

7-8 • 23

Srpen 2023
Ročník 32

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



Měření uhlíkové stopy
v podmínkách SmVaK
Ostrava a potenciál jejího
snižování

GIS jako efektivní nástroj
podpory plánování investic
a kontrol armatur

Slunce neposílá faktury

Použití Manningovy rovnice
při hydraulických výpočtech
stok



22. ročník mezinárodní
vodohospodářské výstavy
VODOVODY-KANALIZACE
2023

Zpráva z valné hromady
a zasedání představenstva
EurEau

Mikrobiální kvalita recyklo-
vaných odpadních vod
v souladu s platnou
legislativou

SOVAK

ČASOPIS OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ



SOVAK • ROČNÍK 32 • ČÍSLO 7–8 • 2023

OBSAH

Anatol Pšenička, Martina Javorková Měření uhlíkové stopy v podmínkách SmVaK Ostrava a potenciál jejího snižování	1
Martin Veselý, Adriana Bednaříková GIS jako efektivní nástroj podpory plánování investic a kontrol armatur	4
Dalibor Jurčák, Lenka Kolářová Rekonstrukce významného přivaděče pro zásobování jihu Ostravy provedená bezvýkopovou technologií	7
Miroslav Kos Slunce neposílá faktury	8
Slyšíme to, co vy nevidíte	10
Tomáš Kučera, Renata Biela, Kristína Zelinová, Filip Mečír Technologie úpravy vody v kontextu s novými požadavky na jakost pitné vody	12
Milan Melč, Jiří Frýba, Rostislav Kasal, Marek Coufal Strategie rozvoje fotovoltaických elektráren na vodohospodářských objektech	16
Vojtěch Bareš, Vladimír Havlík Použití Manningovy rovnice při hydraulických výpočtech stok	22
22. ročník mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2023	28
Soutěž o nejlepší exponát Zlatá VOD–KA 2023	34
Soutěž o nejlepší expozici 2023	36
17. ročník Vodárenské soutěže zručnosti 2023	38
Fotosoutěž VODA 2023	40
Kryštof Drnek Velká Praha a její vodárenská situace	44
Zpráva z valné hromady a zasedání představenstva EurEau	49
Z regionů	52
Michaela Vojtěchovská Šrámková Mikrobiální kvalita recyklovaných odpadních vod v souladu s platnou legislativou	56
Daniel Marian, Jakub Adámek Elektronické uzavírání smluv – 2. část	58



Čistírna odpadních vod Opava

Měření uhlíkové stopy v podmínkách SmVaK Ostrava a potenciál jejího snižování

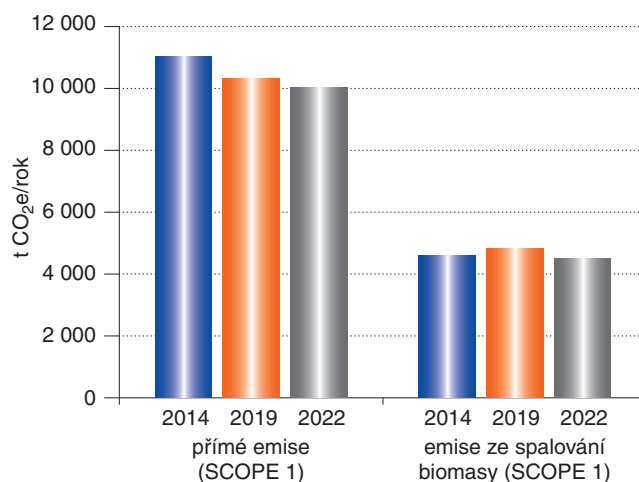
Anatol Pšenička, Martina Javorková

Když se použije slovní spojení uhlíková stopa, každý si pod ním představí něco jiného, nicméně všechny pohledy se shodují v tom, že se jedná o nástroj sloužící k měření dopadů lidských aktivit na životní prostředí, zejména na klimatické změny.

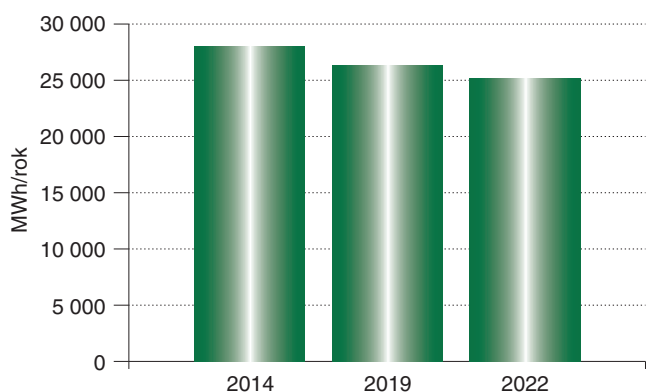
Ke stanovení uhlíkové stopy je možné přistupovat různými způsoby – společnost Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s. (SmVaK Ostrava) vycházela z metodiky mateřské společnosti FCC Aqualia, kterou modifikovala na své podmínky. Úplnost a správnost použité metodiky při stanovení uhlíkové stopy si nechala potvrdit společností TÜV SÜD Czech během ověření emisí skleníkových plynů za rok 2014, který byl tzv. referenčním rokem, tedy prvním rokem, za který byla uhlíková stopa stanovena a nezávisle ověřena. Společnosti byl udělen certifikát Oznámení o ověření výkazu emisí skleníkových plynů za rok 2014 (dle ISO 14064).

Výpočet uhlíkové stopy (carbon footprint) zahrnuje identifikaci zdrojů emisí a jejich kvantifikaci. Představuje sumu vypuštěných skleníkových plynů, která obvykle bývá vyjadřována v ekvivalentech oxidu uhličitého (CO₂e) a zahrnuje emise skleníkových plynů jako oxid uhličitý (CO₂), metan (CH₄), oxid dusný (N₂O) a další. Ekvivalentní množství oxidu uhličitého (CO₂e) slouží pro souhrnné vyjádření různých skleníkových plynů. Výpočítá se součinem hmotnosti daného plynu a GWP (global warming potentials). Pro CO₂ je hodnota GWP rovna 1; pro CH₄ je rovna 25; pro N₂O je rovna 298 aid.

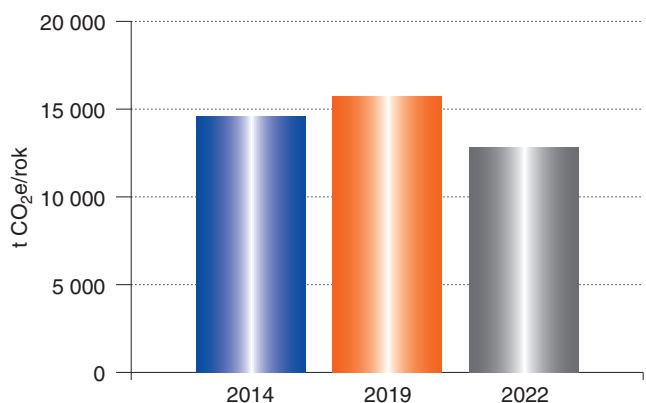
Společnost SmVaK Ostrava zvolila pro stanovení své uhlíkové stopy komplexní metodiku stanovení uhlíkové stopy výpoč-



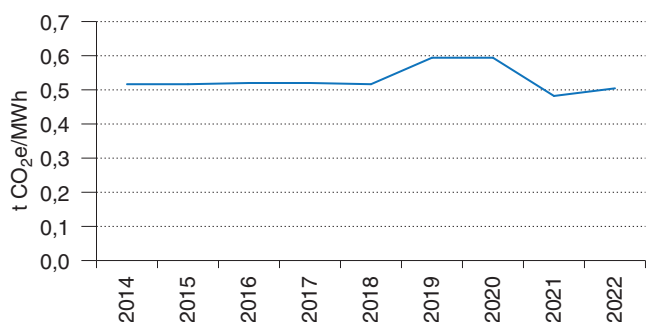
Obr. 1: Vývoj uhlíkové stopy – SCOPE 1



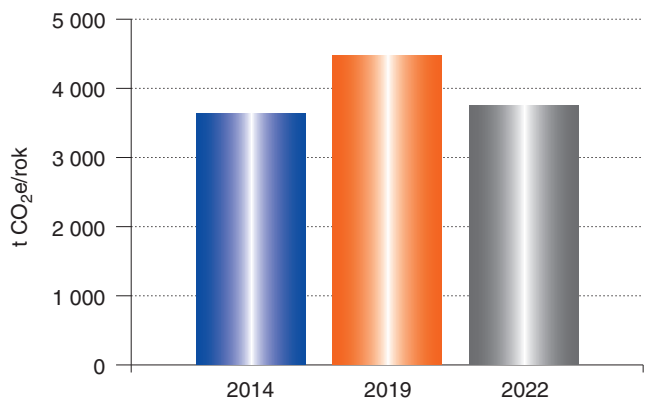
Obr. 2: Množství nakoupené elektrické energie



Obr. 3: Vývoj uhlíkové stopy – nepřímé emise pocházející z výroby energie (SCOPE 2)



Obr. 4: Emisní faktor pro výpočet emisí z nakoupené elektrické energie



Obr. 5: Vývoj uhlíkové stopy – ostatní nepřímé emise (SCOPE 3)

tem založeným na aktivních datech, příslušných emisních faktorech a na přístupech založených na hmotnostní bilanci, která je uplatňována v případě emisí vznikajících zejména při procesu čištění odpadních vod.

Uhlíková stopa byla stanovována u těchto kategorií emisí:

- přímé emise (SCOPE 1) – včetně emisí ze spalování metanu v bioplynu,
- nepřímé emise pocházející z výroby nakoupené energie a tepla (SCOPE 2),
- ostatní nepřímé emise (SCOPE 3) – jedná se o emise Scope 1 a 2 jiných dodavatelských organizací.

Názvosloví SCOPE 1, SCOPE 2 a SCOPE 3 je převzato z Protocol GHG (Protocol for the quantification of greenhouse gas emissions). Do roku 2018 byla dle stejné metodiky stanovována hodnota uhlíkové stopy společnosti v jednotlivých letech, byl sledován a vyhodnocován její vývoj.

V roce 2020 bylo provedeno další nezávislé ověření výpočtu uhlíkové stopy společností TÜV SÜD Czech, a to za rok 2019. V souladu s aktualizovanou normou (ČSN EN ISO 14064-1: 2019) došlo k úpravě metodiky používané od roku 2014.

Emise ze spalování bioplynu byly mezi roky 2014–2019 vykazovány samostatně mimo SCOPE, v rámci verifikačního procesu za rok 2019 byla ale certifikačními auditory o tuto hodnotu emisí navýšena hodnota emisí v rámci SCOPE 1 – certifikát za rok 2019 byl již vydán v tomto smyslu. V rámci příštího ověření povedeme s certifikační autoritou bezpochyby diskuzi, zda je jejich výklad normy správný. Elektrickou energii vyrobenou z bioplynu a v malých vodních elektrárnách sledujeme pouze pro interní potřebu jako tzv. emise, které nevznikly, a jejich hodnota se při výpočtu CF nijak nezapočítává – opět na základě stanoviska certifikační autority již za rok 2014, že tyto emise nelze do bilance zahrnout. Na nejednotnou metodiku a výklad předmětné části normy se budeme muset zaměřit v rámci příštího ověření výpočtu certifikační autoritou.

Byla přepočítána uhlíková stopa referenčního roku 2014 a také pro další roky, v nichž byla stanovována uhlíková stopa společnosti dle původní metodiky. Tedy u výpočtů za roky 2014, 2015, 2016, 2017 a 2018 byly tyto emise rovněž zahrnuty do SCOPE 1, aby bylo možné hodnotit srovnatelné údaje.

V případě přímých emisí (SCOPE 1), které zahrnují emise v důsledku spotřeby pohonných hmot (nafta, benzín, CNG), zemního plynu, lehkých topných olejů a dále přímé emise v důsledku čištění odpadních vod je v letech 2014, 2019 a 2022 zcela zřejmý postupný pokles uhlíkové stopy společnosti (obr. 1).

U emisí ze spalování biomasy (druhá část SCOPE 1) se jedná o emise v důsledku spalování bioplynu, jsou tedy závislé na objemu spalovaného bioplynu a množství metanu v něm.

V případě SCOPE 2 se jedná o nepřímé emise pocházející z výroby energie, tedy z nakoupené elektrické energie a tepla. Emise z nakoupeného tepla představují cca 0,4 % uhlíkové stopy společnosti. Emise z nakoupené elektrické energie tvoří 40–50 % celkové uhlíkové stopy, jedná se tedy o její nejpodstatnější část.

Mezi lety 2014 a 2019 produkce emisí z nakoupené elektrické energie v rámci SCOPE 2 narostla, přestože bylo nakoupeno méně elektrické energie. Důvodem byly vynucené změny použitého emisního faktoru (obr. 2 a 3).

Od roku 2014 do roku 2018 byl používán emisní faktor pro výpočet emisí z nakoupené elektrické energie (v t CO₂/1 MWh) zveřejněný International Energy Agency – CO₂ Emissions from FUEL Combustion (www.emissionfactors.com), hodnota platná pro Českou republiku od roku 2013. Od roku 2019 již nebyl tento emisní faktor zveřejňován, proto byl pro výpočet emisí v letech 2019 a 2020 použit emisní faktor, který byl poskytnut přímo dodavatelem elektrické energie.

Tabulka: Změny emisního faktoru z výroby elektrické energie zveřejňované na www.mpo.cz

Rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
t CO ₂ /MWh	0,480	0,493	0,499	0,472	0,466	0,428	0,384	0,390	*) 0,408

*) Předběžná hodnota – finální hodnota bude zveřejněna na konci roku 2023.

Od roku 2021 došlo ke změně dodavatele elektrické energie, nový dodavatel vlastní výpočet emisního faktoru neprovádí. S ohledem na tuto skutečnost byl při výpočtu emisí z nakoupené elektrické energie od roku 2021 používán emisní faktor z výroby elektřiny, který je zveřejňován Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR. Pro zohlednění ztrát při distribuci a při transformaci byl dále použit korekční faktor, který byl stanoven na základě údajů pro Českou republiku uvedených na webových stránkách www.carbonfootprint.com (obr. 4).

Zde je nezbytné podotknout, že vzhledem k meziročním změnám emisního faktoru je poměrně komplikované data za jednotlivé roky srovnávat, výše uhlíkové stopy není dána jen množstvím nakoupené elektrické energie, ale také výší tohoto emisního faktoru, jehož hodnota je proměnlivá v jednotlivých letech. Tabulka uvádí změny emisního faktoru z výroby elektrické energie zveřejňované na www.mpo.cz.

V rámci kategorie ostatní emise (SCOPE 3) jsou stanovovány např. emise N₂O z čistěných odpadních vod, emise související s nákupem chemických látek nebo s dopravou kalů (obr. 5). Nárůst v roce 2019 je způsoben zejména jejich zvýšením v důsledku změny činidla pro srážení fosforu ze síranu železitého na chlorid železitý a současně v důsledku změn emisních faktorů pro konkrétní chemické látky v jednotlivých letech. Pro stanovování emisních faktorů pro chemické látky je využívána data-báze Ecoinvent v rámci SW SimaPro.

Důkladná analýza jednotlivých složek celkové uhlíkové stopy umožňuje přijímat účinná opatření, která umožňují celkovou uhlíkovou stopu snižovat. Zde je ale nezbytné podotknout, že

vzhledem k meziročním změnám emisních faktorů, kdy jsou využívány také hodnoty uváděné v NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORY REPORT OF THE CZECH REPUBLIC (zpracovává každoročně Český hydrometeorologický ústav a Ministerstvo životního prostředí ČR), je nutné se zaměřit zejména na snižování aktivních dat, například množství nakoupené elektrické energie, pohonných hmot nebo zemního plynu.

Dalším krokem společnosti poté, co detailně monitoruje svoji uhlíkovou stopu a činí aktivně kroky k jejímu neustálému snižování, může být práce na dalších projektech, díky nimž bude směřovat k uhlíkové neutralitě a lepšímu využití veškerých realizovaných skutečností. Mikrobiální kvalita recyklovaných odpadních vod v souladu s platnou legislativou například při sestavování ESG reportu.

Ing. Anatol Pšenička, Ing. Martina Javorková, Ph.D.
Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.



K&K TECHNOLOGY a.s.

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

TECHNOLOGIE PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Městské a průmyslové čistírny odpadních vod, úpravní vody, zpracování a likvidace biologicky rozložitelných odpadů, likvidace čistírenských kalů sušením a spalováním, bioplynové stanice, kotelny, tepelná hospodářství.

PROJEKTY - VÝROBA - DODÁVKY - MONTÁŽE - SERVIS

Filtrační sklo VetroPure

- Úspora prací vody
- Úspora elektrické energie
- Úspora chemie
- Bez tvorby biofilmů a kanálků



www.filtrilo.com



zde mohla být
vaše vizitková inzerce

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



HUBER
TECHNOLOGY
WASTEWATER Solutions

HUBER CS spol. s r.o.
Cihlářská 19, 602 00 Brno

tel.: 532 191 545
e-mail: info@hubercs.cz
www.hubercs.cz

Moderní technologická řešení
pro ČOV

VAK PRAHA
www.vakpahaas.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 finančního obnovení
- Kanalizační řády a Provozní řády ČOV
- Havarijní plány
- Čištění lapolů

+420 777 400 200 info@vakpahaas.cz

GIS jako efektivní nástroj podpory plánování investic a kontrol armatur

Martin Veselý, Adriana Bednaříková

S otázkou „Proč to vlastně děláme?“ se v praxi určitě často setkávají mnozí z nás. Někdy je obtížné najít vhodná slova pro obhajobu něčeho, co přinese reálný výsledek až v delším časovém horizontu, často v řádu několika let. Sběr dat je dlouhodobý proces, který se ale s delším časovým odstupem vyplatí. GIS společnosti Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava (SmVaK Ostrava) dnes poskytuje data pro řadu pracovních procesů, v nichž pak tato data hrají klíčovou roli. Níže uvádíme dva příklady z praxe.

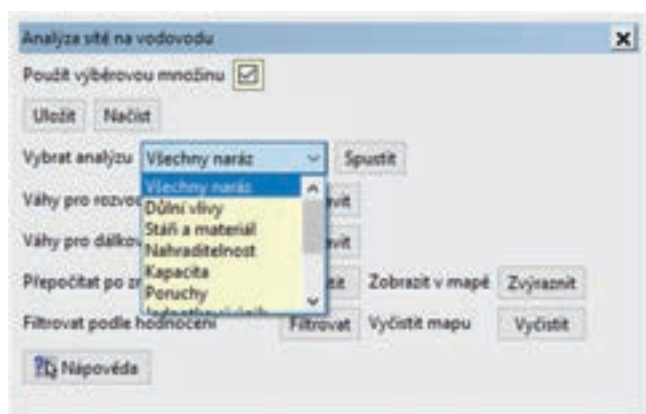
Multikriteriální posuzování stavu vodovodní a kanalizační sítě

Technický stav libovolného systému je v jistém smyslu vyjádřením jeho efektivnosti, účinnosti a schopnosti plnit funkci v daných podmínkách aktuálně, ale také do budoucna. Hodnocení stavu infrastruktury je základním předpokladem pro efektivní návrh plánu investic a obnovujících oprav.

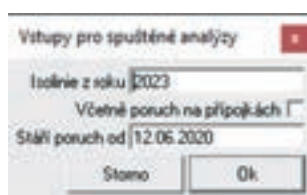
Pokud je nezbytné technický stav sítě nějakým způsobem zhodnotit, je možné k tomuto účelu definovat sadu ukazatelů či kritérií (technické ukazatele, výkonnostní ukazatele apod). Mezi přímé ukazatele aktuálního stavu lze zařadit poruchovost nebo ztráty vody. Dále existuje celá řada nepřímých ukazatelů, jejichž nepříznivé hodnoty mohou indikovat špatný technický stav infrastruktury.

