

12 • 22

Prosinec 2022
Ročník 31

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



Investice do vodárenské
infrastruktury ve společnosti
VaK Hradec Králové

Monitoring na kanalizačních
sítích a využití matematic-
kého modelu ve společnosti
VaK Hradec Králové



Převedení anaerobní
stabilizace kalu ČOV Hradec
Králové na termofilní proces

Nová Směrnice o čištění
městských odpadních vod

Zprávy z jednání komisi
EurEau pro pitnou
vodu EU1 a pro odpadní
vody EU2

SOVAK

ČASOPIS OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ



VODOVODY A KANALIZACE
HRADEC KRÁLOVÉ, a.s.

Technologie na úpravně vody na Orlici v Hradci Králové –
recirkulační čerpací stanice 1. stupně úpravy (flotace)

SOVAK
ROČNÍK 31 • ČÍSLO 12 • 2022

OBSAH

Lukáš Netušil Investice do vodárenské infrastruktury ve společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové	1
Jan Vlček Spolupráce vodárny s obcemi v okrese Hradec Králové při přípravě a realizaci zvyšování kapacit čistíren odpadních vod	4
Jan Vlček, Pavel Loskot, Adam Reil Monitoring na kanalizačních sítích a využití matematického modelu ve společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové	5
Pavel Král, Radim Staněk Převedení anaerobní stabilizace kalu ČOV Hradec Králové na termofilní proces	7
meyer-POLYCRETE® dodává do Karibiku kvalitní polymerbetonové trouby pro kanalizační síť	12
Filip Wanner Nová Směrnice o čištění městských odpadních vod	14
Z regionů	22
Radka Hušková, Václav Hošek Zpráva z jednání komise EurEau pro pitnou vodu EU1	26
Filip Wanner Zpráva ze zasedání komise EurEau pro odpadní vody EU2	30
Rejstřík 2022	37



Technologie na úpravně vody na Orlici
v Hradci Králové – recirkulační čerpací
stanice 1. stupně úpravy (flotace)

Investice do vodárenské infrastruktury ve společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové

Lukáš Netušil

Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., vlastní vodovodní a kanalizační síť a technologie pro výrobu a dodávky pitné vody, odkaňování a čištění odpadních vod.

Společnost ve spolupráci s provozovatelem, Královéhradeckou provozní, a. s., zásobuje pitnou vodou přes 170 000 obyvatel na území okresu Hradec Králové a v přilehlých částech sousedních okresů Pardubice, Rychnov nad Kněžnou, Jičín, Trutnov a Nymburk. Společnost vlastní majetek, jehož hodnota je dle vybraných ukazatelů majetkové evidence MZe 14,116 mld. Kč. Vlastní 1 363 km vodovodních řadů, 5 úpraven vody, 559 km kanalizačních sítí a 14 čistíren odpadních vod. Ročně prostřednictvím těchto sítí vyrobí a dodá přes 8 mil. m³ pitné vody a vyčistí více než 15 mil. m³ odpadních vod.

Stěžejní činností vlastnické společnosti je správa jejího majetku a investiční činnosti zajišťující jeho provoz, obnovu a rozvoj. V období 2006 až 2021 investovala společnost do vodohospodářské infrastruktury 3,3 mld. Kč. Očekávaný objem investic v roce 2022 přesáhne 360 mil. Kč.

Hlavním zdrojem pro financování obnovy je nájemné hrazené provozovatelem, společností Královéhradecká provozní, a. s., které v úhrnu za období 2006 až 2021 činilo přes 4,15 mld. Kč. Dalším významným finančním zdrojem v letech 1993 až 2022 byly získané dotační prostředky od Ministerstva zemědělství České republiky. Zde se naši společnost díky včasné a kvalitní přípravě žádostí podařilo v letošním roce získat 115 mil. Kč na realizaci dvou staveb v rámci programu 12940 – Podpora opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody, pro rok 2023 a 2024 bylo vydáno rozhodnutí o poskytnutí dalších 106 mil. Kč.

Společnost má zpracovaný krátkodobý a dlouhodobý plán investic do roku 2030. Ten obsahuje investiční akce, které vycházejí z potřeb obnovy vodohospodářské infrastruktury a z námětů provozovatele na zvýšení efektivity jeho činnosti.



Vizualizace nového vzhledu vodojemu Bohuslavice

Významné realizované stavby v roce 2022

Společnost má ve svém plánu v roce 2022 použít na investiční výstavbu více než 360 mil. Kč. Většina investovaných prostředků byla určena na obnovu a zlepšení technických parametrů vodohospodářské infrastruktury. Vlastní přípravu a realizaci má na starosti oddělení investiční výstavby. Jeho pracovníci mají za úkol zajistit celý průběh přípravy a realizace. Mezi významné stavby realizované v tomto roce patří:

Zvýšení akumulace na vodojemu Bohuslavice nad Metují

Jedná se o rekonstrukci stávajícího vodojemu a přístavbu nové akumulární nádrže o objemu 500 m³. Vodojem je místem předání vody mezi akciovou společností Vodovody a kanalizace Náchod, a. s., a naší společností. Důvodem pro realizaci rekonstrukce je zvýšení zabezpečení dodávek pitné vody v souvislosti s rizikem sucha ve východních Čechách. Projekt je významně spolufinancován Ministerstvem zemědělství České republiky v rámci programu 12940 – Podpora opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody. Dotace činí 70 %. Realizace stavby byla zahájena v březnu 2022 a její dokončení je plánováno na 30. 6. 2023. Dodavatelem stavby je s cenou 72,89 mil. Kč akciová společnost VCES. Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., uhradí z vlastních zdrojů 22,26 mil. Kč, zbývající část, 50,63 mil. Kč, pokryje dotace.

Rekonstrukce vodovodního přívodního řadu z úpravny vody na řece Orlici v Hradci Králové na vodojem Nový Hradec Králové

Předmětem je rekonstrukce přívodního řadu DN 600 z úpravní vody na řece Orlici v Hradci Králové do centrálních vodojemů Nový Hradec Králové. Akce je rovněž spolufinancována z 50 % Ministerstvem zemědělství ČR v rámci programu 12940 – Podpora opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody. Realizace stavby byla zahájena v březnu 2022, s dokončením v srpnu 2024. Předmětem je stavební úprava (rekonstrukce) a výměna stávajícího vodovodního přívodního řadu DN 600 v celkové délce 2 579 m.

Dodavatelem stavby je sdružení společností ZEPRIS s. r. o. a STAVOKA Hradec Králové, a. s., se smluvní cenou 135,9 mil. Kč. Společnost Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., uhradí z vlastních zdrojů 67,95 mil. Kč., zbývajících 67,95 mil. Kč pokryjí finanční prostředky poskytnuté Ministerstvem zemědělství ČR.

Rekonstrukce Úpravní vody Hradec Králové II. etapa

Předmětem stavby bylo dokončení rozšíření výrobní kapacity úpravní vody na Orlici v Hradci Králové ze 150 l/s na 250 l/s. Tato akce byla spolufinancována Ministerstvem zemědělství ČR v rámci programu 12940 – Podpora opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody. Realizace stavby byla zahájena již v říjnu 2020 a dokončena v dubnu 2022. Předmětem realizace akce bylo doplnění strojně-technologického vybavení: 1. (flotace) a 2. stupně úpravní vody (otevřené filtry) včetně nutného rozsahu souvisejících úprav stavebních konstrukcí, motorické instalace, měření a regulace a automatizovaného systému řízení.

Dodavatelem stavby byla společnost ENVI-PUR, s. r. o. Smluvní cena činila 47,57 mil. Kč. Společnost Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., uhradila z vlastních zdrojů 14,75 mil. Kč, zbývající částku ve výši 32,82 mil. Kč pokryly finanční prostředky poskytnuté Ministerstvem zemědělství ČR.

Rekonstrukce kanalizace v Hradci Králové, ulice Za Škodovkou

Společnost Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., zahájila v březnu 2021 stavbu kanalizace v ulici Za Škodovkou. Jednalo se o první etapu výstavby tzv. retenční stoky, která má umožnit bezpečnější odvádění odpadních vod ze severozápadní části města Hradec Králové. Při extrémních deštích zde docházelo ke vzdouvání odpadní vody v kanalizaci, což způsobovalo škody na nemovitostech. Stávající stoky byly vybudovány před více než 60 lety a jejich kapacita je už nevyhovující. Společnost v roce 2012 zadala zpracování podrobného hydraulického mo-



Úpravna vody Hradec Králové, trubní rozvody

delu stokové sítě, jehož výsledkem byl ideový návrh souběžné retenční stoky.

Předmětem této I. etapy byla rekonstrukce stávajících kanalizačních řadů DN 300, 400, 500 a 600 v ulici Za Škodovkou v Hradci Králové v celkové délce 529 m. Původní kanalizační řad byl nahrazen novým kanalizačním řadem o profilu DN 1 000 v celé délce. Součástí stavby byla i přeložka vodovodu DN 150 v délce 154 m z důvodu kolize nové trasy kanalizačního řadu a rovněž přepojení veškerých stávajících kanalizačních přípojek. Stavba I. etapy byla dokončena dle plánu v letošním roce. Celkové náklady na rekonstrukci kanalizace v této etapě, jejímž dodavatelem byla STAVOKA Hradec Králové, a. s., činily 48 mil. Kč a byly hrazeny pouze z prostředků společnosti.

ČOV Hradec Králové, termofilní anaerobní stabilizace kalu

Podrobný popis přípravy a realizace stavby je popsán v článku Převedení anaerobní stabilizace kalu ČOV Hradec Králové na termofilní proces na straně 7 tohoto vydání časopisu.

Další plány do budoucna

Společnost se připravuje na případné dopady hydrologického sucha, které se v posledních několika letech začalo výrazněji projevovat. Za této situace má svoji nezastupitelnou roli Vodárenská soustava východní Čechy, která má kapacitu zásobovat více než půl milionu obyvatel východních Čech (Náchodsko, Královéhradecko, Pardubicko a Chrudimsko). Společnost pokračuje v realizaci staveb v rámci soustavy a připravuje další projekty se záměrem zvýšit zabezpečení zásobování obyvatelstva pitnou vodou v rámci Vodárenské soustavy východní Čechy.

V oblasti odvádění a čištění odpadních vod budou sledovány tři hlavní cíle. Jsou jimi:

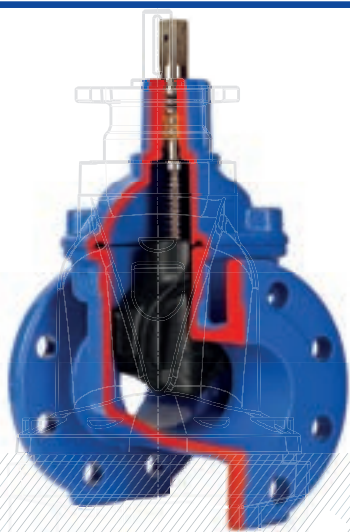
- obnova stávajících zařízení,
- rekonstrukce kritických úseků stokové sítě města, na kterých by při výskytu extrémních dešťů mohlo docházet k hydraulickým problémům s následnými škodami na nemovitostech či majetku osob,
- intenzifikace čistíren odpadních vod, jejichž kapacita již je, nebo v blízké budoucnosti bude vyčerpána.

Ing. Lukáš Netušil

Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.



Rekonstrukce kanalizace v Hradci Králové, ulice Za Škodovkou



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

Spolupráce vodárny s obcemi v okrese Hradec Králové při přípravě a realizaci zvyšování kapacit čistíren odpadních vod

Jan Vlček

Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., (VaK Hradec Králové) vlastní 14 čistíren odpadních vod, největší z nich v Hradci Králové s kapacitou 141 000 EO. Ostatní čistírny mají kapacitu menší než 10 000 EO.

V průběhu posledních dvaceti let byly čistírny rekonstruovány a modernizovány tak, aby byla zajištěna účinnost čištění odpadních vod v souladu se zákonnými podmínkami a požadavky správce povodí, k navyšování kapacit přitom nedocházelo. V posledních třech letech však v celé řadě obcí počítají s rozvojem bytové a průmyslové výstavby, což má za následek rychlé vyčerpávání rezerv čistíren odpadních vod. V několika případech již tato situace nastala, jinde se to dá očekávat v krátkém či střednědobém horizontu.

Postupy při přípravě staveb – zvyšování kapacity ČOV

Provozovatel provedl u všech čistíren posouzení jejich stávajícího hydraulického a látkového zatížení a stanovil aktuální rezervu pro napojení nových znečišťovatelů. Čistírny byly rozděleny do tří kategorií:

- s nedostatečnou kapacitou – ČOV Smiřice (3 100 EO) a ČOV Libčany (1 100 EO), které je nezbytné intenzifikovat nejdéle do roku 2025,
- s podmíněně dostatečnou kapacitou – ČOV Nechanice (2 025 EO), ČOV Černilov (1 500 EO), ČOV Chlumeck nad Cidlinou (5 500 EO) a Divec (400 EO), které je nezbytné intenzifikovat do roku 2028 až 2030,
- s dostatečnou kapacitou – zbývajících osm ČOV.

Pro rozvojové investice, ke kterým rozšíření kapacit z důvodu budoucího rozvoje území ČOV patří, není možné získat žádnou státní finanční podporu. Finanční zdroje společnosti jsou omezené pouze na obnovu stávajících vodovodů a kanalizací. Společnost VaK Hradec Králové se proto obrátila s žádostí o finanční spolupráci na ty obce, kterých se potřeba intenzifikace ČOV týká.

Starostové obcí napojených na čistírny, které již nemají nebo v blízké budoucnosti nebudou mít dostatečnou kapacitu ČOV, poskytli informaci o očekávaném zvýšení počtu obyvatel v horizontech let 2023, 2025, 2030 a 2035. Na základě toho bylo možné získat přehled o potřebách napojení v uvedených časových obdobích.

Dále byly zhotoveny technicko-ekonomické studie intenzifikací vybraných čistíren odpadních vod. Z nich vyplynulo, jaká technická opatření a v jakém čase je třeba realizovat, včetně odhadu ceny. V současné době je k dispozici studie pro čistírny odpadních vod ve Smiřicích, Libčanech a Nechanicích.

Pilotním projektem je intenzifikace ČOV ve Smiřicích. Na tuto čistírnu jsou napojeny kromě Smiřic také sousední obce Holohlavy a Černožice. Stávající kapacita ČOV je 3 100 EO, dle požadavků obcí by se do roku 2035 mělo nově napojit dalších

2 200 EO, což je nárůst o 70 %. Celkové náklady na rekonstrukci byly vyčísleny na 45 mil. Kč, přičemž 8 mil. Kč z této částky nesouvisí se samotným rozšířením ČOV, ale jedná se o obnovu stávajícího zařízení. Z nákladů na intenzifikaci (37 mil. Kč) a počtu nově napojených obyvatel (2 200 EO) vychází příspěvek na jednoho obyvatele ve výši cca 17 000 Kč.

VaK Hradec Králové s obcemi Smiřice, Holohlavy a Černožice v roce 2021 uzavřel smlouvu o spolupráci při intenzifikaci ČOV Smiřice. Ve smlouvě jsou upraveny podmínky, za kterých bude rozšířena kapacita čistírny tak, aby se mohli napojit noví znečišťovatelé, kteří se budou ochotni formou příspěvku obcím podílet na nákladech stavby. Obce se ve smlouvě zavázaly, že společnosti zapůjčí finanční prostředky na spolufinancování. Jejich výše byla stanovena tak, že se příspěvek na napojení jednoho EO (17 000 Kč) vynásobil počtem nově napojovaných obyvatel do roku 2035. Po ukončení stavby budou zápůjčky kapitalizovány formou peněžitého vkladu do základního kapitálu společnosti.

Abby náklady na intenzifikaci čistíren v konečném důsledku nešly k tíži obcí, budou stavebníci (noví znečišťovatelé) hradit obcím finanční příspěvky, odpovídající počtu nově připojovaných obyvatel. Pro ilustraci uvádíme dva konkrétní případy. Stavebník nového rodinného domu, kde budou čtyři trvale bydlící obyvatelé, uhradí obci 4 × 17 000 Kč, tj. celkem 68 000 Kč. Stavebník skladovací haly, ze které budou vypouštěny odpadní vody odpovídající znečištění 92 EO, uzavře s obcí smlouvu na příspěvek ve výši 92 × 17 000 Kč, tj. celkem 1,564 mil. Kč. Po uhrazení částky VaK Hradec Králové vydá souhlas s napojením staveb těchto stavebníků na kanalizaci a ČOV.

Podle shodných pravidel byla uzavřena smlouva o spolupráci při intenzifikaci ČOV a zápůjčce s obcemi Libčany a Hvozdnice, přičemž v tomto případě bude činit náklad na rozšíření kapacity 20 000 Kč na 1 EO.

Zvýšení kapacity čistíren odpadních vod je nezbytné pro rozvoj obcí v souladu s územním plánem. Nelze ho však uskutečnit na náklady vlastníka čistíren, který z nájemného (stočného) nemá prostředky na rozšiřování kapacity čistíren odpadních vod. Zvolený způsob financování rozšíření kapacity čistíren odpadních vod je dle našeho názoru spravedlivý, protože se na něm výrazně podílí noví znečišťovatelé, kvůli kterým je třeba intenzifikaci ČOV provést.

Ing. Jan Vlček

Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.

Monitoring na kanalizačních sítích a využití matematického modelu ve společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové

Jan Vlček, Pavel Loskot, Adam Reil

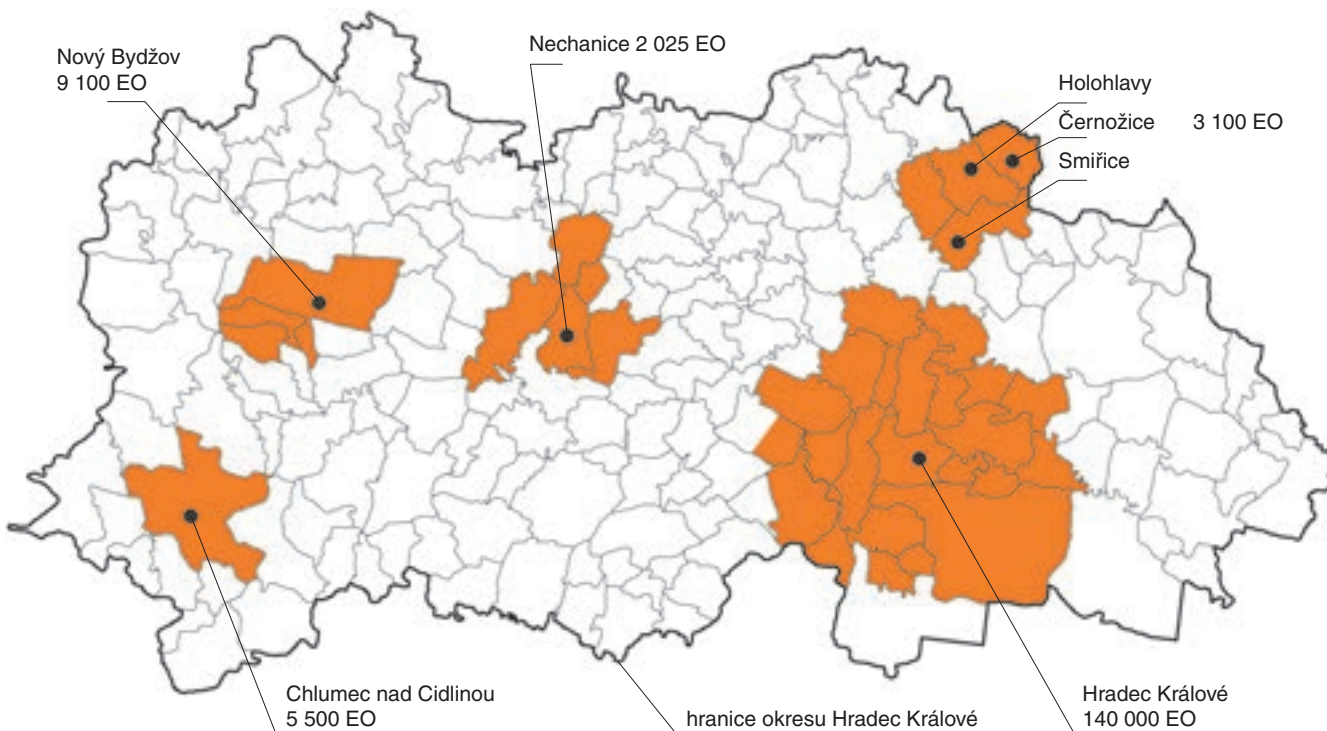
V dnešní době již nelze zodpovědně navrhovat jednotné veřejné kanalizace a jejich změny včetně posuzování jejich vlivu na životní prostředí bez použití moderních výpočetních metod založených na matematickém modelování. Pro správné použití simulačního modelu kanalizace je nezbytné nejen jej správně sestavit, ale za účelem ověření jeho správné funkce také měřit v povodí skutečné srážky a jejich odezvu v kanalizační síti. Článek přehledně popisuje používání těchto technik v Hradci Králové a okolních městech okresu Hradec Králové.

