahrnuje především zavedení povinnosti informovat provozovatele vodovodu/kanalizace, že v napojené nemovitosti je/bude uplatňována recyklace šedé vody nebo využití srážkové vody (popř. vody ze soukromé studny). S tím by pak souvisela povinnost přizvat v rámci kolaudace provozovatele vodovodu a kanalizace ke kontrole provedení dvojího rozvodu vody, popř. systému využití srážkových vod a jejich vypouštění do kanalizace. (Jeden z respondentů rovněž navrhol, aby v objektech s recyklací vody nemusel provozovatel vodovodu odebírat vzorky pitné vody na kohoutku, ale na vodovodní přípojce, popř. těsně za vodoměrem – pokud však zákon zakazuje propojení systémů pitné a užitkové vody, nemá takový požadavek opodstatnění.) Podmínky pro vypouštění odpadních vod obsahujících též použitou srážkovou vodu by měly být zakotveny v zákoně o vodovodech a kanalizacích, a to např. požadavkem vytvořit v daném případě novou smlouvu o odvádění odpadních vod. Smlouva by měla obsahovat požadavek na měření vypouštěných vod (jiný respondent však poukazyval na technický a finanční problém s tím spojený), hodnoty škrceného odtoku, nepřekročitelný limit apod., a především v případě nedodržení podmínek s tím související sankce.

K nelegislativním opatřením by pak patřila především osvěta veřejnosti, zejména osob, které o budování recyklačních systémů uvažují, jak o rizicích provozu těchto systémů, tak o povaze veřejného zásobování vodou obecně (např. jasně vysvětlit otázku skutečné spotřeby vody: voda se v domácnostech nespoteřebává, ale užívá a veškerá voda se vrací zpět do přírody v dostatečné kvalitě).

Diskuse

I když to není ve shrnutí „ankety“ uvedeno, většina pracovníků vodáren, se kterými jsme mohli hovořit, považuje recyklaci – ať už srážkové nebo šedé – vody v objektu, který není a nemůže být napojen na veřejný vodovod a který závisí na kapacitně nedostatečném individuálním vodním zdroji, za odůvodněné a vhodné řešení, byť s výhradami o možném zdravotním riziku pro uživatele takového objektu.

Jiný postoj ovšem zaujímají v okamžiku, kdy se jedná o objekt napojený na veřejný vodovod či kanalizaci, protože zde vstupuje do hry řada možných interakcí. Největší riziko představuje nebezpečí náhodného, neúmyslného propojení systému pitné a užitkové vody (tzv. cross-connection) v budově, které sice primárně ohrožuje obyvatele budovy, ale při dostatečně velkém tlaku vody v systému vody užitkové může být znečištěna i voda v přilehlé oblasti veřejného vodovodu. V zahraniční literatuře jsou popsány desítky takových případů havárií a epidemií [5,6,7] a podobné případy z nedávné doby máme rovněž dokumento-

vány i v ČR [8,9], byť se v těchto případech jednalo o systém užitkové vody na závlahu odebírané z potoka, resp. chladicí systém využívající kontaminovanou studnu. Cross-connection byl také příčinou jedné z našich největších vodních epidemií posledních třiceti let (Poličské strojírny, 1997, více než 550 případů akutního průjmového onemocnění), když byl mylem propojen rozvod vody technologické (voda z nedalekého rybníka jen hrubě přečištěná) s rozvodem pitné vody zásobujícím podnikovou jídelnu.

Legislativně je tento problém v současné době řešen vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, konkrétně v § 32 Vodovodní přípojky a vnitřní vodovody. S ohledem na budování nových systémů užitkové vody je však potřeba tento paragraf novelizovat a vedle toho učinit závazným řadu technických norem, které popisují správnou praxi (např. ČSN EN 1717, ČSN EN 806-2, ČSN EN 16941-1, ČSN EN 16941-2 nebo ČSN 75 5409). Poslední norma uvádí postup prověření zakázaného propojení vodovodů pitné, provozní nebo jiné vody, přičemž o prověření zakázaného propojení se musí provést zápis, jehož příklad je uveden v příloze D. S tím souvisí i nutnost lepší právní úpravy pro ochranu proti zpětnému průtoku. Na českém trhu se, bohužel, běžně vyskytují výtokové armatury, např. kohouty pro připojení hadice, které ochrannou jednotku neobsahují a požadavky příslušných norem (ČSN EN 1717, ani ČSN 75 5409) nesplňují.

Možným řešením by bylo, aby každý, kdo v objektu buduje rozvod užitkové vody a je napojen na veřejný vodovod, byl legislativně zavázán k několika povinnostem:

- a) Systém užitkové vody by si lidé nemohli dělat sami svépomocí, ale jen prostřednictvím instalatérů s příslušnou certifikací (v současné době se chystá změna v systému vzdělávání instalatérů, tzv. mistrovská zkouška, kterou by měl zajišťovat příslušný cech pod záštitou MPO; bylo by vhodné novým systémem pokrýt i problematiku užitkové vody). Popř., pokud by si vlastník objektu mohl udělat systém užitkové vody svépomocí, před uvedením do provozu by ho musel zkontrolovat certifikovaný instalatér a vydat o tom potvrzení.
- b) Před uvedením zařízení do provozu by certifikovaný instalatér prověřil, že rozvod užitkové vody není propojen s rozvodem pitné vody. Potvrzení o zkoušce by musel majitel objektu zaslat vodoprávnímu úřadu i provozovateli vodovodu (který by se tím dozvěděl o existenci takového systému).
- c) Standardní součástí každého předávacího místa, tedy přípojek všech objektů napojených na vodovod (nejen těch s dvojitým rozvodem vody), by mělo být zařízení zabráňující zpětnému toku vyžadované příslušným zákonem, s pravidelným ověřením jeho funkčnosti. Podobně, jako si musí majitel nemovitosti nechat každý rok od kominíka zkontrolovat komín, by si musel od autorizované osoby pravidelně nechat zkontrolovat přítomnost a funkčnost tohoto zařízení. Taková praxe již déle funguje v některých zemích. Např. v USA, ve státě New York tamní NYS Department of Health vyžaduje od všech majitelů