Požadovaným výstupem hodnocení technického stavu je:

- Získat objektivní podklad pro účely návrhu obnovy majetku v nejméně vyhovujícím stavu (objekty, úseky sítě) pro záměry jednotlivých staveb obnovy (krátkodobé, roční a víceleté plány).
- Rozdělit majetek do kategorií podle jejich stavu a získat celkový přehled o stavu infrastruktury (dlouhodobé plány, potřebné objemy investic z dlouhodobého pohledu).



Obr. 1: Výběr hodnotících kritérií (nahore)



Obr. 2: Rozsah vstupních dat (vlevo)

Pro hodnocení stavu infrastruktury za účelem její obnovy, respektive plánování oprav a investic je dále potřeba vzít v úvahu další hlediska (ekonomická, politická, sociální apod.), a proto jsou kritéria používaná naší společností rozdělena do čtyř oblastí:

- T – technická (stáří sítě, zbytková tloušťka stěny potrubí, dynamika poruch, jednotkový únik),
- P – provozní (tlakové poměry, kapacita úseku, negativní ovlivňování kvality vody vlivem stavu vnitřní části potrubí),
- V – významová (nahraditelnost úseku při dlouhodobém odstavení),
- O – ostatní (koordinace s ostatními stavbami, důlní vlivy).

Hodnocení infrastrukturního majetku je v GIS rozděleno na rozvodnou vodovodní síť a dálkovou síť Ostravského oblastního vodovodu a stokovou síť. Rozdíl je jak v kritériích, tak v nastavení vah u jednotlivých kritérií.

Funkcionalita

Pro tyto účely byla v GIS vytvořena funkcionalita, která umožňuje přiřadit jednotlivým úsekům sítě (vodovodu nebo kanalizace) skóre, a to jak podle jednotlivých stanovených kritérií, tak podle všech kritérií najednou, tedy multikriteriálně. Ve výsledném posuzování je možné vybrat z nabídky kritérií, která budou použita pro provedení posouzení (obr. 1). Dále je možné uživatelsky nastavit váhu jednotlivých kritérií, podle nichž bude síť hodnocena. Uživatel může aktivně měnit váhu jednotlivých kritérií dle potřeby. Aby byl zajištěn jednotný přístup v rámci celé organizace, je ale nastavování váhy kritérií umožněno pouze administrátorům.

Nejprve uživatel vybere množinu úseků sítě, kterou chce hodnotit. Nastaví, jestli chce síť hodnotit jednotlivým kritériem nebo multikriteriálně (obr. 2). Celý proces hodnocení je zcela závislý na kvalitě vedených dat, která jsou pro posouzení využívána. Znamená to tedy mít dobře nastavené procesy sběru dat v okamžiku jejich vzniku. Jedná se například o zaznamenání místa poruchy, evidování data přejímky přebírání sítě nebo provedení výměny potrubí, ale také sbírat informace o nadmořské výšce jednotlivých armatur pro výpočet hydrostatického tlaku nebo o aktuální izolínii poklesů u poddolovaného území apod.

Po nastavení parametrů posuzování uživatel spustí výpočet. Následně systém uživatele vyzve, aby určil rozsah některých vstupních dat, jedná se například o časový rozsah poruch, zda budou do hodnocení zahrnuty také poruchy na přípojkách nebo výběr verze izolínii poklesu v poddolovaných oblastech. Po provedení výpočtu systém zobrazí dialogové okno s tabulkovým výsledkem hodnocení jednotlivých úseků sítě.

Výstupem hodnocení je jak grafické zvýraznění sítě (obr. 3) podle stanovených prahových hodnot (obr. 4), které si uživatel

před zobrazením nastavil, tak zobrazení v podobě tabulky (obr. 5) s možností exportu CSV. Oba výstupy lze exportovat pro další využití (DGN, CSV).

Multikriteriální analýza sítě je cenným zdrojem informací a pomocníkem při plánování obnovy. Postupně v čase GIS disponuje stále větším množstvím informací, které jsou pro analýzu využitelné a lze je do výpočtu zahrnout, proto se předpokládá do budoucna další úprava a vylepšování této funkcionality z hlediska množství zahrnutých parametrů.

Kontrola lokality

Dalším praktickým příkladem využití dat z GIS je tzv. kontrola lokality, která pracuje nad základními daty armatur vodovodní sítě.

Příprava této funkcionality v GIS prošla v SmVaK v posledních zhruba deseti letech několika modernizacemi spolu s vývojem technologií přístupu k informacím a zkvalitňováním vedených informací. První řešení založené na bázi tištěných sestav dat armatur z GIS bylo časově náročné jak na přípravu, tak na následné zpracování. Jednalo se vlastně o seznam armatur s vybranými atributy, které bylo potřeba v terénu aktualizovat a ručně zapsat do připravené papírové tabulky a následně v kanceláři tyto informace vyplnit v kartě vlastností prvku v GIS (obr. 6). Celý proces byl obtížně kontrolovatelný, s možností chyb při přepisu informací.

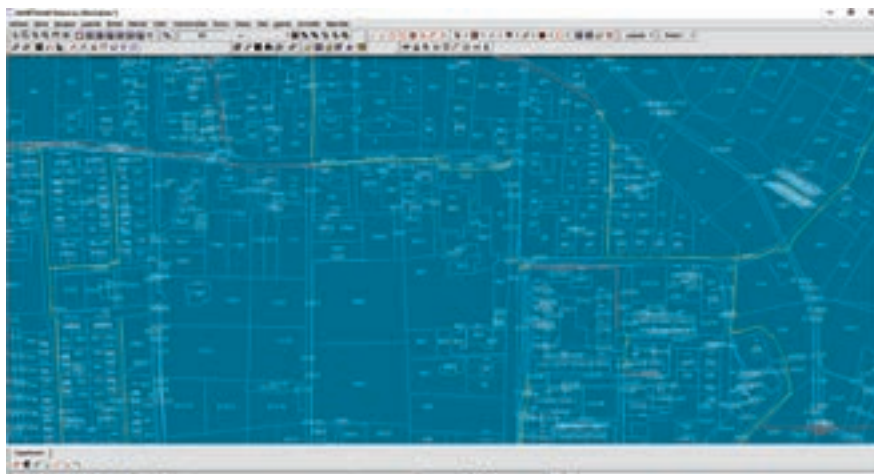
Po pořízení tabletů na jednotlivá provozní střediska vodovodů se situace zásadně změnila. Celá funkcionality **kontrola lokality** byla vystavěna nad daty z GIS, a to v aplikaci MoNET. Byl vytvořen prvek činnosti, který nese základní popisné informace o kontrole a kontrolovaných armaturách (obr. 7). Umožňuje zvýraznit tyto armatury v GIS pro jednoduchou orientaci montérů provádějících kontrolu (obr. 8). Na kartě vlastností prvků armatury má montér možnost aktualizovat pouze povolené atributy, uživatelská role je definovaná až na úrovni jednotlivých atributů.

Po provedení kontroly armatury a aktualizaci vybraných atributů na kartě vlastností prvků v GIS (obr. 9) montér potvrdí ukončení kontroly konkrétní armatury tlačítkem **Dokončit kontrolu**. Na kartě vlastností prvků armatury se automaticky zaznamená datum, čas a jméno toho, kdo kontrolu provedl. Všechny tyto změny jsou prováděny nad aktuálními daty GIS v korekci dat, kterou provozní technik pošle na technika GIS k zápisu do databáze.

Úskalím tohoto postupu je manuální vytváření množiny armatur, které pod danou činností spadají. V některých případech je činnost vytvořena s časovým předstihem, kde je prostor pro různé změny v datech GIS z důvodu aktualizace dat na základě

provedené stavby (rekonstrukce, oprava, havárie), a pak množina armatur nemusí odpovídat aktuálnímu seznamu armatur na síti.

V současné době je připravována modernizace této funkcionality v GIS. Naším cílem je minimalizovat nutnost manuální přípravy v předstihu. Během aktualizace



Obr. 3: Grafický výstup hodnocení stavu sítě (nahore)



Obr. 4: Nastavení prahových hodnot (vpravo)

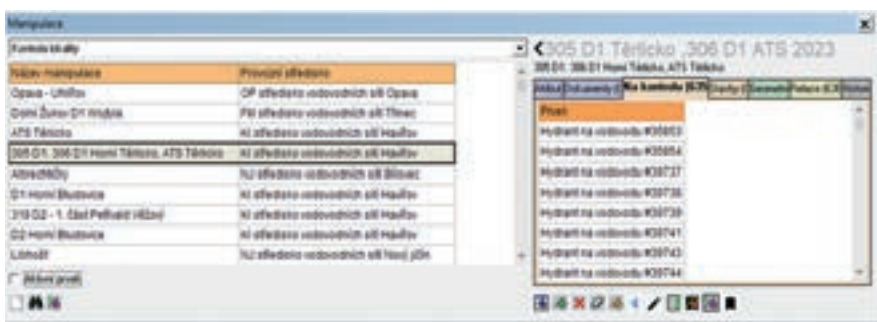
Obr. 5: Tabulkový výstup hodnocení stavu sítě

List 1:

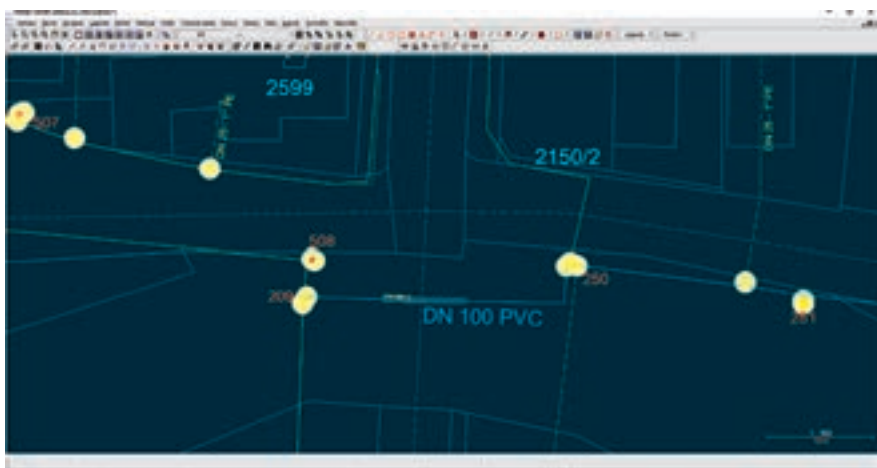
GIS - stávkové údaje													
Obj. číslo	ID	Typ	DN	Původní název (př. - látka, stl.)	Druh	Průřez	Příloha	Podpěr	Umístění	Povrch	Průřez	Stav	Stav
12	24432	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
12	24433	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
12	24434	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24435	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24436	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24437	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24438	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24439	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24440	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24441	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24442	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24443	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24444	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24445	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24446	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24447	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24448	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24449	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb
4	24450	Čistka	200	Vákov	čistka	100	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb	bet. staveb

Datum: Jmeno pracovnědi Podpis

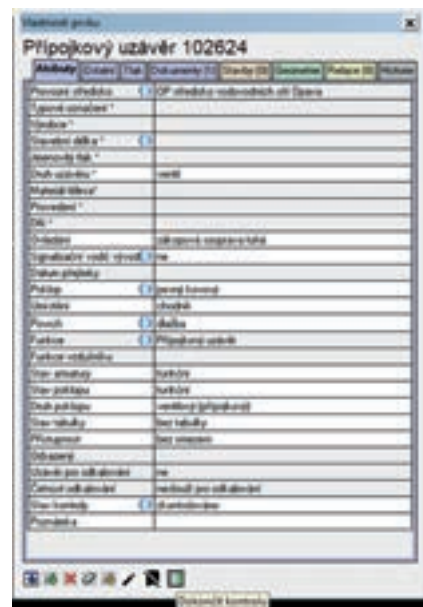
Obr. 6: Původní sestava kontroly lokality



Obr. 7: Tabulka činnosti kontrola lokality (vlevo)



Obr. 8: Zvýraznění armatur kontroly v GIS




Obr. 9: Karta vlastností prvku armatury

je věnována pozornost přesnému stanovení rozsahu sítě pro kontrolu lokality na základě atributu u vodovodní sítě. Tato specifikace umožní vytvářet množinu armatur sítě pomocí vazeb na vodovodní úsek automaticky, bez nutnosti manuální přípravy, a eliminuje tedy její neaktuálnost na základě nově zavedených změn v datech. Odbourává se také příprava činnosti v předstihu před skutečnou pochůzkou v terénu. Dále je doplněna možnost zaznamenání případného problému na armatuře pro další distribuci pro plánování údržby. Provedené změny atributů bude do databáze zapisovat technik střediska. Těmito změnami se celý proces značně zjednoduší a časově zkrátí. Z pochůzky v terénu bude dále vytěžen podklad pro další údržbu.

Závěr

Nasbíraná data v GIS mají dnes vysokou míru využitelnosti, a tedy významnou hodnotu. Jsou zdrojem pro další vývoj automatizace a pro optimalizaci pracovních postupů. Základní podmínkou využitelnosti dat je stanovení striktních pravidel pro jejich zavádění a aktualizaci, nepřetržitá kontrola dodržování nastavených pravidel a také osvěta a motivace zaměstnanců pro přesné a důsledné doplňování dat.

Ing. Martin Veselý, MBA, Ing. Adriana Bednaříková
Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.



INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

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

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



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

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

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



Rekonstrukce významného přivaděče pro zásobování jihu Ostravy provedená bezvýkopovou technologií

Dalibor Jurčák, Lenka Kolářová

Ocelový přivaděč DN 500 Záhumenice – Bělá o celkové délce 10,5 km, který je součástí páteřního systému pro výrobu a distribuci pitné vody v moravskoslezském regionu, Ostravského oblastního vodovodu, je provozován více než padesát let. Slouží k distribuci pitné vody pro odběry v jižní části Ostravy z navazujících vodojemů Záhumenice a Stará Bělá, a dále pro obce Polanka nad Odrou a Proskovice.

Vzhledem ke stáří a technickému stavu potrubí, kdy byl při korozních průzkumech zjištěn značný úbytek tloušťky jeho stěny, přistoupila společnost Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava (SmVaK) k rekonstrukci úseku v délce 3 km mezi vodojemem Stará Bělá a nově vybudovaným přemostěním přivaděče přes řeku Odru v Polance nad Odrou.

Při práci na projektové dokumentaci byl na základě analýzy hledán nejvhodnější způsob rekonstrukce přivaděče, a to s ohledem na lokální podmínky a technologické možnosti. Z několika variant byla vybrána technologie sanace potrubí DynTec. Ta zajišťuje zachování požadované kapacity potrubí, což byla jedna z hlavních podmínek pro rekonstrukci předmětného úseku a zároveň, s ohledem na citlivost zásobované lokality, pro realizaci v poměrně krátkém čase.

Použitá technologie DynTec spočívá v zatažení nového polyetylenového potrubí o průměru 525 mm do stávajícího ocelového. Při této **close fit** metodě dojde k těsnému přilnutí nového potrubí ke stěně potrubí původního, čímž dojde ke zmenšení původního profilu pouze o tloušťku stěny nového potrubí. Pro zajištění těsného přilnutí musí zhotovitel stavby provést před sanací podrobné přeměření vnitřního průměru a tloušťky stěny sanovaného potrubí.

Dále je nezbytné provést přesný výpočet, který definuje redukci nového potrubí (ta může být zhruba 7–12 %) a maximální tažnou sílu vyvíjenou na nové zatahované potrubí. K samotné redukci dochází přes upínací čelist za působení tažné síly, která nesmí překročit maximální hodnotu uváděnou výrobcem potrubí. Před samotným zatahováním potrubí je nutné vybudovat vstupní jámy – v tomto případě ve vzdálenosti zhruba 300 m od sebe – a realizovat monitoring a důkladné mechanické vyčištění původního potrubí.

Za působení stálé tažné síly přes tažnou hlavu je svařenec potrubí protažen redukční čelistí až do přijímacího rámu v cílo-

vé jámě. Protahované potrubí musí mít dostatečnou délkovou rezervu, aby nedošlo při uvolnění tažné síly ke zpětnému zatažení PE potrubí do původního úseku potrubí. Po uvolnění napětí dojde ke **close fit** efektu, tj. k přilnutí PE potrubí k původnímu ocelovému. Během rekonstrukce přivaděče jsou také realizovány rekonstrukce šachet a osazení sekčních uzávěrů pro možnost oddělení odstavených úseků po dobu rekonstrukce potrubí a možnost zásobování odběratelů pitnou vodou ze směru provozované části přivaděče (buď od VDJ Stará Bělá, nebo od uzlu Záhumenice). Na závěr se jednotlivé sanované úseky propojí a po natlakování a provedení vyhovujícího rozboru pitné vody se rekonstruovaný úsek přivaděče uvede do standardního provozu. Stavba byla zahájena v květnu roku 2022, dokončena bude na podzim v roce 2023.

Investor: Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.

Projektant: VODING HRANICE, spol. s r. o.

Zhotovitel: ZEPRIS s. r. o.

Celkové investiční náklady: 86 mil. Kč

*Bc. Dalibor Jurčák, Ing. Lenka Kolářová
Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.*

www.in-eko.cz

ALL FOR WATER



**LEADER VE FILTRACI
A MIKROFILTRACI**

Celosvětově nejpoužívanější řešení pro odstranění NL a redukci P



intenzifikovaný
diskový filtr

až 57% úspora nákladů na údržbu

až 40% úspora elektrické energie


ČESKÁ VODA

MEMSEP

Česká voda - MEMSEP, a. s.
Ke Kable 971/1 • Hostivař, 102 00 Praha 10
Tel.: + 420 272 172 103 • E-mail: info@cvmem.cz
web: www.cvmem.cz

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

- ▶ Výstavba ČOV a úpraven vod na klíč pro municipální i průmyslové zákazníky
- ▶ Technická diagnostika (měření tlaků, průtoků, bezdemontážní diagnostika točivých strojů)
- ▶ Komplexní dodávky technologických celků (včetně projektování, konzultační a poradenské činnosti)
- ▶ Oprava a mechanizace (cisternové vozy, sklápěcí a valníkové vozy, jeřáby, zemní práce)
- ▶ Strojní a elektro výroba



VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

fontana

- MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ
- SEPARACE A PRÁNÍ PÍSKU
- TERCIALNÍ DOČIŠTĚNÍ

- HRAZENÍ, REGULACE A MĚŘENÍ PRŮTOKU
- DOPRAVA, LISOVÁNÍ A PRÁNÍ SHRABEK
- 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

Slunce neposílá faktury

Miroslav Kos

Titulek „Slunce neposílá faktury“ byl již použit opakovaně v jiných člancích, ale připadá mi natolik výstižný pro popularizaci, že jsem ho rovněž použil.

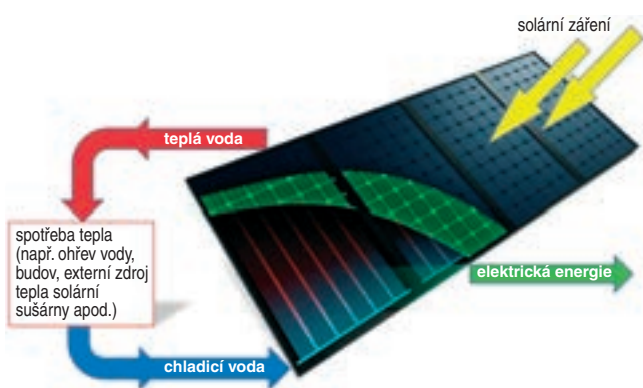
V době, kdy ceny energií neustále rostou a jsou častým tématem k řešení, všichni hledáme nejrůznější možnosti, jak za ně co nejvíce ušetřit. Bez ohledu na řadu připravených strategií a politických prohlášení musíme reagovat na růst cen a pokusit se zredukovat náklady na provoz. Plně se to týká i oboru vodovodů a kanalizací (VaK), jak je zahrnuto v Pozičním dokumentu vodního hospodářství ČR pro roky 2021–2030 [1]. Hlavní cíle uvádějí mimo jiné posun k šetrným zdrojům, ke klimaticky neutrálním službám, energeticky více účinným technologiím, obnovitelným zdrojům a dosažení snížení emisí skleníkových plynů, ať již formou redukce přímých a nepřímých emisí, nebo zvýšení obsahu vyloučených emisí [2]. To se neobejde bez motivace k inovacím nebo využívání řešení, která jsou již známá, ale do oboru ještě nevstoupila. Technologie využívané na úpravách vody a čistírnách odpadních vod spotřebovávají jak elektrickou energii, tak i teplo (topení budov, vytápění vyhřívacích nádrží, sušení kalů). Tlak na energetickou stránku podnikání v oblasti úpravy vody a čistírenství poslední době významně zvýší přijaté nebo připravované legislativní normy (taxonomie, uhlíková a energetická neutralita ČOV obsažená v návrhu revize směrnice 91/271/EEC).