Pro modelování průtoků ve stokové síti používá společnost Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., (VaK Hradec Králové) programový produkt MIKE URBAN. V Hradci Králové pracujeme se schematizovaným modelem celého města a pro dvě hlavní kmenové stoky využíváme podrobný model kalibrovaný na data z monitoringu. Model využíváme již od roku 2005, kdy byl zhotoven Generel odvodnění města Hradce Králové. Společnost využívá matematické modely kanalizační sítě kromě samotného Hradce Králové také v dalších obcích, kde vlastní kanalizaci. Jedná se o Nový Bydžov, Chlumeck nad Cidlinou, Nechanice a o skupinovou kanalizaci města Smiřice a obcí Černožice a Holohlavy.

V roce 2015 jsme dokončili projekt, jehož předmětem je trvalý monitoring průtoků a stavů v kanalizační síti a srážek na území města Hradec Králové. Od roku 2016 jsou trvale měřena

data ve 13 uzávěrových profilech kmenových stok, srážky jsou měřeny na 11 místech. Tato data dostatečně reprezentují rozložení srážek na celém území města. Vlastníkem těchto měřicích zařízení je VaK Hradec Králové, jejich provoz, sběr a kontrolu naměřených údajů zajišťuje Královéhradecká provozní, a. s. Smyslem monitoringu je v první řadě zaznamenávat srážkové úhrny na území Hradce Králové spolu s hladinami a průtoky v kmenových stokách a hladinami ve vybraných odlehčovacích komorách.

Pro získání údajů o skutečných srážkách, průtocích a stavech hladin v kanalizaci v Novém Bydžově, Chlumu nad Cidlinou, Smiřicích, Holohlavech, Černožicích a Nechanicích jsme zvolili následující postup. Nakoupili jsme 12 měřicích zařízení pro měření průtoků a hladin a šest srážkoměrů. S tímto vybavením jsme schopni provést monitorovací kampaň ve dvou městech součas-



Situace okresu HK s vyznačením měst, ve kterých je a bude instalována měřicí síť

ně po dobu jedné až dvou sezon a následně je přemístěn do jiné lokality (města). Výhodou tohoto řešení je to, že nejsme limitováni časově omezenou měřicí kampaní, ve které by se pro kalibraci a ověření modelu nevyskytly žádné významné srážky, ale měřicí síť ponecháváme na místě až do chvíle, kdy jsou naměřena potřebná data.

V loňském roce jsme měřili srážky, průtoky a hladiny v kanalizaci v Novém Bydžově, ve Smiřicích, Holohlavech a Černožicích. Monitoring probíhal po dobu 12 měsíců. V červnu 2022 jsme zařízení přemístili do Chlumce nad Cidlinou a Nechanic, kde v současné době probíhá sběr dat.

Na základě naměřených údajů zhotovujeme v současné době generely kanalizací pro Nový Bydžov a skupinovou kanalizaci Smiřice. Předpokládáme, že v tomto trendu budeme v příštím roce pokračovat v městech Chlumeck nad Cidlinou a Nechanic.

Podrobné technické informace k měření a získávání dat

Samotný komplexní proces monitoringu spočívá v instalaci a kalibraci měřicí techniky, která zaznamenává data hladin, rychlostí, teplot a průtoků. Měřicí technika osazená v rámci trvalého monitoringu sestává z rychlostních senzorů Nivus KDO pracujících na principu Dopplerova jevu, kombinovaných rychlostních senzorů s tlakovým hladinoměrem Nivus KDO, z ultrazvukových hladinometrů Fiedler USX200, srážkoměrů Fiedler SR03V a registračních jednotek. Časové řady dat jsou následně staženy z datahostingového serveru a opraveny. Opravené časové řady jsou dále použity k vyhodnocení sledovaných charakteristik stokové sítě, jako je např.: maximální/minimální hodinový průtok, denní průtok, měsíční průtok, noční průtok, množství balastních vod, přítok odpadních vod na ČOV, počet přepadů a množství odlehčených odpadních vod v odlehčovacích komorách, úhrn srážek pro danou lokalitu a mnoho dalších. Ke zpracování a výpočtům s měřenými časovými řadami je použit specializovaný softwarový nástroj, ve kterém je každá řada detailně ana-



Srážkoměr

lyzována. Tento software umožňuje provádět veškeré výpočty nezbytné k analýzám časových řad a také k prezentaci výsledků. Takto zpracované časové řady jsou nepostradatelné jako vstupní a kalibrační data do matematického modelu stokové sítě.

Závěr

Cílem monitoringu v městském odvodnění je zjištění a dokumentace skutečných průběhů měřených veličin a jejich trendů ovlivňujících srážkoodtokové vztahy v povodí. S ohledem na vysokou míru nahodilosti srážkoodtokového procesu, jehož příčinou je srážková aktivita, je měření jediným relevantním zdrojem informací v městském odvodnění.

Matematické modelování vodohospodářských sítí se stalo nepostradatelným pomocníkem při navrhování nových a rekonstruovaných jednotných kanalizací. S novelou vyhlášky č. 428/2001 Sb. dále roste jeho význam i s ohledem na povinnost vlastníka a provozovatele kanalizace zajistit nejvýše přípustné ředící poměry v odlehčovacích objektech na kanalizační síti.

Využívání matematického modelování s využitím dat z monitoringu je nyní nezbytnou podmínkou pro plnění legislativních požadavků vlastníka a provozovatele kanalizace, jak vyplývá z předchozích odstavců. Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., jako vlastník a Královéhradecká provozní, a. s., jako provozovatel se společně snaží využít této moderní technologie pro řádnou správu a provoz kanalizační sítě ve Statutárním městě Hradec Králové, v Novém Bydžově, Chlumci nad Cidlinou, Nechanicích a aglomeraci tří obcí Smiřice, Holohlavy, Černožice.

*Ing. Jan Vlček, Ing. Pavel Loskot
Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.*

*Ing. Adam Reil
Královéhradecká provozní, a. s.*



Osazení měřicí techniky v kanalizaci

Převedení anaerobní stabilizace kalu ČOV Hradec Králové na termofilní proces

Pavel Král, Radim Staněk

Čistírna odpadních vod Hradec Králové s kapacitou 141 000 EO využívala v rámci kalové koncovky do letošního roku proces anaerobní stabilizace kalu v tzv. mezofilním režimu, tj. při teplotách kolem 38 °C. V rámci přípravy na splnění nových požadavků legislativy pro možnost umístění stabilizovaného kalu na zemědělskou půdu bylo rozhodnuto převést anaerobní stabilizaci na proces termofilní, tj. provozovaný při 55 °C. Tento proces umožní hlubší hygienizaci kalů a splnění příslušných mikrobiologických parametrů v kalu.

Prezentovaný článek shrnuje proces příprav a rozhodování, následnou nezbytnou investiční akci realizovanou od 10/2021 do 06/2022 a nakonec také samotné převedení procesu na vyšší teploty, a to včetně získaných technologických poznatků z provedeného monitoringu.

Popis ČOV Hradec Králové a dosavadní technologie v kalovém hospodářství

Čistírna odpadních vod Hradec Králové má kapacitu 141 000 ekvivalentních obyvatel (EO). Reálné zatížení čistírny po přepočtu na BSK₅ činí cca 110 000 EO. Za rok čistírna vyčistí 14–16 milionů m³ odpadní vody. Specifikem této čistírny je hluboká čerpací stanice. Odpadní vody je kvůli hloubkové kanalizaci nutné zvedat z hloubky 32 m. Uspořádáním je aktivační proces R-D-N – tedy aktivace s předřazenou denitrifikací a regenerací kalu. Pro splnění limitů na roční průměr celkového dusíku 10 mg/l je jako terciální stupeň zařazena technologie post-denitrifikačního filtru ve formě by-pasu. Část vody je tak čerpána na filtr, část přepadá do odtoku. Čerpaný objem je řízený tak, aby po smísení byl limit na celkový dusík bezpečně plněn.

Primární kal je zahušťován přímo v usazovacích nádržích, odkud je podle hustoty ihned čerpán přes malou čerpací nádrž do vyhnívacích nádrží. Hustota primárního kalu se odhaduje z rychlosti plnění čerpací nádrže a pro kontrolu je měřena pomocí mikrovlnné sondy. Touto metodou je dosaženo průměrné sušiny kolem 4–5 %. Přebytný kal je zahušťován gravitačně v kruhové zahušťovací nádrži na koncentraci 2,5 %. Následuje anaerobní stabilizace kalu provozovaná do roku 2022 v mezofilním režimu. Následné vyhnívací nádrže jsou dvě, každá o objemu 5 000 m³. Jsou zapojeny sériově za sebou. Doba zdržení kalu v nich byla před rekonstrukcí asi 30 dní. Míchání nádrží je zajišťováno bioplynem přes kompresory a recyklem kalu. Stabilizovaný kal pokračuje do uskladňovací nádrže, kde dochází k zahuštění odpouštěním kalové vody. K odvodnění kalu slouží dvě dekantační odstředivky od firmy Hiller. Roční produkce kalu je asi 7 000–8 000 t o sušině 25 %. Kal je likvidován na zemědělské půdě.

Průměrná produkce bioplynu byla v letech 2018–2020 cca 4 400 m³ bioplynu za den. Bioplyn měl průměrný obsah metanu kolem 64 %. K jeho akumulaci slouží membránový plynobjem o objemu 1 500 m³. Prakticky veškerý bioplyn byl využíván ke kombinované výrobě elektřiny a tepla v kogeneračních jednotkách. Tím pokrývala čistírna spotřebu elektrické energie cca z 55 %. Je třeba dodat, že až třetina produkce bioplynu pocházela v roce 2019 z externích substrátů. Do roku 2019 to byla

hlavně G-fáze, která tvořila asi 2/3 externích substrátů. Bohužel po roce 2020 se situace s touto komoditou na trhu významně změnila a bylo čím dál obtížnější ji na trhu za přijatelnou cenu získat. V roce 2022 tato komodita vypadla již úplně. Jako druhý externí substrát využíváme odpadní vodu ze zařízení k odstranění tekutých odpadů v areálu ČOV, která je bohatá na lehce biologicky rozložitelné organické látky. I přes využití těchto externích substrátů byla stále energetická bilance procesu v zimním období negativní – pro dostatečný ohřev budov a vyhnívacích nádrží přes zimu teplo z kogenerační jednotky nestačilo a bylo nutné přitápět kotlem na zemní plyn.

Rozhodování o volbě technologie pro kalové hospodářství

Vývoj legislativy pro používání čistírenských kalů na zemědělské půdě a jejich další zpracování je bohužel v České republice obtížně předvídatelný. Pravidla a kategorie kalu I a II vyplývající z vyhlášky č. 382/2001 Sb. se měly od 1. 1. 2023 stát minulostí. Vše stanovila vyhláška č. 305/2019, respektive č. 273/2021 Sb. s prodlouženým přechodným obdobím do daného data. Z vyhlášky vyplývalo, že bude nutné provádět hlubší hygienizaci kalu a pro aplikaci do zemědělství bude přípustný pouze kal kvality odpovídající dosavadní kategorii I.

Mezofilně stabilizovaný kal z ČOV Hradec Králové splňoval v letech 2018–2020 limity v obsahu organismů pro kal kategorie II. Ke kategorii I se však ani zdaleka neblížil, proto bylo jasné, že podobně jako řada jiných vlastníků a provozovatelů máme před sebou problém k řešení. Na konci roku 2019 tedy započalo intenzivní zvažování možných řešení. Byly posouzeny mnohé metody – stabilizace vápnem, kompostování, ale i termické procesy. Termické procesy se neukázaly být vhodným řešením, a to nejen s ohledem na vysoké investiční, ale i provozní náklady. Odradily nás i přetrvávající nejasnosti ohledně nakládání s konečnými produkty, či problematika velmi náročného měření emisí shodná s provozem spalovny odpadů. Kompostárny dostupné v našem kraji zase pro nás neměly k dispozici dostatečnou kapacitu a vápnění se jevilo jako řešení spíše dočasné a krátkodobé, s nevýhodou emisí zápachu. Po vyhodnocení všech okolností jsme se tak nakonec rozhodli pro metodu termofilní anaerobní stabilizace kalu.

Prvotní získávání informací a ověření možnosti realizace

Na začátku roku 2020 jsme zahájili přípravné práce. Prvním krokem byla návštěva čistíren v Plzni a v Praze, kde jsme načer-



Obr. 1: Nový objekt strojního zahuštění kalu a vyhřívací nádrže



Obr. 2: Rotační zahušťovač přebytečného kalu

pali od kolegů zkušenosti a poznatky. Zajímavé byly zejména poznatky z Plzně: ČOV Plzeň přešla na termofilní anaerobní stabilizaci kalu již v roce 2004. Výsledkem bylo úplné hygienické zabezpečení v parametrech *Escherichia coli*, enterokoky a salmonela. Kal měl nižší obsah organických látek a v porovnání s mezofilním procesem se o 20 % zvýšila produkce bioplynu. Takové zvýšení produkce bioplynu v Hradci Králové jsme neočekávali, protože nemáme tak vysoký přísun organických látek, chybí nám zejména potravinářský průmysl – pivovar. Termofilní proces přinesl do Plzně i některá negativa – byla to větší tendence k tvorbě pěny ve vyhřívacích nádržích a vyšší spotřeba flokulantu na odvodnění kalu.

Druhým přípravným krokem bylo zadání laboratorních testů anaerobní rozložitelnosti – porovnání mezofilního a termofilního děje ve vsádkových pokusech se vstupními kaly z ČOV Hradec Králové. Jako termofilní kal byl z důvodu adaptace využit kal z ÚČOV Praha. Laboratorní testy na VŠCHT provedené týmem profesorů Jeníčka a Bartáčka potvrdily úplnou hygienizaci i v případě kalu z ČOV Hradec Králové. Produkce bioplynu se zvýšila o 11 % a samozřejmě došlo ke snížení organického podílu kalu ve srovnání s mezofilním procesem. To byl již příslib, který se zdál s ohledem na ČOV Hradec Králové reálnější.

Dalším krokem bylo v červnu 2020 ověření našeho tepelného hospodářství – byl proveden provozní test maximální výroby tepla při souběhu obou kogenerací. Při testu jsme zjistili, že i když topná voda za kogeneračními jednotkami nedosahovala projektovaných teplot, již se spouštělo nouzové chlazení KGJ1. Dle závěru odborného konzultanta bylo na vině zařazení spalínového výměníku v primárním chladicím okruhu.

Posledním nezbytným krokem bylo statické posouzení vyhřívacích nádrží odborníkem na předpjaté konstrukce. To našťástí v případě ČOV Hradec Králové potvrdilo, že nádrže je možné bezpečně provozovat při teplotě 60 °C a přetlaku 6 kPa. Tím byla cesta k projektu volná.

Zvolené technické řešení – navržené úpravy technologie

Základní shrnutí navržených úprav přinesla technicko-ekonomická studie zpracovaná společností EKO EKO s. r. o. za aktivní spoluúčasti provozovatele a vlastníka čistírny odpadních vod. Tato studie byla dokončena v listopadu 2020 a již na počátku roku 2021 odstartovala na jejím základě tvorba realizační projektové dokumentace.

Ze studie vyplynulo, že pro přechod do vyšších teplot ve vyhřívacích nádržích bude nezbytné doplnit nebo upravit některá zařízení. První oblastí, které se rekonstrukce dotkla, bylo zahuštění přebytečného kalu. Pro snížení objemu kalu, jenž se bude muset ohřívat na vyšší teploty, bylo rozhodnuto o zařazení strojního zahuštění přebytečného kalu pomocí rotačního zahušťovače – ten bylo nutné umístit v nové samostatné budově.

Další úpravy byly provedeny v souvisejících okruzích vyhřívacích nádrží – stávající kalové výměníky o teplosměnné ploše 2 × 12 m² byly nahrazeny většími o ploše 2 × 18 m², aby byly schopné předat potřebné množství tepla do vyhřívacích nádrží.



Obr. 3: Nové tepelné výměníky



Obr. 4: Nové kotle v energobloku

V místnosti kompresorů pak došlo k výměně kapalinových uzávěrů a výměně některých potrubí za nerezová. Doplňen byl také nový průtokoměr bioplynu, který umožňuje online sledovat obsah metanu v bioplynu.

Největších změn doznala kotelna, kde byla ke zrušení navržena starší ze dvou kogenerací, která fungovala jako záložní, a starší kotel nedostatečného výkonu. Bylo rozhodnuto o pořízení dvou nových kotlů o výkonu 510 kW – jednoho s hořákem na zemní plyn a druhého s kombinací zemní plyn/bioplyn. Dalším krokem bylo přesunutí spalínového výměníku do sekundárního okruhu. Kvůli vyšší spotřebě zemního plynu a tedy větší produkci spalin v případě kotlů bylo rozhodnuto o vybudování dvou nových komínů o větším průměru DN 300.

Součástí projektu byla také kompletní rekonstrukce plynového (výměna membrány a nátěry) a také sanace betonů zahusťovacích nádrží. V této souvislosti je nutné zmínit, že tyto a mnohé další práce nebyly vysloveně vyvolané přechodem na termofilní proces anaerobní stabilizace kalu. Významná část investice se totiž týkala celkové obnovy kalového a plynového hospodářství čistírny odpadních vod. Také samotné strojní zahusťování přebytečného kalu by jistě mělo přínos i v procesu mezofilním.

Zajímavým zařízením, které bylo na ČOV Hradec Králové doplněno, je dvouřídlový drtič sloužící k rozpouštění již odvodněného kalu. Na čistírně odpadních vod Nový Bydžov se odvodňuje směsný surový kal a spolu s ním i přebytečné kaly z okolních menších čistíren. Naši obavou byla nejistota kalové koncovky pro tyto menší čistírny odpadních vod, proto byla zvolena možnost hygienizace těchto kalů na ČOV Hradec Králové. Studii bylo zjištěno, že z ekonomických důvodů se nevyplatí odsud kal vozit v řídké formě, proto byl zvolen unikátní přístup – kal bude na místě odvodněn na sítopásovém lisu, následně převezen na ČOV Hradec Králové, kde bude znovu rozpuštěn. Pomocí nakladače bude vpraven do drtiče, rozmělněn v nezahuštěném přebytečném kalu, případně v odpadní vodě ze zařízení k odstraňování tekutých odpadů, a čerpán do vyhnívací nádrže.