Aqua Global INTELIGENTNÍ ŘEŠENÍ
FILTRACE A ÚPRAVY VODY

**VYRÁBÍME
DODÁVÁME
INSTALUJEME**

www.aquaglobal.cz

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



VAE CONTROLS

Nám. J. Gagarina 233/I, 710 00 OSTRAVA IO
tel.: 556 204 111, fax: 556 242 153
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

nevomitostí napojených na veřejný vodovod, aby si u autorizované osoby nechali jednou ročně zkontrolovat, zda mají funkční zařízení na ochranu proti zpětnému toku, a doklad o kontrole (na předepsaném formuláři) poslali na úřad. Nesplnění této povinnosti je sankcionováno. V případě zjištění nefunkčnosti či absence tohoto zařízení je třeba tuto skutečnost napravit instalací nového, úřadem schváleného, zařízení, přičemž instalaci může opět provést jen certifikovaný instalér a musí o tom poslat úřadu zprávu. V podmínkách ČR, kde provozovatelé vodovodů provádějí pravidelné revize vodoměrů, by však bylo zřejmě vhodnější, aby kontrolu zařízení proti zpětnému toku prováděl provozovatel vodovodu – otázkou je, zda četnost jednou za šest let (odpovídající doby platnosti cejchu vodoměru) není příliš nízká. Možným řešením by bylo upravit pořízení a vlastnictví zařízení zabraňujícího zpětnému toku společně s dalšími armaturními prvky tzv. vodoměrné sestavy (uzávěry před a za vodoměrem a vypouštěcí ventil) podobně jako vodoměr – jednalo by se o majetek vlastníka vodovodu, který by tak pořízení, údržbu a obnovu mohl zahrnout do ceny pro vodné. Volbou kvalitních výrobků by se snížilo nebezpečí plynoucí z nízké četnosti fyzické kontroly funkčnosti zařízení zabraňujícího zpětnému toku.

Pokud se jedná o ostatní uvedená nebezpečí, tak ta by se zřejmě projevila až ve chvíli, kdy by na jeden vodovod/kanalizaci bylo připojeno větší množství objektů recyklujících vodu (kritický počet bude záležet na velikosti vodovodu/kanalizace a dalších místních faktorech). Stejně tak se ale slibovaný ekologický benefit recyklace vody (šetření vodou jako jeden z nástrojů adaptace na suchu) může projevit až ve chvíli, kdy se recyklace vody v budovách rozšíří ve větším měřítku.

V praxi však mohou na některých místech nastat paradoxní situace, kdy už napojení jednoho objektu recyklujícího vodu na veřejný vodovod povede v širším kontextu nikoliv k úsporám (pitné) vody, ale k většímu plýtvání. Takový stav může reálně nastat tam, kde se jedná o osamocený objekt na konci sítě, ke kterému vede řad s nízkou obměnou vody, a provozovatel zde v zájmu udržení kvality dodávané vody musí častěji řad odkalovat. Existují dokonce případy, kdy provozovatel, aby zabránil stagnaci vody, má kalník na konci sítě pořád pootočen a menší množství vody tak neustále odtéká do vodoteče nebo kanalizace. Kdyby napojený objekt v důsledku recyklace vody ještě snížil odběr vody, bude muset provozovatel vodovodu zvýšit objem proplachovací vody. Měl by mít někdo (kdo? – vodoprávní úřad?) právo takovéto hraniční jevy posoudit a v případě nevhodné vodní bilance odmítnout připojení takového objektu na vodovod? Nebo si i s takovou situací musí provozovatel umět poradit? Vždyť již nyní takové případy na síti nastávají například při sezónním využívání objektů nebo u nové parcelace bez plné obsazenosti.

Co se týče zmiňovaných možných negativ spojených se zkoncentrováním odpadních vod vlivem snížení produkce odpadních vod, může se v případě významného poklesu objemu jednat o relevantní připomínku. Zvýšení koncentrace při současném hodnocení kvality znamená potřebu dosažení vyšší účinnosti, aby byl splněn limit [10]. Např. ukazatel chemická spotřeba kyslíku dichromanem (CHSK-Cr), který reprezentuje obsah organických látek, zahrnuje i biologicky neodbouratelný podíl organických látek. Tento podíl pak bude představovat ve vyčištěné vodě vyšší koncentraci, což může vést k ohrožení plnění limitů, které jsou stanoveny v mg/l. Na takový vývoj současná legislativa a úřady vydávající povolení k nakládání s vodami nejsou plně připraveny. V rámci objektivitu však musíme podotknout, že se zkoncentrováním odpadních vod musí provozovatelé vypořádat tak jako tak už proto, že lidé vodou obecně více šetří a pořízují si nové, vodu více spořicí spotřebiče nebo systémy splachování WC.

Využití srážkové vody může mít významný vliv na kvalitu

vody v povrchových tocích procházejících urbanizovaným územím. V odpovědích provozovatelů byl zmíněn příklad u jednotlivých kanalizací (odvádějících splaškové a srážkové vody zároveň). Využitím jen části srážkových vod může dojít k paradoxu, že odlehčovaná směs srážkové vody a koncentrovanější splaškové bude pro vodoteč větším rizikem (vyšší zátěží) než za současného stavu. To by ale neměl být argument pro nevyužívání těchto systémů. Bude spíše důležité v budoucnu hledat technická a legislativní řešení, jak tomuto předcházet. Vhodným nástrojem by bylo zrušení výjimek z placení srážkové vody z veřejných prostranství a obytných domů, které by významně urychlilo hledání možností využití srážkových vod. Na druhou stranu se také u oddílné kanalizace dá předpokládat pozitivní efekt na množství čištěné vody. Oddílné kanalizace a ČOV, na které jsou zaústěné, jsou projektovány na 10% podíl balastní (srážkové) vody, v praxi je to téměř vždy mnohem více. Při srážkových událostech klesá účinnost čištění a zvyšuje se tak zatížení recipientu. Větší využívání srážkové vody povede ke snížení průniku balastních vod do kanalizace.