Jednou z mnoha variant, které se nabízejí, je využití solární energie. Využívání solární energie vstupuje do oboru VaK v zahraničí nejviditelněji formou solárních sušáren kalů. I u nás jsou již první příklady použití této technologie a řada projektů je ve stádiu přípravy. Na to v současnosti navazuje stále atraktivnější pořízení solárních panelů a využívání jimi zachycené energie (tepelné nebo elektrické) ze slunce pro provozy úpraven vody a ČOV. A co je nejdůležitější? Slunce nám neposílá faktury a nezkrachuje! Zásobuje nás energií, která je „zadarmo“..., pochopitelně jsou zde investiční a také provozní náklady. Samozřejmě to není zásadní řešení spotřeby tepelné nebo elektrické energie, ale jako vhodný doplněk pro specifické aplikace.

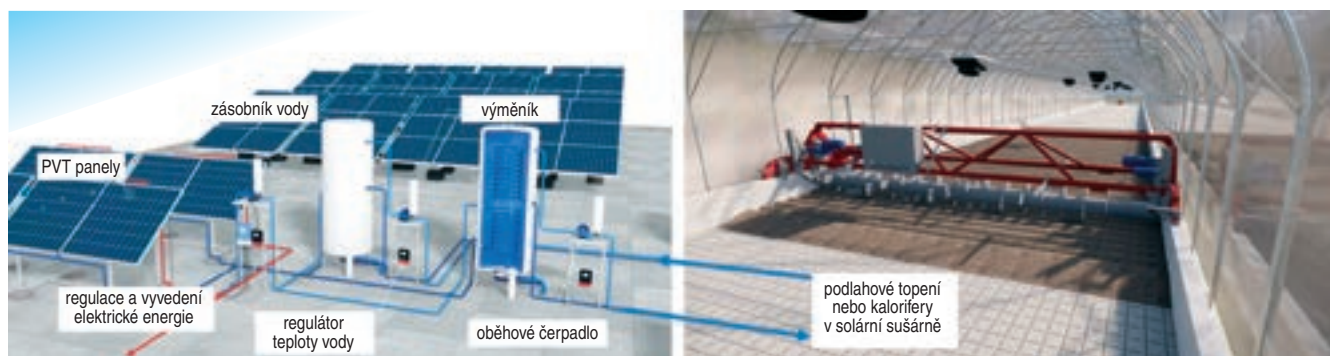
Moderní technologie umožňují přeměnit sluneční energii na teplo, resp. elektřinu, jsou ověřené a jejich nasazení do praxe bude podporováno. Chtěl bych upozornit na několik řešení, která nás zaujala při vývoji nové kategorie solárních hybridních sušáren kalů.

Hybridní solární panely

Za hybridní solární systém se bohužel označují dva systémy. První označení hybridní systém, je systém, kdy solární fotovoltaické panely (označení PV) zůstávají připojeny k elektrickému vedení sítě a mají záložní bateriový systém pro ukládání přebytečné energie. Sluneční energie absorbovaná solárními panely prochází invertorem a transformuje se na využitelnou elektrickou energii. Odtud jde elektřina buď do vašeho spotřebiště, do baterie nebo do sítě. Druhé označení hybridní systém se používá pro systém (označení PVT), kdy fotovoltaický systém je chlazen vodním okruhem (solární panel produkuje zároveň elektrickou a tepelnou energii), který významně zlepšuje výkon fotovoltaiky a zlepšuje její účinnost až o 15 % ve srovnání s tradičním fotovoltaickým solárním panelem. A právě na toto řešení chci upozornit, neboť jeho využití v oblasti provozu vodovodů a kanalizací se jeví jako velmi atraktivní. Jedná se o řešení, které je dostupné na trhu již delší dobu a existuje několik kvalitních dodavatelů hybridních panelů tohoto typu.



Obr. 1: Hybridní solární panel typu PVT [3]



Obr. 2: Schéma – hybridní solární panely využité k vytápění hybridní solární sušárny

Hybridní panel tak produkuje 2,5krát více energie (teplo + elektrická energie) než fotovoltaický panel stejné plochy. Řešení vychází ze skutečnosti, že výkon fotovoltaických panelů klesá, pokud roste jejich provozní teplota. Hybridní chlazené panely produkují teplou vodu, která se obvykle využívá k ohřevu užitkové vody. V České republice dopadne každý rok na zem přibližně 950 až 1 340 kilowatthodin (kWh) sluneční energie na metr čtvereční. Průměrně v České republice svítí slunce 1 330 až 1 800 hodin za rok. Pochopitelně celkový roční výkon závisí na zeměpisné poloze a mění se s ročním obdobím. Moderní fotovoltaické panely, které lze za vhodných podmínek umístit na střechy běžných budov, dokážou na elektrinu přeměnit necelých 20 % solární energie. Klíčové je přitom jejich umístění. Pro samotné umístění je totiž důležitá orientace ke světovým stranám (jih, jihozápad, jihovýchod) a rovněž sklon. Ten by měl být optimálně kolem 35°, rozdíl ± 10 % ovšem nehraje roli.

Hybridní solární sušárna s hybridními solárními panely

Příkladem smysluplného využití solární energie je sušení kalů. Jde o jednoduchou technologii, plně zvládnutou a v zahraničí využívanou i v zeměpisných šířkách podobných České republice. Solární sušárnu lze s výhodou doplnit o dodávku nízkopotenciálního tepla k podpoře sušení, vzniká tak solární sušárna s externí dodávkou tepla (hybridní solární sušárna). Externě dodávané teplo je obvykle produkováno jako odpadní teplo (např. nadprodukce tepla při spalování bioplynu v teplovodním kotli na ČOV). První solární sušárna v České republice v Mariánských Lázních, která je v provozu od května 2022, je rovněž řešena jako hybridní, tj. s možností dodávky teplé vody do kaloriferů umístěných uvnitř sušárny. Logicky hybridní solární sušárna má mírně zvýšené nároky na dodávku elektriny kvůli cirkulačním čerpadlům teplé vody a ventilátorům teplovodních výměníků (teplovodní ohříváče vzduchu typu Sahara, kalorifery, podlahové topení), které vytápějí solární haly, ale měrná spotřeba elektrické energie zůstává stále nízká. Možné snížení potřebné plochy pro sušení je pak závislé na množství dodávaného tepla z externího zdroje.

Jako zajímavé řešení externího zdroje tepla a doprovázené produkcí elektrické energie pro solární sušárnu skýtá použití hybridních solárních panelů pro dodávku tepla do hybridní solární sušárny. Teplo produkované hybridními solárními panely

doplňuje dodávku tepla přes plášť solární sušárny, zvyšuje tak její výkon. Elektrická energie z hybridních solárních panelů se může využívat v rámci ČOV, nebo jen pro solární sušárnu (pochopitelně v kombinaci s bateriemi úložiště).

Budeme využívat solární energii?

Česko je zřejmě na počátku druhého solárního boomu, a to nejen na rodinných domech. Na projekty převážně vlastních fotovoltaických elektráren lze čerpat investiční dotace z probíhajících dotačních programů. Využívání solární energie znamená posun k novým technologiím. I v oboru vodovodů a kanalizací bychom se měli na tento trend postupně připravit, neboť v současné době moc připraveni nejsme, koncepční materiály neexistují a využívání solární energie na českých provozech VaK je tak na samém začátku. Pro řadu lokalit se připravují projektové dokumentace fotovoltaických zdrojů a také solárních sušáren, jejich výstavba bude nepochybně následovat. Bylo by vhodné a účelné zkombinovat oba trendy a dosáhnout tak vyšší energetické účinnosti. Vysoké požadavky na potřebnou plochu solárních sušáren mohou být zredukovány využitím hybridních solárních sušáren, projektové organizace musí zvládnout jejich navrhování. Plochy střech provozních budov na provozech VaK, ale i volné plochy budou nepochybně za pomoci dotací postupně využity pro dodatečnou produkci elektrické energie nebo tepla pro vytápění. Pracujme na těchto úvahách, je to také cesta k energetické soběstačnosti ČOV.

Literatura

1. SOVAK ČR – SVH Poziční dokument – vodní hospodářství ČR pro roky 2021–2030. Sovak 2021;30(12):10–12.
2. Kos M. Hospodaření s čistírenskými kaly jako příspěvek k dosažení cílů uhlíkové neutrality, 14. bienální konference CzWA VODA 2021, 22.–24. 9. 2021, sborník příspěvků, 2021;s. 26–33.
3. <https://solar2power.pt/photovoltaic-thermal-hybrid-solar-collector/>
4. Materiály firem EndeF Solar Solution, DualSun, Abora, a dalších.
5. Kos M. (2023) Energetický pohled na provoz ČOV, sborník XXVII. ročníku Nové metody a postupy při provozování ČOV, 25.–26. 4. 2023, ISBN 978-80-86020-95-2.

Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA

Udržitelné projekty ve vodním hospodářství se STRABAG Water s.r.o.

STRABAG Water s.r.o.
Kačírkova 982/4
158 00 Praha 5 Jinonice

E-mail:
strabag.water.cz@strabag.com

Kontaktní osoby:

Ing. Jindřich Tautman – jednatel společnosti, tel.: +420 602 470 686
Ing. Přemysl Neumajer – obchodní vedoucí oblasti, tel.: +420 605 202 675



STRABAG
WORK ON PROGRESS

Výrobní program naší společnosti zahrnuje zejména komplexní dodávky čistíren odpadních vod, úpravy pitné vody, vodovodní a kanalizační systémy, realizace projektů na vodních dílech, rekonstrukce plavebních komor, protipovodňová opatření a úpravy vodních toků.

Všechny projekty jsme schopni realizovat „na klíč“, tzn. stavební i technologickou část. Opíráme se o zkušený tým odborníků a také o široké know-how a výrobní kapacity koncernu STRABAG, jehož jsme součástí.

Stavíme na partnerském přístupu ke svým zákazníkům i dodavatelům a schopnosti přinášet kvalitní řešení za nejlepší dosažitelnou cenu.

Slyšíme to, co vy nevidíte

kamstrup

Už jste se s tímto sloganem setkali a přemýšlíte, co tím chtěl vlastně autor říct? Pojďme se tedy podívat k tomu nejpopulárnějšímu, k technologické špičce v oboru měření energií. Vítejte ve světě společnosti Kamstrup A/S, lídrovi v oblasti inovací ze Skandinávie.

Ultrazvukové vodoměry Kamstrup patří ke standardu v oblasti měření spotřeby pitné vody. Výkon, přesnost a spolehlivost. To jsou v kostce základní charakteristiky těchto statických měřidel. Absence mechanických dílů zajišťuje odolnost těchto měřidel proti opotřebení a integrovaná komunikace je potom zárukou, že měřené hodnoty můžete vzdáleně a spolehlivě odečítat. Výrobce ze Skandinávie tyto SMART vodoměry dodává na světové trhy již více než 10 let. A po celou dobu pokračuje další vývoj, v mnoha oblastech potom i stanovování nových standardů v měření a správě infrastruktury.



Během relativně krátké doby se technologie měření spotřeby pitné vody (nejenom) posunula do jiné, vyšší roviny. Není tomu tak dávno, kdy byla statická měřidla spíše raritou či součástí nějaké pilotní instalace. Za Kamstrup snad jen malá poznámka. Bylo nám ctí být nejen u počátku této nové éry měření, ale být i lídrem této změny.

Dnes, kdy patří statická zařízení k zavedenému standardu, nabízí výrobce ze Skandinávie mnohem víc než jen přesné měření (ačkoli to je velmi důležité). Větší datová úložiště, duální displej, přehledné INFO kódy atd. Především nabízí nový koncept řešení, sonickou detekci poruch sítí. Velká část ztrát, ne-li její většina, vzniká právě v distribučních sítích, nikoli na straně koncových odběratelů. Pokud tedy chceme řešit celkové ztráty, je přehled o stavu sítě klíčový. O tomto řešení jsme se již zmiňovali v minulosti. Pojďme se ale zaměřit na to, co přesně tento koncept znamená a které prvky jsou jeho součástí.

Základním stavebním blokem jsou nové vodoměry flowIQ® 2200. Vynikají svým výkonem a duálním přehledným displejem. Od svých předchůdců se ale liší v jedné, a to podstatné funkci. Jde o unikátní sonickou detekci poruch sítí (dále jen

ALD). Ta těmto zařízením umožňuje monitorovat stav vodárenských sítí tzv. před vodoměrem. K dispozici je zcela nový, velmi kompaktní typ KWM2231, který se vyznačuje mj. i nízkou stavební výškou. I přes své malé rozměry je konstrukčně odolný, s vysokým výkonem a množstvím komunikačních možností. Životnost baterie je až 16 let a patří ke standardní charakteristice těchto vodoměrů. To ale není vše. Pokud je požadována baterie s životností až 20 let*), ev. komunikace NB-IoT, datový nebo impulzní výstup, jsou zde provedení KWM2230 nebo KWM3230. I přes kompaktní provedení je v nabídce velká škála velikostí od DN 15 až do DN 100.

Samotný vodoměr ale nevyhodnotí poruchu a její závažnost. Je jen součástí konceptu. Vodoměr v podstatě není jen měřidlem, ale současně i sonickým senzorem, který neustále monitoruje své okolí. Zpracovává tak velké množství dat, která jsou odečítána, ať již rozšířenou metodou drive-by nebo v některé z IoT platform. Srdcem celého řešení je ovšem SW platforma, která s těmito daty dále pracuje. Potřebný výkon nabízí platforma „Leak Detector“. Patří do rodiny produktů „Intelligence“. Úkolem modulu je zpracovat data z mnoha vodoměrů. Tato data mají specifické vlastnosti a charakteristiku. Vše ovlivňuje mj. materiál potrubí, stav podloží, vliv povrchové dopravy a rovněž dynamické změny související s poruchou v potrubí. Netěsnost se v čase mění, je závislá na změnách tlaku atp. Z výše uvedeného je jasné, že pro správné vyhodnocení těchto dat je potřebný výkon. A nejen to. Modul si musí poradit nejen s velkým množstvím dat, ale musí je průběžně porovnávat s daty ve své databázi. Díky strojovému učení a prvům umělé inteligence si modul „Leak Detector“ průběžně doplňuje tuto databázi a rozšiřuje své možnosti a možnosti každé konkrétní instalace.

Kamstrup věnuje vývoji těchto modulů velkou pozornost. Zkušenosti ukazují, že potenciál SMART vodoměrů tohoto výrobce je daleko větší. Díky využití jejich přesnosti a inovativních funkcí nabízí větší přidanou hodnotu. Provozovatelé mají díky tomu k dispozici nové nástroje, které jim umožní nejen přesně a férově fakturovat. Dává jim rovněž do rukou možnost dále snižovat ztráty a lépe plánovat třeba investice do servisu nebo oprav infrastruktury.

Dánská společnost Kamstrup je předním světovým dodavatelem v oblasti inteligentních řešení pro měření energií a působí ve více než 60 zemích světa. Pro více informací o jejich produktech či pro pomoc s jejich objednávkou je vám k dispozici i zastoupení Kamstrup v České republice.

*) může se lišit podle druhu komunikace

Technologie úpravy vody v kontextu s novými požadavky na jakost pitné vody

Tomáš Kučera, Renata Biela, Kristína Zelinová, Filip Mečír

V souvislosti s vydáním nové evropské směrnice pro pitnou vodu v prosinci 2020 jsou zavedeny některé nové ukazatele jakosti pitné vody, například látky typu PFAS, patřící do kategorie mikropolutanty. Nové požadavky vycházející z evropské směrnice budou muset být zavedeny do české legislativy a po uplynutí přechodného období rovněž uplatňovány v praxi. Kromě ukazatelů, které budou nově zapracovány do zákonných požadavků, existují další polutanty, které jsou sledovány s obezřetností, jako jsou mikroplasty či rezidua léčiv. Příspěvek přináší přehled nových požadavků na jakost pitné vody vyplývajících z nové evropské směrnice a vede diskuzi nad upravitelností vody určené k lidské spotřebě s ohledem na tyto nové ukazatele.

Nová evropská směrnice

První jednotná evropská směrnice pro pitnou vodu byla vydána v roce 1980 (směrnice Rady 80/778/EHS). V roce 1998 byla vydána směrnice 98/83/ES, ze které vychází aktuálně platná národní legislativa.^{1,2)} Tato směrnice prošla jednou významnou novelou v roce 2015.

Po 22 letech vstoupila v platnost³⁾ začátkem roku 2021 nová evropská směrnice Rady 2020/2184 o kvalitě vody určené k lidské spotřebě [1], která zahrnuje množství změn pro obor vodárenství. Změny se týkají několika oblastí [2] – managementu rizik systému zásobování pitnou vodou, informování veřejnosti o kvalitě vody, vyhodnocování ztrát vody a v neposlední řadě také rozsahu sledovaných parametrů kvality pitné vody. Konkrétní změny se týkají například zavedení „tradičního“ ukazatele – zákalu, ale také jde o nové ukazatele kvality pitné vody z kategorie mikropolutantů, které bude nutné při výrobě pitné vody sledovat a eliminovat. Nové požadavky vycházející z evropské směrnice budou muset být zavedeny do národní legislativy [7,13] a po uplynutí přechodného období rovněž uplatňovány v praxi. Kromě ukazatelů, které budou nově zapracovány do zákonných požadavků, existují další polutanty, jako jsou mikroplasty či rezidua léčiv, které vzbuzují obavy a je prováděn jejich screening.

Zákal

Ve směrnici 2020/2184 došlo k novému pohledu na ukazatel zákal. Zákal u spotřebitele (limitní koncentrace) zůstává beze změny, k výraznému zpřísnění limitní koncentrace došlo u provozního sledování zákalu, který má sloužit ke kontrole účinnosti filtrace na výstupu z úpravní vody. Dosud česká (i slovenská) vyhláška [4,5] stanovuje limitní hodnotu zákalu v pitné vodě 5 NTU (resp. ZF) bez rozlišení místa sledování. Nově u zákalu jako provozního parametru (ke sledování účinnosti filtrace) 95 % odebraných vzorků nesmí překročit hodnotu 0,3 NTU a žádný

ze vzorků nesmí přesáhnout hodnotu 1 NTU⁴⁾. Další změnou je zavedení četnosti (viz tab. 1), s jakou musí být zákal na výstupu z úpravní vody sledován, a to v závislosti na množství vody vyrobené. Týká se úpravní vody s technologickým stupněm filtrace.

Chemické ukazatele

Nová směrnice zavádí sedm nových chemických látek (viz tab. 2), které mají být v pitné vodě sledovány. Ačkoliv v předchozí evropské směrnici nebyly uvedeny, pro některé z nich již je stanovena limitní hodnota v české (i slovenské) legislativě.