Na tomto místě je dobré také zdůraznit, že zvolená technologie termofilního procesu vyhnívání má v případě ČOV Hradec Králové také své nevýhody. Ohřev na 55 °C se v období od října do dubna v žádném případě neobejde bez přitápění zemním plynem v kotlích, protože nelze předpokládat, že vznikne dostatek bioplynu pro ohřátí všech vstupů do vyhnívacích nádrží na danou teplotu. Organické zatížení totiž není dostatečné. Tyto vícenáklady byly v roce 2021 oceněny na 1,5 mil. Kč ročně, v současnosti je situace násobně horší. Dalším problémem je zvýšená spotřeba flokulantu – a to jak na předzahuštění kalu, tak vyšší dávky nutné na odvodnění termofilně stabilizovaného kalu. Zde jsme v roce 2021 předpokládali růst nákladů o dalších 1,5 mil. Kč ročně, bohužel i toto číslo se v roce 2022 zvýšilo. To vše je daní za dosažení požadované hygienizace kalu. Věříme, že tato čísla částečně vykompenzuje vyšší produkce bioplynu a hlubší rozklad kalu – snížení jeho množství.

Projektování a průběh investiční akce

Jak již bylo uvedeno výše, tvorba realizační projektové dokumentace proběhla zhruba od února do června 2021 a držela se s drobnými změnami závěrů a doporučení z výše popsané technicko-ekonomické studie, která jí předcházela. V červnu roku 2021 proběhl výběr zhotovitele, vítězem se stal dodavatel KUNST, spol. s r. o. V září roku 2021 bylo vydáno společné územní a stavební povolení Krajským úřadem Královéhradeckého kraje, a stavba tak mohla započít. Stavebníkem a investorem byl vlastník čistírny, Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.

Období výstavby bylo od listopadu 2021 do června 2022. Vzhledem k tomu, že bylo nutné provádět úpravy v tepelném hospodářství, byla většina prací směřována do měsíců duben až

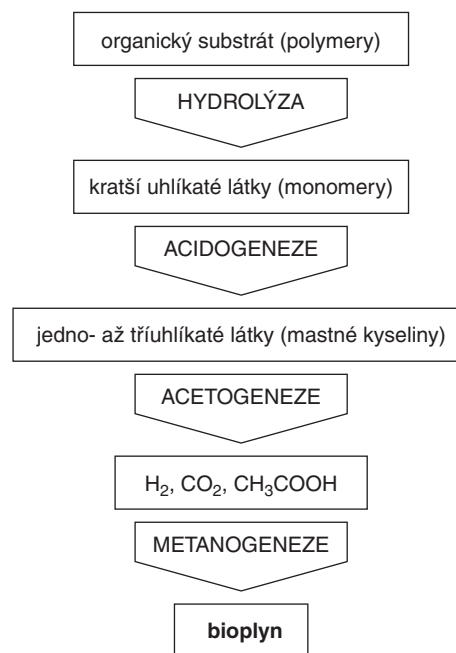
červen 2022, protože v zimě nebylo možné tepelné hospodářství jednoduše řečeno odstavit. Asi největší výzvou pro provozovatele byl provoz plynového hospodářství zcela bez plynového, a to téměř po dobu tří měsíců – během rekonstrukce plynového. Řešením byla instalace přetlakového ventilu na vyhnívací nádrži číslo 1. Jako akumulací plynový prostor byl využíván pouze prostor ve vyhnívacích nádržích. Dispečeri čistírny tak museli po dobu tří měsíců ručně velmi pozorně řídit vstupy do vyhnívacích nádrží, přepouštění, dávky externích substrátů i výkon kogenerační jednotky tak, aby nedošlo k růstu tlaku ve vyhnívací nádrži a úniku vyrobeného bioplynu do atmosféry. Každopádně všechny nástrahy, potíže či malé problémy během výstavby se podařilo dořešit a stavba v celkových nákladech cca 40 mil. Kč byla na konci června 2022 úspěšně dokončena a předána do provozu.

Proces převedení procesu z mezofilního na termofilní

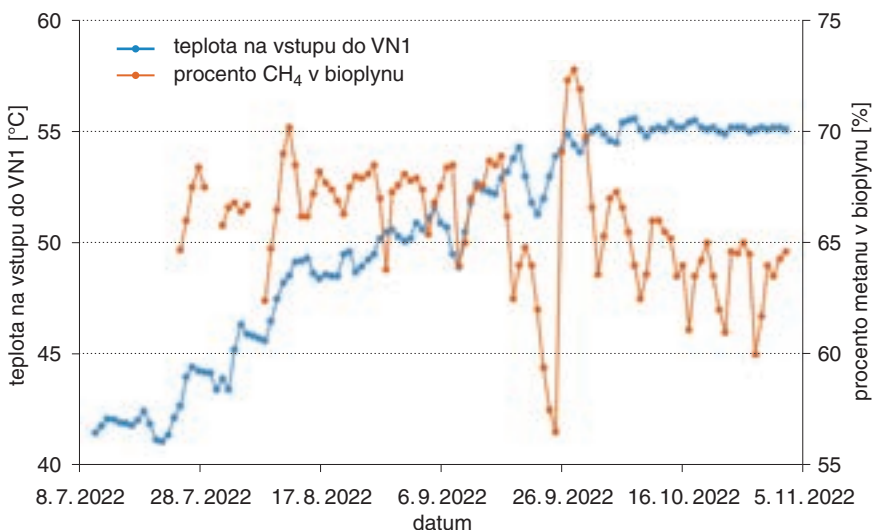
Na počátku července 2022 bylo zahájeno převádění procesu z mezofilního na termofilní. Na samotné převedení jsme se připravovali, protože zvýšit teplotu a přejít na jiný proces nelze nárazově. Rozhodli jsme se pro maximálně plynulý proces, při němž byl teplotní přechod z 38 °C na 55 °C rozdělený na dobu tří měsíců, tj. cca třinácti týdnů. Teplotu jsme začali zvyšovat 15. 6. 2022, a to nejprve rychlostí 3 °C za dva týdny, 15. 7. 2022 jsme dosáhli zhruba teploty 44 °C. Následně jsme růst teploty snížili na rychlost 1 °C za týden. Proces jsme pečlivě monitorovali a byli jsme opatrní se zatížením. Cílové teploty 55 °C jsme dosáhli k 1. 10. 2022.

Teorie procesu

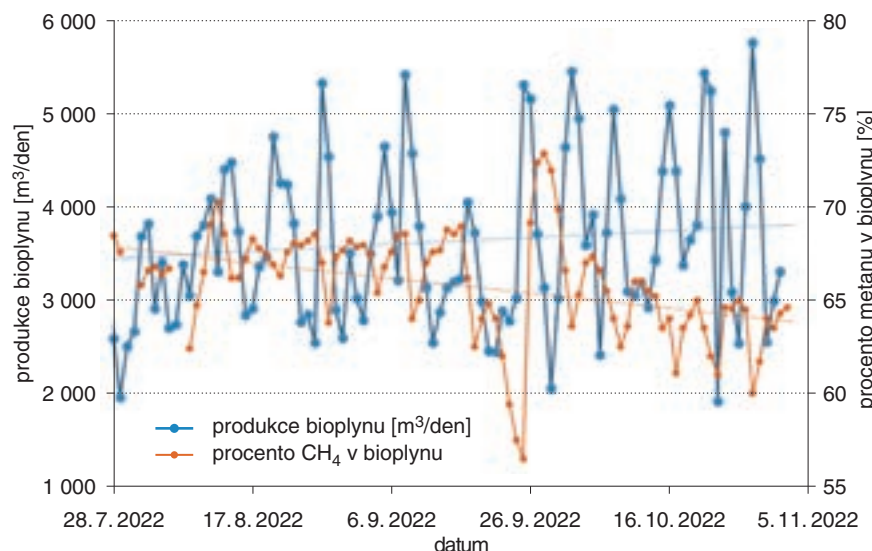
Z teorie procesu je totiž známo, že proces anaerobního rozkladu je několikastupňový. Jedná se celkem o čtyři navazující děje – hydrolýza, acidogeneze (tvorba nižších mastných kyselin), acetogeneze (tvorba kyseliny octové, vodíku a oxidu uhličitého) a konečně metanogeneze – tedy tvorba samotného metanu, který je základní složkou bioplynu. Podrobně proces znázorňuje obr. 5.



Obr. 5: Fáze a meziproducty anaerobního rozkladu organických látek (upraveno podle: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/)



Obr. 6: Růst teploty ve vyhnívacích nádržích a sledování obsahu metanu v bioplynu



Obr. 7: Obsah metanu v bioplynu ve vztahu k produkci bioplynu

V procesu ovšem figuruje také substrátová inhibice, tj. větší koncentrace meziproductů – zejména v případě nižších mastných kyselin nebo vodíku mohou způsobit zpomalení, nebo zastavení zejména posledního stupně rozkladu, tj. metanogeneze. Navíc, a to je důležité, právě bakterie odpovědné za proces metanogeneze jsou nejcitlivější na změnu teploty – lze si to představit tak, že se se změnou teploty musí vyměnit populace mezofilních metanogenů za termofilní metanogeny, a proto je nezbytné kontrolovat během postupné změny teploty proces a nepřetížít jej, případně změnu teploty včas pozastavit nebo snížit zatížení [1]. S ohledem na to jsme se rozhodli monitoring procesu nepodcenit.

Monitoring procesu

Online a kontinuálně jsme měřili teplotu (před ohřevem, po ohřevu, ve vyhnívacích nádržích) a nově také obsah metanu v bioplynu. Pro měření obsahu metanu v bioplynu byl použit ultrazvukový průtokoměr PROSONIC Flow B 200 od firmy En-

dress+Hauser, který byl nově instalován na výtlaku bioplynu směrem do plynojemu v kompresorovně. Přesnost měření byla ověřována vzorky odváženými na externí analýzu bioplynu. Dále jsme zavedli denní laboratorní měření pH v obou vyhnívacích nádržích, vedle toho jsme jedenkrát týdně zajišťovali analýzu vzorků na stanovení nižších mastných kyselin. Zajistěte by se hodil i přístroj měřící online vodík v bioplynu, nicméně ten jsme vzhledem k jeho nákladnosti neměli k dispozici.

Akumulaci nižších mastných kyselin v kalu jsme se pokoušeli sledovat také za pomoci měření KNK_{4,5} v kalové vodě po odstředění. Toto laboratorní stanovení nám však žádné smysluplné indikační hodnoty nepřineslo. Jako nejlepší parametr se kromě měření složení bioplynu ukázalo prosté měření pH ve vyhnívacích nádržích.

Výsledky technologického sledování při převedení na termofilní proces

Samotný proces plynulého zvyšování teploty probíhal bez problémů a během podrobného monitoringu výše zmíněných parametrů se nevyskytl žádný problém či varovný parametr, s jedinou výjimkou – tou bylo období 15.–25. 9. 2022, kdy se sešlo více problémů. Proces se nejprve podařilo díky většímu množství dostupného tepla ohřát rychleji, než jsme zamýšleli, a to poměrně prudce z 52 °C na 54,5 °C. Následně díky většímu množství vstupů a snížené produkci bioplynu teplota opět prudce poklesla zpět na 51 °C. Ve snaze získat více bioplynu na ohřev pak bohužel obsluha reagovala dávkováním většího množství vstupů. Výsledkem byl prudký pokles obsahu metanu v bioplynu, tvorby bioplynu a pH ve vyhnívací nádrži až na hodnoty pod pH = 6,0. Díky podrobnému monitoringu jsme naštěstí ihned (druhý den) zareagovali – byly zastaveny vstupy, teplota stabilizována na 53 °C

a nádrž míchána. Proces se následně během 24 hodin stabilizoval a reagoval naopak prudkým zvýšením obsahu metanu v bioplynu a vysokou produkcí bioplynu. Je téměř jisté, že došlo k akumulaci meziproductů rozkladu, které se následně podařilo rozložit až na kýžený metan. Následně jsme začali proces ještě pečlivěji sledovat a řídit vstupní zatížení. Podobný problém se již ale neopakoval, k 1. 10. 2022 jsme bez výrazných výkyvů dosáhli stabilizace teploty na cílových 55 °C.

Měsíc říjen se nesl ve znamení stabilního provozu již při termofilních teplotách. Vstupy do vyhnívacích nádrží byly stabilizované a sledované parametry také. V tomto měsíčním sledování jsme zaznamenali dva trendy. První je pozitivní – sledujeme mírný růst produkce bioplynu při mírně klesajícím vstupním zatížení (suchý měsíc – méně primárního kalu, menší podíl externích substrátů). Negativním trendem je postupné mírné snižování obsahu metanu v bioplynu. Je nutné dále analyzovat, zda to souvisí s nižším zatížením, procesem termofilie, nebo má tento trend jiné příčiny. Popisované trendy jsou zachyceny v grafech na obr. 6 a 7.

Výhled na další měsíce

Po přepočtení dob zdržení ve vyhnívacích nádržích a následné uskladňovací nádrži se ukázalo, že celková doba zdržení od vstupu kalu do systému po odvodnění kalu na odstředivce na výstupu se prodloužila z původních 35 dní na cca 45 dní. S ohledem na to je stabilní provoz při termofilní teplotě po dobu jednoho měsíce zatím opravdu velmi krátká doba a jsme přesvědčeni, že řada trendů se dosud neprojevila. Například pokud jde o vliv změny procesu na kvalitu stabilizovaného kalu, respektive jeho odvodnitelnost – do uzávěrky tohoto článku se žádná změna neprojevila. S ohledem na dobu zdržení je velmi pravděpodobné, že ke změně kvality kalu teprve dojde.

Samostatnou kapitolou je samotná hygienizace kalu a splnění požadavků vyhlášky. Dne 15. 10. 2022 byl zahájen proces ověření účinnosti hygienizace kalu, který provádíme společně s odborníky ze Státního zdravotního ústavu. Ověření je prováděno metodou vstup – výstup, tedy nejprve jsou odebírány směsné vzorky vstupů a po 45 dnech (zdržení v systému) započneme s odběrem vzorků výstupu. V době uzávěrky tohoto článku se zatím odebírají pouze vzorky vstupů a žádné výsledky nejsou k dispozici. K dispozici ale máme první výsledky vzorků odvodněného kalu z 19. 10. 2022, které naznačují, že obsah termotolerantních koliformních bakterií i enterokoků v kalu je menší než 10^3 KTJ/g suš. Výsledky jsou tedy velmi nadějně a věříme, že úspěšná hygienizace kalu na ČOV Hradec Králové se potvrdí.

Závěr a diskuse

S cílem dosažení potřebné hygienizace odvodněných čistírenských kalů pro uložení na zemědělské půdě byl proces anaerobní stabilizace na ČOV Hradec Králové převeden z mezofilního

procesu na proces termofilní. Akce byla provedena po zvažování více variant a na základě technicko-ekonomické studie. Vyžádala si investici vlastníka společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., ve výši cca 40 mil. Kč. Nelze však opomenout fakt, že součástí této investice byla i celková obnova zařízení některých částí kalového a plynového hospodářství. Stavební práce se podařilo dokončit k 30. 6. 2022 a následovalo převedení samotného technologického procesu.

Zvýšení teploty ve vyhnívacích nádržích probíhalo plynule po dobu tří měsíců za podrobného sledování mnoha parametrů. I díky tomu se jednalo o proces bezproblémový.

V současné chvíli máme za sebou jeden měsíc provozu při stabilizované teplotě. Na závěry a detailní výsledky sledování je velmi brzy. Pozorujeme mírně zvýšenou produkci bioplynu vzhledem ke vstupnímu zatížení, naopak obsah metanu v bioplynu mírně klesá. Byl započat proces ověření hygienizace kalu.

Jako největší nejistota do následujícího roku se jednoznačně jeví potřeba zemního plynu, který je nutný pro ohřev procesu a jehož cena i dostupnost jsou v současnosti velmi nejisté. Zabýváme se tedy možnostmi rekuperace tepla a případně získání dalších externích substrátů, které by energetickou bilanci procesu zlepšily.

Literatura

1. Dohányos M. a kol. Anaerobní čistírenské technologie, NOEL, 2000. ISBN 80-86020-19-3.

*Ing. Pavel Král, Ph.D., Ing. Radim Staněk
Královéhradecká provozní, a. s.*



historické foto

SWECO 
70 1952 – 2022
let s Vámi

... oceňujeme krásy
minulosti, projektujeme
pro budoucnost...

Mnoho úspěchů
a spokojenosti v roce 2023
Vám přeje

Sweco Hydroprojekt a. s.
Konzultační a projektové služby

www.sweco.cz

meyer-POLYCRETE® dodává do Karibiku

kvalitní polymerbetonové trouby pro kanalizační síť

Nejenom v Evropě, nýbrž i ve světě je výrobce meyer-POLYCRETE® znám svými vysoce kvalitními výrobky z polymerbetonu. Po Londýně, Sydney, Miami a Havaji následují dodávky také do Karibiku. Na ostrov Trinidad se pro výstavbu nové kanalizační sítě dodalo přes 2 000 m polymerbetonových trub k protlačování v profilech DN 600 a DN 700.

Ostrovy karibského ostrovního státu Trinidad a Tobago jsou dříve položené ostrovy u venezuelského pobřeží.

Pod vedením společnosti AAA Wastewater Treatment Plant Limited (ve spolupráci firem ACCIONA AGUA ze Španělska a ATLATEC, S.A. de C.V. z Mexika) se pro město San Fernando staví nová kanalizační síť včetně čistírny odpadních vod. San Fernando je druhé největší město na ostrově Trinidad. Stavba zahrnuje 16,3 km kanalizačních stok, z toho 12,5 km je provedeno mikrotunelováním, včetně 98 servisních přípojení a jedné čerpací stanice. Tím bude zajištěno odkanalizování města s počtem 111 600 obyvatel. Doba výstavby byla plánovaná na tři roky.

Mikrotunelování pro bezvýkopové uložení trub

Vzhledem k relativně velké hloubce uložení kanalizace (přes 10 m) v jílovité zemině se odpovědní pracovníci rozhodli pro pokládku trub bezvýkopovou technologií. Po zohlednění všech aspektů vyšla tato metoda pokládky nákladově nejefektivněji. Protlačováním trub se také výrazně minimalizoval dopad na ekosystém. Na rozdíl od ukládání trub do otevřeného výkopu bylo v tomto případě vytěženo a odvezeno podstatně menší množství zeminy.



Pro stavební záměr se hledal materiál, který je zevnitř odolný vůči agresivním odpadním vodám a zvenjšku odolný vůči oblastem se silně zasolenou půdou.

„Při výběru materiálu byla pro nás rozhodující nejenom odolnost proti korozi, nýbrž také dlouhá životnost. Trouby musí vydržet v provozu minimálně 80 let,“ vysvětluje projektový manažer Andres Collado Rodriguez z ACCIONA AGUA. „Hledali jsme materiál, který by splňoval vysoké požadavky na kvalitu. S polymerbetonovými troubami k protlačování od firmy meyer-POLYCRETE® jsme našli vhodný produkt.“

Jaké vlastnosti má polymerbeton?