Z ekonomického hlediska je využití přečištěné šedé vody v našich podmínkách smysluplné především v objektech, kde je velká produkce šedé vody a zároveň velká spotřeba přečištěné šedé vody, jako jsou hotely, administrativní budovy, větší bytové komplexy apod. [11]. U rodinných domů je při současné ceně vodného (kolem 50 Kč/m³) návratnost investic i při využití dotací, stejně jako výsledná úspora pitné vody podle našeho názoru minimálně diskutabilní. Šedou vodu není možné použít bez alespoň základní úpravy filtrací, která ale vyžaduje nutnou předúpravu, a dezinfekci; bez jakékoli úpravy nelze dlouhodobě využívat ke splachování WC ani srážkovou vodu (ačkoliv se tak v praxi často děje). Chybné požadavky na kvalitu užitkových vod tak mohou používané technologie dále prodražit. Při započtení investičních nákladů a nákladů na provoz takového systému vyjde metr krychlový recyklované šedé vody draž než vody z vodovodu. Bez dotace není ekonomicky výhodné ani zadržování srážkové vody. V současné době tak toto řešení vyhledávají lidé, kteří chtějí být šetrní k životnímu prostředí, nebo tací, kteří si celkové náklady neporovnávají. Za poslední rok jsme navštívili téměř 30 veřejných i soukromých objektů recyklujících šedou nebo srážkovou vodu, a zdaleka ne všichni uživatelé byli spokojeni. Část vyjadřovala nespokojenost s častou poruchovostí technologie úpravy nebo s kvalitou přečištěné vody, jeden uživatel využívající srážkovou vodu na splachování a úklid považoval za „ekonomicky likvidační“ požadované stočné, resp. vypočtený objem produkovaných odpadních srážkových vod (34 m³ na člena domácnosti, včetně malých dětí).

Situace se ale může jevit jinak z hlediska dlouhodobé udržitelnosti a vývoje oboru nebo v místech s akutním nedostatkem vody. Nedávná perioda sucha vyvolala debatu o možnostech výrazných změn v platbách za dodávku vody – úvahy se ubírají směrem ke zvýšenému zpoplatnění vysokých odběrů, např. na napouštění bazénů. Ekonomické obavy některých provozovatelů, že ostatní odběratelé budou na uživatele recyklačních systémů doplácet, lze – tam, kde by byla recyklace hodně rozšířena – řešit dvousložkovou cenou.

Provozovatel vodovodu/kanalizace by měl být povinně informován, pokud se v některém již napojeném objektu buduje nový systém recyklace vody nebo pokud se nově připojuje objekt s takovým systémem. Zatím toto částečně řeší jen podmínky druhého kola dotačního programu Dešťovka, které pro poskytnutí dotace vyžadují dohodu mezi žadatelem a provozovatelem kanalizace na odvádění odpadní vody vzniklé ze srážkové činnosti do kanalizace a souhlas (nebo nesouhlas) provozovatele kanalizace se zaústěním bezpečnostního přeřadu z akumulární nádrže.

Požadavky na kvalitu užitkové vody využívané v budovách by měl do budoucna řešit zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně ve-

řejného zdraví, resp. jeho prováděcí vyhláška. Užitek vod se do něj dostala již koncem roku 2020 díky pozměňovacímu návrhu jednoho poslance a příležitosti vodního zákona (bez předchozího projednání s rezortem zdravotnictví), ale způsobem tak právně nepovedeným, že je v praxi nepoužitelný. V chystané novele tohoto zákona související s transpozicí nové EU směrnice pro pitnou vodu se bude muset kompletně přepracovat i užitková voda a následně připravit také prováděcí vyhláška. Reálná účinnost těchto požadavků se odhaduje na rok 2023. Orgánem státního dozoru by tedy měla být hygienická služba. Aby však byly požadavky na užitkovou vodu komplexní a bezpečné, bude se muset změnit nejen zákon o ochraně veřejného zdraví, ale také stavební zákon a zákon o vodovodech a kanalizacích.

Ministerstvo životního prostředí ustanovilo na podzim 2020 mezirezortní pracovní skupinu k problematice znovuvyužití tzv. šedé vody v zastavěném území, a zároveň zadalo CzWA zpracování analytické studie na toto téma. Do pracovní skupiny, která měla studii opakovat a s jejími závěry dále pracovat, přizvalo i zástupce projektantů a investorů recyklačních systémů šedých vod, protože hlavním cílem studie bylo identifikovat nutné legislativní změny, které by usnadnily budování těchto systémů. Byl to jeden z mála pokusů o počátek tolik potřebné mezirezortní diskuse ohledně problematiky recyklovaných vod. Nicméně z výše uvedeného jasně vyplývá, že obor vodovodů a kanalizací patří v této oblasti k jasným stakeholderům, a bylo by proto žádoucí, aby byli k dalším diskusím pozváni i zástupci tohoto oboru. Vypracovaná studie [12] je nesporně velmi užitečná, mj. navrhuje vytvoření katalogu technických řešení vhodných pro čištění šedých vod, nicméně podle našeho názoru bylo zřejmě nad rámec studie postihnout komplexně problematiku potřebných legislativních změn, které by reagovaly např. i na výše uvedené obavy provozovatelů vodovodů a kanalizací. Bylo by proto dobré v dalších jednáních myslet i na ně.

Závěr

Nejen proto, že se recyklace vody (i v budovách) stala jedním z oficiálních nástrojů národní strategie adaptace na klimatické změny, tedy především na dlouhodobé sucho, ale i z jiných důvodů lze očekávat, že instalaci recyklačních systémů v budovách bude přibývat. Tyto systémy, nejsou-li bezpečně vybudovány a provozovány, mohou představovat zdravotní riziko pro jejich uživatele. Za určitých okolností však mohou představovat riziko také pro bezpečný provoz vodovodů a kanalizací, na které jsou takto vybavené budovy napojeny. S rostoucím počtem instalací proto bude růst i pravděpodobnost, že se zmíněná rizika v praxi skutečně projeví. Proto je nutné vytvořit komplexní legislativní rámec nejen pro ochranu samotných uživatelů, ale i ostatních odběratelů služeb spojených s dodávkou a odváděním vody. Jedná se o hlediska jak hygienická (kontaminace veřejného vodovodu z nelegálně propojených či stavebně špatně provedených systémů), tak i ekonomická (správné a spravedlivé nastavení plateb za služby).