Dále došlo ke zpřísnění limitů pro chemické ukazatele chrom a olovo, kde přísnější hodnota musí být dodržena nejpozději od 12. ledna 2036. Naopak u tří ukazatelů byl limit zmírněn (antimon, bor a selen). V tabulce 2 je uvedeno srovnání požadavků nové směrnice s tou předchozí a také s národní legislativou [4,5] v ČR a SR v době před transpozicí směrnice 2020/2184 do národních právních předpisů.

Seznam sledovaných látek

Jednou z novinek, které přinesla nová evropská směrnice, je, že Komise přijme prováděcí akty, kterými stanoví a aktualizuje seznam sledovaných ukazatelů týkající se látek nebo sloučenin, které u veřejnosti nebo vědecké obce vzbuzují obavy ze zdravotních důvodů, jako jsou léčivé přípravky, endokrinní disruptory a mikroplasty, tzv. watch list. Látky nacházející se na tomto seznamu pak budou monitorovány a na základě nasbíraných dat bude dále rozhodnuto, zda je třeba určit jejich limitní hodnotu. V lednu 2022 bylo vydáno první prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2022/679 ke sledování dvou hormonálně aktivních látek: 17-beta-estradiol a nonylfenol, součástí je směrná hodnota těchto látek a mezní hodnota kvantifikace. Další látky, jako např. mikroplasty, které jsou již několik let předmětem diskuzí, by měly na tento seznam přibýt v roce 2024.

¹⁾ Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody v platném znění.

²⁾ Vyhláška č. 247/2017 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizik pri zásobovaní pitnou vodou v platnom znení.

³⁾ Směrnice byla vydána koncem roku 2020.

⁴⁾ Hodnoty se nevztahují na podzemní vodu, kde je zákal způsoben železem a manganem.

Mikropolutanty

Mikropolutanty zahrnují široké spektrum látek [3,8] a některé z nich jsou již nějaký čas monitorovány v pitné vodě. Mikropolutanty se vyskytují jak v povrchové, tak i v podzemní vodě, vyskytují se ve velmi nízkých koncentracích i ve vodě pitné, od mikrogramů po nanogramy na litr. Jsou to organické i anorganické látky antropogenního původu. Pocházejí z průmyslových procesů, z farmaceutických přípravků pro humánní použití i z veterinárních léčiv, jsou součástí produktů osobní hygieny.

Ke vnosu mikropolutantů do životního prostředí dochází při každodenní lidské činnosti, přičemž jsou základní cesty vnosu, a to: odpadní vodou, zemědělstvím, průmyslem (průmyslové odpadní vody), cestou metabolitů.

O škodlivosti mikropolutantů na lidské zdraví se stále vedou diskuze. Studie, které by prokázaly škodlivé účinky jednotlivých mikropolutantů, jsou časově i finančně velmi náročné. Hygienické limity pro pitnou vodu jsou stanoveny principem předběžné opatrnosti. S ohledem na neustálý rozvoj stavu poznání dochází na úrovni Světové zdravotnické organizace (WHO) k dalším doporučením, a to směrem zpřísňujícím, ale i zvolňujícím. Některé látky jsou již v životním prostředí sledovány, nebo je dokonce zakázáno jejich použití evropskou i českou legislativou (např. konkrétní pesticidy).

Mezi nejvíce skloňované mikropolutanty [8] v současné době patří rezidua pesticidních látek a jejich metabolity. Mezi další mikropolutanty řadíme například rezidua léčiv či toxické kovy. Velmi aktuální téma v současnosti je problematika výskytu mikroplastů v životním prostředí, zejména pak ve vodách a sedimentech, ale nověji i v půdách.

Mezi novými ukazateli se objevuje ukazatel PFAS (perfluorované a polyfluorované látky). Jedná se o zcela nový sledo-

vané látky, resp. ukazatel, přičemž je třeba nejprve poznat zátěž surových vod těmito i dalšími látkami zavedenými směrnicí a přirozeně i znát nejlepší dostupnou technologii vedoucí k účinné eliminaci tohoto znečištění, aby byl hygienický limit bezpodmínečně splněn.

Pro eliminaci pesticidů jsou již na významném počtu úpravěna instalovány a postupně se zavádějí i na dalších úpravných technologiích pro jejich odstranění [9]. Jak známo, jde o technologii v kombinaci ozonace a sorpce na granulovaném aktivním uhlí (GAU). Jistou výhodou či úlevou může být fakt, že touto cestou lze odstranit i další mikropolutanty, které jsou odstraňovány současně s pesticidy.

Nové technologie úpravy vody

Tradiční, chceme-li konvenční technologické postupy úpravy vody se používají již mnohá desetiletí a běžně se používají dodnes [13]. Mají však své limity. Hlavním z nich je jejich orientace na částice řekněme „viditelného“ velikostního spektra, které jsou těmito způsoby účinně separovány. Konvenční vodárenskou

Tabulka 1: Četnost analýzy zákalu (provozního parametru) podle směrnice 2020/2184

Objem vody vyrobené denně [m ³]	Předepsaná četnost
≤ 1 000	týdně
1 000–10 000	denně
> 10 000	kontinuálně

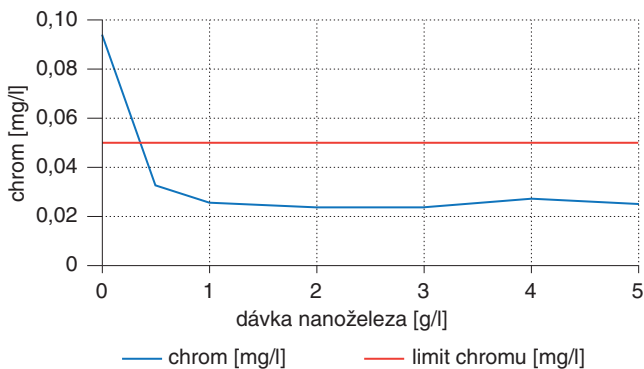
Tabulka 2: Porovnání limitních hodnot v době před transpozicí směrnice 2020/2184 do národních právních předpisů [6]

Ukazatel	Směrnice 98/83/ES	Směrnice 2020/2184	Národní limit ČR	Národní limit SR
Nově zavedené ukazatele ve směrnici				
bisfenol A	BPA	–	2,5 µg/l	–
haloocetové kyseliny	HAA	–	60 µg/l	–
chlorečnany ⁵⁾	ClO ₃ ⁻	–	0,25 (0,70) mg/l	0,20 mg/l
chloritany	ClO ₂ ⁻	–	0,25 (0,70) mg/l	0,20 mg/l
microcystin-LR	–	–	1 µg/l	1 µg/l
per- a polyfluoroalkylované látky celkem	PFAS – celkem	–	0,50 µg/l	–
per- a polyfluoroalkylované látky součet vybraných	PFAS – vybrané	–	0,10 µg/l	–
uran	U	–	30 µg/l	15 µg/l
Zpřísňení				
bromičnany	BrO ₃ ⁻	25 µg/l	10 µg/l	10 µg/l
chrom	Cr	50 µg/l	25 µg/l *	50 µg/l
olovo	Pb	10 µg/l	5 µg/l *	10 µg/l
Zmírnění				
antimon	Sb	5 µg/l	10 µg/l	5 µg/l
bor ⁶⁾	B	1 mg/l	1,5 (2,4) µg/l	1 µg/l
selen	Se	10 µg/l	20 (30) µg/l	10 µg/l

*) Zpřísňení od roku 2036.

⁵⁾ V případě chlorečnanů a chloritanů je vyšší limitní hodnota 0,70 mg/l platná v případě, že je k hygienickému zabezpečení používán přípravek, který má za následek vznik těchto vedlejších produktů.

⁶⁾ Mírnější limity pro bor (2,4 µg/l) a selen (30 µg/l) zohledňují vliv geologických podmínek.



Obr.: Účinnost odstranění chromu

filtraci jsou separovány částice velikostně větší než cca 1–10 μm . Tento velikostní hendikep je na dnešní požadavky značně omezující, právě ve vztahu k mikropolutantům. To vede k nalézání a vývoji nových způsobů, jak tyto nežádoucí látky z vody eliminovat [11].

Jako „nové“ technologie se označují ty, které se začaly rozšiřovat ve světě od roku 2000. Většina se od té doby v zahraničí zařadila mezi standardní postupy a běžně se využívají. Na území České a Slovenské republiky jsou také některé z nich již stabilně aplikovány, jiné se začaly používat v posledních letech [6,14]. Některé technologie donedávna nebyly zahrnuty v české ani slovenské legislativě jako technologie, které lze používat k úpravě pitné vody (např. membránové filtry) a k jejich zařazení do procesu úpravy byl potřebný souhlas příslušných orgánů. S posledními novelami⁷⁾ prošel aktualizací také seznam těchto technologií.

Mezi technologie, které se uplatňují a mohou se dále uplatňovat pro separaci mikropolutantů, patří jednoznačně sorpce na různých materiálech, zejména GAU, dále pak membránové technologie. Zkoušeny jsou také materiály na bázi nanoželeza, ale i jiné postupy, například pokročilé oxidační procesy (AOP) či Caviplasma [15]. Zatímco u některých mikropolutantů jsou k dispozici znalosti o separační účinnosti, u některých polutantů jsou k dispozici pouze předpoklady.

Například u reziduí léčiv [10] ve vodách se ukazuje, že aktivní uhlí, které se v praxi běžně používá pro odstranění širokého spektra polutantů, dosahuje dobrých výsledků i pro tuto skupinu mikropolutantů. Při laboratorních zkouškách je dosahováno účinnosti 66–99 % v závislosti na podmínkách procesu a použitém typu aktivního uhlí [16].

K dispozici jsou také výsledky z nasazení nanoželeza při úpravě vody pro odstranění toxických kovů z vody. Nanoželezo představuje účinnou metodu pro sanaci podzemních vod použitelnou pro široké spektrum kontaminantů, od jednoduchých kationtů a aniontů až po složité organické halogenované sloučeniny. Z anorganických látek jsou předmětem zájmu především toxické kovy, jako je chrom, arzen či uran. Největší uplatnění nanoželeza se je v současnosti při dechloraci organických sloučenin, především chlorovaných ethenů, dále pak polychlorovaných bifenyly a dalších halogenovaných sloučenin [12].

V rámci prováděných výzkumných prací bylo dávkováno nanoželezo do upravované vody a byla sledována účinnost odstranění trojmocného chromu z vody. K experimentům byla používána modelová voda, u které bylo simulováno znečištění trojmocným chromem v koncentraci cca 0,09 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Během laboratorních pokusů s nanoželezem byly provedeny testy šesti různých dávek produktu NANOFER 25. Dávky byly v rozsahu od 0,42 ml do 4,17 ml na 1 litr modelové vody, což vychází z požadovaného

rozsahu použití reaktivního nanoželeza v hodnotách od 0,10 do 1,00 g.

Nanoželezo bylo do experimentálního výzkumu [17] úpravy vody zařazeno jako jedna z mnoha alternativ eliminace koncentrace toxických kovů z vody. Při všech dávkách bylo dosaženo snížení množství znečišťujících látek pod úroveň limitní koncentrace pro pitnou vodu. Účinnost odstranění chromu činila při provedených zkouškách 65–75 %. Hodnoty zbytkového množství chromu se pohybovaly v rozsahu od 0,023 do 0,033 mg/l .

Použití nanoželeza při úpravě vody se bezesporu nabízí jako zajímavá technologická možnost, prokazující účinnost při odstranění daného znečištění. Nevýhodou pozorovanou během experimentů byl zvyšující se zákal s rostoucí dávkou nanoželeza.

Závěr

Nové požadavky vycházející z evropské směrnice budou muset být zavedeny [7,12] do české legislativy (a legislativy dalších členských států EU) a po uplynutí přechodného období rovněž uplatňovány v praxi.

Předpokládá se, že pro eliminaci dalších (nových) mikropolutantů bude možné využít stávající technologie používané např. k odstraňování pesticidů, jako je sorpce na aktivním uhlí, vysokotlaké membrány nebo budou nasazeny technologie využívající nanomateriály.

Ačkoliv vodní hospodářství není obor, kde by popsané látky vznikaly a byly produkovány, paradoxně vodohospodářské objekty (výústě z kanalizací) jsou tím místem, kudy je velká část mikropolutantů distribuována do životního prostředí. V rámci vodního hospodářství je tedy potřeba vyrovnat se s výskytem mikropolutantů jak na vstupu, tak i na výstupu, a to za situace, kdy vodohospodářské objekty nejsou přímo původcem těchto látek.

Je zřejmé, že záchyt mikropolutantů by měl být vyřešen již v místě vzniku, tedy u samotného producenta, avšak toto v celé řadě konkrétních látek není možné. Na evropské úrovni obecně prosazovaný princip „znečišťovatel platí“ je obtížně prosaditelný.

Nejudržitelnějším a nejméně preferovaným řešením je v první řadě zabránit mikropolutantům ve vstupu do koloběhu vody. Zatímco pro kvalitu pitných vod jsou již stanoveny limity a je sledováno jejich dodržování pro některé skupiny mikropolutantů, v odpadních vodách povinné sledování mikropolutantů v tuto chvíli zavedené není. Měly by být podniknuty kroky, aby tyto látky nevstupovaly touto cestou do vodního cyklu.

Literatura

1. The new drinking water Directive 2020/2184, September 2021.
2. Awad R, Barloková D. The New Drinking Water Directive in the EU. In: Proceedings from 11th Conference of Young Researchers KOMVY 2022. Bratislava: Slovak University of Technology in Bratislava in Publishing House SPEKTRUM STU, 2022; s. 55–62. ISBN 978-80-227-5209-1.
3. Kim, MK, & Zoh KD. Occurrence and removals of micropollutants in water environment. Environmental Engineering Research. Korean Society of Environmental Engineering. (2016, November 29). <https://doi.org/10.4491/eer.2016.115>.
4. Česká republika. Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody v platném znění.
5. Slovenská republika. Vyhláška č. 247/2017 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou v platném znění.

⁷⁾ Vyhláška č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody.

6. Zelinová K. Účinnost úpravy vody s využitím membránové filtrace. Brno, 2023; 82 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí. Vedoucí práce doc. Ing. Tomáš Kučera, Ph.D.
7. Kozíšek F. S novou evropskou směrnicí se opět změní i česká legislativa pitné vody. Hygiena 2021;66(1):3. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.21101/hygiena/a1777>
8. Yang Y, Zhang X, Jiang J, et al. Which Micropollutants in Water Environments Deserve More Attention Globally? Environmental Science & Technology [online] 2022;56(1):13–29 [cit. 2022-11-20]. ISSN 0013-936X.
9. Biela R, Šiblová D, Gottwald M. Use of adsorption for pesticides removal from drinking water sources. In: Advances in Environmental Engineering 2019. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Bristol, UK: IOP Publishing, 2020; p. 1–5. ISSN: 1755-1315.
10. Biela R, Šiblová D, Kabelková E, Švestková T. Laboratory elimination of ibuprofen from water by selected adsorbents. Desalination and Water Treatment (online) 2020;193(2020):424–431. ISSN: 1944-3986.
11. Virkutyte J, Varma RS, Jegatheesan V. Treatment of micropollutants in water and wastewater; IWA Publishing: London, UK, 2010; p. 520.
12. Valovičová Z, Paganová K. Aké zmeny čakajú dodávateľov pitnej vody po transpozícii novej európskej smernice pre pitnú vodu. Bratislava: Úrad verejného zdravotníctva, 2022. ISBN 978-80-570-3877-1.
13. História úpravy vody. SAVE [online]. Bratislava: Slovenská asociácia vodárenských expertov, 2018 [cit. 2022-08-05]. Dostupné z: <https://save.sk/wp-content/uploads/2019/02/Historia-upravy-vody-final-1.pdf>
14. Zelinová K. Vyhodnocení účinnosti polopropozní ultrafiltrační jednotky. Brno, 2021; 58 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí. Vedoucí práce doc. Ing. Tomáš Kučera, Ph.D.
15. Čech J, Stahel P, Prokeš L, Ráheľ J, Rudolf P, Maršálková E, Maršálek B, Lukeš P, Machala Z. Caviplasma – the new tool for energy-efficient large-scale treatment of Liquids. In 17th High Pressure Low Temperature Plasma Chemistry Symposium (HAKONE), 2022.
16. Lukášová D, Biela R. Stanovení účinnosti aktivního uhlí při odstraňování léčiv z vody. Juniorstav 2021. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2021;428–433. ISBN: 978-80-86433-75-2.
17. Kučera T, Biela R, Zelený Z. Lab-scale research of water treatment with use of water glass and nanoiron. Desalination and Water Treatment (online) 2017;99(12):34–41. ISSN: 1944-3986.

Článek vychází z příspěvku předneseného na konferenci VODA ZLÍN 2023.

doc. Ing. Tomáš Kučera, Ph.D., Ing. Renata Biela, Ph.D.,
Ing. Kristína Zelinová, Ing. Filip Mečír
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební,
Ústav vodního hospodářství obcí



SWECO

Morava, Olomouc –
zvýšení kapacity koryta,
etapa II. B

Sweco a.s.
Konzultační a projektové služby

www.sweco.cz



Sleva pro členy SOVAK ČR u vizitkové inzercce:

barevná vizitka za cenu černobílé

Strategie rozvoje fotovoltaických elektráren na vodohospodářských objektech

Milan Melč, Jiří Frýba, Rostislav Kasal, Marek Coufal

Využití fotovoltaických systémů na vodohospodářských objektech je v současné době, ovlivněné skokovým růstem cen energií, velmi aktuálním tématem. Příspěvek se zabývá možnostmi instalací fotovoltaických systémů na objektech vodojemů, na střechách objektů úpraven vody, čerpacích stanic, čistíren odpadních vod a ostatních objektech v provozních areálech vodohospodářských společností. Dále se příspěvek zabývá zkušenostmi z posuzování a návrhů instalací fotovoltaických elektráren na vodohospodářských objektech.

Jednou z možností, jak optimalizovat energetickou náročnost vodohospodářských objektů, je využití obnovitelných zdrojů v energetice. Možností je instalace nových obnovitelných zdrojů energie i modernizace stávajících, včetně prvků aktivního energetického hospodářství, a to s podporou dotací. Mezi podporované projekty patří mimo jiné i fotovoltaické elektrárny (FVE).

Systémy pro akumulaci elektrické energie mohou být podpořeny pouze jako součást komplexního projektu FVE instalované přímo v místě realizace zdroje.

Fotovoltaická elektrárna

Fotovoltaický systém lze instalovat v areálech vodohospodářských objektů, čistíren odpadních vod, čerpacích stanic, úpraven vody i vodojemů.

Základní komponenty systému:

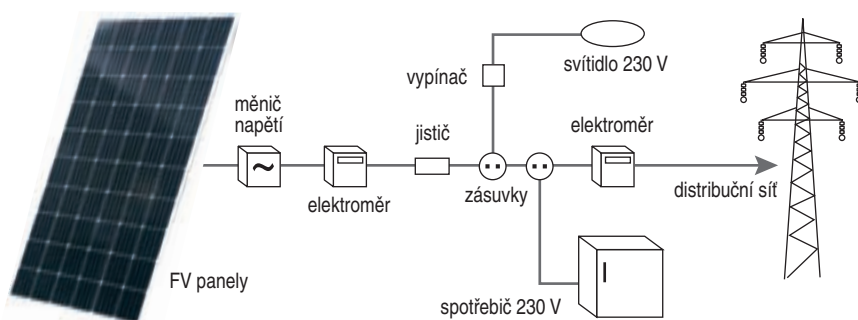
- Fotovoltaické panely (na střeše, na nezpevněných plochách).

- Konstrukce pro upevnění panelů.
- Střídače (měniče) napětí.
- Ochrany.
- Připojení do distribuční soustavy (rozvod NN s elektroměrem vyrobené elektrické energie, rozvodna NN/transformační stanice s elektroměrem) a dispečerské řízení ze strany distribuční soustavy nebo přenosové soustavy.