Polymerbeton patří k inovativním kompozitním materiálům. Na rozdíl od běžného betonu, který se skládá ze surovin cement, voda a plnivo, obsahuje polymerbeton jako pojivo vysoce kvalitní nenasycené polyesterové pryskyřice. Ty patří mezi tzv. duroplasty, které zcela vytvrdnou. Vzniká tak stavební výrobek s vynikající odolností proti lomu, s vysokými hodnotami mechanické pevnosti a téměř bezkonkurenční odolností proti korozi. Polymerbetonové trouby jsou také odolné proti extrémně napa-

dajícím agresivním odpadním vodám s pH hodnotami od 0,5 do 14. Velmi hladké povrchy umožňují rychlou a bezpečnou instalaci při mikrotunelování a v provozu zajišťují vysoký hydraulický výkon. Zároveň se jedná o trouby tuhé a tvarově stálé. To znamená, že se nedeformují ani při skladování, instalaci a ani později v provozu. Polymerbeton je navíc šetrný k životnímu prostředí. Trouby se skládají z 87 % z minerálních surovin, které se v dostatečném množství vyskytují v přírodě a lze je také znovu recyklovat.



„Jakmile jsme se rozhodli pro materiál, hledali jsme výrobce, který je v této oblasti odborníkem,“ vysvětluje Andres Collado Rodriguez. „Společnost meyer-POLYCRETE® má jako specialista na polymerbeton mnoho desítek let zkušeností, které jsme v tomto projektu zúročili.“

Před každou dodávkou trub byla ve výrobním závodě provedena panem Josué Sánchez Garcíe z ACCIONA AGUA kontrola kvality. Při návštěvě ve Stendalu si také prověřil plnění požadavků dle normy EN 14636-1. Díky propracovanému systému kontrol ve výrobě, jako je např. vstupní kontrola surovin nebo kontrola rozměrové přesnosti, popř. kontrola vodotěsnosti spojů atd., proběhlo vše ke spokojenosti zákazníka. A tak mohly být dodány trouby ve čtyřech dílčích dodávkách.

Doprava kamiony a lodí

To nebyl pro dispečera snadný úkol! Trouby byly nejdříve naloženy do 43 kontejnerů vhodných pro plavbu. Plně naložené kontejnery se kamiony převezly do přístavu v Hamburku. Po celních formalitách pokračovaly lodí do španělského přístavu v Trinidad & Tobago. Zde byly kontejnery přeloženy na nákladní auta. A pak zbývalo již jen překonat 50kilometrovou vzdálenost na stavenišť v San Fernando. Každá jednotlivá trouba před zabudováním strávila na cestě cca 20 až 25 dní.

Nyní jsou mikrotunelovací práce dokončeny k plné spokojenosti všech zúčastněných. Projektový manažer Andres Collado Rodriguez je spokojen s úspěšnou realizací: „Díky dobré spolupráci všech zúčastněných byl projekt stavby dokončen v plánovaném termínu, bez jakýchkoliv kolizí.“ Obyvatelé San Fernando tak získali kvalitní kanalizační síť, která má zaručenou budoucnost.

Článek z archivu firmy meyer-POLYCRETE®. Zveřejněno se svolením pracovníků firmy meyer-POLYCRETE GmbH. Přeložila Ing. Čížková.

HECKL s. r. o. – výhradní zastoupení firmy meyer-POLYCRETE® pro český trh

(komerční článek)

Nová směrnice o čištění městských odpadních vod

Filip Wanner

Evropská komise dne 26. 10. 2022 zveřejnila dlouho očekávaný návrh revize směrnice Rady ze dne 21. 5. 1991 o čištění městských odpadních vod (Urban Waste Water Treatment Directive – UWWTD) [1]. Lze sice očekávat, že předložený návrh projde ještě řadou úprav a do běžné vodohospodářské praxe se nové požadavky propíší až v horizontu několika příštích let, již nyní je ale vhodné se seznámit s důvody vzniku návrhu revize směrnice a základními tezemi, které tento návrh obsahuje.

Jak je patrné už z data přijetí stávající směrnice, současné požadavky na úroveň čištění odpadních vod byly přijaty před více než třiceti lety a v oblasti ochrany životního prostředí patří v Evropské unii vůbec k nejstarším. Směrnice samozřejmě během své platnosti prošla řadou hodnocení, Evropská komise publikovala své poslední **hodnocení** (2019 REFIT EVALUATION) [2] v prosinci 2019. V tomto hodnocení byl vyzdvížen přínos směrnice, když v celé EU mezi lety 1990 a 2014 došlo ke snížení znečištění ve vypouštěných vyčištěných odpadních vodách v parametru BSK₅ o 61 %, celkového dusíku o 32 % a celkového fosforu o 44 %. Dopady na kvalitu jezer, řek a moří v EU jsou tak viditelné a hmatatelné. Jedním z klíčových důvodů vysoké účinnosti směrnice je jednoduchost jejích požadavků, která umožňuje jejich snadné prosazování. Úroveň jejího provádění je vysoká: 98 % odpadních vod v EU je náležitě shromažďováno a 92 % náležitě čištěno, i když omezený počet členských států má stále potíže s dosažením plného souladu. Hodnocení však také poukázalo na tři hlavní výzvy:

Zbývající znečištění

Požadavky směrnice byly směřovány primárně na centralizované systémy čištění odpadních vod. V průběhu let tak nabylo na významu znečištění z aglomerací pod 2 000 EO, městských splachů, přeпадů z odlehčovacích komor či individuálních systémů čištění odpadních vod. Na obr. 1 je patrné zbývající aktuální znečištění z jednotlivých zdrojů znečištění vyjádřené v EO za rok (upraveno podle JRC – Společné výzkumné středisko Evropské komise – Joint Research Centre).

Z obr. 1 je patrné, že je stále prostor pro redukci vypouštěného znečištění, ať už z přeпадů odlehčovacích komor (Storm

Water Overflows – SWO), aglomerací pod 2 000 EO či (ne)vyhovujících individuálních systémů čištění.

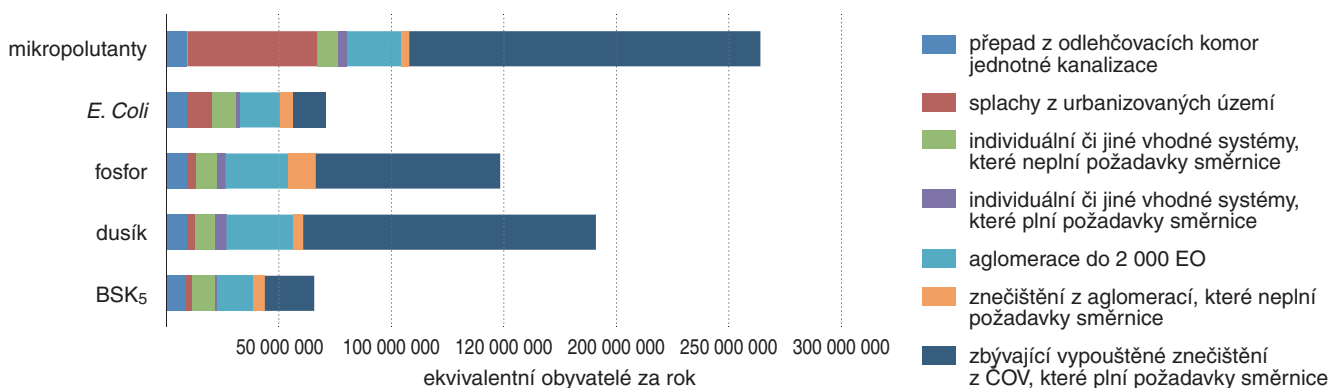
Nedostatečné sladění směrnice s cíli politiky EU v oblasti Zelené dohody (EU Green Deal)

Jak uvádí hodnotící zpráva, sektor odvádění a čištění městských odpadních vod je zodpovědný za 0,8 % celkové spotřeby elektrické energie a cca 0,86 % všech emisí skleníkových plynů v celé EU. Téměř třetinu těchto emisí by se přitom dalo zabránit zlepšením procesu čištění, lepším využitím čistírenských kalů a zvýšením energetické účinnosti a vyšší mírou využívání technologií obnovitelných zdrojů, které je stále velmi nízké. Je také zapotřebí lépe začlenit obor do oběhového hospodářství. Nakládání s kaly a opětovné využívání vody není optimální, protože se stále ztrácí příliš mnoho cenných zdrojů.

Nedostatečná a nerovnoměrná úroveň správy

Hodnotící zpráva poukázala rovněž na rozdílnou úroveň provozování stokových sítí a čištění odpadních vod mezi jednotlivými členskými zeměmi EU. Také princip „znečišťovatel platí“ není v současné době aplikován v dostatečné míře. V neposlední řadě stávající monitoring a reporting nevyužívá všech možností digitální doby.

Dalším krokem Evropské komise byla **veřejná konzultace** [3], která proběhla v období 28. 4.–21. 7. 2021 a které se zúčastnil jak SOVAK ČR, tak i EurEau. Z výsledků veřejné konzultace vyplynul požadavek řešit otázku mikropolutantů v odpadních vodách a lépe uplatňovat princip „znečišťovatel platí“ zavedením schématu rozšířené zodpovědnosti výrobce (extended producer



Obr. 1: Zbývající zatížení z jednotlivých zdrojů znečištění v EU

responsibility – EPR). Mimochodem, na stejné webové adrese je v současné době až do 24. 12. 2022 otevřena veřejná konzultace k právě zveřejněnému návrhu směrnice.

Evropská komise tak připravila návrh nové směrnice s cílovým datem dosažení roku 2040. Pokud budou všechna navrhovaná opatření přijata, pak hlavní přínosy nové směrnice lze vyjádřit následovně:

- V porovnání se stávajícím stavem dojde ke snížení vypouštěného znečištění v ukazateli BSK₅ o 4,8 mil. EO (105 014 tun), v ukazateli celkový dusík o 56,4 mil. EO (229 999 tun), v ukazateli celkový fosfor o 49,6 mil. EO (29 678 tun), v celkové sumě sledovaných mikropolutantů o 77,4 mil. EO a o 24,8 mil. EO v případě *E. coli*. Zatížení mikroplasty bude sníženo o 9 % zejména zlepšením hospodaření se srážkovými vodami.
- Při dosažení energetické neutrality čištění odpadních vod (viz dále) a dodatečného čištění dusíku dojde ke snížení skleníkových plynů o 4,86 mil. tun (37,32 % z celkových emisí z oboru odvádění a čištění odpadních vod, kterým lze předejít).
- V roce 2040 je předpoklad celkových ročních nákladů ve výši 3,848 miliard €. Celkové ekonomické přínosy vyjádřené v penězích jsou přitom očekávány ve výši 6,643 miliard €. Dodatečné náklady by z 51 % měly být pokryty z tarifů (stočné), 22 % z veřejných rozpočtů a z 27 % ze schématu EPR (zejména oblast mikropolutantů). Průměrné navýšení tarifů v EU se očekává ve výši 2,3 %, což by nemělo ovlivnit dostupnost vodohospodářských služeb.

Ze zveřejněného návrhu je patrné rozšíření textu směrnice (z původních 20 článků a 3 příloh na 34 článků a 8 příloh) a cílů, kdy nově kromě ochrany životního prostředí je zmíněna i ochrana veřejného zdraví, snížení emisí skleníkových plynů, zlepšení správy a transparentnosti (vodního) sektoru, lepší přístup k sanitaci a sledování odpadních vod. Směrnice zavádí řadu nových pojmů jako například splachy z urbanizovaných území, přepady srážkových vod, jednotné a oddílné kanalizace, terciární a kvartérní čištění, mikropolutanty, sanitace, antimikrobiální rezistence a řadu dalších. Směrnice bude v souladu s řadou existujících směrnic (WFD, EQSD, BWD, GWD, IED), strategií EU (MSFD, Chemicals, Pharmaceuticals, Soils, RePower EU, Biodiversity, Circular economy, Climate change) a cíli udržitelného rozvoje (zejména SDG6). Evropská komise žádá v návrhu textu pravomoc pro vydání celkem 12 (!) nařízení v přenesené pravomoci (delegate acts, implementation acts). Pokud se podíváme na znění navrhované směrnice, lze identifikovat celkem devět tematických okruhů, které lze shrnout následovně:

1. Koncept aglomerací

Článek 2 nově definuje aglomeraci jako území, kde zatížení městských odpadních vod je dostatečně koncentrované, což je vyjádřeno parametrem 10 EO na hektar a více. Směrnice v článku 3 nově rozšiřuje povinnost vybudování stokových systémů a čištění odpadních vod pro aglomerace větší než 1 000 EO. Zároveň zavádí povinnost napojení se na stávající/nově vybudova-

nou stokovou sítí. Zcela končí systém výjimek z ústí řek, pobřežních vod (článek 7) či méně citlivých oblastí (původní článek 6 kompletně zrušen). Směrnice se také podrobněji věnuje individuálním či jiným vyhovujícím systémům (Individual or other appropriate system – IAS). Článek 4 zpřísňuje možnost jejich využívání, a především stanovuje stejné požadavky na úroveň čištění podle článků 6 a 7. Členské státy mají zajistit registraci a pravidelnou inspekci IAS. Evropská komise pak může vydat nařízení v přenesené pravomoci, které by stanovovalo minimální požadavky na návrh, provoz a údržbu IAS včetně požadavků na jejich inspekci. Pokud členský stát v aglomeraci o velikosti 2 000 EO a více využívá IAS způsobem, které čistí 2 % a více zatížení městských odpadních vod, předloží Evropské komisi detailní zdůvodnění. Evropská komise si vyhrazuje právo přijmout prováděcí nařízení, kterým stanoví formát detailního zdůvodnění.

2. Hospodaření se srážkovými vodami

Pro snížení znečištění ze srážkových vod (splachy, přepady z odlehčovacích komor) členské státy podle článku 5 přijmou integrované plány hospodaření s městskými odpadními vodami. Obsah a cíle jsou definovány v příloze V. Tyto plány budou zpracovány pro všechny aglomerace nad 100 000 EO a pro aglomerace 10 000–100 000 EO, kde:

- přepady z odlehčovacích komor či splachy z urbanizovaných území představují riziko pro životní prostředí či lidské zdraví,
- přepady z odlehčovacích komor představují více než 1 % z celkového objemu odváděných odpadních vod (bezdeštné období),
- přepady z odlehčovacích komor či splachy z urbanizovaných území brání plnění následujících směrnic:
 - směrnice 2020/2184/EU o jakosti vody určené k lidské spotřebě,
 - směrnice 2006/7/ES o řízení jakosti vod ke koupání,
 - směrnice 2008/105/ES o normách environmentální kvality,
 - směrnice 2000/60/ES rámcová směrnice o vodách.

Jednotlivé plány budou podléhat pravidelnému přezkumu v pětiletých intervalech. Evropská komise bude mít právo přijmout prováděcí nařízení, které stanoví metodiku pro identifikaci potřebných opatření a pro stanovení alternativních ukazatelů k ověření, zda je dosaženo orientačního cíle snížení znečištění či způsobu zpřístupnění vypracovaného integrovaného plánu hospodaření s městskými odpadními vodami Evropské komisi.

3. Hospodaření s živinami

Článek 6 v souladu se změnou definice aglomerace rozšiřuje povinnost zajistit sekundární čištění městských odpadních vod (BSK₅) pro aglomerace větší než 1 000 EO. Článek 7 pak stanovuje podmínky pro zajištění terciárního čištění městských odpadních vod (dusík, fosfor). Ruší se koncept citlivých oblastí, nově členské státy budou mít povinnost vymezit oblasti citlivé na

Tabulka 1: Tabulka 2, část D, příloha I. – požadavky na terciární čištění

Parametr	Koncentrace		Minimální procento redukce		Referenční metoda měření
	původní hodnoty	nová hodnota	původní hodnota	nová hodnota	
celkový fosfor	2 mg/l (pro 10 000–100 000 EO) 1 mg/l (pro více než 100 000 EO)	0,5 mg/l	80	90	molekulová absorpční spektrofotometrie
celkový dusík	15 mg/l (pro 10 000–100 000 EO) 10 mg/l (pro více než 100 000 EO)	6 mg/l	70–80	85	molekulová absorpční spektrofotometrie

eutrofizaci. Seznam těchto oblastí citlivých na eutrofizaci bude povinně rozšířen o oblasti uvedené v Příloze II (Povodí Baltického a Černého moře, částí Severního a Středozevního moře). Hlavní změnou je skutečnost, že požadavky na odstraňování dusíku a fosforu nejsou určeny podle velikosti aglomerace, ale přímo velikostí zatížení jednotlivé ČOV. V případě ČOV o velikosti nad 100 000 EO bude povinné terciární čištění, pro ČOV o velikosti nad 10 000 EO pak v případě, že jejich vyčištěné odpadní vody budou vypouštěny do území vymezeného jako citlivé na eutrofizaci. Požadavky na sekundární čištění jsou uvedeny v tabulce 1, část D přílohy I. Parametricky se od stávající směrnice neliší, nově je zaveden parametr Celkový organický uhlík (Total Organic Carbon – TOC) s limitem 37 mg/l nebo minimální účinnost čištění 75 % podle normy EN 1484. Bude na jednotlivých členských státech, zda budou i nadále stanovovat $CHSK_{Cr}$, či TOC. Také parametr BSK_5 může být nahrazen parametrem TOC či celkovou spotřebou kyslíku (Total oxygen demand – TOD), pokud bude prokázán vztah mezi BSK_5 a TOC či TOD. Parametr nerozpuštěných látek je nadále pouze volitelný. Mnohem důležitější je ale tabulka 2, část D přílohy I., která stanovuje požadavky na terciární čištění.

V závislosti na místní situaci lze použít jeden nebo oba parametry. Použijí se hodnoty pro koncentraci nebo pro procento snížení. Je zřejmé, že jedním z hlavních témat transpozice budoucí směrnice bude vymezení oblastí citlivých k eutrofizaci.

4. Cirkulární ekonomika

Nová směrnice klade mnohem větší důraz na recyklaci a znovuvyužívání vyčištěných odpadních vod a kalů. Článek 15 požaduje po členských státech systematickou propagaci využívání vyčištěných odpadních vod. Směrnice obsahuje i odkaz na Nařízení EU 2020/741, které stanovuje minimální požadavky na opětovné využívání vody v případě závlah v zemědělství. Článek 20 pak stanovuje, že kaly budou muset být zpracovány, recyklovány a využity, kdykoli to bude vhodné, v souladu s hierarchií nakládání s odpady, jak jsou definovány v rámcové směrnici o odpadech (prevence, znovuvyužití, recyklace), s požadavky směrnice o kalcích a odstraněny v souladu s požadavky rámcové směrnice o odpadech. Evropská komise bude mít pravomoc pro přijetí nařízení v přenesené pravomoci pro stanovení minimální míry opětovného použití a recyklace dusíku a fosforu s přihlédnutím k dostupným technologiím.

5. Zmírňování změny klimatu

Podle článku 11 bude zavedena povinnost pro ČOV a stokové systémy o velikosti 10 000 EO a více každé čtyři roky provést energetický audit podle článku 8 směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti. Kromě toho by tyto audity měly obsahovat identifikaci potenciálu pro nákladově efektivní využití nebo výrobu elektrické energie z obnovitelných zdrojů se zvlášt-

ním zaměřením na identifikaci a využití potenciálu pro výrobu bioplynu při současném snížení emisí metanu. Velkou výzvou bude i odstavec 2 článku 11, který po členských státech požaduje, aby celková roční energie z obnovitelných zdrojů, jak je definována v čl. 2 odstavce 1 směrnice (EU) 2018/2001, vyrobená na vnitrostátní úrovni čistírnami městských odpadních vod, které čistí odpadní vody se zatížením 10 000 EO a vyšším, odpovídala alespoň:

- 50 % celkové roční spotřeby energie v těchto zařízeních do 31. prosince 2030,
- 75 % celkové roční spotřeby energie v těchto zařízeních do 31. prosince 2035,
- 100 % celkové roční spotřeby energie v těchto zařízeních do 31. prosince 2040.