Provozovatelé vodovodů a kanalizací představují důležité stakeholdery a jejich zástupci by měli být přizváni k tvorbě nové legislativy či standardizovaných technických řešení; měli by být ze zákona rovněž informováni o všech objektech s recyklací vody napojovaných na veřejný vodovod či kanalizaci, tedy nejen těch, které jsou stavěny s pomocí státní dotace.

Zájemci o systémy recyklace vody v budovách by měli být objektivně informováni nejen o výhodách, ale i nevýhodách tohoto řešení, zejména o nutnosti určitého stupně úpravy vody a pravidelné údržby systému.

Z hlediska adaptace na změnu klimatu i udržitelného rozvoje, tedy z hlediska celospolečenského zájmu, by mělo být při nastavování dotační podpory objektivně posouzeno (např. pomocí metody LCA), zda budování dvojích rozvodů a úpravy užitkové

vody je oproti současnému stavu skutečně pokrokem (např. při zohlednění uhlíkové stopy), či nikoliv. A také, zda úspora pitné vody na jedné straně nemůže vést k nutnosti vyšší spotřeby vody a navýšení nákladů jinde (viz případná nutnost intenzivnějších proplachů a dezinfekce systému).

Tento náš článek považujeme za příspěvek k počínající diskusi o potřebné regulaci systémů na recyklaci vody v budovách. Budeme se snažit ho dále rozvíjet – a proto bychom rádi, kdyby se k úvodnímu brainstormingu přidali i další vodořehodářští pracovníci. Pokud vás napadnou jiná, zde neuvedená pozitiva či negativa, popř. důležitá opatření, obraťte se na kohokoli z autorů.

Literatura

1. Státní fond životního prostředí ČR: Dešťovka, www.sfzp.cz/dotace-apujcky/destovka/ (dostupné online 10. 3. 2021).
2. Informace Státního fondu životního prostředí ČR ze dne 29. 3. 2021.
3. Kdo ušetří díky Dešťovce na splachování, mohl by zaplatit víc na stočném. 22. 8. 2017. www.idnes.cz/ekonomika/domaci/sovak-voda-stocne-pitne.A170822_173709_ekonomika_rts (dostupné online 10. 3. 2021).
4. Kopačková D. Technické dotazy k Dešťovce. 2. 8. 2017, <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/16089-technicke-dotazy-k-destovce> (dostupné online 10. 3. 2021).
5. Ammerican Water Works Association. Backflow Prevention and Cross-Connection Control. Recommended Practices. 4. vyd. AWWA, Denver 2015; p. 183–185.
6. Hruđey SE, Hruđey EJ. Ensuring Safe Drinking Water. Learning From Frontline Experience With Contamination. AWWA, Denver 2014.
7. Kožíšek F. Epidemie (z) šedé vody. Epidemie (z) šedé vody. Sovak 2012;21(6):193–194.
8. Podráská K, Polanská L, Kožíšek F, Pumann P, Krsek D. Havárie vodovodu Nová ves a její šetření. Hygiena 2019;64(1):27–30. Dostupné online: <https://hygiena.szu.cz/pdfs/hyg/2019/01/06.pdf>.
9. SOVAK ČR. Dešťovka – rizika spojená s využíváním srážkových/recyklovaných vod v domácnostech a jiných pobytových prostorách. 5. 9. 2017, 3 strany, www.sovak.cz/cs/clanek/destovka-rizika-spojena-s-vyuzivanim-srazkovychrecyklovanых-vod-v-domacnostech-jiných (dostupné online 1. 6. 2021).
10. Hejnic J, Srb M, Wanner J. Vliv dlouhotrvajícího sucha na produkci a kvalitu odpadních vod a provoz ČOV. Sovak 2020;29(2):53–56. Dostupné online: www.sovak.cz/sites/default/files/2021-02/Sovak%20022072.pdf.
11. Raček J. Metodika návrhu systému využití šedých vod ve vybraných objektech. Dizertační práce, VUT v Brně. Brno, 2016.
12. CzWA: Studie problematiky recyklace šedých vod v sídlech ČR. Praha, únor 2021, 107 stran, [www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prioritni_osa_6_seznam_projektu/\\$FILE/ofeu-studie_sede_vody-20210517.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prioritni_osa_6_seznam_projektu/$FILE/ofeu-studie_sede_vody-20210517.pdf) (dostupné online 1. 6. 2021).

Poděkování

Děkujeme všem respondentům z výše uvedených vodárenských společností. Zpracováno s podporou projektu Technologické agentury České republiky Stanovení hygienických požadavků na recyklovanou vodu využívanou v budovách a v městských vodních prvcích (TAČR SS01010179). Příspěvek byl přednesen na konferenci Pitná voda Tábor 2020–2021.

MUDr. František Kožíšek, CSc., Mgr. Petr Pumann, MUDr. Hana Jelígová, RNDr. Šárka Bobková, Ph. D., RNDr. Dana Baudišová, Ph. D. Státní zdravotní ústav, Praha

*Mgr. Jiří Paul, MBA
Vodovody a kanalizace Beroun, a. s.*

Hodnocení stavu potrubí – účinný nástroj pro efektivní spravování vodohospodářských sítí



V současnosti jsou jak provozní, tak majetkové společnosti vodohospodářských sítí nuceny řešit příčiny a následky poruch své potrubní infrastruktury, které jsou spojené s vynakládáním nemalých finančních prostředků. Jako vždy, prevence chrání investice.

Jednou z cest jak eliminovat poruchy potrubních sítí je cílené vykonávání prioritizace rizik na ta potrubí, kde pomůže zaměřit zdroje na aktiva s vyšším rizikem selhání tím, že jsou k dispozici použitelné údaje na zdůvodnění míry rizika pro daná



aktiva. Prioritizace rizika zahrnuje rizikový model, který se zaměří na pravděpodobnost a důsledky možných poškození vodohospodářských potrubí v daném systému. V rámci modelování a určení priorit je zvažována

široká škála vstupů rizik, včetně věku potrubí, historie poruch, aktuálního stavu potrubí, geografické polohy potrubí a možných environmentálních či provozních poškození potrubí.