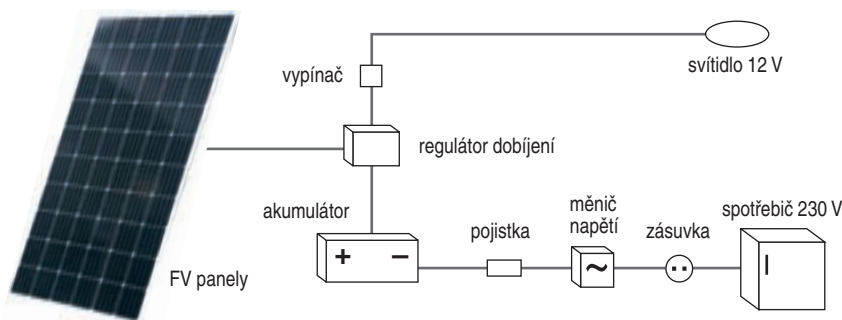
Vodohospodářských společností se týkají zejména systémy pro vlastní spotřebu s možností prodeje přebytků do distribuční soustavy nebo systémy s akumulací elektrické energie, včetně možnosti prodeje přebytků nebo pouze v ostrovním režimu, bez vazby na distribuční soustavu, případně přenosovou soustavu. Těmito systémy je možné přiměřeně, částečně nebo zásadně snížit vlastní spotřebu elektrické energie v daném areálu nebo objektu (obr. 1 a 2).

Solární energie

Slunce posílá na povrch naší planety cca 1 364 W/m². Při průchodu atmosférou se ztratí kolem 25 % a přímo na zem dopadá 1 000 W/m². Fotovoltaický panel s účinností 20 % by ze slunce za ideálních podmínek získal 200 W/m². V České republice slunce v průměru svítí cca 1 500 hodin/rok, ale pouze cca 1 100 hodin je reálně využitelných u staticky umístěných panelů – při optimálních sklonech panelů se s tímto výkonem setkáme jen na určitých místech v ČR, viz mapa intenzity slunečního záření. V měsících prosinec a leden je výroba elektrické energie minimální (obr. 3).



Obr. 1: Systém pro vlastní spotřebu s možností prodeje přebytků do sítě



Obr. 2: Systém s akumulací elektrické energie (12 V i 230 V)

Typy fotovoltaických panelů

Monokrystalické

- účinnost kolem 20 %,
- dnes nejčastější volba, výroba ve velkých sériích umožňuje snižovat ceny,
- nabízejí velmi dobrou orientaci vůči slunci.

Polykrystalické (multikrystalické)

- účinnost zhruba 15 až 17 %,
- lépe zachytí světlo přicházející z ostřejších úhlů,
- výkon je lépe rozložen v čase během dne.

Amorfni

- tenké vrstvy, nejznámější je amorfni křemíkový panel,
- účinnost kolem 11 %,
- minimální tloušťka a hmotnost, nezatěžují například lehké konstrukce střech výrobních hal.

Účinnost a životnost panelů

- účinnost = kolik sluneční energie panel dokáže přeměnit na elektřinu. Teoretické maximum je cca 34 %,
- životnost panelů je 20 a více let.

Možnosti instalace

Při pořízení FVE můžeme řešit dva způsoby instalace. Prvním způsobem je fotovoltaika jako součást stavby = instalace FV panelů na střechu stavby, na obvodový plášť stavby nebo na pozemek stavby, FV panely jsou se stavbou funkčně spojeny (propojeny elektroinstalací a fotovoltaické panely primárně slouží stavbě k zásobování elektrickou energií). Pokud instalace FVE nezasahuje do nosných konstrukcí stavby, nemění se způsob využívání stavby, nevyžaduje se posouzení vlivu stavby na životní prostředí, jsou splněny podmínky požární bezpečnosti a stavba není kulturní památkou, je možné ji realizovat do výkonu 50 kW bez stavebního povolení a licence na provozování FVE, které vydává Energetický regulační úřad (ERÚ).

Druhým způsobem je fotovoltaika jako samostatná stavba = vždy, když nejde o součást stavby. Není rozhodné, kde je umístěna (na pozemku, na stavbě). Jde např. o solární parky v území, ale může jít i o fotovoltaický park na střeše. Zde je již situace poněkud odlišná od předchozího způsobu, viz také metodika MMR. Stavba musí být vždy v souladu s územně plánovací dokumentací, zejména se to týká předmětných ploch v územním plánu. Pokud se nejedná o stavbu vodního díla, kulturní památku, chráněné území nebo památkovou rezervaci či zónu, lze realizovat do 50 kW bez stavebního řízení a kolaudace.

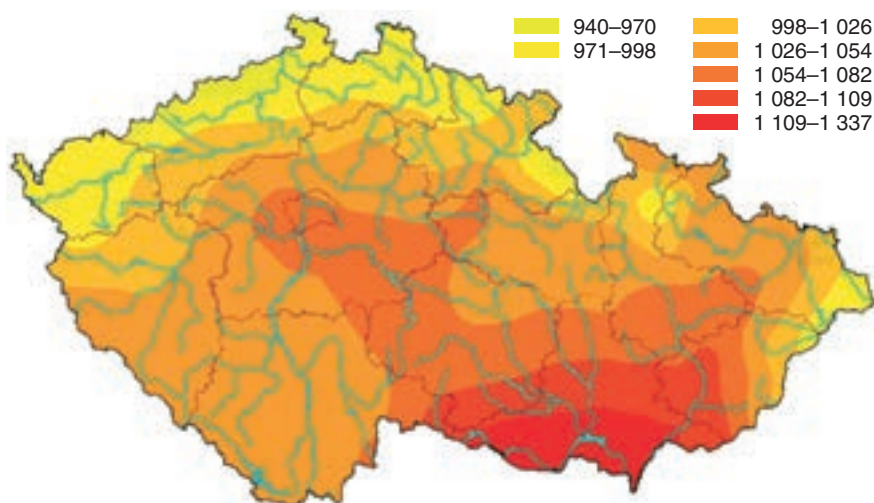
Pokud instalujeme FVE do 50 kW v chráněném území, památkové rezervaci nebo zóně musí být územní souhlas, ohlášení stavby, které vydává místně příslušný stavební úřad.

Pokud bude instalována FVE o výkonu nad 50 kW, je vždy nutné územní řízení, stavební povolení, kolaudace či kolaudační souhlas, který vydává místně příslušný stavební úřad.

Obecně lze říci, že instalace FVE se dotýká těchto oblastí:

- územní plán,
- zásah do konstrukčního systému (statika objektu),
- ochrana před bleskem,
- požárně-bezpečnostní řešení stavby (PBŘS).

FVE je vyhrazené elektrické zařízení ve smyslu zákona č. 250/2021 Sb. a nařízení vlády č. 190/2022 Sb. Instalaci a výchozí revizi (VRZ) FVE musí provádět osoba, která má kvalifikaci podle nařízení vlády č. 194/2022 Sb. Neméně důležitou součástí je také požárně bezpečnostní řešení stavby (PBŘS), které je nutné projednat s Hasičským záchranným sborem (HZS). Stavba, resp. střecha, může být kolaudována dříve než se vlastníkem rozhodne o dodatečné instalaci panelů. Dále může docházet ke konfliktům s památkáři nebo CHKO apod. Doporučuje se ověření výše uvedených skutečností na místně příslušném stavebním úřadu. Již došlo k zamítnutí z důvodu charakteru a umístění objektu. Velmi důležité je také projednání způsobu připojení do distribuční nebo přenosové soustavy jednotlivých distribučních společností, které dodávají elektřinu koncovým uživatelům.



Obr. 3: Mapa intenzity slunečního záření v České republice. Upraveno podle www.isof-energy.cz/slunecni-zareni-v-cr.aspx

Střechy klasické a ploché:

- ideální volbou jsou moduly monokrystal s výkonem cca 450–470 Wp,
- výhodou samonosné konstrukce je nízký profil, sklon 10°–15°,
- umístění podle dispozice nejlépe s jižní orientací (variantně použití části panelů „stříšky“ s orientací východ – západ, které zvýší výkon cca o 10 %),
- střídače pro připojení jednotlivých řetězců,
- ideálním řešením je kotvení gravitační, tj. přitížíme konstrukci např. betonovými deskami bez nutnosti zásahu do konstrukce střechy, nebo podle typu provedení střešní krytiny použijeme systémové upevňující prvky.

Zatrávněné střechy vodojemů:

- ideální volbou jsou panely monokrystal cca 450–470 Wp,
- samonosná zatížená konstrukce, nízký profil, sklon 20°,
- dle dispozice – jižní orientace (variantně tzv. „stříšky“ východ – západ),
- kotvení gravitační bez zásahu do konstrukce střechy vodojemu, případně zemní vruty do záspy max. 35/45 cm (po zjištění výšky záspy tak, aby nedošlo k poškozování konstrukce střechy), pro údržbu doporučeno podložení geotextilií, které zamezí růstu trávy a náletových rostlin.

Strategie rozvoje

Ve vztahu k instalaci fotovoltaického systému je nutné provést analýzu stavu objektů, včetně provedených nebo plánovaných rekonstrukcí, umístění objektu v památkové zóně nebo nedořešených pozemkových a majetkoprávních vztahů. Je nutné posoudit způsoby připojení do distribuční nebo přenosové soustavy na základě existujících smluv o připojení. Dále je nutné prověřit, kdo je nositelem nákladů na elektrickou energii, posoudit spotřebu elektrické energie za dané období, prověřit možnosti licence ERÚ na výrobu elektřiny a případně další potřebné údaje a data. Z těchto údajů vychází prvotní posouzení smysluplnosti vlastní instalace fotovoltaického systému.

Studie proveditelnosti

Dalším krokem v naší praxi je zpracování studie proveditelnosti, která posoudí technicko-ekonomické podmínky pro realizaci fotovoltaické elektrárny v daném místě. Tato studie proveditelnosti již obsahuje podrobná technická a ekonomická data, využitelná během následného procesu zřízení a instalace fotovoltaického systému. Je v ní rozpracováno technické řešení pro

Tabulka 1: Investiční náklady daného fotovoltaického systému

Položka	Investiční náklad (Kč)	Kč/kWp
FV panely (0,336 EUR/Wp)	3 325 871	8 574
střídače	523 980	1 351
konstrukce	1 429 726	3 686
kabeláž a rozvaděče včetně elektroprací	1 346 138	3 470
cesty, zabezpečení a protipožární ochrana	104 312	269
oplocení	0	0
trafostanice	0	0
přípojka VN včetně výkopových prací	0	0
rezervace výkonu u distributora	180 000	464
ostatní zemní výkopové práce	0	0
ochrana proti blesku a uzemnění	71 917	185
systém monitoringu a připojení k internetu	88 327	228
projektová příprava, inženýring	767 103	1 978
jednorázová věcná břemena	0	0
úpravy NN rozvaděče včetně kabelové přípojky	927 000	2 390
investiční náklady celkem	8 764 373	22 594

Tabulka 2: Ekonomické parametry daného fotovoltaického systému

Výstupy – ekonomické	Jednotka	FVE bez akumulace	FVE včetně akumulace
cena za nákup silové elektřiny	Kč/MWh	3 200	3 200
cena elektřiny za prodej přetoků	Kč/MWh	1 500	1 500
investice celková	Kč	8 533 800	13 357 800
roční provozní náklady	Kč	116 370	169 970
úspora za náklady na elektřinu	Kč	1 081 992	1 224 711
výnosy za přetoky	Kč	81 328	17 286
přínosy projektu celkem (EBITDA)	Kč	1 046 950	1 072 028
čistá současná hodnota (NPV)	Kč	8 838 226	4 403 789
vnitřní výnosové procento (IRR)	%	12,9	7,2
ukazatel ziskovosti (PI)	%	103,6	33
prostá doba návratnosti	let	8,2	12,5
reálná (diskontovaná) doba návratnosti	let	9	14,4

Tabulka 3: Energetické parametry daného fotovoltaického systému

Výstupy – energetické	Jednotka	FVE bez akumulace	FVE včetně akumulace
výkon FVE	kWp	387,9	387,9
výkon AKU	kW	–	240
kapacita AKU	kWh	–	268
výroba FVE	MWh/rok	369,09	369,05
měrná výroba FVE	kWh/kWp/rok	951,5	951,5
spotřeba objektu původní	MWh/rok	1 771,19	1 771,19
spotřeba objektu nová	MWh/rok	1 456,92	1 418,07
pokryto spotřeby objektu	MWh/rok	314,27	353,12
	%	17,74	19,94
přetoky do DS	MWh/rok	54,22	11,52
	%	14,7	3,1
celkové ztráty elektřiny (transf./AKU)	MWh/rok	0,6	4,45
	%	0,2	1,2

konkrétní místo, s konkrétními daty pro dané místo a s vazbou na příslušnou distribuční nebo přenosovou soustavu v daném regionu. Studie zahrnuje také návrh optimální varianty dotačního titulu vyhovujícího z hlediska vlastnických vztahů. Tuto rozvalu demonstrujeme na příkladu čerpací stanice a vodojemu v pražské aglomeraci (obr. 5). Instalovaný fotovoltaický

systém je určen částečně na výrobu energie pro vlastní spotřebu (výkon 534 kWp na obr. 5 vpravo) a částečně pro prodej do distribuční sítě (výkon 1,13 MWp, na obr. 5 vlevo).

Očekávané výstupy

Investiční náklady daného fotovoltaického systému (tab. 1), ekonomické pa-

rametry daného fotovoltaického systému (tab. 2), energetické parametry daného fotovoltaického systému (tab. 3).

Předpokládanou výrobu a spotřebu včetně přetoků daného fotovoltaického systému uvádí graf na obr. 4.

Dispozici fotovoltaického systému popisuje obr. 5.

Vlastnické vztahy

Nastavení vlastnických vztahů ovlivňuje možnosti využití dotačních titulů a je proto nutné je prověřit. Niže shrnujeme zkušenosti z našich projektů.

Vlastník = provozovatel

Toto je ideální stav. Z hlediska dotačních programů se jedná o soukromý subjekt nebo velkou firmu, smluvní uspořádání vůči distributorovi a obchodníkovi s elektřinou je bezproblémové. Vlastník je nositelem nákladů na elektrickou energii, je držitelem licence nebo požádá o licenci na výrobu elektrické energie. Musí zajistit minimální dobu udržitelnosti podle dotačního titulu, ve většině případů se jedná minimálně o 5 let. Příjemce je způsobilý v rámci Modernizačního fondu/RES+ (SFŽP) a Národního plánu obnovy (MPO).

Vlastník/správce/provozovatel

Veřejný subjekt z hlediska dotačních programů – je vyloučen jako žadatel z Národního fondu obnovy (MPO), může využít pouze Modernizační fond/RES+ nebo OPŽP. Neprovozuje energetiku, nejsou na něj vedeny smlouvy o připojení/obchodní smlouva na elektřinu, nenese náklady na energii. Složitě obchodní uspořádání vůči vlastníkovu a provozovateli, tzv. vnořená výroba, problematické z hlediska dodávek přebyteků elektrické energie do distribuční nebo přenosové soustavy prostřednictvím odběrného místa vlastníka.

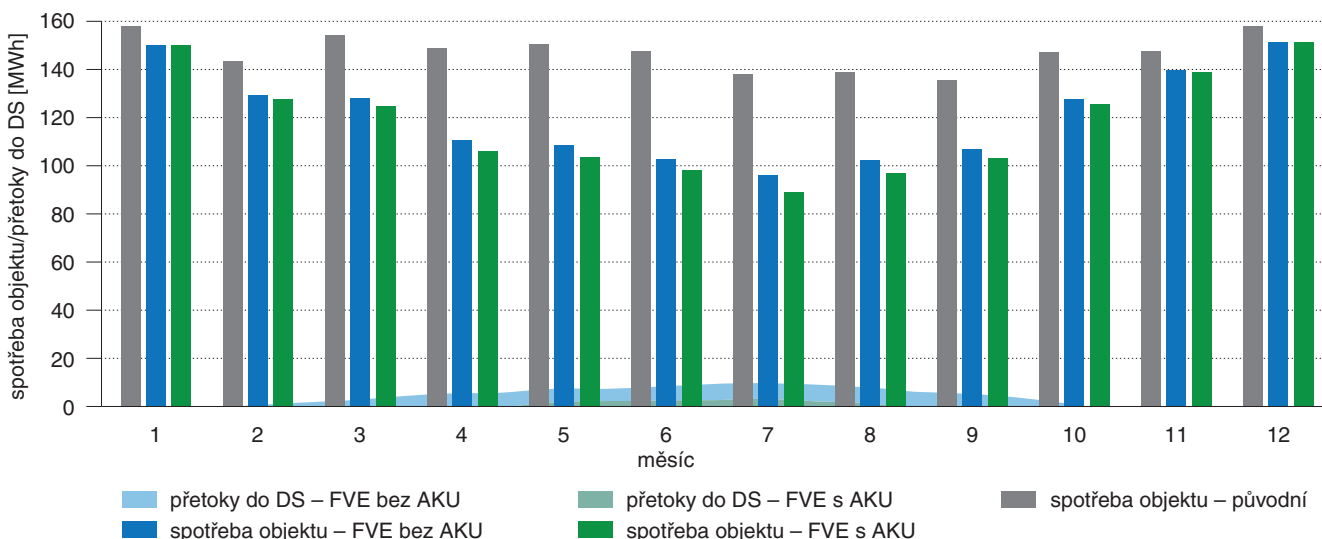
Třetí strana

Další možný případ uspořádání fotovoltaického systému. Vodohospodářská společnost může volnou plochu pronajmout třetí osobě, která na svoje náklady vybuduje a provozuje celý systém za účelem výroby a prodeje elektrické energie. Jedná se o soukromý subjekt. Zde je nutný nájemní vztah po dobu udržitelnosti min. 5 let. Jedná se o složité uspořádání z hlediska obchodních vztahů a z hlediska transparentnosti.

Dotační tituly, které byly v této oblasti vyhlášeny pro roky 2022/2023

Modernizační fond/RES+ č. 1, č. 2, č. 3 a č. 4/SFŽP,

- č. 1 do 1 MWp,
- č. 2 nad 1 MWp,
- skupinové projekty < 1 MWp (více lokalit v rámci 1 žádosti), projekty nad 1 MWp lze žádat jednotlivě a odděleně,



Obr. 4: Předpokládaná výroba, spotřeba a přetoky daného fotovoltaického systému

- složitější administrativa, je vyžadován energetický posudek, nutnost výběrového řízení na dodavatele, nutná potvrzená připojitelnost podle distribuční společnosti,
- míra podpory do 1 MWp cca 35–37 % z uznatelných nákladů, projekty nad 1 MWp reálná míra podpory u úspěšných projektů cca 15–20 %,
- č. 3 Komunální FVE pro malé obce. Malé obce mohly čerpat až 75% podporu na pořízení fotovoltaických systémů na střechy a přístřešky veřejných (nekomerčních) budov, a to včetně ukládání energie, souvisejících rekonstrukcí střech a vnitřních rozvodů či pořízení systémů na řízení spotřeby energie,
- č. 4 Komunální fotovoltaika pro větší obce (energetická společenství), veřejné subjekty a subjekty vlastněné 100% veřejným sektorem.



Obr. 5: Dispozice fotovoltaického systému. Čerpací stanice a vodojem v pražské aglomeraci s částí fotovoltaického systému určenou pro vlastní spotřebu a částí pro dodávky do distribuční sítě.