Snížování energetické náročnosti čištění odpadních vod na straně jedné a výroba elektrické energie na ČOV (zejména z bioplynu a fotovoltaických panelů) bude nedílnou součástí provozování ČOV. Celkem překvapivě návrh směrnice neobsahuje žádné požadavky na limitaci emisí skleníkových plynů.

6. Monitoring, reporting, dohled

Z přílohy I., části D vyplývá zvýšení počtu požadovaných odebrávaných vzorků. Nově požadovaný počet je uveden v tabulce 2.

Počet maximálně povolených vzorků, které nevyhoví předepsaným požadavkům, se nemění. Vydaná povolení k vypouštění vyčištěných odpadních vod podle článku 15 budou podléhat pravidelnému přezkumu v šestiletých intervalech.

Podle článku 21 bude nově zavedena i povinnost pro sledování vypouštěného znečištění z odlehčovacích komor z aglomerací větších než 10 000 EO. Pro tuto velikostní kategorii aglomerací se rovněž rozšiřuje počet a četnost sledovaných ukazatelů na nátok a odtok na ČOV o ukazatele uvedené v:

- Příloze VIII. a X. směrnice 2000/60/ES rámcové směrnice o vodách,
- Příloze směrnice 2008/105/ES o normách environmentální kvality,
- Příloze I. a Části B Přílohy II. směrnice 2006/118/ES o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu,
- Příloze rozhodnutí 2455/2001/ES, kterým se stanovuje seznam prioritních látek,
- Příloze II nařízení 166/2006, kterým se zřizuje evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek,
- Příloze I. a II. směrnice 86/278/EHS o ochraně životního prostředí a zejména půdy při používání kalů z čištění odpadních vod v zemědělství,
- Příloze III. v části B směrnice 2020/2184/EU o jakosti vody určené k lidské spotřebě, kde jsou vyjmenované parametry.

Kromě výše uvedených látek bude nově stanovena i povinnost sledování mikroplastů v odpadních vodách a kalcích, k čemuž si Evropská komise vyhrazuje právo přijmout nařízení stanovující příslušnou metodiku. Příslušné odpovědné státní úřady budou kromě jiného sledovat i cílové místo vypouštěných vyčištěných městských odpadních vod včetně podílu opětovně použité vody a vyprodukované skleníkové plyny a energie spotřebované a vyrobené čistírnami městských odpadních vod nad 10 000 EO.

Podle nového článku 24 se rovněž zavádí pro členské státy povinnost informovat veřejnost zejména o dosažení souladu s články 3, 4, 6, 7 a 8 vypouštěného znečištění, objemu vypouštěných odpadních vod na domácnost včetně meziročního srovnání. Tato data mohou být poskytnuta veřejnosti například na fakturách za stočné.

Článek 22 výrazně mění reporting o plnění implementace směrnice. Ustanovení týkající se podávání zpráv se zjednodušují

Tabulka 2: Nově požadovaný počet odebrávaných vzorků

Kategorie ČOV (EO)	Počet vzorků
1 000–9 999	jeden vzorek měsíčně
10 000–49 999	dva vzorky měsíčně pro mikropolutanty jeden vzorek měsíčně
50 000–99 999	jeden vzorek týdně pro mikropolutanty dva vzorky týdně
≥ 100 000	jeden vzorek denně pro mikropolutanty dva vzorky týdně

a nahrazují novým systémem, který nezahrnuje stávající podávání zpráv ve dvouletých intervalech, ale pravidelnou aktualizaci národního souboru údajů, který je k dispozici Evropské agentuře pro životní prostředí a Evropské komisi. Tento systém reportingu by měl být účinnější už jen z důvodu zamezení dlouhého časovému odstupu mezi referenčním datem ohlášených údajů a skutečným datem ohlášení. Článek vyžaduje, aby členské státy vytvořily soubory údajů shromažďující údaje relevantní pro městské odpadní vody podle této směrnice. Toho lze dosáhnout například sledováním výsledků parametrů uvedených v přílohách této směrnice, antimikrobiální rezistence, příslušných zdravotních parametrů atd., ale také opatření přijatých k zajištění přístupu ke kanalizaci atd.

Článek 17 zavádí pro členské státy povinnost sledování vybraných zdravotních ukazatelů, zejména jde o virus SARS-CoV-2 a jeho varianty, virus dětské obrny, virus chřipky, nově se objevující patogeny či kontaminující látky vzbuzující obavy. Pro aglomerace nad 100 000 EO se předpokládá provést dvakrát ročně monitorovací kampaň antimikrobiální rezistence na přítoku a odtoku z ČOV.

7. Mikropolutanty a EPR

Článek 8 zavádí požadavek na vypracování oblastí, kde koncentrace nebo kumulace mikropolutantů představuje riziko pro lidské zdraví nebo životní prostředí. Členské státy poté každých pět let tento seznam přezkoumají a v případě potřeby jej aktualizují. Jedná se zejména o oblasti:

- odběr vody pro výrobu pitné vody,
- vody ke koupání,
- jezera,

- řeky s mírou zředění < 10 %,
- vody pro akvakulturu,
- oblasti, kde je potřeba dodatečné čištění k splnění požadavků rámcové směrnice o vodách a směrnice o normách environmentální kvality.

Požadavky na čištění mikropolutantů jsou uvedeny v tabulce 3, části D, Přílohy I., kde je stanoven požadavek minimální účinnosti odstranění na úrovni 80 %. Příloha výslovně zmiňuje následující látky:

- Kategorie 1 (látky, které mohou být velmi snadno čišťeny):
 - Amisulprid (CAS No 71675-85-9),
 - Carbamazepine (CAS No 298-46-4),
 - Citalopram (CAS No 59729-33-8),
 - Clarithromycin (CAS No 81103-11-9),
 - Diclofenac (CAS No 15307-86-5),
 - Hydrochlorothiazide (CAS No 58-93-5),
 - Metoprolol (CAS No 37350-58-6),
 - Venlafaxine (CAS No 93413-69-5);
- Kategorie 2 (látky, které lze snadno zlikvidovat):
 - Benzotriazole (CAS No 95-14-7),
 - Candesartan (CAS No 139481-59-7),
 - Irbesartan (CAS No 138402-11-6),
 - směs 4-Methylbenzotriazole (CAS No 29878-31-7) a 6-methyl-benzotriazole (CAS No 136-85-6).

Společně s návrhem směrnice o čištění odpadních vod Evropská komise zveřejnila i návrh směrnice doplňující rámcovou směrnici o vodách, směrnici o ochraně podzemních vod a směrnici o normách environmentální kvality [4]. Tato směrnice stanovuje pro řadu nových ukazatelů normy environmentální kvality v povrchových vodách v hodnotách jednotek $\mu\text{g/l}$ a níže. Vztah článku 8 nové UWWTD a této směrnice bude předmětem dal-

Tabulka 3: Předpokládaná přechodná období pro vybrané požadavky nové směrnice

Vybrané požadavky	2025	2030	2035	2040
přepady z odlehčovací komory a splachy z urbanizovaných území	zaveden monitoring	integrováné plány pro aglomerace nad 100 000 EO, identifikované rizikové oblasti	integrováné plány pro rizikové aglomerace o velikosti 10 000–100 000 EO	indikativní cíl EU v platnosti pro všechny aglomerace nad 10 000 EO
individuální či jiné vhodné systémy	pravidelné inspekce ve všech členských státech, reporting členských států s vysokou mírou používání IAS	EU standardy pro IAS		
malé aglomerace	nové požadavky na aglomerace >1 000 EO	aglomerace >1 000 EO v souladu se směrnicí		
dusík a fosfor	identifikace rizikových oblastí (aglomerace 10 000–100 000 EO)	přechodné cíle pro odstraňování N/P pro ČOV nad 100 000 EO +, nové standardy	odstraňování N/P ve všech ČOV nad 100 000 EO, přechodné cíle pro rizikové oblasti	odstraňování N/P ve všech rizikových oblastech (ČOV 10 000 až 100 000 EO)
mikropolutanty	nastavení schématu EPR	identifikace rizikových oblastí (aglomerace 10 000–100 000 EO), přechodné cíle pro ČOV nad 100 000 EO	všechny ČOV nad 100 000 EO vybaveny kvarterním čištěním, přechodné cíle pro rizikové oblasti	všechny ČOV v rizikových oblastech vybaveny kvarterním čištěním
elektrická energie	energetické audity pro ČOV nad 100 000 EO	energetické audity pro ČOV nad 10 000 EO, přechodné cíle	přechodné cíle energetické neutrality	dosázení energetické neutrality a příslušného snížení emisí skleníkových plynů

šho zkoumání a vyjednávání. Jelikož zavedení požadavků kvarterního čištění bude velmi nákladné, článek 9 zavádí princip rozšířené zodpovědnosti výrobce (EPR), kteří by měli hradit náklady spojené s plněním požadavků kvarterního čištění podle článku 8. Navržený systém by měl také motivovat k tomu, aby bylo na trh EU uváděno méně škodlivých produktů z hlediska ochrany životního prostředí.

8. Znečištění z průmyslu

Článek 14 stanovuje pro jednotlivé členské země, respektive příslušné zodpovědné úřady, provést konzultaci s příslušným provozovatelem stokové sítě a ČOV, než vydá povolení k vypouštění průmyslových odpadních vod do stokové sítě. Provozovatel stokové sítě a ČOV bude mít pak právo na požádání nahlédnout do těchto povolení udělených v jejich povodí. Členské státy mají přijmout příslušná opatření včetně revize již vydaných povolení k vypouštění průmyslových odpadních vod k identifikaci, prevenci a redukci zdrojů znečištění z průmyslu, pokud nastane kterákoliv z následujících situací:

- na základě monitoringu podle článku 21 budou identifikovány znečišťující látky,
- kaly z čištění městských odpadních vod se mají používat v souladu se směrnicí Rady 86/278/EHS o ochraně životního prostředí a zejména půdy při používání kalů z čistíren odpadních vod v zemědělství,
- vyčištěná odpadní voda má být znovu využita v souladu s nařízením EU 2020/741, které stanovuje minimální požadavky na opětovné využívání vody,
- odpadní vody jsou vypouštěny do oblastí, které jsou následně využívány k odběru surové vody pro výrobu vody pitné podle směrnice 2020/2184/EU o jakosti vody určené k lidské spotřebě,
- znečištění v průmyslových vodách představují pro provozovatele ČOV riziko.

Povolení k vypouštění průmyslových odpadních vod bude podléhat pravidelnému přezkumu v šestiletých intervalech.

9. Ostatní

V případě přeshraničního znečištění článek 12 nově umožňuje Evropské komisi vstoupit do jednání mezi dotčenými členskými zeměmi. V případě náhodného znečištění je zavedena povinnost okamžitého oznámení (reakce na nedávné rozsáhlé znečištění řeky Odry). Článek 18 zavádí systém správy a řízení rizik, na jehož základě mohou být v případě potřeby navýšeny

požadavky na čištění odpadních vod nad rámec požadavků této směrnice. Článek 19 nově stanovuje požadavky na zajištění volného přístupu k sanitaci ve veřejných prostorech v aglomeracích nad 10 000 EO. Článek 23 pak předpokládá vypracování národního implementačního programu, který bude aktualizován v pravidelných pětiletých intervalech.

Výše uvedené požadavky nové směrnice mají řadu přechodných období s předpokládaným termínem dosažení cílového stavu v roce 2040. Stručný přehled přechodných období pro nejdůležitější témata je patrný z tabulky 3.

Zveřejněním návrhu Evropské komise začíná několikaleté období schvalování a následně transpozice nově navržené směrnice do národních legislativ. Nelze předem určit datum přijetí této směrnice, nicméně musí být schválena nejpozději do dubna 2024, kdy končí stávající funkční období Evropského parlamentu. Lze předpokládat, že Evropský parlament i Rada EU budou schvalovat své návrhy v průběhu roku 2023, také Evropský výbor regionů a Evropský hospodářský a sociální výbor předloží svá stanoviska v příštím roce. Je tak velká pravděpodobnost, že směrnice bude na přelomu let 2023 a 2024 schválena, načež vstoupí v platnost dvacátý den po publikaci v Úředním věstníku EU a členské země pak budou mít maximálně dvouleté období na transpozici do národních legislativ. Do reálné čistírenské praxe musíme tak s požadavky této směrnice počítat už v horizontu roku 2025. Zástupci SOVAK ČR i EurEau se budou v následujících měsících problematice procesu schvalování této směrnice věnovat a informovat o ní formou zápisů z jednání EurEau EU2 či samostatných článků na webových stránkách SOVAK ČR a v časopise Sovak.

Literatura

1. Dostupné z: https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-revised-urban-wastewater-treatment-directive_en
2. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/environment/water/water-urban-waste/pdf/UWWTD%20Evaluation%20SWD%20448-701%20web.pdf>
3. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12405-Zneistenivod-Pravidla-EU-o-cistenimestsckych-odpadnich-vod-aktualizace_cs
4. Dostupné z: https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-amending-water-directives_en

*Ing. Filip Wanner, Ph.D.
ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o.
člen komise SOVAK ČR pro ČOV
zástupce SOVAK ČR v EurEau EU2*

Informace o Sdružení oboru vodovodů
a kanalizací ČR, z. s., získáte na stránkách

www.sovak.cz



Z REGIONŮ

Investice, stavby, rekonstrukce

- **Vodohospodářská a obchodní společnost a. s.**

Kopidlensko a Sobotecko propojil nový vodovod, který zlepšil dodávku pitné vody pro téměř 3 000 obyvatel. Jedná se o další projekt, kdy se propojením vodárenských infrastruktur posilují lokality se slabšími nebo méně kvalitními zdroji. Nový vodovod o délce 5 800 m mezi Staňkovou Lhotou a Rakovem umožní obousměrné zásobení, připojit na vodovod se budou moci i další obce v regionu.

„Kopidlenský skupinový vodovod byl zásoben pouze jedním zdrojem v Batíně, na Sobotecku západně od Jičína jsou silné a kvalitní zdroje vody v údolí Plakánek, pramen Hrudka a vrt Rašovec, které zásobují celou oblast. Díky projektu jsme obě oblasti propojili novou infrastrukturou a vznikl mezi nimi zcela nový vodojem, který slouží jako rezervoár pitné vody a zároveň vyrovnávací místo v případě nerovnoměrné spotřeby. Pokud by nyní nastalo suché léto nebo havárie v jedné oblasti, je možné vodu doplnit do vodojemů z druhé lokality a naopak,“ řekl ředitel VOS Richard Smutný.

Stavba byla zahájena v dubnu 2020 a trvala do prázdninových měsíců letošního roku. Položen byl nový řad a na vrchu Čakan byl vybudován vodojem o kapacitě 300 m³. „Jako starosta Sobotky jsem mimo jiné slyšel i názory typu ‚zabraňme odvodu vody ze Sobotecka‘, jsem rád, že se nakonec podařilo místním vysvětlit, že vzájemné propojování vodovodních soustav spravovaných VOS, kterou vlastní od 90. let obce a města v regionu, je správný a do jisté míry solidární krok. Propojování soustav totiž není jen o toku jedním směrem, ale v případě poruchy či údržby zdroje znamená i zajištění vody v opačném směru. Vodní zdroj ve Střehomí navíc není města Sobotka, ale vodáren. Díky tomuto projektu jsme získali také možnost napojení dvou místních částí – Lavice a Zajakury,“ říká Lubor Jenček, který je zároveň členem představenstva VOS. Pro Kopidlo znamená podle starostky a zároveň předsedkyně dozorčí rady VOS Hany Masákové projekt nejen vybudování náhradního zdroje vody, ale například také zajištění kvalitní vody pro obce Pševs a Drahoraz, pro které se voda ze stávajících zdrojů musela složitě upravovat.

Na projekt s odhadovanou cenou 78 mil. Kč získala VOS dotaci ze Státního fondu životního prostředí ve výši 41,3 mil. Kč, zakázka byla provedena za cenu 60,9 mil. Kč bez DPH. Vodohospodářská a obchodní společnost (VOS) spravuje vodárenskou infrastrukturu měst a obcí na Jičínsku, kde je 62 000 obyvatel zásobeno pitnou vodou z celkem 53 podzemních zdrojů. Některé zdroje ale začínají být nedostačující, proto místa, kde byl v posledních letech problém s kvalitou vody, nebo byly zdroje málo vydatné, začala propojovat se silnějšími vodovody, tak jak je tomu i v případě nového vodovodu. Podzemní vodojem Čakan není pouze zásobárnou pitné vody. Je citlivě překrytý zemním valem a tvoří v poli u silnice mezi Rakovem a Staňkovou Lhotou umělé návrší ve tvaru polní brázdy. Mezi valem a vodojemem vede 1,5 m široká „umělá soutěska“, kudy vede průchod k vyhlídce, kde se lze zastavit a rozhlédnout do okolní krajiny. Návštěvníci zde uvidí např. Trosky, Prachovské skály anebo Krkonoše.

- **Vodohospodářská zařízení Šumperk, a. s.**

Bezmála 3 800 m nového kanalizačního potrubí včetně přípojkového odbočení bylo v červenci 2022 dokončeno v Újezdě

u Mohelnice. Možnost připojení na novou kanalizaci zakončenou čistírnou odpadních vod v nedaleké Mohelnici tak nově získalo 81 nemovitostí. Druhou dokončenou stavební akcí je výstavba nové splaškové kanalizace včetně nové čistírny odpadních vod ve Václavově u Zábřehu. Zde společnost Vodohospodářská zařízení Šumperk (VHZ) navíc nově vybuodovala i nový vodovodní řad. Celková délka nové stokové kanalizační sítě ve Václavově je bezmála 2 600 m, v celém rozsahu je provedena z hladkého, plnostěnného PP potrubí DN 250 v kruhové tuhosti SN 16. Celková délka nové vodovodní sítě je 3 671 m a je v celém rozsahu provedena z potrubí PE 100 RC SDR 11, PN 16, z toho 1 135 m v dimenzi D 110 a 2 536 m v dimenzi D 90. Celková délka potrubí přípojek PE 100 RC SDR 11, PN 16, D 32 je cca 2 079 m. Výstavbou nové infrastruktury ve Václavově dojde k připojení asi 80 nemovitostí na veřejný vodovod a centrální, nově vybudovanou ČOV ve vlastnictví VHZ. Nově vybudovaná ČOV bude likvidovat rovněž odpadní vody přitékající z nedaleké obce Svěbohov. Pro výstavbu infrastruktury byly použity jak finanční prostředky měst Zábřeh a Mohelnice (finanční spoluúčast), tak dotační prostředky Státního fondu životního prostředí ČR. Spoluúčast financování ze strany společnosti VHZ činila 10 procent celkových nákladů.

- **Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.**

Více než osm kilometrů vodovodního přivaděče s průměrem 2 450 milimetrů, který je ražený ve skále, aby překonal masiv Oderských vrchů, prošel revizí. Z portálu v blízkosti Úpravny vody Podhradí do Dolejších Kunčic jej prošli zaměstnanci Hlavní báňské záchranné stanice (HBZS) z Ostravy-Radvanic. Revize štolového přivaděče podobných parametrů musí být provedena jednou za deset let, aby byl prověřen jeho technický stav a identifikovány případné netěsnosti nebo stavební poruchy. HBZS je k tomuto úkolu určena vyhláškou Českého báňského úřadu řešící zajištění bezpečného stavu podzemních objektů.