Společnost **Pure Technologies**, která je významnou značkou nadnárodního skupiny **XYLEM**, je lídrem v oblasti správy a hodnocení stavu potrubní vodohospodářské infrastruktury jak pro pitnou, tak i pro odpadní vodu, a to za plného provozu a pod tlakem. K dnešnímu dni již bylo posouzeno více než 12 800 km potrubí. Unikátní technologie a technické znalosti expertů z **Pure Technologies** pomáhají majitelům a provozovatelům potrubní infrastruktury při rozhodování o investicích do jejich systémů, s cílem maximalizovat návratnost jejich aktiv.

Pure Technologies vykonává pomocí rozdílných technologií inline kontrolu tlakových potrubí vodohospodářských sítí, které jsou v plném provozu a nemohou být vypuštěny či odvodněny.



Jednou z technologií je detekce a lokalizace úniků vody, vzduchových kapes a GIS lokalizace potrubí **SmartBall** prostřednictvím volně plující inspekční koule. Zařízení je tvořeno pěnovou koulí s hliníkovým jádrem, obsahujícím elektronický přístroj, který během pohybu v potrubí zaznamenává charakteristické akustické signály specifické pro úniky vody, lokalizuje po-

trubí kombinací vnějších GPS souřadnic a dat z akcelerometru uvnitř potrubí, vzduchové (plynové) kapsy, či jiné anomálie.

Základní technické údaje pro použití **SmartBall** jsou:

- průměr potrubí DN 200 a více,
- provozní tlak: 1,03–34,4 bar,
- rychlost proudění 0,15–1,82 m/s.

Maximální délka nepřerušené inspekce potrubí je 16 hodin.

Důležitou schopností **Pure Technologies** je volně plující nástroj **PipeDiver** pro určení zbytkové životnosti potrubí pomocí elektromagnetismu **PureEM** nebo ultrazvuku **PipeDiverUltra**. Nástroje jsou opět používány pro kontrolu tlakových potrubí ve vodohospodářských sítích, které jsou v plném provozu.

Technologie **PureEM** dokáže určit základní stav několika různých materiálů potrubí pomocí vytvořeného vnitřního magnetického pole, generovat změny vyvolané změnami feromagnetických materiálů potrubí a tím detekovat změny vnitřního povrchu kontrolovaného potrubí. S vysokou přesností tím identifikuje oblasti koroze v kovových potrubích a taktéž porušení ocelové výztuže v betonových potrubích.

Technologie **PipeDiverUltra** dokáže díky ultrazvukovým sensorům přímé měření tloušťky stěny na potrubí s vnitřní povrchovou úpravou, rozpoznávání mezi defekty na vnitřní a vnější stěně potrubí, detekci přípojek a jiných různorodých prvků a měření ovalnosti profilu potrubí s indikací porušení vnitřní povrchové úpravy.

Základní technické údaje pro použití **PipeDiver** jsou:

- materiály potrubí ocel, litina, beton s ocelovou výztuží,
- průměr potrubí DN 400 a více,
- provozní tlak 0,7–20,7 bar,
- rychlost proudění 0,15–0,45 m/s.

Maximální délka nepřerušené inspekce potrubí je 12 až 15 hodin.

Návratnost investic do inspekce vodohospodářských potrubí dokazují, že stav potrubí blíže souvisí s problémy vzniklých v důsledku návrhu, výroby, instalace, faktorů prostředí, provozu anebo údržby. Často je to kombinace několika z těchto faktorů, které vedou k vytvoření těch nejzávažnějších poruch. Zkušenosti **Pure Technologies** ukazují, že méně jak 10 procent zkoumaných potrubí má ukazatele stavu takové, že vyžaduje opravu, respektive výměnu, která by prodloužila jejich životnost. V některých případech tak náklady na posouzení stavu infrastruktury a její cílená oprava může být nižší než 8 procent nákladů na kompletní výměnu potrubí ve vodohospodářské infrastruktuře.



Náklady na úplnou výměnu potrubí jsou velké. Úplná výměna však není vždy potřebná, pokud jsou vodohospodářské sítě řízené pomocí přístupu, který určí aktiva vyžadující výměnu a aktiva, které mohou být dále v bezpečném provozu za současného stavu. **Pure Technologies** se zaměřuje na přístup k správě systému holisticky, tzn. vykonávání předběžných analýz, hodnocení stavu provozované sítě, analyzování údajů o stavu a vykonávání hodnocení rizika. To poskytuje vlastníkům a provozovatelům použitelné údaje, na které je možné zacílit a upřednostnit tím projekty výměn a oprav kritických aktiv potrubních sítí, které prodlouží jejich životnost, a poskytnou dlouhodobou finanční a environmentální udržitelnost.

(komerční článek)

Správně provedený obsyp hydrantů – základ jejich spolehlivého fungování

V květnovém čísle Sovaku jsme slíbili čtenářům pokračování článku k problematice odvodnění hydrantů. Ve standardech vodárenských společností je u podzemních i nadzemních hydrantů uplatňován požadavek na jejich samočinné vyprazdňování. Znamená to, že veškerá voda, která zůstane nad uzávěrem hydrantu, musí odtéct vně hydrantu přes odvodňovací otvory. Hydrant musí zůstat prázdný (norma ČSN EN 1074-6). Důvody jsou dva. Hygienický (norma ČSN EN 1717), neboť zůstatková voda může při následném otevření kontaminovat pitnou vodu vlastního vodovodu, a bezpečnostní, protože v mrazu může dojít k roztržení hydrantu.

Před vlastním obsypem hydrantu je nutné ochránit odvodňovací otvory hydrantu drenážními bloky, či omotávkou specializovanými tkaninami. Nejlepším řešením jsou drenážní bloky, které mají vnitřní prostor, kam voda z hydrantu může okamžitě odtéct.

Dimenzování obsypu lze spočítat a není třeba vycházet ze „zkušenosti“. Vezměme jako příklad největší z nadzemních hydrantů, používaných na vodovodních sítích, NOVA DN 100, Rd 1,5 m.