Tabulka 4: Předpokládaný vývoj ceny elektrické energie pro roky 2023–2027 (na základě interní kalkulace)

Elektrická energie	CAL-23	CAL-24	CAL-25	CAL-26	CAL-27
1. prodej burza (EUR/MWh)	365	245	180	160	140
2. prodej burza (CZK/MWh)	8 943	6 003	4 410	3 920	3 430
3. nákup (CZK/MWh)	5 000	5 000	4 560	4 070	3 580
4. prodej z FVE (100 %) (CZK/MWh)	4 000	4 000	3 860	3 370	2 880
5. prodej z FVE přebytky (CZK/MWh)	2 500	2 500	2 280	2 035	1 790

- Národní plán obnovy (MPO) 1. výzva:
- pro podnikatelské subjekty, veřejný sektor vyloučen včetně firem vlastněných ze 100 % veřejným sektorem,
 - FVE do 1 MW na budovách, MPO navýšilo o 1 mld., jednotlivé žádosti/projekty,
 - jednodušší administrativa, bez energetických posudků, omezena nutnost VŘ na dodavatele, nutná potvrzená připojitelnost,
 - míra podpory 35 % z uznatelných nákladů.

OPŽP/SFŽP:

- pro veřejné subjekty (kraje, obce, státní podniky, organizační složky státu, dobrovolné svazky obcí, veřejnoprávní instituce, příspěvkové organizace, ...),
- výzva č. 11 Obnovitelné zdroje energie ve veřejných budovách.

Ekonomika fotovoltaických systémů

Na základě zkušenosti z našich projektů vycházejí náklady pro pořízení a provozování fotovoltaického systému takto:

- investiční náklady – cca 28 tis. Kč/kWp,
- provozní náklady – cca 200 Kč/kWp rok.

Na základě interních kalkulací predikovaného vývoje cen elektřiny pro následující roky, které používáme v našich projektech, je v tabulce 4 uveden předpokládaný vývoj ceny elektrické energie pro roky 2023–2027 (CAL = calculation).

Ceny výkupu přebytků silové elektřiny z FVE jsou výrazně nižší než pro 100% dodávku do sítě. Objem výroby FVE se obecně obtížně predikuje, což pro obchodníka znamená vícenásobnou vyvolané odchylkou mezi skutečně dodanou elektřinou a předpokladem uvedeným ve smlouvě, při obchodu s přebytky z výroby jsou náklady ještě vyšší.

Konzervativní předpoklad ceny pro roky 2023–2027 je poloviční oproti burzovní ceně, tedy pro rok 2023 cca 2 500 Kč/MWh. Následně od roku 2028 je počítáno s 3% roční indexací.

Při předpokládaných cenách (viz tabulka) silové elektřiny a výkupu přebytků je fotovoltaika velmi atraktivní i bez dotací – IRR > 12 % vnitřní výnosové procento (internal rate of return), předpokládaná návratnost nákladů < 9–10 let. Pokud se využijí dotační tituly, je předpokládaná návratnost nákladů < 6–7 let. Toto zřejmě bude platit i v následujících letech.

Legislativa pro zřízení fotovoltaického systému

Do prosince 2022 podléhal záměr instalace systému nad 20 kWp standardnímu stavebnímu řízení. V polovině prosince 2022 Poslanecká sněmovna ČR a také Senát ČR schválily zákon označovaný jako Lex OZE 1, který mění pravidla pro budování mikrozdrojů obnovitelné energie. Největší změnou jsou benevolentnější pravidla pro budování malých výroben elektrické energie bez potřebné licence a bez nutnosti stavebního povolení. Dosud bylo možné bez licence vybudovat mikrozdroj do výkonu 10 kWp, tento limit se posouvá až na 50 kWp. Na stejnou hodnotu potom zákonodárci z původních 20 kWp posunuli i stavbu bez nutného stavebního povolení. Nebude se také posuzovat vzhled stavby.

Podle operátora trhu, společnosti OTE, je podstatné nejen zvýšení hranice stavebního povolení a licence, ale také zrovnoprávnění veřejného zájmu obnovitelných zdrojů energie, které pomůže domácnostem, živnostníkům, firmám, obcím i spolkům.

V lednu 2023 nabyla účinnosti novela Energetického zákona umožňující výstavbu systému do 50 kWp bez nutnosti stavebního povolení a bez potřeby licence na výrobu elektřiny v případě, že se jedná o součást vodohospodářské stavby, jež nezasahuje do konstrukcí stavby a nemění se způsob užívání stavby (viz také Možnosti instalace, str. 17).

Je to takové šalamounské rozhodnutí našich zákonodárných sborů. Proč vlastně? V rámci zřízení fotovoltaického systému na střeše vodohospodářských objektů a obecně na jakýchkoliv objektech je nutné před instalací splnit tyto minimální požadavky:

- soulad s územním plánem,
- statický posudek na umístění daného systému nebo modifikovaný posudek stávající,
- požární a bezpečnostní posouzení,
- prověření ochrany fotovoltaického systému před přímým a nepřímým zásahem blesku.

Minimální požadavky mají logicky přímý dopad do stavebního zákona. Obecně to platí pro všechny výkony fotovoltaických systémů. Řádný hospodář tyto požadavky alespoň uváží a posoudí.

Instalace fotovoltaického systému se provádí do stávajícího odběrného místa, nebo je nutné vybudovat nové odběrné místo a to vyžaduje:

- podání žádosti o připojení výroby u příslušné distribuční společnosti,
- změnu stávající smlouvy o připojení,
- do výkonu 50 kW je vše bez razítek a licence,
- od výkonu 50 kW a více je třeba požádat o licenci na výrobu elektrické energie na ERÚ, případně si nechat rozšířit stávající.

Recyklace fotovoltaických systémů

Za zpětný odběr a recyklaci fotovoltaických panelů na střechách i na polích v ČR již bylo dopředu zapláceno. To provedl výrobce panelů nebo jejich dovozce, u starších elektráren zaplatili jejich provozovatelé. Recyklační poplatek je součástí ceny každého fotovoltaického panelu. Nejdůležitější povinnosti a odpovědnost všech zúčastněných subjektů při předání ke zpracování,

využití (recyklaci) a odstranění elektroodpadu ze solárních panelů stanovuje zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, v § 37. Majitelé malých elektráren do 30 kWp především na střechách rodinných domů mají zákonem danou možnost vysloužilé panely zdarma odevzdat v síti míst zpětného odběru. Provozovatelé elektráren s větším výkonem než 30 kWp si s provozovatelem tzv. kolektivních systémů pro zpětný odběr domlouvají místo a způsob předání odpadu individuálně. Platí zde stejná povinnost výrobce solárních panelů = zajistit jejich zpětný odběr a recyklaci. Majitel nebo provozovatel elektrárny má povinnost provést demontáž panelů ze střechy nebo z konstrukcí na pozemku. Dále na své náklady vzniklý odpad odveze a předá do systému zpětného odběru elektroodpadu. Výrobci všech typů elektrozařízení se sdružují do tzv. kolektivních systémů, které zajišťují zpětný odběr, recyklaci a likvidaci elektroodpadu pro své členy hromadně. V ČR funguje přibližně 10 kolektivních systémů, které se mimo jiné zabývají i recyklací odpadů z fotovoltaických elektráren. Mezi nimi jsou například REMA, ELEKTROWIN, ASEKOL SOLAR, RE-SOLAR, PV Systém nebo RETELA.

Predikce budoucího vývoje obnovitelných zdrojů energie (OZE)

Cena elektrické energie v roce 2021 dramaticky rostla a dá se předpokládat, že již levnější nebude a do budoucna si bude udržovat stabilně vyšší cenové relace. Zhruba 27 % spotřeby elektrické energie ČR můžeme zajistit při využití střech. Pod přísnou ochranou památkové péče je v ČR 2,34 % území, ale i zde je potenciál rozvoje a viditelné instalace, např. Nová scéna Národního divadla v Praze nebo Hotel Thermal v Karlových Varech. Dochází k prudkému rozvoji všech OZE včetně jejich různých kombinací. Roste také instalovaný výkon fotovoltaiky. Příkladem mohou být instalace na rodinných domech – zatímco v roce 2021 bylo $P_i = 4$ kWp/RD, v roce 2022 šlo již o 7 kWp/RD a v roce 2023 se předpokládá 8 kWp/RD. Naprostá většina instalací využívá také akumulaci elektrické energie. Namísto využití bateriového systému se začíná čím dále více prosazovat akumulace elektrické energie do vody. Více se také začne prosazovat komunitní energetika. Co se týká dotačních titulů, v roce 2021 bylo podáno zhruba 20 000 žádostí a v roce 2022 to bylo již 80 000 žádostí. Fotovoltaika i další obnovitelné zdroje energie nyní zažívají nový boom podobný tomu z roku 2010, kdy se tyto systémy začaly nasazovat ve větším měřítku.

Fotovoltaické systémy jsou cestou do budoucna. Mají smysl a musíme se jimi zabývat, ale je nutné k nim také přistupovat s patřičnou pokorou včetně příslušné technické a legislativní zodpovědnosti.

Článek byl připraven na základě přednášky, která zazněla na konferenci VODA ZLÍN 2023.

Literatura

1. Webové stránky Naše voda, www.nase-voda.cz
2. Webové stránky Ministerstvo průmyslu a obchodu, www.mpo.cz
3. Webové stránky Státní fond životního prostředí, www.sfpz.cz
4. Webové stránky OTE www.ote-cr.cz
5. Informační portál energetiky www.informacni-portal.cz
6. Zákon o odpadech č. 185/2001 Sb.
7. Interní materiály Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
8. Normy a legislativní předpisy ČR.

Ing. Milan Melč, Ing. Jiří Frýba, Ing. Rostislav Kasal, Ph.D., Ing. Marek Coufal, Ph.D.
Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.

Použití Manningovy rovnice při hydraulických výpočtech stok

Vojtěch Bareš, Vladimír Havlík

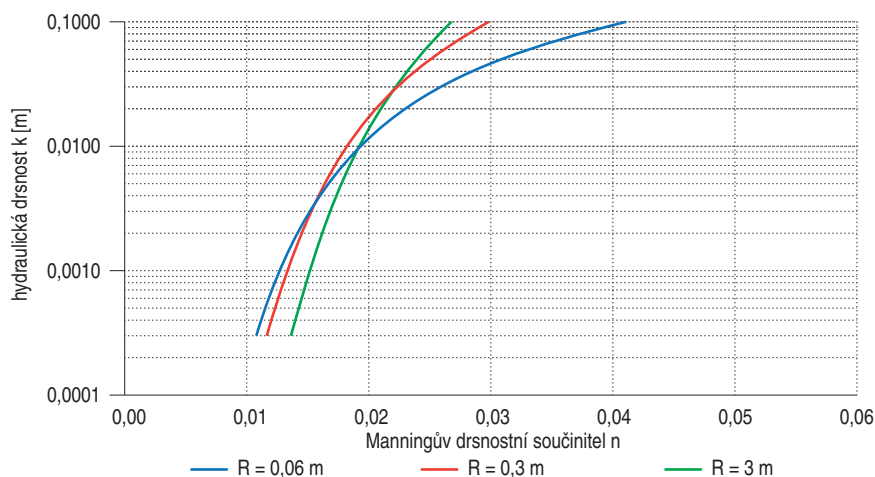
Príspevek se primárně zabývá prouděním o volné hladině ve stokách, u kterých se v praxi převážně vyskytuje proudění v kvadratické oblasti ztrát třením, pro kterou byla odvozena Manningova rovnice. Dále jsou v článku uvedena kritéria, která vymezují začátek této oblasti ztrát třením. Na příkladu v závěru demonstrujeme i aplikaci Manningovy rovnice při proudění v hydraulicky hladkém potrubí a dopad na chybu ve stanovení kapacitního průtoku.

Hager [6] uvádí, že vlastně prvním, kdo rovnici ve známém „Manningově“ tvaru předložil, byl v roce 1867 francouzský vědec F. Gauckler a potom nezávisle v roce 1889 R. Manning. V roce 1923 švýcarský inženýr A. Strickler na základě analýzy řady měření v tlakovém režimu i při proudění o volné hladině rovněž doporučil tvar identický s Manningovou rovnicí. Výše citování tří autorů se o svých výsledcích v důsledku omezených publikačních možností ve své době nedozvěděli. Proto se někdy na jejich počest uvádí označení rovnice GMS, ve Švýcarsku často Manningova a Stricklerova rovnice. Aniž bychom snižovali zásluhy kteréhokoliv autora, připomeneme si citace, které následovaly poté, kdy v 90. letech 19. století, svoji práci předložil R. Manning.

Od publikování originálních článků Roberta Manninga [11,12] již uplynulo více než 120 let. Řada autorů se ve 20. století na základě nových teoretických přístupů a experimentálních měření snažila vymezit vztah mezi Manningovým stupněm drsnosti n a hydraulickou drsností k . Mezi nejčastěji citované autory patří např. Powell [13], Chow [9], Henderson [8], Christensen [10] aj. Převážně se zabývali rovnoměrným prouděním s volnou hladinou v prismatických kanálech, v menší míře kruhovými stokami, např. Casey [2] a Bareš [1].

Hlavní závěry od jednotlivých autorů se týkaly následujících skutečností (též obr. 1):

- Relativně větší nepřesnost v odhadu hydraulické drsnosti k vede k řádově menší chybě ve volbě hodnoty Manningova stupně drsnosti n .



Obr. 1: Typický průběh závislosti (k) na (n)

- Za předpokladu $k < 6$ mm hodnota Manningova stupně drsnosti roste se vzrůstající hodnotou hydraulického poloměru R .
- Manningův stupeň drsnosti n lze obtížněji určit, protože nemá žádný fyzikální význam.
- Hodnota hydraulické drsnosti k je fyzikálně opodstatněnou veličinou, je spojena s drsností obtékané stěny a lze ji určit na základě měření.
- Manningův stupeň drsnosti byl odvozen za předpokladu kvadratické oblasti ztrát třením, což je nezbytné u každého výpočtu s použitím Manningovy rovnice ověřit.

Typický průběh závislosti $k = f(n)$ pro tři zvolené hodnoty hydraulického poloměru R ukazuje obr. 1. Z obrázku je díky křížení křivek patrné, kdy s rostoucí hodnotou hydraulického poloměru dochází v porovnání s červenou křivkou ($R = 0,3$ m) k růstu hodnoty n – modrá čára ($R = 0,06$ m), resp. k poklesu hodnoty n – zelená čára ($R = 3$ m).

Základní rovnice rovnoměrného proudění

Základní rovnice rovnoměrného proudění byla odvozena s využitím věty o hybnosti, Bernoulliho rovnice a rovnice kontinuity ve výsledném tvaru

$$\tau_0 = \rho \cdot g \cdot R \cdot i_E \quad (1)$$

V rov. (1) ρ [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$] je měrná hmotnost vody, g [$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$] – gravitační zrychlení, R [m] – hydraulický poloměr a i_E – sklon čáry energie, který je za předpokladu rovnoměrného proudění tožný se sklonem dna prismatického kanálu i . Lze ukázat, že Chézyho rovnice (2) a Darcy-Weisbachova rovnice (3) pro tlakové proudění v potrubí jsou pouze upraveným tvarem rov. (1).

$$V = C \sqrt{R i_E} \quad (2)$$

V rov. (2) je C [$\text{m}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}$] – Chézyho rychlostní součinitel, který závisí na drsnosti omezených stěn kanálu, Reynoldsově čísla a hydraulickém poloměru. Darcy-Weisbachova rovnice má pro jednoduchý prismatický kanál, ve kterém proudí voda o volné hladině, tvar

$$i_E = \lambda \frac{1}{4R} \frac{V^2}{2g} \quad (3)$$

V rov. (3) $\lambda = f(\text{Re}, k/R)$ je bezrozměrný součinitel tření, $\text{Re} = 4.R.V/n$ je Reynoldsovo číslo obecně pro prizmatický nekruhový kanál. Zatímco číselné hodnoty C byly autory experimentálně zjišťovány jen sporadicky, závislosti pro λ se staly základem mnoha experimentálních studií s měřením jak v hydraulické laboratoři, tak v terénních podmínkách. Formálně lze napsat vztah mezi Chézyho rychlostním součinitelem a součinitelem tření ve tvaru

$$C = \sqrt{\frac{8 \cdot g}{\lambda}} \quad (4)$$

Manning [11] pečlivě analyzoval nejznámější polo-empirické vztahy publikované v jeho době, které se zabývaly rovnoměrným prouděním v řekách, kanálech a potrubích. Více než čtyři roky porovnával odchylky sedmi vybraných vztahů (Chezy-Eztelwein, Du Buat, Darcy & Bazin, Wisbach, St. Venant, Ganguillet & Kutter, Neville) se svojí novou rovnicí (5). Ve své první práci se rozhodl provést porovnání odchylek všech autorů od průměrné hodnoty ze sedmi výše zmíněných polo-empirických vztahů. Ve svém druhém článku Manning [12] vypočítal odchylky jednotlivých vztahů a svojí rovnice od skutečně naměřených hodnot. Prokázal, že jeho vztah (5) vykazuje pro široké spektrum naměřených parametrů v řadě případů nejmenší odchylky, ve zbývajících patřil jeho vztah mezi nepřesnější.

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2} \quad (5)$$

V rov. (5) n – je Manningův stupeň drsnosti [$\text{m}^{-1/3} \cdot \text{s}$],
 i – sklon dna [-].

Vztah mezi Manningovým stupněm drsnosti a hydraulickou drsností

Vztah mezi Manningovým stupněm drsnosti n a hydraulickou drsností k lze získat porovnáním odpovídajících rovnic pro průřezovou rychlost V . Měly by se uvažovat pouze vztahy pro kvadratickou oblast ztrát třením, což byl základní předpoklad, který Manning při odvození použil, kde se již neuplatní vliv Reynoldsova čísla. Níže bude uvedeno několik kritérií, která lze při vymezení kvadratické oblasti ztrát třením použít.

Powell [13] uvádí vztah mezi n a k za předpokladu kvadratické oblasti ztrát třením ve tvaru

$$n = \frac{R^{1/6}}{\sqrt{8g \cdot 2 \log\left(14,8 \frac{R}{k}\right)}} \quad (6)$$

Keugelen (viz [9]) udává na základě rozdělení rychlostí v kvadratické oblasti (pro drsné povrchy) vztah

$$V = \sqrt{g \cdot R \cdot i} \left[6,25 + 5,75 \log\left(\frac{R}{k}\right) \right] \quad (7)$$

Porovnáním s Manningovou rovnicí lze po úpravě vyjádřit vztah pro n

$$n = \frac{R^{1/6}}{\sqrt{g} \cdot \left[6,25 + 5,75 \log\left(\frac{R}{k}\right) \right]} \quad (8)$$

Hager [6] uvádí, že Strickler stanovil závislost mezi n a hydraulickou drsností k ve tvaru

$$8,2 = \frac{(1/n)k^{1/6}}{g^{1/2}} \quad (9)$$

Hager [6] s využitím rov. (9) stanovil dvě podmínky, které by měly být pro proudění v kvadratické oblasti ztrát třením splněny

$$0,036 < \frac{g^{1/2}}{(1/n)D^{1/6}} < 0,179 \quad (10)$$

$$(1/n) < 8,2g^{1/2} \frac{[g^2 i^2 Q]^{1/30}}{(30v)^{1/6}} \quad (11)$$

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

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

Zajímá vás aktuální dění ve vodárenském oboru?
Sledujte nás i na YouTube na adrese

<https://www.youtube.com/@sovakcr3318>

Nejčastěji citovanou Darcy-Weisbachovu rovnici s využitím Colebrook-Whiteovy rovnice použila řada autorů, viz např. Featherstone – Nalluri [5], Daugherty et al. [3], k vyjádření průřezové rychlosti ve tvaru

$$V = \sqrt{32.g} R^{1/2} i^{1/2} \log \left[\frac{14,8 R}{k} + \frac{R \sqrt{32.g} R^{1/2} i^{1/2}}{1,255.v} \right] \quad (12)$$

Porovnáním s Manningovou rovnicí se po úpravě dostane výsledný vztah mezi n a k

$$n = \frac{R^{1/6}}{\sqrt{8.g} .2 \log \left[\frac{k}{14,8 R} + \frac{1,255.v}{R \sqrt{32.g} R^{1/2} i^{1/2}} \right]} \quad (13)$$

Henderson [8] stanovil kritérium, kdy jsou splněny podmínky proudění v kvadratické oblasti ztrát třením, ve tvaru

$$n^6 \sqrt{R.i_E} \geq 1.1 \times 10^{-13} \quad \text{pro } R(m) \quad (14)$$

Tabulkové hodnoty Manningova stupně drsnosti a hydraulické drsnosti

Většina výše citovaných autorů prováděla i svoje vlastní měření, ať v hydraulické laboratoři, nebo v terénu, s cílem pro

jednotlivé typy materiálů (povrchu stěn potrubí) stanovit reprezentativní hodnoty n , resp. k . Typické hodnoty Manningova stupně drsnosti uvádí tabulka 1 a tabulka 2, hydraulické drsnosti tabulka 3. Záměrně jsou vybrány pouze údaje použitelné pro typické materiály kanalizačních stok.