Samotné revizi předchází řada provozních opatření, která jsou nezbytná pro bezproblémové zásobování regionu pitnou vodou. Štolový přivaděč Podhradí – Dolejší Kunčice tvoří III. větev Kružberského skupinového vodovodu a dodává vodu do části Ostravy a severní části okresu Nový Jičín. Dále pokračuje při-

Z REGIONŮ

vodním řadem přes Bílov do Krmelína a Bělé. Před začátkem revize bylo nezbytné naplnit na potřebnou úroveň všechny vodjemy obvykle zásobované vodou z tohoto díla, následně uzavřít přívod vody do přivaděče a ten vyprázdnit natolik, aby do něj bylo možné bezpečně vstoupit a provést revizi. Z bezpečnostních důvodů byla během akce odstavena z provozu Úpravna vody Podhradí a dodávky pitné vody dalšími větvemi Kružberského skupinového vodovodu (směrem na Domoradovice).

Přivaděč je kruhového profilu, bez umělého větrání a bez osvětlení. Pro lepší orientaci jsou na chodbách na boku instalována každých zhruba sto metrů číselná značení. Štola je vybudována s minimálním sklonem. Samozřejmostí jsou přísná hygienická pravidla, která je nezbytné dodržovat pro pohyb ve štole. Revizní tým tam vstupuje po dezinfekci v nové gumové obuvi, v čistém voděodolném oděvu a vybaven osobními ochrannými pomůckami, stejně jako potřebnou technikou v podobě analyzátorů okolního prostředí. Až na několik drobných průsaků neshledala revize během prověřování zásadní problémy.

- **VODÁRNA PLZEŇ a. s.**

Rekonstrukce a zkapacitnění Roudenského kanalizačního sběrače v Plzni byla dokončena za téměř 100 milionů korun (bez DPH). Stavba je důležitá pro budoucí napojení severozápadního okruhu i další možné napojování kanalizace v oblasti Vinic

a Sylvánu. Jedná se o 412 metrů dlouhý úsek pod areálem Fakultní nemocnice Lochotín. Společně s dokončenou Retenční nádrží Vinice umožní sběrač v budoucnu odvodnění severozápadního okruhu, napojení odpadních vod na kanalizační systém v oblasti ulice Na Chmelnicích a zároveň je připraven na napojení odkanalizování dostavby Fakultní nemocnice Lochotín. „Dokončení a zprovoznění Roudenského kanalizačního sběrače a Retenční nádrže Vinice neumožní pouze napojení severozápadního okruhu, ale umožní rozvoj severozápadní části Severního Předměstí, kde byl doposud vyhlášen stop stav kvůli nedostatečné kapacitě kanalizačních stok,“ uvedl generální ředitel VODÁRNA PLZEŇ a. s. Jiří Kozohorský.

Úsek Roudenského sběrače se rekonstruoval v délce 412 metrů a v hloubce v rozmezí čtyř až deseti metrů mezi ulicemi Pramenčí a Bolevecká. Profil sběrače je ze železobetonových rámových propustí 1 600 × 2 100 mm, pro jejichž zabudování použil zhotovitel speciální jeřabovou techniku. Záporové pažení bylo potřeba osadit do hloubky 12 metrů. V rámci stavby nechala VODÁRNA PLZEŇ a. s. také přeložit stávající vodovodní řad včetně vodovodní přípojky. Potrubí přeložky vodovodu je z tvárné litiny profilu DN 300 a DN 150 v celkové délce 253 metrů. Zkapacitnění Roudenského kanalizačního sběrače úzce souvisí se stavbou Retenční nádrže Vinice, která dokáže zadržovat a poté postupně uvolňovat až 6 000 m³ vody z přívalových dešťů.

Akce

- **Ostravské vodárny a kanalizace a. s.**

Po čtyřech letech opět Ostravské vodárny a kanalizace (OVAK) zopakovaly průzkum spokojenosti zákazníků, který zajišťovali studenti katedry marketingu a obchodu Ekonomické fakulty VŠB-TU Ostrava. Měl třicet otázek a zúčastnilo se jej celkem 1 200 osob. Poprvé se průzkum zaměřený na spokojenost zákazníků, znalost značky, technologie chytrého měření a na komunikaci se zákazníky uskutečnil v roce 2006. Z letošního šetření vyplynulo, že 98 % respondentů je se službami OVAK spokojeno či k nim nemá žádné výhrady. Ve srovnání s minulostí ubylo nespokojených či velmi nespokojených zákazníků a přibývalo spokojených.

Průzkum se zaměřuje také na vztah ke kohoutkové vodě, 91 % oslovených ji podle letošních výsledků pije pravidelně. OVAK dlouhodobě svým zákazníkům prezentuje pití kohoutkové vody jako zdravější, levnější a ekologičtější způsob oproti kupování balených vod. Co se týče komunikace, nejvíce využívanými informačními kanály o dodávkách pitné vody jsou internet a zákaznická linka, která zůstává pro 56 % respondentů nejvíce preferovaným způsobem komunikace, výrazně si však polepšila komunikace přes e-mail či využití zákaznického účtu na webových stránkách společnosti. Internetové stránky OVAK využívá zatím 36 % dotazovaných, online služby na stránkách společnosti využívá 29,3 % respondentů, ostatní preferují jiné komunikační kanály, či si možnosti komunikace přes webové stránky nejsou vědomi, nemají o ně zájem, nebo potřebu je využívat.



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.



EurEau

Zpráva z jednání komise EurEau pro pitnou vodu EU1

Radka Hušková, Václav Hošek

Jednání komise EU1 pro pitnou vodu bylo součástí výročního kongresu EurEau, který se konal ve dnech 12.–14. 10. 2022 na Maltě. Jednání EU1 se uskutečnilo prezenční formou ve dnech 12.–13. 10. 2022.

Jednání bylo přítomno 23 zástupců vodárenských asociací členských států EU včetně předsedkyně EU1, dále dva koordinátoři komise EU1 a zástupci sekretariátu EurEau, v němž dochází k personálním změnám. Činnost ukončila Carla Chiaretti, odpovědná za politiku EurEau, tuto pozici nově zastává dlouholetá členka komise EU2 Gari Villa-Landa. Ukončení činnosti oznámil také Bertrand Vallet, odpovědný za politiku vodohospodářských služeb. Obsazení EU1 je víceméně stabilní.

V průběhu jednání EU1 byla řešena transpozice směrnice pro pitnou vodu 2020/2184/ES (DWD) v jednotlivých státech EU. Proces transpozice DWD pokračuje a požadovaný termín transpozice do národních právních předpisů (12. 1. 2023) bude s největší pravděpodobností ve většině členských států EU dodržen. Diskutovalo se i o zavedení nových parametrů pitné vody a o zpřísnění limitních koncentrací ve srovnání s požadavky DWD. Ve většině členských států EU se zpřísnění neočekává. V ČR je aktuálně navržen přísnější limit pro těkavé halogenované látky (THM) – 50 µg/l, DWD uvádí 100 µg/l. Důvodem je přímá souvislost s karcinomem močového měchýře. Limitní hodnoty ostatních parametrů v ČR by měly vycházet z DWD. V souvislosti se zaváděním DWD byly diskutovány i ekonomické dopady na provozovatele VaK.

Mezi členskými státy není jednotný názor na implementaci článku 8 směrnice 2020/2184/ES (posouzení a řízení rizik částí povodí souvisejících s místy odběru vody k lidské spotřebě). Jak jsme již zmínili v rámci zprávy z minulého jednání EU1, která byla zveřejněna v časopise Sovak 7–8/2022, transpozice tohoto článku DWD bude v ČR zajištěna prostřednictvím novely vyhlášky č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládnutí povodňových rizik, která je v připomínkovém řízení. Vedle toho Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka řeší projekt s názvem Nástroje pro posouzení rizik částí povodí souvisejících s místy odběru vody určené k lidské spotřebě. Cílem projektu je vytvoření metodického postupu pro posouzení rizik pro jakost vody v povodí odběrů vody určené k lidské spotřebě.

V souvislosti s transpozicí DWD do národních právních předpisů byla diskutována témata:

- Poly- a perfluorované látky (PFAS), zejména jejich výskyt v souvislosti s aplikací hasicí pěny; EU1 shromažďuje výsledky monitoringu PFAS jako podklad k uplatnění restrikcí pro jejich používání. Analytická metoda pro PFAS total, kterou slíbila EK zveřejnit do dvou let od vydání směrnice pro pitnou vodu, je stále v nedohlednu. V Řecku se zabývají jakýmsi „přiblížením“ k PFAS total, a to stanovením organicky vázaného fluoru. V tomto případě se ale nemusí vždy jednat o PFAS a také mez stanovitelnosti je neúměrně vysoká.
- Mikroplasty – odběr vzorků a jejich analýza. V souvislosti s připravovanou ISO normou pro odběr vzorků na analýzu mikroplastů se diskutující shodli, že pro běžnou provozní praxi není takový postup odběru vzorků aplikovatelný. Na začátku září

tohoto roku k problematice mikroplastů proběhlo jednání, kde byly diskutovány i možné analytické metody, byly představeny výsledky z jednotlivých studií. Ty se odlišují i díky různým analytickým metodám (optické fluorescenční metody, infračervená spektroskopie, Ramanova spektroskopie aj.). Aktuálně nejsou mikroplasty, i z důvodu mnoha nejasností, navrženy ke sledování v pitné vodě.

- Odolnost a bezpečnost zásobování pitnou vodou, zejména ve vazbě na omezené zdroje energie a možnosti šetření s energiemi, ale také z důvodu nedostatku vody v souvislosti se suchem. Zmíněno bylo, že sucho ještě nemusí znamenat nedostatek vody, ale je to provázané s vyššími investičními i provozními náklady. Jednotliví členové si vyměnili informace ohledně sucha v roce 2022, kdy sucho postihlo kromě jižních států Evropy zejména Francii, Německo, Nizozemí a Belgie.
- Ztráty vody – pracovní skupina ustanovená ke ztrátám vody podporuje myšlenku, že národní hodnocení ztrát vody bude aktualizováno a reportováno každé 2–3 roky, podobně jako kvalita vody a plány povodí. Statistika má pouze omezenou vypovídací schopnost pro celkovou výkonnost vodovodu. Je nutné podporovat to, aby vykazovaný parametr měl neustále zlepšující se trend (zejména v případě, že má k „dobré“ hodnotě daleko). Je to pravděpodobně lepší strategie ve srovnání s dosažením přísného definovaného cíle, který může vyvíjet enormní tlak na jednotlivé provozovatele a zvyšovat jejich náklady.
- Materiály v kontaktu s pitnou vodou.
- Dezinfekce pitné vody UV zářením – lampy obsahující rtuť a zákaz jejich používání.
- Povinnost rozšířeného informování veřejnosti o provozování vodovodů a kanalizací v dané lokalitě (způsob zásobování, statistika řešení stížností a reklamací, informace o kvalitě vody aj.) – v ČR bude řešeno novelou zákona č. 274/2001 Sb.

Byly také prezentovány tyto směrnice a jejich aktualizace:

- rámcová směrnice o vodách,
- směrnice pro podzemní vodu,
- normy environmentální kvality.

Dalším projednávaným tématem bylo zemědělství a dopad na kvalitu pitné vody. Aktuálně probíhá proces konzultací a připomínek k Nařízení o udržitelném používání přípravků na ochranu rostlin (SUR), které by mělo nahradit směrnici 2009/128/ES (SUD). V souvislosti s plněním SUD proběhly audity a inspekční návštěvy EK v členských státech a veřejné konzultace o plánu hodnocení EK k plnění SUD.

V lednu 2022 vydal Výbor pro životní prostředí, veřejné zdraví a bezpečnost potravin Zprávu o provádění směrnice 2009/128/EC, v níž se konstatuje, že provádění, uplatňování a vymáhání SUD vykazuje vážné nedostatky v některých členských státech a ve většině členských států jsou ustanovení SUD nedostatečně prováděna. Na podkladě této zprávy a také z důvodu narůstající společenské obavy týkající se používání pesticidů,

kteřá vyplynula i z řady petic, rozhodla EK o vypracování nařízení o udržitelném používání přípravků na ochranu rostlin. Návrh tohoto nařízení byl zveřejněn v červnu tohoto roku k veřejné konzultaci. SOVAK ČR se k návrhu také vyjadřoval a vítá, že je toto nařízení EK zpracováno. Jeho návrh jednak vymezuje citlivé oblasti včetně zdrojů pitné vody a jednak významně akcentuje, vedle jiného, ochranu vodních zdrojů. Záměr byl vydat nařízení do konce roku 2022, je ale řada členských států EU, které s jeho návrhem nesouhlasí. Bude zřejmě probíhat delší období projednávání pozměňovacích návrhů.

Téma zemědělství zahrnovalo také informace a diskusi k veřejné konzultaci k zákonu o ochraně půdy. Strategie EU k ochraně půdy do roku 2030 nazvaná Využití výhod zdravé půdy pro lidi, potraviny, přírodu a klima předpokládá, že veškerá půda v EU by měla být do roku 2050 ve zdravém stavu a že ochrana, udržitelné využívání a obnova půdy by se měly stát normou. V rámci strategie bylo oznámeno, že EK předloží nový legislativní návrh týkající se zdraví půdy, aby byla zajištěna stejná úroveň ochrany půdy, jaká existuje pro vodu, mořské prostředí a ovzduší v EU. Taková legislativní iniciativa bude vycházet z posouzení dopadů, včetně kontroly subsidiarity, a bude plně respektovat požadavky lepší právní úpravy a pravomoci členských států. Půdu je nutné vnímat jako zásobárnu podzemní vody.

S problematikou ochrany půdy úzce souvisí již dříve vydané Nařízení o opětovném využívání vody 2020/741, které bude účinné od 26. 6. 2023. Toto nařízení stanovuje jednotné minimální požadavky na kvalitu vody pro bezpečné opětovné využití vyčištěné městské odpadní vody k zavlažování v zemědělství. K tomuto nařízení vydala EK oznámení Pokyny podporující uplatňování nařízení 2020/741 o minimálních požadavcích na opětovné využívání vody (2022/C 298/01). Jedná se o detailní metodiku k uplatnění Nařízení 2020/741.

V neposlední řadě byla diskutována problematika výroby železitých koagulantů, zejména chloridu železitého. Vlivem nedostatku základní suroviny (kyseliny chlorovodíkové) je na trhu nedostatek chloridu železitého. V ČR je více rozšířen síran železitý a díky jeho výrobě v ČR (vedlejší produkt po výrobě titanové běloby) není s dodávkami tohoto koagulantu problém.

Na závěr byla zorganizována technická exkurze odsolovací úpravy vody pro úpravu mořské vody na principu reverzní osmózy. Zajímavostí je, že mořská voda není jímána přímo z moře, ale z vrtů v blízkosti pobřeží, kde dochází k infiltraci, tedy prvnímu předčištění. Následuje reverzní osmóza, kdy je 40 % vody využíváno jako finální produkt a 60 % koncentrované zsolené vody je vráceno zpět do moře. Malta se potýká s nedostatkem pitné vody, provozuje celkem tři úpravy mořské vody s reverzní osmózou. Pitnou vodu tvoří z 30 % voda podzemní a ze 70 % upravená mořská voda.

Příští jednání proběhne distanční formou v únoru 2023. Na jaře příštího roku proběhnou volby předsedů komisí EU1, 2, 3. Návrh na předsedu komisí je otevřený.

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

*Ing. Václav Hošek
Energie AG Kolín, a. s.
provozní ředitel divize VODA*

zástupci SOVAK ČR v EurEau EU1

<ul style="list-style-type: none"> • Úprava pitné vody • Předúprava vody • Ionexové technologie • Membránová separace • Filtrační postupy • Čistírný odpadních vod • Neutralizační stanice 		<ul style="list-style-type: none"> • Úprava chladicí vody • Tepelné úpravy vody • Odvodňování kalů
<p>VA TECH WABAG Brno spol. s r. o. Železná 492/16, 619 00 Brno www.wabag.cz; www.wabag.com</p>		
<p>Tel.: +420 545 427 711 E-mail: wabag@wabag.cz</p>		

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD



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

VAK PRAHA www.vakprahaas.cz

JSME STRÁŽCI VODOVODŮ A KANALIZACÍ

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

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

+420 777 400 200 info@vakprahaas.cz



Aqua Global
INTELIGENTNÍ ŘEŠENÍ, FILTRACE A ÚPRAVY VODY

2023

Mnoho krásných chvil
v příjemné atmosféře Vánoc
a do nového roku 2023
Vám přejeme hodně zdraví,
štěstí, osobních i pracovních
úspěchů.



Zpráva ze zasedání komise EurEau pro odpadní vody EU2

Filip Wannner

Ve dnech 12.–14. 10. 2022 se konal kongres EurEau v hlavním městě Malty Valletta, jehož součástí bylo i jednání komise EU2 pro odpadní vody. Jednání bylo jako vždy rozděleno na plenární část a pracovní skupiny. Poslední den pak proběhlo společné plenární jednání všech komisí a zástupců představenstva¹⁾.

V úvodu jednání Caroline Greene představila novou interaktivní diskusní platformu EurEau, která byla oficiálně spuštěna 28. 10. 2022 na stránkách www.eureau-innovation.org, v době, kdy se konalo zasedání, probíhal zkušební provoz. Tato platforma by měla sloužit členům EurEau a jejím spolupracujícím partnerům především z akademického prostředí ke sdílení nových poznatků a technologií v oblasti vodního hospodářství. Platforma bude také sloužit k řízené diskusi mezi jednotlivými členy na vybraná témata. Pro začátek se počítá s tématy klimatické neutrality, energetické účinnosti a obnovitelných zdrojů elektrické energie.

Následovalo jednání pracovní skupiny pro průmyslové znečištění. Rafael Heredero seznámil členy s dalším vývojem v oblasti Strategie pro udržitelnost v oblasti chemických látek pro životní prostředí bez toxických látek, přijaté dne 14. října 2020. Evropská komise dne 20. 9. 2022 zveřejnila návrh nařízení v přenesené pravomoci, kterým se mění nařízení o klasifikaci, označování a balení chemických látek (CLP). Přidání nových tříd nebezpečnosti (PBT, vPvB, ED, PMT a vPvM) představuje první krok ke klasifikaci nebezpečných chemických látek jako látek vzbuzujících velmi velké obavy (SVHC) a přijetí preventivních opatření k případnému omezení a postupnému ukončení jejich používání. Omezení používání těchto látek přispěje ke snížení provozních nákladů na úpravu pitných a čištění odpadních vod, neboť nebude nutné v takové míře používat nákladné procesy čištění k jejich odstranění, které nemusí být vždy stoprocentně účinné. EurEau vítá zavedení těchto tříd nebezpečnosti, pouze upozorňuje na skutečnost, že kritérium mobility nepokrývá všechny relevantní látky pro úpravu a distribuci pitné vody a podporuje zavedení kritérií podle zprávy německé federální agentury pro životní prostředí [1].

Na začátku roku 2023 se očekává zveřejnění revize nařízení REACH (registrace, hodnocení, povolování, omezování chemických látek). Rozšíření obecného přístupu k řízení rizik (generic approach to risk management – GRA), plně založeného na nebezpečných vlastnostech látek, by mělo umožnit preventivní regulaci nebezpečných chemických látek, předcházet nežádoucímu nahrazování a podporovat inovace v oblasti udržitelných chemických látek. Není jasné, zda se GRA bude aplikovat na látky PMT a vPvM. Tlak průmyslového sektoru na odložení či oslabení ambicí chemické strategie pro udržitelnost (Chemical Strategy for Sustainability – CSS) je z důvodu ekonomické krize a vysokých cen energií vysoký. Nařízení REACH se také zabývá přijetím faktorů hodnocení směsí (mixture assessment factor – MAF) a konceptem „základního použití“. Revize je proto příležitostí, jak v souladu se zásadou předběžné opatrnosti zabránit vnášení těchto látek do životního prostředí.