Vnitřní objem vody nad kuželkou je 0,025 m³. Zvolme parametr, že obsyp musí pohltnout vodu při pěti a desetinásobném opakování. Voda odtéká do mezer obsypu. Mezerovitost v procentech se určuje jako objemový poměr mezer ve směsi kame-

niva k jednotce objemu směsi. Mezerovitost volně sypaného štěrku je kolem 45 %, u pěchovaného je to o 15 % až 20 % méně. Výpočet objemu obsypu při použití kačírku 16/32 je uveden v následující tabulce.

| | | |
|-----------------------|--|--|
| Objem pohlcované vody | $5 \times 0,025 = 0,125 \text{ m}^3$ | $10 \times 0,025 = 0,25 \text{ m}^3$ |
| kačírek frakce 16/32 | pěchování 15 % | pěchování 15 % |
| kačírek frakce 16/32 | mezerovitost 38 % | mezerovitost 38 % |
| min. objem obsypu | $0,125/38 \times 100 = 0,33 \text{ m}^3$ | $0,25/38 \times 100 = 0,7 \text{ m}^3$ |

Dostatečně dimenzovaný obsyp navíc může i předejít nebezpečí propadání okolí hydrantu, což bývá komplikace, vyžadující další finanční náklady na terénní úpravy. VAG s. r. o. v montážních návodech uvádí, jak má být obsyp proveden, doporučována je univerzální hodnota objemu obsypu 0,5 m³. Dle výše uvedených propočtů vidíme, že s ohledem na různé



Roztržená hlava hydrantu díky zmrznutí vody v hydrantu

světlosti a zákopové hloubky hydrantů jde o objektivní údaj.

(komerční článek)

Nejen vodě udáváme směr



Hydranty NOVA a HYDRUS® Dvojnásobná porce výhod!

- **Dvojitě odvodnění tělesa** s nulovým zbytkem vody
- **Dvojitý uzávěr hydrantu** s kuželkou a koulí
- **Dvojitě bezpečnostní jištění** proti poranění při neodborné manipulaci



VAG s.r.o.
Lipová alej 3087/1, 695 01 Hodonín

www.vag-armaturka.cz
armaturka@vag-group.com

Z REGIONŮ

Investice, stavby, rekonstrukce

• Vodovody a kanalizace Znojemsko

Zmodernizovaná čistírna odpadních vod, kterou ve Vranově nad Dyjí dokončila společnost SWIETELSKY stavební, představuje významnou investici pro ochranu životního prostředí. Vyšla na téměř 55 milionů Kč a jejím investorem byl dobrovolný svazek obcí Vodovody a kanalizace Znojemsko. Práce trvaly od loňského března do letošního června, kdy byla stavba předána a začal její zkušební provoz. Ten potrvá ještě celý rok. „Původní čistírna z roku 1995 už nevyhovovala současným požadavkům. Měla řadu technických nedostatků a tím vznikaly i rizikové situace. Její modernizace byla tedy nutná už kvůli ochraně přírody Národního parku Podyjí. Nevyhovující bylo kalové hospodářství, chyběla možnost zahuštění i zařízení pro srážení fosforu,“ vysvětluje Luděk Müller, tajemník svazku obcí Vodovody a kanalizace Znojemsko. To na projekt získalo dotaci



16,524 milionů korun z Fondu soudržnosti Evropské unie v rámci Operačního programu Životní prostředí. Částkou 1,458 milionu Kč přispěl i Jihomoravský kraj. „Rekonstruovat je vždy složitější než stavět na zelené louce. Tady o to víc, že čistírna byla v provozu. Hodně proto záleželo na přípravě a realizaci jednotlivých stavebních objektů, aby na sebe plynule navazovaly a provoz čistírny nebyl ohrožen,“ vysvětluje Petr Sokola, stavbyvedoucí závodu Dopravní stavby Morava, oblast Hodonín společnosti SWIETELSKY stavební. Řada objektů se přestavěla, některé se úplně zbouraly, další jsou zcela nové jako betonové aktivační nádrže, provozní a technické objekty nebo biologická část čistírny. Nová je i strojovna, kde se kompletně vyměnila strojní a technologická část. Zároveň přibyla chybějící zařízení jako automatické řízení procesu čištění a měření vypouštěných vod, zvyšující účinnost odstraňování znečištění ve vypouštěných odpadních vodách. Kompletní obnovou prošel také provozní objekt. „Je to prakticky nový areál. Stavebního zásahu se dočkaly všechny objekty včetně vstupní čerpací stanice a příjezdové komunikace,“ dodal Müller. Bilanční kapacita vranovské čistírny se zvýšila z 1 200 ekvivalentních obyvatel (EO) na maximální týdenní kapacitu 1 800 EO. Spadá tak do kategorie čištění odpadních vod pro 500–2 000 EO. „Na místní výstavbu ani zvyšující se turismus ale nemá vliv. Z tohoto pohledu měla už původní čistírna dostačující kapacitu. Primární pro nás byla kvalita čištění a vypouštěných odpadních vod, tedy ochrana vodních toků a přírody,“ říká Lubomír

Vedra, starosta Vranova nad Dyjí, v němž žije zhruba 800 obyvatel, ale další tisíce přibývají v létě, neboť oblast je centrem cestovního ruchu na jižní Moravě.

• Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.

V červnu letošního roku byla úspěšně dokončena rozsáhlá, technicky i finančně náročná rekonstrukce kanalizačních řadů v Labské kotlině I. Celá akce byla rozdělena do sedmi etap, přičemž 1. etapa byla zahájena již v roce 2015. Nutnost realizace takto rozsáhlé rekonstrukce vyvolal špatný technický stav kanalizačních stok, které byly v této části města vybudovány



v 50. letech minulého století. Obnovovaly se stoky o velikosti DN 300–DN 500. Součástí nového kanalizačního řadu je přepojení všech stávajících kanalizačních stok a kanalizačních přípojek ze stávajících nemovitostí. Celkově bylo obnoveno 2 391 m potrubí. Investorem akce byla společnost Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., a celkové náklady akce činily 56 mil. Kč bez DPH.