Tabulka 1: Číselné hodnoty Manningova stupně drsnosti [9]

Materiál (povrch stěn kanálu)	n (min.)	n (prům.)	n (max.)
ocel	0,010	0,012	0,014
litina s vnitřní úpravou	0,010	0,013	0,014
korugované kovové stoky	0,021	0,024	0,030
cement s vyhlazeným povrchem	0,010	0,011	0,013
cementová malta	0,011	0,013	0,015
betonový propustek	0,010	0,011	0,013
kanalizační stoky se šachtami, vtoky aj.	0,013	0,015	0,017
dřevo (natřené)	0,015	0,017	0,020
kameninová stoka	0,011	0,014	0,017
kameninová stoka se šachtami, vtoky aj.	0,013	0,015	0,017
cihelné zdivo glazované	0,011	0,013	0,015
kanalizační stoky pokryté slizem, s ohyby a spoji	0,012	0,013	0,016

Tabulka 2: Číselné hodnoty Manningova stupně drsnosti [3,7]

Materiál (povrch stěn kanálu)	n (min.)	n (max.)
hladký cementový povrch	0,010	0,013
dřevěné potrubí	0,010	0,013
kamenina (kanalizační stoka)	0,010	0,017
hladké kovové povrchy	0,011	0,015
betonový povrch (prefabrikáty)	0,011	0,013
beton (monolitický)	0,012	0,016
cementová malta	0,011	0,015
cihelné zdivo s maltou	0,012	0,017
nové litinové potrubí	0,013	0,017
korugovaná kovová potrubí	0,021	0,025

Je třeba podotknout, že autoři uvádějí minimální a maximální hodnoty, případně doporučené průměrné hodnoty. Již z těchto údajů je patrné, v jakém rozmezí se může příslušná hodnota pro zvolený materiál měnit. Na základě údajů v tabulkách 1 a 2 lze konstatovat, že nejnižší hodnoty Manningova stupně drsnosti udávají hodnotu $n = 0,010$. Je však třeba ověřovat, zdali tyto nejnižší hodnoty Manningova stupně drsnosti vyhovují podmínkám kvadratické oblasti ztrát třením.

Z tabulky 3 vyplývá, že nejnižší hodnotu hydraulické drsnosti lze předpokládat ve stokách z plastových materiálů s hodnotou cca (0,15–0,6) mm.

Zvolené příklady porovnání $k = f(n)$

Příklad č. 1

Má se posoudit proudění v kanalizační stoce z kameniny, která je ve špatném stavu ($k = 3$ mm – viz tabulka 3). Pro požadovaný průtok $Q = 0,195$ m³/s se za základ považuje Darcy-Weisbachova rov. (12). Dále se mají určit rozdíly za předpokladu nejistoty ve volbě Manningova stupně drsnosti (viz tabulka 1), tj. ukázat rozdíly ve výpočtu hloubky rovnoměrného proudění, průřezové rychlosti a kapacitního průtoku podle Manningovy rov. (5). Vstupní hodnoty jsou následující:

$D = 0,8$ m průměr kameninové stoky,
 $i = 0,0005$ sklon dna stoky,
 $Q = 0,195$ m³/s požadovaný průtok za předpokladu rovnoměrného proudění,
 $T = 15$ °C teplota vody.

Výsledky výpočtů ukazují tabulka 4, kde ve sloupci (1) se volila hodnota Manningova stupně drsnosti a vypočítaly se hodnoty hydraulických parametrů, viz sloupce (2) až (7). Ve sloupci (4) je poměrné plnění a ve sloupci (7) poměr skutečného a kapacitního průtoku.

Žluté hodnoty pro $k = 1,5$ mm, resp. pro $k = 3$ mm, byly určeny z rov. (12). Například pro $k = 3$ mm se dostala odpovídající hloubka rovnoměrného proudění $y_0 = 0,51$ m, průřezová rychlost $V_0 = 0,575$ m/s, kapacitní průtok $Q_{kap} = 0,265$ m³/s. Jde o říční proudění (kritická hloubka $y_{kr} = 0,26$ m) v kvadratické oblasti ztrát třením, viz sloupec (8) podle Hendersona, resp. sloupce (9) až (11) podle Hagera. Ve sloupci (12) je podle Hagera (rov. 9) vypočtena pro zvolené hodnoty n ze sloupce (1) hydraulická drsnost.

Z tabulky 4 a z obr. 2 vyplývá, že se změnou $n = 0,011$ na hodnotu $n = 0,017$ se kapacitní průtok snížil z hodnoty $Q_{kap} = 349$ l/s na hodnotu $Q_{kap} = 226$ l/s. Dále je třeba

podotknout, že zatímco ve zvoleném rozsahu $n = 0,011$ na hodnotu $n = 0,017$ byly podle Hagera splněny podmínky kvadratické oblasti ztrát třením, podle Hendersona (rov. 14) tomu tak bylo až od hodnoty $n = 0,0149$ a vyšší. V posledních dvou řádcích tabulky 4 je proveden výpočet hydraulických parametrů pro zvolené hodnoty hydraulické drsnosti z rov. (12) a v posledním sloupci (13) se podle Hagera (rov. 9, rov. 5) provedl výpočet s odpovídající hodnotou Manningova stupně drsnosti.

Příklad č. 2

Má se posoudit proudění v kanalizační stoce z plastu (např. HDPE, HOBAS), přičemž hydraulická drsnost se pro průměrný stav stoky odhadla hodnotou $k = 0,3$ mm viz tab. 3. Pro požadovaný průtok $Q = 0,25$ m³/s se za základ bere Darcy-Weisbachova rov. (12). Dále se mají určit rozdíly za předpokladu nejistoty ve volbě Manningova stupně drsnosti v případě, že by se zvolila nízká hodnota $n = 0,009$ (ta je často u plastových potrubí uváděna ve firemní literatuře). Otázkou zůstává, zdali pro tak nízkou hodnotu Manningova drsnostního součinitele jsou splněny podmínky proudění v kvadratické oblasti ztrát třením a pokud ne, s jakou chybou v určení kapacitního průtoku je třeba uvažovat. Vstupní hodnoty jsou následující:

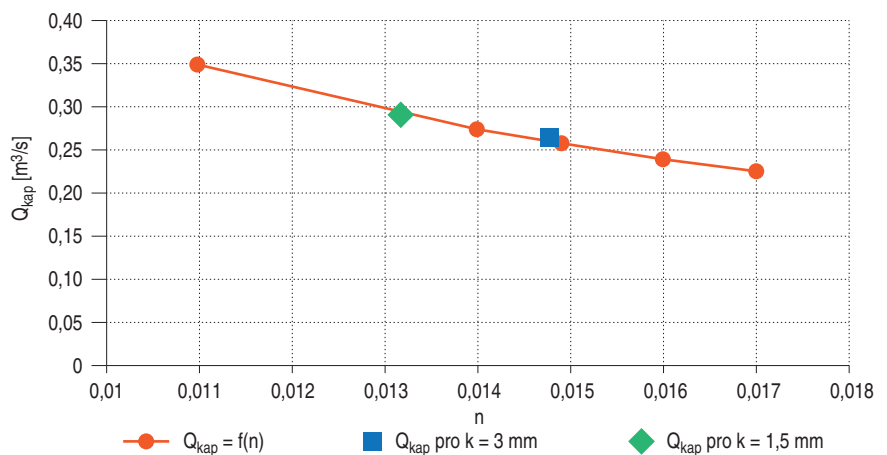
- $D = 0,5$ m průměr stoky,
- $i = 0,005$ sklon dna stoky,
- $Q = 0,25$ m³/s požadovaný průtok za předpokladu rovnoměrného proudění,
- $T = 15$ °C teplota vody.

Tabulka 3: Číselné hodnoty hydraulické drsnosti k [2]

Materiál	k [mm] průměrný stav	k [mm] špatný stav
Průřezová rychlost ve stoce při 50% plnění – 0,75 m/s		
betonový upravený povrch	3	6
azbestocement	3	6
kamenina	1,5	3
uPVC	0,6	1,5

Průřezová rychlost ve stoce při 50% plnění – 1,2 m/s		
betonový upravený povrch	1,5	3
azbestocement	0,6	1,5
kamenina	0,3	0,6
uPVC	0,15	0,3

Poznámka: Hodnoty uvedené v tabulce jsou pro stoky s uvážením změny jejich stěn v průběhu roku (vliv slizu na stěnách). Průměrný stav se vyskytuje přibližně polovinu roku. Špatný stav se vyskytuje v průměru jeden měsíc v roce. Doporučuje se, aby se hodnoty hydraulické drsnosti interpolovaly mezi hodnotami pro rychlosti 0,75 m/s a 1,2 m/s.



Obr. 2: Výsledky výpočtů kapacitního průtoku, příklad č. 1

Tabulka 4: Výsledky výpočtů pro zvolené hodnoty Manningova stupně drsnosti (n), příklad č. 1

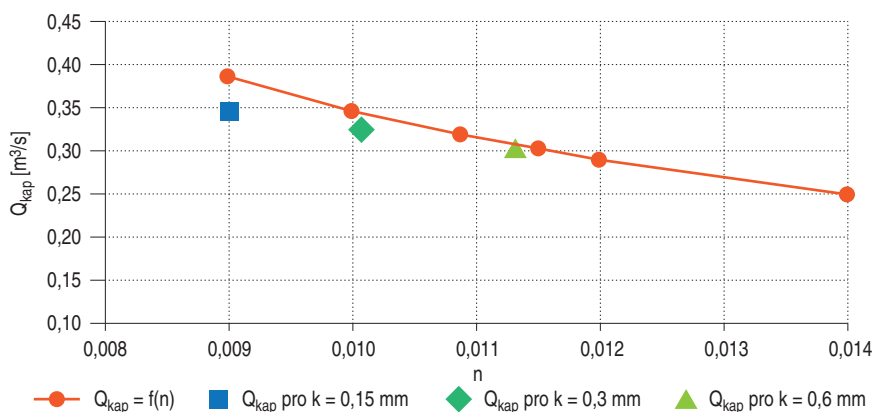
Hodnota (n) (1)	Zadání Příklad č. 1 (2)	y_0 [m] (3)	y_0/D [-] (4)	V_0 [m/s] (5)	Q_{kap} [m ³ /s] (6)	Q/Q_{kap} [-] (7)	Kvadratická oblast*, rov. (14) (8)	Hager rov. (10) (9)	Hager rov. (11) (10)	Kvadratická oblast** (11)	Hager k – rov. (9) (12)	yHAG [m] (13)
0,011	zvolená hodnota n_{min} (tab. 1)	0,427	0,534	0,714	0,349	0,558	není splněna	0,036	90,91 < 94,55	jsou splněny	0,000508	0,427
0,014	zvolená hodnota n_{prum} (tab. 1)	0,498	0,622	0,593	0,275	0,710	není splněna	0,046	71,43 < 94,55	jsou splněny	0,00216	0,498
0,01315	vypočtena hodnota pro $k = 1,5$ mm (oblast P)	0,478	0,597	0,623	0,292	0,667	není splněna	0,043	76,05 < 94,55	jsou splněny	0,00148	0,478
0,0149	vypočtena hodnota pro $k = 3$ mm (oblast K)	0,519	0,650	0,564	0,258	0,756	je splněna	0,048	67,11 < 94,55	jsou splněny	0,00314	0,519
0,016	kanalizační stoky pokryté slizem (tab. 1)	0,547	0,684	0,532	0,24	0,812	je splněna	0,052	62,5 < 94,55	jsou splněny	0,00481	0,547
0,017	zvolená hodnota n_{max} (tab. 1)	0,573	0,716	0,506	0,226	0,862	je splněna	0,055	58,82 < 94,55	jsou splněny	0,00693	0,573
Použitá rovnice	Zadání příkladu	y_0 [m]	y_0/D [-]	V_0 [m/s]	Q_{kap} [m ³ /s]	Q/Q_{kap} [-]	Kvadratická oblast	Hager *	Hager rov. (10)	Kvadratická rov. (11)	Hodnota oblast** [n]	yHAG ** [m]
rov. (12)	zadaná hodnota $k = 1,5$ mm (tab. 3).	0,478	0,601	0,622	0,29	0,67	je splněna	0,043	75,93 < 94,55	jsou splněny	0,01317	0,478
rov. (12)	zadaná hodnota $k = 3$ mm (tab. 3).	0,51	0,639	0,575	0,265	0,735	je splněna	0,048	67,6 < 94,55	jsou splněny	0,01478	0,517

Poznámka: * výpočet podle Hendersona, rov. (14), ** výpočet podle Hagera, rov. (10) a (11).

Tabulka 5: Výsledky výpočtů pro zvolené hodnoty hydraulické drsnosti (k), příklad č. 2

Použitá rovnice (1)	Zadání Příklad č. 2 (2)	y_0 [m] (3)	y_0/D [-] (4)	V_0 [m/s] (5)	Q_{kap} [m³/s] (6)	Q/Q_{kap} [-] (7)	Kvadratická oblast * (8)	Hager rov. (10) (9)	Hager rov. (11) (10)	Kvadratická oblast ** (11)	Hodnota n – rov. (9) ** (12)	yHAG [m] (13)
rov. (12)	zadaná hodnota k = 0,15 mm (tab. 3)	0,317	0,634	1,905	0,345	0,725	není splněna	0,032	111,11 < 111,15	nejsou splněny	0,009	0,293
rov. (12)	zadaná hodnota k = 0,3 mm (zab. 3)	0,331	0,662	1,811	0,324	0,772	je splněna	0,035	99,26 < 111,15	jsou splněny	0,010074	0,316
rov. (12)	zadaná hodnota k = 0,6 mm (zab. 3)	0,350	0,700	1,703	0,301	0,832	je splněna	0,04	88,43 < 111,15	jsou splněny	0,011308	0,343

Poznámka: * výpočet podle Hendersona, rov. (14), ** výpočet podle Hagera, rov. (10) a (11).



Obr. 3: Výsledky výpočtů kapacitního průtoku, příklad č. 2

Jestliže bylo zvoleno rozmezí $n = 0,009$ až $0,014$, ukazuje výsledky výpočtu s využitím Manningovy rov. (5) obr. 3. Z něho je patrné, že čím je hodnota n menší, tím dochází k větším odchylkám v porovnání s Darcy-Weisbachovou rov. (12), viz tabulka 5. Označení a význam hydraulických parametrů v jednotlivých sloupcích byl vysvětlen v příkladu č. 1. V prvním řádku tabulky (zelené označení) byla záměrně zvolena hodnota $n = 0,009$. Té by odpovídala hodnota $k = 0,153$ mm (podle rov. 9). U zbývajících dvou řádků se volila hodnota hydraulické drsnosti $k = 0,3$ mm a $k = 0,6$ mm a výpočet hodnoty n byl opět proveden z rov. (9).

Pokud by se kapacitní průtok pro $n = 0,009$ vypočítal z Manningovy rov. (5), měl by hodnotu $Q_{kap} = 386$ l/s. Protože však nejsou splněny předpoklady proudění v kvadratické oblasti ztrát třením, přesnější hodnota z rov. (12) by byla $Q_{kap} = 345$ l/s, viz první řádek tabulky 5. Porovnáním obou hodnot je patrné, že Manningova rovnice poskytla kapacitní průtok o 11,8 % vyšší. Jinými slovy, její nesprávné použití poskytlo hodnotu kapacitního průtoku o 12 % vyšší.

Závěr

Autoři příspěvku chtěli poukázat na přínos R. Manninga (1889, 1895), který ve svých pracích porovnal sedm nejznámějších vztahů z 19. století, které se zabývaly rovnoměrným prouděním v kanálech a potrubích o volné hladině. Manning prokázal, že jeho nový polo-empirický vztah vykazuje v převažujícím počtu případů nejmenší odchylku od tehdy dostupných experimentálně naměřených hodnot.

Problémy s použitím Manningovy rovnice jsou obdobné jako u všech základních rovnic rovnoměrného proudění. Pro oba přístupy existují doporučené hodnoty n , resp. k . Výběr jediné

„representativní“ hodnoty Manningova stupně drsnosti n , resp. volba hydraulické drsnosti k v rovnici pro součinitele tření, která kombinuje Darcy-Weisbachovu a Colebrook-Whiteovu rovnici, je do určité míry subjektivní a závisí i na zkušenosti projektanta. Projektant se musí vypořádat se skutečností, že naměřené hodnoty jsou i pro jeden typ povrchu kanálu či potrubí podle jednotlivých autorů rozdílné a autoři většinou uvádějí minimální, resp. maximální doporučené hodnoty.

Nejčastěji citovaná Darcy-Weisbachova rovnice s využitím Colebrook-Whiteovy rovnice pro součinitele tření má výhodu v tom, že ji lze bez omezení aplikovat pro plně vyvinuté turbulentní proudění a její použití není vázáno např. jen na kvadratickou oblast ztrát třením. Naopak Manningovu rovnici lze použít pouze v kvadratické oblasti ztrát třením. Výhodou Manningovy rovnice je však její poměrně jednoduchý výraz pro průřezovou rychlost. U dvou příkladů byla k vymezení kvadratické oblasti ztrát třením použita kritéria podle Hendersona (rov. 14) a Hagera (rov. 10 a 11). Příklady ukázaly, že jestliže se např. zvolí velice nízká hodnota Manningova drsnostního součinitele ($n = 0,009$), nebudou kritéria pro proudění v kvadratické oblasti ztrát třením splněna a použití Manningovy rovnice vede k chybě, která při výpočtu kapacitního průtoku znamenala u příkladu č. 2 nadhodnocení o 12 %.

Příspěvek vznikl s podporou pracovišť obou autorů.

Literatura

1. Bareš V. Analýza neustáleného proudění s volnou hladinou v kruhovém potrubí. Doktorská disertační práce. ČVUT-FSV, 2005.
2. Casey TJ. Water and Wastewater Engineering Hydraulics, Oxford University Press, 1992.
3. Daugherty RL, Franzini JB, Finnemore EJ. Fluid mechanics with engineering applications, SI Metric Edition. McGraw-Hill Book Company, 1989. ISBN 0-07-100405-X.
4. Design and Construction of Sanitary and Storm Sewers, ASCE Manual Eng. Practice 1976; vol. 37:86-88.
5. Featherstone RA, Nalluri C. Civil Engineering Hydraulics. 2nd ed., BSB Professional books 1988. ISBN 0-632-02201-9.
6. Hager WH. Wastewater hydraulics: Theory and Practise. 2nd ed. Springer, Berlin, 2010. ISBN 978-3-642-11382-6.
7. Havlík V, Marešová I. Hydraulika 10 – Příklady, skriptum ČVUT – Fakulta stavební, 2001:243 stran. ISBN 80-01-02403-2.
8. Henderson FM. Open Channel Flow. The McMillan Comp., New York, NY, 1966.
9. Chow VT. Open-channel hydraulics, McGraw-Hill. New York, NY, 1959.