Společné výzkumné středisko Evropské komise (JRC) zveřejnilo 27. 7. 2022 Rámec pro definici kritérií a postup hodnocení bezpečných a udržitelných chemických látek a materiálů již od návrhu (Safe and Sustainable by Design – SSbD). Rámec bude podporovat navrhování a vývoj bezpečných a udržitelných chemických látek a posouvat inovace směrem k nim. EurEau vítá, že třídy nebezpečnosti PMT (perzistentní, mobilní, toxické) a vPvM (velmi perzistentní a velmi mobilní) byly zahrnuty do hraničních kritérií kroku 1 (kritérium H1). Ze strany EurEau je silná podpora, protože látky PMT mají dopad na vodní zdroje, lidské zdraví a životní prostředí. Pokyny ale na druhé straně postrádají výslovný odkaz na látky, které se mohou rozložit na nebezpečné složky.

Generální ředitelství pro zdraví a bezpečnost potravin (DG SANTE) Evropské komise plánuje ke konci roku 2022 zveřejnit revizi obecné farmaceutické legislativy (směrnice 2001/83/ES a nařízení (ES) č. 726/2004). EurEau komunikoval se zástupci DG SANTE a DG ENV v reakci na dopis EFPIA (European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations), ve kterém se tato asociace vymezila proti zavádění schématu rozšířené zodpovědnosti producenta (EPR), což je ale pro vodohospodářský sektor klíčový nástroj při řešení těchto látek ve vodním hospodářství.

Evropská komise a JRC pracují na revizi seznamu polutantů podle směrnice o normách environmentální kvality v oblasti vodní politiky (EQSD) a směrnice o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu (GWD), který bude reflektovat vědecký a technologický vývoj. Koncem října se očekávalo zveřejnění návrhu norem environmentální kvality (EQS) pro WFD, EQSD a GWD. Mezi kandidátskými látkami v tuto chvíli patří vybrané pesticidy (Triclosan, Glyphosate, Nicosulfon, Neonicotinoids, Pyrethroids), farmaka (Diclofenac, Ibuprofen, Carbamazepin, antibiotika – Azithromycin, Clarithromycin, Erythromycin, estrogeny – 17-Beta-Ethinyl-Estradiol, 17-Beta-Estradiol, Estron), průmyslové látky (PFAS, Bisphenol-A), kovy (stříbro). Pro vodohospodářský sektor představuje zavedení EQS pro tyto látky potenciální problém limitace těchto látek na odtoku z ČOV.

Velký zájem vzbuzují látky souhrnně označované jako PFAS. Evropská agentura pro chemické látky v září 2022 zveřejnila návrh zákazu používání těchto látek v hasebních prostředcích (fire fighting foams – FFF), neboť existují bezpečnější a méně toxické alternativy, což potvrdili i zástupci hasičů. EurEau vítá toto dílčí omezení vnosu PFAS do životního prostředí, nesouhlasí ale se zbytečně dlouhým přechodným obdobím. Pracovní skupina EurEau se dále bude kontinuálně zabývat PFAS ve vodním

¹⁾ Více viz Zápis z jednání představenstva EurEau zpracovaný Ing. Ondřejem Benešem, Ph.D., MBA, LL. M., který bude uveřejněn v čísle 1/2023.

prostředí. Podle dosud získaných podkladů z Německa a Švédska mohou dosáhnout dodatečné provozní náklady v podobě aktivního uhlí na odstranění/dosažení požadované koncentrace vybrané sumy látek PFAS až 0,3 €/m³ v případě pitných vod a 0,4–1 €/m³ odpadních vod. V případě monospalování čistírenských kalů při teplotách umožňujících odstranění PFAS pak jsou dodatečné náklady odhadovány až ve výši 500 €/t! V lednu 2023 se očekává zveřejnění vlastního návrhu pěti evropských zemí (Německo, Nizozemí, Norsko, Švédsko, Dánsko) zákazu PFAS pro nepodstatné užití (non-essential use).

Evropská komise zveřejnila návrh nařízení [2], kterým zavádí omezení záměrně přidávaných mikroplastů. Toto omezení zahrnuje příloha XVII nařízení REACH. Přestože se záměrem omezení těchto látek lze souhlasit, navržené nařízení vzhledem k dlouhému přechodnému období (4 až 12 let) a benevolentnímu omezení výskytu těchto látek v konečných výrobcích (více než 0,1 % hmotnosti výrobku) nemusí znamenat výrazný posun v omezení vnosu mikroplastů do vodního prostředí.

Pokračují práce na dalším omezení používání rtuti v EU. Sekretariát EurEau ve své reakci na veřejnou konzultaci podpořil úplný zákaz amalgámu do roku 2025. V současné době je největším problémem velké množství sedimentu rtuti v odpadních trubkách zubních ordinací po celé EU. Únik těchto sedimentů rtuti může v současné době představovat jeden z hlavních zdrojů znečištění vodního prostředí rtutí, proto EurEau navrhuje Evropské komisi zřízení dotačních programů pro jednotlivé členské země pro odstranění této zátěže v zubních ordinacích.

Odpoledne následovalo jednání pracovní skupiny zabývající se možnostmi získání druhotných surovin z odpadních vod. Evropská komise zpracovala hodnotící zprávu kalové směrnice, v současné době probíhají konzultace mezi jednotlivými ředitelstvími Evropské komise.

Proběhla veřejná konzultace k rámcové směrnici o odpadech (Waste Framework Directive – WFD). Zástupci EurEau podpořili separovaný sběr jednotlivých druhů odpadů s cílem minimalizace odstraňování komunálního odpadu (například vlhčené ubrousky) přes kanalizační síť. Snížení plýtvání s potravinami pak může přispět ke snížení nadměrného používání hnojiv a pesticidů s pozitivním vlivem na kvalitu povrchových a podzemních vod¹⁾. EurEau podporuje recyklaci a znovuvyužívání cenných látek obsažených v odpadních vodách a kalech, zejména fosforu. Jelikož technologie na znovuzískávání fosforu nejsou v současné době ekonomicky životaschopné, je vhodné uvažovat o financování těchto technologií ze strany EU či povinného přimíchávání recyklovaného fosforu do minerálních hnojiv. Vlastní návrh povinného přimíchávání dusíku a fosforu do minerálních hnojiv pak připravuje Švédsko.

V srpnu 2022 byl zveřejněn metodický pokyn [3] k nařízení o minimálních požadavcích pro opětovné využívání odpadních vod. Dalším krokem bude příprava nařízení v přenesené pravomoci (Delegated Act), které se bude věnovat zpracování řízení rizik.

Druhý den pokračoval jednáním skupiny zaměřené na implementaci evropských směrnic do národní legislativy. Stuart Colville seznámil účastníky jednání s problematikou odlehčovacích komor v Anglii, kde se toto téma stalo v posledních letech mimořádně sledovaným ze strany laické veřejnosti, médií i politické reprezentace. Celkem devět společností VaK na území Anglie provozuje cca 15 000 odlehčovacích komor, řada z nich je vybavena česlemi. V průměru bylo zaznamenáno 29 odlehčení ročně. Přestože odlehčení je zodpovědné jen za cca 4 % nedodržení dobrého ekologického statusu povrchových vod, získala veřejnost dojem nezákonné činnosti společností provozujících vodovody a kanalizace, což vedlo až k požadavkům na zahájení kriminálního vyšetřování. Obhajoba funkce odlehčovacích komor před širokou veřejností se ukázala jako zcela zbytečná. Celá de-

bata k problematice odlehčování odpadních vod vedla k přijetí následujících cílů:

1. Odlehčení z odlehčovacích komor je přípustné jen v případě, že se neprokáže nepříznivý vliv na životní prostředí (do 2035 75 % oblastí vysoké priority, do 2045 100 % oblastí vysoké priority, do 2050 celé území).
2. Výrazné snížení patogenů v oblastech koupacích vod zavedením dezinfekce a výrazné snížení ročních přepadů (pravděpodobně méně než dva přepady ročně).
3. Do roku 2050 dosáhnout maximálně 10 přepadů ročně, zároveň do roku 2025 všechny odlehčovací komory musí být vybaveny česlemi 6 mm a zajištěno online měření přepadu s přístupem pro veřejnost, do roku 2035 zajistit monitoring recipientu nad a pod odlehčovací komorou.

Odhadované náklady činí cca 50 miliard € během následujících 25 let s velkou mírou nejistoty, že stanovených cílů může být dosaženo.

Jenny Grubb z Walesu informovala, že místní úřady přijaly požadavek na online upozornění přepadu pro všechny odlehčovací komory do roku 2025. Očekávané náklady 1 miliarda £.

Sarah Gillman ze Skotska pak ve své prezentaci uvedla, že na území této části Velké Británie je cca 3 600 odlehčovacích komor, z nichž cca 400 je podrobně sledováno. Pozornost je věnována budování infrastruktury vedoucí k minimalizaci nátoky srážkových vod do kanalizace a snížení počtu přepadů z odlehčovacích komor.

Angel Villanueva ze Španělska popsal dlouholetý právní problém odlehčovacích komor, kdy kvůli špatnému překladu směrnice o čištění městských odpadních vod a její transpozice do národní legislativy došlo k zákazu odlehčování srážkových vod



z odlehčovacích komor do vod povrchových. V roce 2022 byla přijata nová legislativa, která pro aglomerace nad 50 000 EO, nebo nad 10 000 EO v případě aglomerací, kde případy z odlehčovacích komor mohou vést k nedosažení požadovaných cílů, mění systém povolení vypouštění odpadních vod. Nově se povoluje vypouštění odpadních vod z celé stokové sítě, tedy jak ČOV, tak z jednotlivých případů odlehčovacích komor. Zavádí se princip „společenství uživatelů povolení k vypouštění odpadních vod“, které by mělo vést k větší zodpovědnosti každého jednotlivého účastníka systému. Během následujících tří let by se měla provést inventarizace všech odlehčovacích komor a navrhnout systém měření v celé stokové síti. Odlehčovací komory, respektive celá stoková síť včetně ČOV, budou muset splnit hydraulická kritéria vyjádřená v podobě zajištění cíle alespoň 60 % srážkových vod zadržet a (před)čistit na ČOV.

Ve druhé části jednání jsme se věnovali revizi směrnice o čištění městských odpadních vod (dále Směrnice). Evropská komise by měla zveřejnit finální návrh 26. 10. 2022. Z dosud získaných provizorních návrhů je patrné rozšíření textu směrnice (z původních 20 článků a 3 příloh na 35 článků a 7 příloh) a cílů, kdy nově kromě ochrany životního prostředí je zmíněna i ochrana veřejného zdraví, snížení emisí skleníkových plynů, zlepšení správy a transparentnosti (vodního) sektoru, lepší přístup k sanitaci a sledování odpadních vod. Očekávaným přínosem Směrnice je další významné snížení znečištění (5 mil. EO BSK₅, 56 mil. EO dusíku, 49 mil. EO fosforu či 77 mil. EO mikropolutantů) a redukce skleníkových plynů (cca 6,6 mil. tun za rok). Odhadované ekonomické přínosy této Směrnice jsou vyjádřeny ve výši 6,6 miliard € za rok. Naopak celkové náklady jsou očekávány ve výši 3,7 miliard € za rok, přičemž z 51 % by měly být tyto náklady pokryty z tarifů (stočné), z 22 % z veřejných rozpočtů a z 27 % ze schématu EPR (rozšířená zodpovědnost producentů). Průměrné navýšení tarifů v EU se očekává ve výši 2,26 %, což by nemělo ovlivnit dostupnost vodohospodářských služeb. Směrnice zavádí řadu nových pojmů jako například splachy z urbanizovaných území, případy srážkových vod, jednotné a oddílné kanalizace, terciární a kvartérní čištění, mikropolutanty, sanitace, antimikrobiální rezistence a řadu dalších. Směrnice bude v souladu s řadou existujících směrnic (WFD, EQSD, BWD, GWD, IED), strategií EU (MSFD, Chemicals, Pharmaceuticals, Soils, RePower EU, Biodiversity, Circular economy, Climate change) a cíli udržitelného rozvoje (zejména SDG6). Evropská komise žádá

v návrhu textu pravomoc pro vydání celkem 12 (!) delegate acts, kterými může do budoucna upravit metodiku, cíle či limity v řadě oblastí této směrnice. Mezi základní změny navrhované směrnice patří:

- Rozšíření působnosti Směrnice na aglomerace > 1 000 EO.
- Omezení použití IAS (individuální či jiné vhodné systémy).
- Integrované plány hospodaření s vodou pro řešení srážkových vod a splachu z urbanizovaných území.
- Posílení hospodaření s živinami.
- Odstraňování mikropolutantů a zavedení schématu EPR.
- Posílení kontroly u zdroje jiných než městských odpadních vod.
- Energetická neutralita.
- Posílení správy (transparentnost, informace, přístup ke spravedlnosti, ...).
- Přístup k sanitaci.
- Zlepšení monitoringu a reportingu.
- Analýza vod (viry a antimikrobiální rezistence).
- Cirkulární ekonomika: hierarchie odpadů, opětovné použití a kal (obnovení N a P).

V průběhu roku 2023 bude probíhat vyjednávání Evropské komise s Evropským parlamentem a Evropskou radou. Směrnice by měla být přijata nejpozději v dubnu 2024, tedy před volbami do Evropského parlamentu, v účinnost vstoupí 20 dnů po zveřejnění. Transpozice by poté měla proběhnout do dvou let, toto období bude předmětem vyjednávání. Detailnější analýza zpracovaná po oficiálním zveřejnění návrhu Směrnice Evropskou komisí je obsahem samostatného článku na str. 14 tohoto vydání časopisu Sovak.

Během plenární části jsme se věnovali především rozdělení prací mezi jednotlivé členy EU2 nad jednotlivými částmi připravované Směrnice a stanovení dalšího postupu EurEau v případě pro vodohospodářský sektor klíčové Směrnice. Na závěr jsme se rozloučili s Bertrendem Valletem z EurEau, který po mnoha letech vynikající práce pro náš obor odchází do struktur Evropské komise.

Příští jednání se bude konat 2.–3. 2. 2023 online přes platformu ZOOM.

1. www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-11-29_texte_126-2019_reach-pmt.pdf
2. <https://ec.europa.eu/transparency/comitology-register/screen/documents/083921/1/consult?lang=en>
3. https://environment.ec.europa.eu/publications/minimum-requirements-water-reuse-guidelines_en

Ing. Filip Wanner, Ph.D.
ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o.
člen komise SOVAK ČR pro ČOV

zástupce SOVAK ČR v EurEau EU2

	<p>VODATECH, s. r. o. Milotická 499/40 696 04 Svatobořice-Mistřín</p>
<p>VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD</p>	
<p>FLOTACE ROTAČNÍ SÍTA SEPARÁTORY ŠNEKOVÉ LISY</p>	<p>CHEMICKÉ JEDNOTKY AERAČNÍ SYSTÉMY OBSLUŽNÉ LÁVKY</p>
<p>Tel.: 518 620 962-4 e-mail: vodatech@vodatech.net</p>	<p>Fax: 518 620 962 http://www.vodatech.net</p>

	<p>VAE CONTROLS Nám. J. Gagarina 233/1, 710 00 OSTRAVA IO tel.: 556 204 111, fax: 596 242 153 email: info@vaecontrols.cz</p>
<p>VAE CONTROLS dodává a instaluje</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ řídicí systémy vodárenských dispečinků ▪ lokální řízení úpraven a čistíren ▪ dodávky měření a regulace, silnoproudu ▪ rádiové přenosy ... 	
<p>www.vaecontrols.cz</p>	


<p>INTELEKTUÁLNÍ ŘEŠENÍ FILTRACE A ÚPRAVY VODY</p>
<p>Tlakové multimédia filtry GAU filtry • Čiřiče Automatické síťové filtry Separátory písku</p>
<p>www.aquaglobal.cz</p>



filtrilo
 FILTRAČNÍ MATERIÁLY
 FILTER MATERIALS
 FILTERMATERIALIEN
 www.filtrilo.com

TUV SUD ISO 9001



SEZAKO[®]
 Ekologické služby
 SEZAKO Prostějov s.r.o.
 Fanderlíkova 36
 796 01 Prostějov CZ
 www.sezako.cz E-mail: sezako@sezako.cz tel./fax: 582 338 167
 POHOTOVOST: +420 603 546 641 tel.: 582 336 366
 Prostějov • Praha • České Budějovice • Hradec Králové • Třinec
 Trnava • Košice • Ružomberok • Malacky



EKOSYSTEM[®] dodává a instaluje:
 • komunální čistírny odpadních vod • geologické průzkumy
 • průmyslové čistírny odpadních vod • sanace podzemních vod a zemin
 • dekontaminační jednotky
 www.ekosystem.cz

SOVAK • VOLUME 31 • NUMBER 12 • 2022

CONTENTS

Lukáš Netušil Investments in urban water infrastructure at Vodovody a kanalizace Hradec Králové (water utility company)	1
Jan Vlček Cooperation of the water utility company with municipalities in the Hradec Králové district in preparation and implementation of increasing the capacity of wastewater treatment plants	4
Jan Vlček, Pavel Loskot, Adam Reil Monitoring on sewerage networks and use of a mathematical model in Vodovody a kanalizace Hradec Králové (water utility company)	5
Pavel Král, Radim Staněk Conversion of anaerobic sludge digestion at the Hradec Králové WWTP to a thermophilic process	7
meyer-POLYCRETE [®] supplies the Caribbean with quality polymer concrete pipes for the sewerage network	12
Filip Wanner The new Urban Wastewater Treatment Directive	14
Regional news	22
Radka Hušková, Václav Hošek Report from meeting of the EurEau Commission on Drinking Water EU1	26
Filip Wanner Report from meeting of the EurEau Commission on Wastewater EU2	30
Index 2022	37

Cover page: Process line at the water treatment plant on the Orlice River in Hradec Králové – recirculation pumping station of the 1st treatment stage (flotation)

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

Redakce (Editorial Office):

Šéfredaktorka (Editor in Chief): Mgr. Radka Hrdinová, tel.: 601 374 720; redaktorka (Editor): Ing. Ivana Weinzettlová Jungová, tel.: 221 082 661, 727 915 184

e-mail: redakce@sovak.cz

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

Redakční rada (Editorial Board):

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

Fotografie: archiv časopisu Sovak.

Sovak vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis Sovak je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 12/2022 bylo dáno do tisku 12. 12. 2022.

Sovak is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Design: SILVA Ltd, tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 12/2022 was ordered to print 12. 12. 2022.