• ČEVAK a. s.

Novou střechu dostává čistírna odpadních vod v místní části Novosedel nad Nežárkou – v Kolencích. Důvodem není její stáří, ale nestálé počasí, prudké bouřky, krupobití a vítr. Na začátku léta se nevyhnuly ani čistírně odpadních vod Kolence na Jin-



Z REGIONŮ

dřichohradecku. V průběhu letní bouře a silného větru spadly na její budovu dva topoly. Poškozen byl objekt, kde je elektrický rozvaděč, řídicí jednotka a dmyhadla. I přes krátkodobý výpadek dodávek elektrické energie se podařilo udržet chod čistírny v plném provozu a bezproblémově čistit odpadní vodu od obyvatel místní části Kolence. Opravené jsou již dva krovy, nad technologickým srdcem čistírny byly použity zdravé střešní tašky z obou objektů a bylo provedeno nové zastřešení objektu.

• Vodárenská společnost Chrudim, a. s.

Na dvě desítky poruch na elektronických zařízeních umístěných na vodárenských objektech museli řešit pracovníci Vodárenské společnosti Chrudim, a. s., po červencových bouřkách. Téměř při každé bouřce dochází na některém z více než stovky vodojemů, čerpacích stanic a dalších vodárenských objektů k nějakému výpadku elektřiny. Zpravidla je to z důvodu přepětí či vlivem silného větru. Pracovníci pohotovostní služby pak mají napilno. Je třeba dojet na každý zasažený objekt, zkontro-



lovat napájení, a zjistit, jaký je stav v akumulační nádrži, aby se předešlo přerušení dodávky pitné vody. Technici ve spolupráci s dispečinkem pak řeší jednotlivé poruchy podle priorit. Někdy stačí jen nahodit jistič, v mnoha případech je ale nutné vyměnit poškozené součástky. Nejčastěji se jedná o přepětové ochrany, které sice zabrání větší škodě, ale samy to často „odnesou“. Dále bývají poškozeny napájecí zdroje, snímací čidla či řídicí automaty. Všechna poškození je třeba vyfotografovat, zaevidovat a tyto podklady předat na pojišťovnu. Pár takových letních bouřek totiž dokáže způsobit škody za mnoho desítek tisíc korun.

• Vodárny Kladno – Mělník, a. s.

Čerpací stanice Mělnická Vrutice je jedním ze zásadních vodárenských objektů ve vodohospodářské infrastruktuře VKM. Tento významný objekt, vybudovaný na přelomu 60. a 70. let minulého století, nyní prochází celkovou rekonstrukcí. Ta zajistí spolehlivý, hospodárnější a bezporuchový provoz v bezobsluž-



ném automatickém režimu i pro příštích několik desetiletí. Mohutná čerpadla, která tvoří hlavní část tohoto objektu, dokážou přečerpávat až 300 l/s vody, s výtlačkem až do výšky 90 m vodního sloupce. První etapa rekonstrukce, která byla zahájena na podzim roku 2019, spočívala v obměně části čerpací techniky a trubních rozvodů. Rekonstrukce byla provedena i na trafostanici s rozvodnou vysokého a nízkého napětí a řídicího systému. Druhá etapa, zahájená v květnu letošního roku, zahrnuje výměnu zbývajících čerpací techniky, příslušných trubních systémů a transformátoru. Rovněž v objektu čerpací stanice dojde na výměnu výtlačného potrubí do vodojemu Hostín, včetně osazení průtokoměru. Dokončení druhé etapy je plánováno na 2. čtvrtletí roku 2022. Veškeré práce na rekonstrukci, které probíhají za plného provozu, musejí být zajištěny a koordinovány tak, aby nebyly ohroženy ani omezeny dodávky pitné vody pro více než 250 000 odběratelů. To je i jeden z důvodů, proč byla rekonstrukce tak důležitého objektu rozdělena na dílčí etapy. Cena rekonstrukce čerpací stanice, zahrnující I. a II. etapu, je na základě uzavřených smluv o dílo se zhotovitelem 53,8 mil. Kč bez DPH.

Akce, nové technologie

• Vodovody a kanalizace Jablonné nad Orlicí, a. s.

Od května 2021 je osazeno v působnosti společnosti VAK Jablonné nad Orlicí více než 1 120 vodoměrů se zařízením pro dálkový odečet aktuálního stavu vodoměru, a to v lokalitách Letohrad (včetně Orlice a Kunčic), Lanškroun a Choceň. Největší zájem o službu Sledování vodoměru online je v Chocni a v Letohradě, kde je celkem kolem 50 odběratelů, kteří využívají tuto nabízenou službu. Společnost plánuje zprovoznit Zákaznický informační systém. Jednou ze služeb tohoto zákaznického portálu bude možnost online sledování vodoměru. Službu však budou umožňovat pouze vodoměry s vysílačkou. Do budoucna plánujeme systém rozšířit o zaslání tzv. „alarmů“. V praxi se bude jednat o dva typy upozornění: alarm upozorňující na možný únik vody (vysílačka odešle alarm, pokud se za 24 hodin vodoměr nezastaví – to ocení zejména domácnosti a firmy s přerušovaným provozem výroby), a alarm oznamující nadměrnou spotřebu vody (odběratel si sám stanoví horní hranici odběrů vody). Pokud je překročena stanovená hodnota odběrů vody, rozešle se upozornění prostřednictvím SMS, popř. e-mailem.

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

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

20 let od klíčového rozhodnutí pro české čistírenství

Miroslav Kos

Před 20 lety vyvrcholil rozhodovací proces přípravy Smlouvy o přistoupení České republiky k Evropské unii.