ISSN 1210-3039

Rejstřík 2022 – obsahový rejstřík

Seznam tematických skupin

ÚVODNÍKY A KONCEPCE
TEORIE – VÝZKUM – ŠKOLY
ROZHOVOR
PŘEDNÁŠKA – SEMINÁŘ –
KONFERENCE
PLÁNOVÁNÍ – INVESTICE

PROVOZ
PRÁVNÍ PROBLEMATIKA
INFORMACE – NORMY – AKTUALITY
ZE ZAHRANIČÍ
EUREAU, EU
Z HISTORIE VAK

TEXTOVÁ INZERCE
OSOBNÍ
ANOTACE – ZAJÍMAVOSTI – Z TISKU –
ZPRÁVY – Z REGIONŮ
TITULNÍ STRANA

ÚVODNÍKY A KONCEPCE		Vojtěchovská Šrámková, M., Wanner, F.: Zpráva z konference Nové metody a postupy při provozování ČOV	5/13
Žák, V.: Úvodník	10/1	Hrdinová, R.: Zpráva z konference VODA FÓRUM	6/16
Wanner, F.: Nová směrnice o čištění městských odpadních vod	12/14	Vojtěchovská Šrámková, M.: Počítáme s vodou 2021	7-8/42
TEORIE – VÝZKUM – ŠKOLY		Kreislová, K., Geiplová, H., Fialová, P.: Materiály a korozní rizika v prostředí čistíren odpadních vod	9/4
Mercl, F., Košnář, Z., Tlustoš, P.: Potenciál pyrolýzy ke zpracování čistírenských kalů z hlediska obsahu rizikových prvků a odstranění reziduí léčiv	3/16	Říhová Ambrožová, J.: Témata řešená na druhé online konferenci Vodárenská biologie 2022	9/20
Rosický, J., Wanner, J., Srb, M.: Používání chytrých řešení ve vodním hospodářství	4/6	Weinzettlová Jungová, I.: Téma odlehčovacích komor na semináři SOVAK ČR	9/28
Tamáš, M., Mackulak, T.: Genetické sekvenovanie odpadových vôd za účelom zistenia šírenia mutácií ochorenia covid-19 v populácii	6/28	Weinzettlová Jungová, I.: Vodárenská infrastruktura a její financování	11/24
Pokorný, J., Hesslerová, P.: Aktivní úloha vzrostlého lesa v klimatu, oběhu vody a zadržování živin	7-8/16	PLÁNOVÁNÍ – INVESTICE	
ROZHOVOR		Tér, D.: Neustále myslet dopředu, plánovat, hledat finanční zdroje a konat	1/1
Librová, I.: Modernizace oboru nestačí, potřebujeme i odborníky – rozhovor s ředitelem VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI Lubomírem Glocem	6/1	Doskočil, I.: První etapa rekonstrukce Vodárenské soustavy Východní Čechy byla úspěšně dokončena	2/1
Lhotský, J.: PVS chce do infrastruktury investovat v průměru 4,6 mld. Kč ročně – rozhovor s předsedou představenstva PVS Pavlem Válkem	10/20	Dundálek, M., Zwettler, O., Kos, M.: Nízkoteplotní sušárna na ČOV Přerov	3/1
Hrdinová, R.: Státní fond životního prostředí a SOVAK ČR podepsaly memorandum – rozhovor s ředitelem a členem představenstva SOVAK ČR Vilémem Žákem	10/47	Bártová, M.: Projekt Hubgrade security	4/1
PŘEDNÁŠKA – SEMINÁŘ – KONFERENCE		Plechátý, J.: Vyhodnocení soutěže Vodohospodářská stavba roku 2021	4/7
Andereides, D., Pokorná, D., Zábranská, J.: Biomethanizace syngasu v termofilní anaerobní stabilizaci kalů	1/12	Žižka, J.: Dotace z Operačního programu Životní prostředí na Znojemsku v letech 2018–2022	6/3
Vojtěchovská Šrámková, M.: Seminář Hospodárnější nakládání užívání vod v průmyslu a energetice	1/30	Chvojka, T., Kos, M.: Solární sušárna odvodněných čistírenských kalů na ČOV Mariánské Lázně	6/10
Helcelet, M.: 26. národní konference o bezvýkopových technologiích	2/6	Kolářová, L.: Nová úpravná vody pro město Odry	7-8/1
Plechátý, J.: Setkání vodohospodářů při příležitosti Světového dne vody 2022	4/4	Švrček, J., Dostálová, L.: Investice do čistírenských provozů na Novojičínku	7-8/4
		Jurčák, D.: Rekonstrukce úpravní vody Klokočůvek v Oderských vrších	7-8/5
		Punčochář, P.: Vodárenské nádrže v České republice a sucho	7-8/11
		Stránský, D., Kabelková, I.: Koncepční hospodaření se srážkovými vodami v obcích	7-8/30
		Nováková, Z., Zuzáková, J., Sýkora, P., Bureš, P., Kohoutová, K.: Úpravná vody Podolí – současný provoz a poloprovozní zařízení	10/2
		Srb, M., Grešíková, M., Sýkora, P.: Pražská voda – klimatický plán	10/12

Sýkora, P., Purnochová, J., Štrupl, J.: Aktuální zkušenosti se zaváděním BIM	10/14	Nepovím, J.: K problematice placení stočného za odvádění srážkových vod (2. díl)	11/16
Mrkos, P., Rosický, J., Válek, P.: Hospodaření s energiemi na ÚČOV	10/32	INFORMACE – NORMY – AKTUALITY	
Žitný, T.: Regionální projekt Odkanalizování obcí v povodí Jizery je před dokončením	11/4	Hušková, R., Vojtěchovská Šrámková, M.: Per- a polyfluorované alkylové sloučeniny (PFAS) v pitné vodě	1/15
Kafluk, M.: Oprava vyhnívacích nádrží na ČOV II v Mladé Boleslavi Podlázkách	11/6	Sodomka, M.: Za jakých podmínek lze využít bezvýkopové technologie	2/9
Vojtěchová, L.: Zahájení obnovy vrtů v prameništi Rečkov skupinového vodovodu Mladá Boleslav	11/8	Fryč, I.: Bezvýkopová výstavba kanalizačních sběračů – stolování, protlačování a štítování	2/11
Žák, V., Vojtěchovská Šrámková, M., Macková, Ž., Hospodka, R., Paul, J.: Tři dekády systematického poklesu ztrát vody v ČR	11/10	Fremrová, L.: Nové normy vodního hospodářství	2/26
Netušil, L.: Investice do vodárenské infrastruktury ve společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové	12/1	Kos, M.: Produkce čistírenských kalů v roce 2020	2/31
Vlček, J.: Spolupráce vodárny s obcemi v okrese Hradec Králové při přípravě a realizaci zvyšování kapacit čistíren odpadních vod	12/4	Punčochář, P.: Světový den vody 2022: Podzemní voda je neviditelná, ale její dopad je viditelný všude	3/7
PROVOZ		Žák, V.: Světový den vody	3/10
Fialová, M.: Aplikace Ester ušetří čas klientům i zaměstnancům VAS	6/5	Kubala, P.: Úvaha hydrogeologa...	3/12
Hejnic, J., Parkán, Z., Sýkora, P.: Robotizace jako pomocník při identifikaci nelegálního vypouštění odpadních vod na stokové síti či při zpracování fakturace	10/8	Švéda, M.: Kybernetická bezpečnost vodohospodářských společností s ohledem na aktuální situaci	4/12
Štrupl, J., Líkařová, I.: Implementace vodárenských open dat	10/23	Beneš, M.: Kybernetické hrozby, které se mění v reálné nebezpečí	5/28
Tomi, V., Časarová, K., Vavrušková, L.: Možnosti využití PCR metod v provozní vodohospodářské laboratoři	10/27	Kovařík, J., Žák, V., Kretek, J.: Možnosti opětovného využití vyčištěných vod, potenciál v podmínkách ČR a limitující faktory	7–8/26
Okrouhlický, P.: Náhradní zdroje elektrické energie v síti	10/34	Kožíšek, F., Pummann, P., Jelíková, H.: Doporučení přijatelných koncentrací léčiv v pitné vodě	9/14
Slezák, P.: Virtuální realita v pokročilém vzdělávání – moderní přístupy ke vzdělávání užívané ve skupině Veolia	10/38	Vojtěchovská Šrámková, M.: Opětovné využití vody	9/24
Mrkos, P.: Využití řídicích a informačních systémů v terénu prostřednictvím mobilních aplikací	10/45	Líkařová, I., Martinková, P., Procházka, P.: Informační systém pro návštěvníky areálu Nové vodní linky ÚČOV Praha	9/33
Žitný, T., Klouček, F.: Osm let bez chemické dezinfekce	11/1	ZE ZAHRANIČÍ	
Vlček, J.: Spolupráce vodárny s obcemi v okrese Hradec Králové při přípravě a realizaci zvyšování kapacit čistíren odpadních vod	12/4	Hidvéghyová, M.: Vodárenské pohledy (a ich příběh)	1/28
Vlček, J., Loskot, P., Reil, A.: Monitoring na kanalizačních sítích a využití matematického modelu ve společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové	12/5	EUREAU, EU	
Král, P., Staněk, R.: Převedení anaerobní stabilizace kalu ČOV Hradec Králové na termofilní proces	12/7	Punčochář, P.: Memorandum o evropských řeckách pro zabezpečení kvalitních zdrojů pitné vody	1/4
PRÁVNÍ PROBLEMATIKA		Kožíšek, F.: Nová evropská směrnice o jakosti pitné vody	1/18
Šenkapoulová, J.: Významná změna předpisů pro srážkové vody na pozemcích	1/22	Hušková, R.: Zpráva z jednání komise EurEau pro pitnou vodu EU 1	3/20, 4/16
Kožíšek, F.: Novela vyhlášky č. 409/2005 Sb.	2/18	Vojtěchovská Šrámková, M.: Zpráva z jednání komise EurEau pro legislativu a ekonomiku EU3	3/27, 4/30
Bogdanová, V., Frank, K.: Novela vyhlášky č. 428/2001 Sb. a její zavedení do praxe	2/20	Wanner, F., Zrubková, M.: Zpráva ze zasedání komise EurEau pro odpadní vody EU2	3/29, 4/20, 7–8/54
Švéda, M.: Směrnice NIS2 a kybernetická bezpečnost ve vodním hospodářství	5/10	Hušková, R., Hošek, V.: Zpráva z jednání komise EurEau pro pitnou vodu EU 1	7–8/52, 12/26
Florián, M.: Používání upravených kalů na zemědělské půdě od roku 2021	5/18	Vojtěchovská Šrámková, M., Vaníček, M.: Zpráva z jednání komise EurEau pro legislativu a ekonomiku EU3	7–8/56
Nepovím, J.: K problematice osvobození od placení stočného za odvádění srážkových vod (1. díl)	7–8/38	Wanner, F.: Slovníček pro EurEau	4/23
		Beneš, O.: Zápis z představenstva a valné hromady EurEau	7–8/57
		Wanner, F.: Taxonomie EU a obor VaK	11/28
		Wanner, F.: Nová směrnice o čištění městských odpadních vod	12/14
		Hušková, R., Hošek, V.: Zpráva z jednání komise EurEau pro pitnou vodu EU1	12/26
		Wanner, F.: Zpráva ze zasedání komise EurEau pro odpadní vody EU2	12/30

Z HISTORIE VAK

Hermanová, R.: 2022 – rok oslav brněnských vodáren	5/1
Vodovod na Slezské oslavil už 125 let	6/22
Böhme, M.: Historie severočeských vodovodních potrubí sahá hluboko do minulosti	9/1

TEXTOVÁ INZERCE

— Mezipřirubové uzavírací klapky v praxi – fixace polohy uzavíracího disku v těsnící manžetě	1/17
— Zpětné klapky s dvojitou excentricitou	2/17
— Kamstrup rozšiřuje portfolio inteligentních vodoměrů	3/14
— Společnost WILO CS, s. r. o., prezentuje výrobky pro pitnou a užitkovou vodu	3/23
Pfleger, M.: Když Vy vodu, tak my trubku – již 30 let!	4/11
— Případová studie: Akustická detekce úniků významně snížila ztráty vody	4/14
— 150 let výroby armatur ve VAG Mannheim	4/24
— IFAT Mnichov 2022: světový veletrh odpadového hospodářství a ekologických technologií	4/29
— Společnost Wilo CS prezentuje řešení pro ČOV: jemnobublinná aerace	5/16
— WAGA MULTI/JOINT ještě větší – nové dimenze DN 625 až DN 825	6/7
— Moderní a spolehlivé řešení pro dálkové on-line odečty, to je linkIQ	6/8
Pfleger, M.: Jak vlastnosti potrubí z tvárné litiny pomáhají...? (3. díl)	6/15
— Tiroler Rohre GmbH – výroba trub a pilot	6/18
— Společnost Wilo CS, s. r. o., prezentuje výrobky pro ČOV: míchadla	6/25
Vrba, M., Dimun, V.: Tiroler Rohre GmbH – povrchová ochrana	7–8/36
— Nová řešení pro snížení místní ztráty klapek s dvojitou excentricitou	7–8/48
— SIMONA s rozšířeným portfoliem produktů na IFAT 2022	7–8/50
Pfleger, M.: Jaké vlastnosti potrubí z tvárné litiny pomáhají...? (4. díl)	9/12
— Ultrazvukové vodoměry, spolehlivá technologie s novým výkonem	9/18
— Cordonei – inovativní ultrazvukové měření průtoku, teploty a monitorování tlaku pro inteligentnější síť	9/32
— Slyšíme, co vy nevidíte...	10/18
Tůma, P.: Přirubové spoje jako nedílná součást PE potrubí	10/24

— Společnost WILO CS, s. r. o., prezentuje výrobky pro čerpání odpadních vod	10/26
Cigler, O.: Primus Line – bezvýkopová obnova tlakových potrubí i přes ohyby do 45°	10/30
Dimun, V.: Vyrožení litinových trub z portlandského směsného cementu	10/36
— Inteligentní rozvodné sítě vody	10/42
— Úspory elektrické energie při výrobě stlačeného vzduchu osvědčenou technologií, novou řadou dmychadel ZL	10/44
Kestler, P., Plachý, V.: Nový GIS ve společnosti ČEVAK	11/20
— meyer-POLYCRETE® dodává do Karibiku kvalitní polymerbetonové trouby pro kanalizační síť	12/12

OSOBNÍ

Wanner, J.: Prof. Ing. Petr Grau, DrSc., devadesátníkem	5/23
---	------

ANOTACE – ZAJÍMAVOSTI – Z TISKU – ZPRÁVY – Z REGIONŮ

Lovecký, S.: Spolupráce mezi SOVAK ČR a Českou společností pro bezvýkopové technologie (CzTT)	2/5
Weinzettlová Jungová, I., Hrdinová, R.: Valná hromada Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., 2022	7–8/7
Zprávy	2/23, 5/25, 5/30
Z regionů	1/26, 2/24, 3/24, 4/26, 5/26, 6/26, 7–8/46, 9/30, 10/40, 11/26, 12/22

TITULNÍ STRANA

— Dosazovací nádrž ČOV Náchod	1
— Rekonstrukce potrubí pod řekou Chrudimkou a jeho napojení do vodojemu ve Slatiňanech	2
— Nízkoteplotní sušárna na ČOV Přerov	3
— Nový řídicí systém Hubgrade ve Zlíně	4
— Pečujeme o vodu již 150 let	5
— Nový věžový vodojem v Božicích na Znojmsku	6
— Čistírna odpadních vod v Havířově z ptáčích perspektivy	7–8
— Skupina Severočeská voda	9
— Úpravna vody Podolí	10
— Rekonstruovaný zemní vodojem Žerčice (250 m ³)	11
— Technologie na úpravě vody na Orlici v Hradci Králové – recirkulační čerpací stanice 1. stupně úpravy (flotace)	12

Jmenný rejstřík

- A**
Andreides, D.: 1/12
- B**
Bártová, M.: 4/1
Beneš, M.: 5/28
Beneš, O.: 7–8/57
Bogdanova, V.: 2/20
Böhme, M.: 9/1
Bureš, P.: 10/2
- C**
Cigler, O.: 10/30
Coufal, M.: 5/30
- Č**
Časarová, K.: 10/27
- D**
Dimun, V.: 4/18, 6/18, 7–8/36, 10/36
Doskočil, I.: 2/1
Dostálová, L.: 7–8/4
Dundálek, M.: 3/1
- F**
Fialová, M.: 6/5
Fialová, P.: 9/4
Flegr, J.: 4/11
Florián, M.: 5/18
Frank, K.: 2/20
Fremrová, L.: 2/26
Fryč, I.: 2/11
- G**
Geiplová, H.: 9/4
Grešíková, M.: 10/12
- H**
Hejnic, J.: 10/8
Helcelet, M.: 2/6
Hermanová, R.: 5/1
Hesslerová, P.: 7–8/16
Hošpodka, R.: 11/10
Hošek, V.: 7–8/52, 12/26
Hrdinová, R.: 6/16, 7–8/7, 10/47
Hušková, R.: 1/15, 3/20, 4/16,
7–8/52, 12/26
Hidvéghyová, M.: 1/28
- CH**
Chvojka, T.: 6/10
- J**
Jeligová, H.: 9/14
Jurčák, D.: 7–8/5
- K**
Kabelková, I.: 7–8/30
Kafluk, M.: 11/6
- Kestler, P.: 11/20
Klouček, F.: 11/1
Kohoutová, K.: 10/2
Kolářová, L.: 7–8/1
Kos, M.: 2/31, 3/1, 6/10
Košnář, Z.: 3/16
Kovařík, J.: 7–8/26
Kožíšek, F.: 1/18, 2/18, 9/14
Král, P.: 12/7
Kreisllová, K.: 9/4
Kretek, J.: 7–8/26
Kubala, P.: 3/12
- L**
Lhotský, J.: 10/20
Librová, I.: 6/1
Líkařová, I.: 9/33, 10/23
Loskot, P.: 12/5
Lovecký, S.: 2/5
- M**
Macková, Ž.: 11/10
Mackulák, T.: 6/28
Martinková, P.: 9/33
Mercl, F.: 3/16
Mrkos, P.: 10/32, 45
- N**
Nepovím, J.: 7–8/38, 11/16
Netušil, L.: 12/1
Nováková, Z.: 10/2
- O**
Okrouhlický, P.: 10/34
- P**
Parkán, Z.: 10/8
Paul, J.: 11/10
Pfleger, M.: 6/15, 9/12
Plachý, V.: 11/20
Plechátý, J.: 4/4, 7
Pokorná, D.: 1/12
Pokorný, J.: 7–8/16
Procházka, P.: 9/33
Pumann, P.: 9/14
Punčochář, P.: 1/4, 3/7, 7–8/11
Purnochová, J.: 10/14
- R**
Reil, A.: 12/5
Rosický, J.: 5/6, 10/32
- Ř**
Řihová Ambrožová, J.: 9/20
- S**
Slezák, P.: 10/38
Sodomka, M.: 2/9
Srb, M.: 5/6, 10/12
- Staněk, R.: 12/7
Stránský, D.: 7–8/30
Sýkora, P.: 10/2, 8, 12, 14
- Š**
Šenkapoulová, J.: 1/22
Štrupl, J.: 10/14, 23
Švéda, M.: 4/12, 5/10
Švrček, J.: 7–8/4
- T**
Tamáš, M.: 6/28
Tér, D.: 1/1
Tlustoš, P.: 3/16
Tomi, V.: 10/27
Tůma, P.: 10/24
- V**
Válek, P.: 5/30, 10/32
Vaniček, M.: 7–8/56
Vavrušková, L.: 10/27
Vlček, J.: 12/4, 5
Vojtěchová, L.: 11/8
Vojtěchovská Šrámková, M.: 1/15, 30,
3/27, 4/30, 5/13, 7–8/42, 56,
9/24, 11/10
Vrba, M.: 4/18, 6/18, 7–8/36
- W**
Wanner, F.: 3/29, 4/20, 5/13, 7–8/54
11/28, 12/14, 30
Wanner, J.: 5/6, 23
Weinzettlová Jungová, I.: 7–8/7, 9/28,
11/24
- Z**
Zábranská, J.: 1/12
Zrubková, M.: 3/29, 4/20, 7–8/54
Zuzáková, J.: 10/2
Zwettler, O.: 3/1
- Ž**
Žák, V.: 3/10, 7–8/26, 10/1, 11/10
Žitný, T.: 11/1, 4
Žižka, J.: 6/3