Kapitola 22 – Životní prostředí této smlouvy představovala jak z hlediska odborného, tak i finančního jednu z nejobtížnějších částí procesu přípravy ČR na vstup do Evropské unie. Přípravná jednání byla předběžně uzavřena 1. června 2001 s tím, že definitivně bylo vyjednávané ke kapitole Životní prostředí ukončeno v listopadu 2002. Zásadní skutečnost pro vodní hospodářství ČR vyplývající z uzavření kapitoly 22 – Životní prostředí byla uvedena ve Společném stanovisku Konference o přistoupení – Brusel, 30. května 2001 k Evropské unii – Česká republika CONF-CZ 28/01, ve kterém se uvádí:

„Evropská unie bere na vědomí podrobné dodatečné informace poskytnuté Českou republikou ohledně žádosti o přechodné období podle směrnice 91/271/EHS, o čištění komunálních odpadních vod. Evropská unie zejména bere na vědomí, že se Česká republika rozhodla určit celé své území jako území citlivé.“

Toto rozhodnutí zcela ovlivnilo další vývoj české legislativy a norem v oblasti čistírenství, neboť přijaté limity pro citlivá území byly významně přísnější, než bylo v té době obvyklé v ČR. Odsouhlasení obsahu kapitoly č. 22 o životním prostředí mělo následující důsledky pro vývoj čištění odpadních vod v ČR:

- Relativně jednoduchým způsobem byla vyřešena otázka definování citlivých oblastí na ploše ČR, a tak byl odstraněn relativně komplikovaný problém s jejich definováním a následných dopadů.
- Vyvolalo relativně rychlé změny klíčového legislativního dokumentu pro oblast čištění odpadních vod, tj. tehdy platného nařízení vlády č. 82/1999 Sb. v duchu přijatého řešení, které bylo nahrazeno nařízením vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.
- Způsobilo změny čistírenských technologií využívaných v projektové přípravě a ovlivnilo realizace modernizací ČOV novým směrem, který lze zjednodušeně popsat jako orientaci na účinné odstraňování dusíku a fosforu na čistírnách odpadních vod a tím snížení jejich vnosu do hydrosféry.

- V normotvorné oblasti došlo k rychlému přebírání EN norem (řada 756403 – ČSN EN 12255-1 až 14), které tak doplnily základní technickou normu ČSN 75 6401 Čistírny odpadních vod pro ekvivalentní počet obyvatel (EO) větší než 500, ÚNMZ, novelizovanou v červenci 2006.

Jak významné bylo přijetí nařízení vlády č. 61/2003 Sb., ukazuje i fakt, že do současné doby sice bylo několikrát upraveno (č. 229/2007 Sb., č. 23/2011 Sb., č. 401/2015 Sb.), ale tyto změny fakticky neměly vliv na hodnoty emisních limitů. Před 20 lety bylo učiněno zásadní rozhodnutí, které posunulo české čistírenství významně na vyšší technickou úroveň, čemuž po přistoupení k EU v roce 2004 pomohly i fondy EU, využívané k podpoře financování projektů na zlepšení čištění odpadních vod. Stanovení přechodného období pro splnění požadavků pro citlivá území do roku 2010 bylo velmi ambiciózní, nepodařilo se sice termín úplně splnit, ale dosažený progres byl významný. Bylo rovněž důležité, že Praha, jako hlavní emisní zdroj, k termínu konce přechodného období zahájila přípravu realizace rozšíření ÚČOV Praha formou výstavby nové vodní linky. Projedeme-li zprávy o implementaci směrnice 91/271/EHS (https://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/implementation/implementationreports_en.htm), je vidět, jak významného pokroku bylo dosaženo (poslední 10. zpráva z roku 2020 hodnotí stav k roku 2016, tudíž ještě nezahrnuje vliv zprovoznění nové vodní linky na ÚČOV Praha). Je možné s mírným nadhledem říct, že končí jedna etapa vývoje českého čistírenství, orientovaná na snižování „klasického znečištění“. Nová etapa bude odstartována revizemi směrnice 91/271/EEC a 86/278/EEC, které byly v letošním roce zahájeny a budou orientovat emisní limity rovněž na znečištění označované jako tzv. „Pollutants of emerging concern“, zjednodušeně označeno jako mikropolutanty.

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



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

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



- Úprava chladicí vody
- Tepelné úpravy vody
- Odvodňování kalů

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

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



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
 PŮHOTOVOST: +420 603 546 641 tel.: 582 336 366

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



K&K TECHNOLOGY a.s.
 Koldinova 672, 339 01 Klatovy
 tel.: +420 376 356 111
 e-mail: kk@kk-technology.cz
 web: www.kk-technology.cz

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

PROJEKTY - VÝROBA - DODÁVKY - MONTÁŽE - SERVIS



dodává
a instaluje:

- komunální čistírny odpadních vod
- průmyslové čistírny odpadních vod
- dekontaminační jednotky
- geologické průzkumy
- sanace podzemních vod a zemin

www.ekosystem.cz

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

SOVAK • VOLUME 30 • NUMBER 9 • 2021

CONTENTS

| | |
|--|----|
| Lubor Tomanec Táborsko water utility company celebrates 18 years of service | 1 |
| Filip Wanner The professional seminar 'New methods and procedures in the operation of WWTPs' was online this year | 4 |
| How the properties of ductile iron pipes help...? (Part I) | 8 |
| Ladislava Matějů et al. Do we need a legal framework for water reuse? | 10 |
| František Kožíšek et al. Water recycling in buildings, a benefit or a problem for operators of water supply and drainage systems? | 21 |
| Pipeline condition assessment, an effective tool for effective management of water supply and sewer networks | 26 |
| Good quality construction of hydrant backfill envelopes is essential for reliable hydrant operation | 27 |
| Regional news | 28 |
| Miroslav Kos It has been 20 years since the key decision for the Czech wastewater treatment industry | 28 |

Cover page: The meandering path of water. The artistic graffiti at the valve chamber near the Vltava River in České Budějovice reflects a 330-kilometer-long water supply network under the regional capital. Other three buildings managed by ČEVAK water utility company also have a similarly interesting façade.

Redakce (Editorial Office):

Redaktorka (Editor): Ing. Ivana Weinzettlová Jungová, tel.: 221 082 661, 727 915 184

e-mail: redakce@sovak.cz

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

Redakční rada (Editorial Board):

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

Fotografie: archiv časopisu Sovak.

Sovak vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis Sovak je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 9/2021 bylo dáno do tisku 13. 9. 2021.

Sovak is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK ČR), Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Design: SILVA Ltd, tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 9/2021 was ordered to print 13. 9. 2021.

ISSN 1210-3039