10. Christensen BA. Analysis of partially filled circular storm sewers. Proc. Hydraulics Div. Conference, Amer. Soc. of Civil Engrs 1984; (August):163-167.
11. Manning R. On the flow of water in open channels and pipes. 4th December 1889.
12. Manning R. On the flow of water in open channels and pipes. Supplement to paper read on the 4th December 1889. Transactions 1895; vol. XX:161.
13. Powell RW. Resistance to Flow in Rough Channels, Trans. Am. Geophys. Union 1950; vol. 31(4):575-582.
14. Mathcad, User's Guide, Mathsoft Engineering&Education, Inc., USA.

Ing. Vojtěch Bareš, Ph.D.

ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Katedra hydrauliky a hydrologie

doc. Ing. Vladimír Havlík, CSc.

Sweco a. s.

Vodohospodářské inženýrské služby, a. s.

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

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



KAPKA spol. s r.o.

Autorizované metrologické středisko K 31

www.kapka-vodomery.cz

- OVĚŘOVÁNÍ vodoměrů po skončení doby platnosti ověření
- OPRAVY všech značek a typů vodoměrů
- DÁLKOVÉ ODEČTY a PRODEJ vodoměrů



STRABAG

STRABAG Water s.r.o.
Kačírkova 982/4
158 00 Praha 5 Jinonice

Udržitelné projekty ve vodním hospodářství

Kontaktní osoby: Ing. Jindřich Tautman – jednatel společnosti, tel.: +420 602 470 686
Ing. Přemysl Neumajer – obchodní vedoucí oblasti, tel.: +420 605 202 675
Email: strabag.water.cz@strabag.com

ftwo Zlín a.s.
®

www.ftwo.cz

Nejen vodě udáváme směr



EKO[®]plus Měkkotěsnicí šoupátko
Klasika prověřená půl stoletím!

- **Řada konstrukčních variant**
nejen pro aplikace s pitnou vodou
- **Mnoho uživatelských benefitů**
šetřících čas i peněženku
- **Těžká protikorozní ochrana**
podložená certifikátem GSK



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

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

22. ročník mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2023

Ve dnech 23.–25. května se na výstavišti PVA EXPO v Praze v Letňanech po čtyřleté přestávce vynucené pandemií covidu-19 uskutečnila výstava VODOVODY–KANALIZACE 2023 (VOD-KA). Jako už tradičně poskytla široké odborné i laické veřejnosti prostor pro seznámení se s novými technologickými řešeními v oboru vodního hospodářství, ale také místo k setkání.



Na největší tuzemskou akci v oboru pozval vodohospodáře pořadatel a odborný garant výstavy, Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) spolu se společností Exponex s. r. o., která výstavu organizovala. Své výrobky a služby zde představilo 300 prezentujících se firem, z nichž 37 se výstavy účastnilo poprvé. Expozice, jež se soustředily na nové technologie pro vodohospodářský obor, zaplnily dvě výstavní haly o celkové ploše 6 298 m². Prostor pro prezentaci dostalo zdarma i šest vysokých škol a jedna vyšší odborná škola. Ty návštěvníkům představily nejen své studijní obory, ale nabídly jim také možnost osobního setkání se zástupci studentů i s pedagogy, kteří na škole působí.

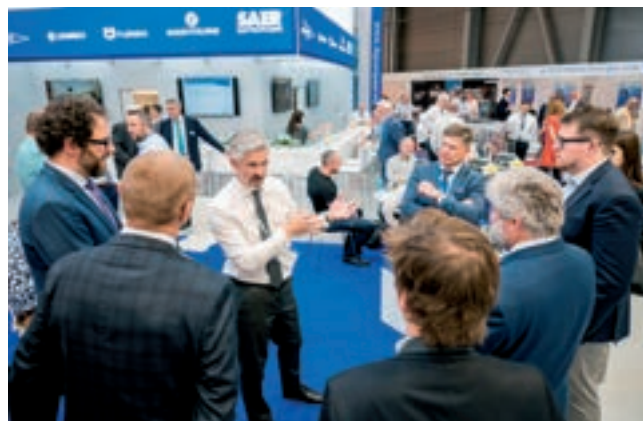
Již první den navštívily výstavu více než čtyři tisíce lidí. Během tří výstavních dní pak návštěvnost překonala dosavadní rekord z roku 2019, kdy si výstavní prostory v pražských Letňanech přišlo prohlédnout 10 333 návštěvníků. Letos jich na stejné místo zavítalo 11 419, do Prahy přijeli z celkem 26 zemí.

Zástitu výstavě poskytli ministr zemědělství Zdeněk Nekula, Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo pro místní rozvoj, Ministerstvo průmyslu a obchodu, Svaz vodního hospodářství ČR, z. s., (SVH ČR), Asociace pro vodu ČR z. s. (CzWA), Svaz měst a obcí ČR a Asociace krajů ČR.

Během slavnostního zahájení uvítali první návštěvníky výstavy Ing. Miloslav Vostrý, předseda představenstva SOVAK ČR, Ing. Vilém Žák, ředitel a člen představenstva SOVAK ČR, RNDr. Petr Kubala, předseda představenstva SVH ČR a zároveň generální ředitel Povodí Vltavy, s. p.; Ing. Aleš Kendík, vrchní ředitel sekce vodního hospodářství, Ministerstvo zemědělství ČR; Mgr. Jiří Valenta, náměstek ministra, Ministerstvo financí ČR; a Bc. Michal Hroza, člen rady hl. m. Prahy pro oblast infrastruktury, Magistrát hl. m. Prahy.

„Obor vodovodů a kanalizací se musel v posledních několika letech profesionálně vyrovnat s neočekávanými, lze říci krizovými situacemi. Po pandemii covidu-19 nastala energetická krize. V obou případech pracovníci oboru VaK naprosto skvěle řešili obtíže, které zmíněné situace přinesly. Nikde se nevyskytly problémy se zásobováním obyvatelstva vodou. Obyvatelé České republiky měli starosti se zcela jinými problémy, takže si, bohužel, ani neuvědomovali, že zásobování pitnou vodou i likvidace odpadních vod probíhají zcela normálně, ovšem jen díky mimořádnému pracovnímu nasazení vodohospodářů,“ připomněl obtížné období posledních let Ing. Aleš Kendík, vrchní ředitel sekce vodního hospodářství Ministerstva zemědělství, který se slavnostního otevření výstavy zúčastnil v zastoupení ministra zemědělství. Ocenil vodohospodáře i za to, že monitorováním výskytu covid-19 v odpadních vodách významně přispívali ke zpřesnění údajů o průběhu pandemie. „Za zvládnutí těchto zátěžových situací patří poděkování všem vodohospodářům z „malé“ i „velké“ vody“. Je to nejenom osobní ocenění jejich skvělé práce, ale také poděkování za celou veřejnost,“ dodal Aleš Kendík.

Hlavním cílem výstavy je samozřejmě představit inovativní technologie a nová technická řešení, která mají potenciál proměnit budoucnost vodohospodářského oboru, je to ale také místo pro setkání odborníků z různých regionů a pro diskuzi o aktuálních tématech – na některá z nich poukázali řečníci při



slavnostním zahájení výstavy a diskutována byla i během neformálních setkání či doprovodného programu.

Patří k nim nová legislativa i dopady zvyšování cen energií a s tím související zvyšování cen vodného a stočného, které je u veřejnosti pochopitelně nepopulární, byť se v rámci tak regulovaného oboru, jako je vodárenství, řídí řadou pravidel. Z pohledu připravovaných legislativních změn je diskutována například novela vodního zákona, do níž Ministerstvo životního prostředí chce prosadit kontinuální monitoring na odtoku ČOV. „Snažíme se tomu zabránit, protože jde o technologicky i technicky problematické opatření. Velmi se snažíme, aby byly z navrhované legislativy vyjmuty čistírny, které čistí komunální vody, a aby se navrhovaný monitoring týkal maximálně čistíren pro čištění průmyslových vod,“ poznamenal k tomu Vilém Žák.

Na legislativu a další aktuální témata oboru byla zaměřena také série přednášek, která byla součástí doprovodného programu výstavy. Vedle přednáškového sálu měli návštěvníci výstavy možnost prohlédnout si expozici vítězů snímku fotosoutěže na téma „Kudy teče voda“ (více na str. 40) nebo ocenit profesionalitu dvoučlenných montérských týmů, které se v 17. ročníku vodohospodářské soutěže zručnosti utkaly (více na str. 38).

Výstava VODOVODY–KANALIZACE se poprvé uskutečnila v roce 1995. Poprvé se konala v Litoměřicích, mezi lety 1996–2001 se přesunula do Plzně, v letech 2002–2005 ji hostila Praha, poté až do roku 2011 Brno. Od roku 2013 se akce přestěhovala zpět do Prahy. Až do roku 2011 se výstava konala každoročně, počínaje rokem 2012 má dvouletý cyklus, přerušovaný zatím pouze pandemií covidu-19, která si vynutila čtyřletou přestávku mezi lety 2019 a 2023. Informace k dosavadním ročníkům včetně odkazů na články k minulým ročníkům publikované v časopise Sovak jsou k dispozici na www.sovak.cz/cs/prehled-vystav-vod-ka.

Poutavé barvy i důraz na udržitelnost

Po slavnostním otevření výstavy si pozvaní hosté společně prohlédli výstavní prostory. Nevynechali ani stánek, který během letošní výstavy sdílely hned tři organizace sdružující vodohospodáře – SOVAK ČR, Svaz vodního hospodářství ČR (SVH) a Asociace pro vodu ČR (CzWA) – které dlouhodobě spolupracují na řešení výzev, jimž obor čelí. Podle Viléma Žáka je to jednoznačný signál, že tyto organizace jsou připravené nadále spolupracovat při prosazování zájmů oboru. Ústředním tématem společného výstavního stánku byl ostatně text Pozičního dokumentu – vodní hospodářství 2021–2030. Strategický dokument, který shrnuje vize a cíle oboru vodní hospodářství pro toto desetiletí, podepsali na konferenci Provoz vodovodů a kanalizací v listopadu 2021 zástupci SOVAK ČR a SVH ČR a o něco později se k němu připojila i CzWA.

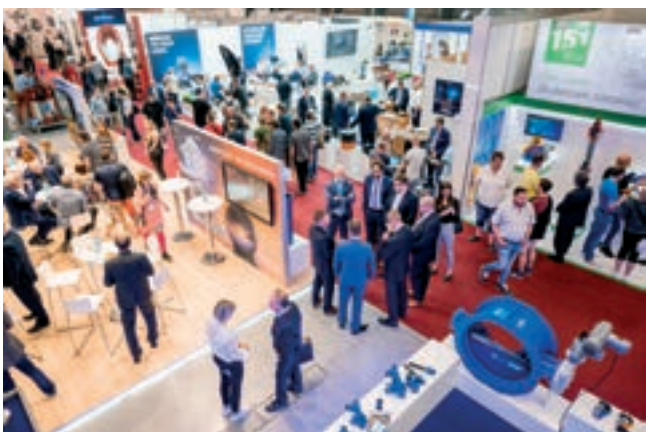


Během výstavy si společný stánek prohlédl mimo jiné také dánský velvyslanec, Søren Kelstrup nebo zástupci slovenské Asociácie vodárenských spoločností, z. z. (AVS).

Zájem návštěvníků přitahovaly stánky vystavovatelů nejen představením nových technologií a výrobků, ale také poutavým designem výstavních expozic. Například stánek společnosti HAWLE ARMATURY, spol. s r. o., na první pohled zaujal výrazně barevnými ilustracemi, které ale rozhodně neodváděly pozornost od exponátů představených v popředí výstavní expozice. Veolia Holding Česká republika, a. s., naopak vsadila na tlumené barvy přírodních a recyklovaných materiálů – lepenky a dřevotřísky, téma expozice pak dotvářely zavěšené kokedamy, ptačí budky a rostliny pěstované ve zkumavce. „Stánek jsme pojali jinak než obvykle, návrh rozvíjí téma udržitelnosti a také tu prezentujeme čtyři výrobky, které cílí na to, aby vodárenství bylo energeticky i materiálově dlouhodobě udržitelné,“ okomentoval podobu stánku obchodní a technický ředitel, Ing. Ondřej Beneš.

Mezi tyto exponáty patřil i 3D model zařízení Memgas s novou technologií na úpravu bioplynu na biometan. Bioplyn se v současnosti využívá v kogeneračních jednotkách a efektivita jeho využití je velmi nízká. „Tato dvoustupňová jednotka umožňuje 98% konverzi metanu z bioplynu do biometanu, spotřeba energie na stlačení bioplynu a jeho chlazení je díky použitým keramickým membránám minimální,“ popsal funkci zařízení, jehož model získal 3. místo v soutěži Zlatá VOD-KA, Ondřej Beneš. Dodal ale zároveň, že největší zájem mezi návštěvníky byl o 3D brýle, díky nimž se návštěvníci výstavy mohli vydat na virtuální procházku podzemím pražské kanalizace nebo do objektů Nové vodní linky ÚČOV.

Pozornost návštěvníků poutaly i menší stánky, například výrazně podsvícená prezentace společnosti Wilo. „Bylo tu hodně lidí. Měli jsme tu šest zástupců, ale ani tak to nestačilo. Hodnotím to tak, že se lidé po pandemii vrací na veletrhy a chtějí vidět



výrobky osobně," okomentoval tři výstavní dny Ing. Tomáš Svoboda ze společnosti Wilo.

Většina oslovených vystavovatelů se shodla na tom, že se jim během výstavy podařilo setkat s řadou stávajících zákazníků. „Těm má cenu tímto způsobem představit novinky, kterých se za čtyřletou pauzu nakumulovalo opravdu hodně. Odhaduji, že zhruba 70 procent lidí, kteří za námi přišli, nás znají," okomentoval složení návštěvníků ze svého pohledu Michal Voronin ze společnosti Vogelsang CZ s. r. o.

Odborné přednášky a prezentace škol

Budoucnost oboru nejsou jen nové technologie, ale také lidé. Organizátoři výstavy proto nabídli prostor pro prezentaci školám, které budoucí vodohospodáře vzdělávají. Tuto nabídku využily Vysoká škola chemicko-technologická, Česká zemědělská univerzita, Jihočeská univerzita, České vysoké učení technické, Vysoké učení technické a Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava a Střední škola stavební Vysoké Mýto. „Pokládáme setkávání praxe a akademické sféry na tomto poli mezinárodní oborové výstavy za velmi důležité," řekla k účasti na výstavě Dr. Ing. Pavla Šmejkalová z Fakulty technologie a ochrany prostředí Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Na výstavě prostřednictvím informačních panelů i osobně představovali obory, které její škola v této oblasti nabízí – tedy bakalářský obor Voda a prostředí a magisterský Technologie vody – spolu s aktivitami školy v kontextu aktuálně řešených témat, jako je znovuvyužití vody, digitalizace vodního hospodářství, antibiologická rezistence nebo monitorování epidemiologické situace.

Aktuálním vodohospodářským tématům byla věnována také třídní série odborných přednášek. První den byly na programu přednášky týkající se především problematiky úspor energií. Blok přednášek zahájil Ing. Jiří Koranda s přednáškou věno-

vanou aktuální situaci na trhu s energiemi a jejich nákupu z pohledu vodohospodářských společností, prostor byl věnován také informacím k energetickým úsporám a vodohospodářské infrastruktúře v Operačním programu Životní prostředí a Modernizačním fondu nebo hospodaření s dešťovou vodou. O dopadech taxonomie EU na provozování vodovodů a kanalizací ve svém příspěvku přehledně informoval Ing. Filip Wanner, Ph.D.

Během druhého výstavního dne byl přednáškový sál vyhrazen především zástupcům ministerstva zemědělství jako významného regulátora oboru vodního hospodářství. Přednášky nabídl přehled o rozsahu regulace z pohledu Ministerstva zemědělství, o povinnostech vlastníků a provozovatelů vodovodů a kanalizací nebo o dotační politice Ministerstva zemědělství. Posluchači se mohli seznámit také s aktuálními změnami v legislativě oboru, včetně změn souvisejících například s novelou vyhlášky č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích, nebo připravované evropské Směrnice o čištění městských odpadních vod.

Z programu třetího výstavního dne si zaslouží připomenout například přednáška Mgr. Jiřího Paula, MBA, ze společnosti Vodovody a kanalizace Beroun, a. s., která poukázala na to, že s rostoucí cenou energií se posouvá vnímání ztrát vody a nákladů spojených s výrobou vody nefakturované. Zdůraznil, že i když je na tom Česká republika jako celek ve srovnání se ztrátami vody v jiných evropských zemích dobře, netýká se to malých provozovatelů, kterých je v systému přes 50 procent.



Že se SOVAK ČR jako garantovi a organizátoři odborného programu podařilo zvolit témata, která v oboru aktuálně rezonují, dokazuje i zájem návštěvníků výstavy. „Doprovodný program byl zjevně dobře připraven a avizovaný v předstihu, neboť přednáškový sál byl tak naplněn, že někteří museli stát. A potěšila také věcná diskuze účastníků," zhodnotil atmosféru během svého vystoupení RNDr. Pavel Punčochář z Ministerstva zemědělství, který pro výstavu připravil přednášku věnovanou současnému stavu a očekávanému vývoji změny klimatu (navýšení průměrné teploty v našich podmínkách o 2 °C již kolem roku 2030) a jejímu vlivu na vodní zdroje. Upozornil, že je třeba soustředit se na realizaci efektivních adaptačních opatření a dostatečnost a udržitelnost vodních zdrojů. „Roční srážkové úhrny mají našetřít setrvalou úroveň, avšak meziročně kolísají až o 30 %. Při souběhu vysokých teplot vzduchu s 1–2letým poklesem srážek pak nelze vyloučit ohrožení nejen podzemních, ale i menších povrchových vodních zdrojů," upozornil během své přednášky Pavel Punčochář.

Další, již 23. ročník mezinárodní výstavy VODOVODY-KANALIZACE se uskuteční v roce 2025.

Radka Hrdinová
SOVAK ČR

Statistika výstavy

Vystavovatelé

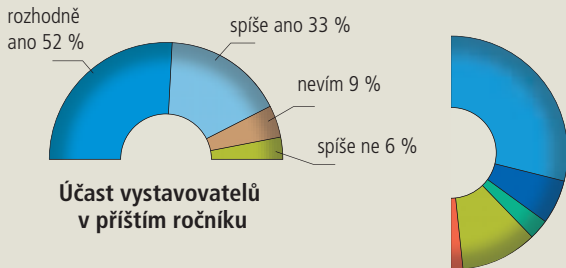
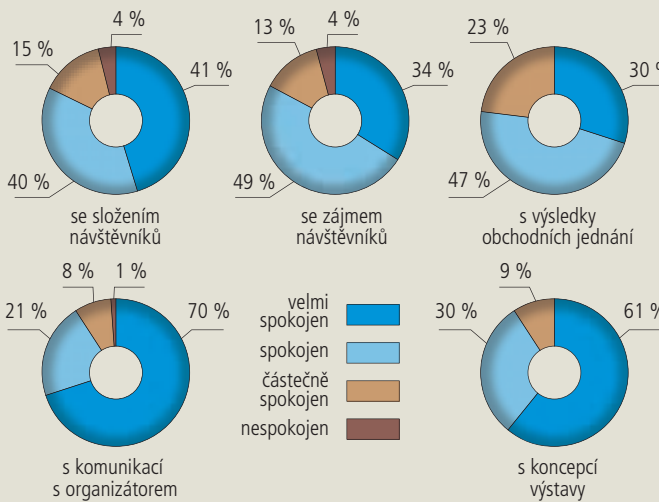
300 prezentujících se firem na 6 298 m², z toho

- 166 vystavujících firem ze 7 zemí světa
- 134 zastoupených firem z 24 zemí světa

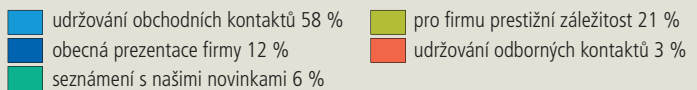
Přehled prezentujících se zemí:



Spokojenost vystavovatelů



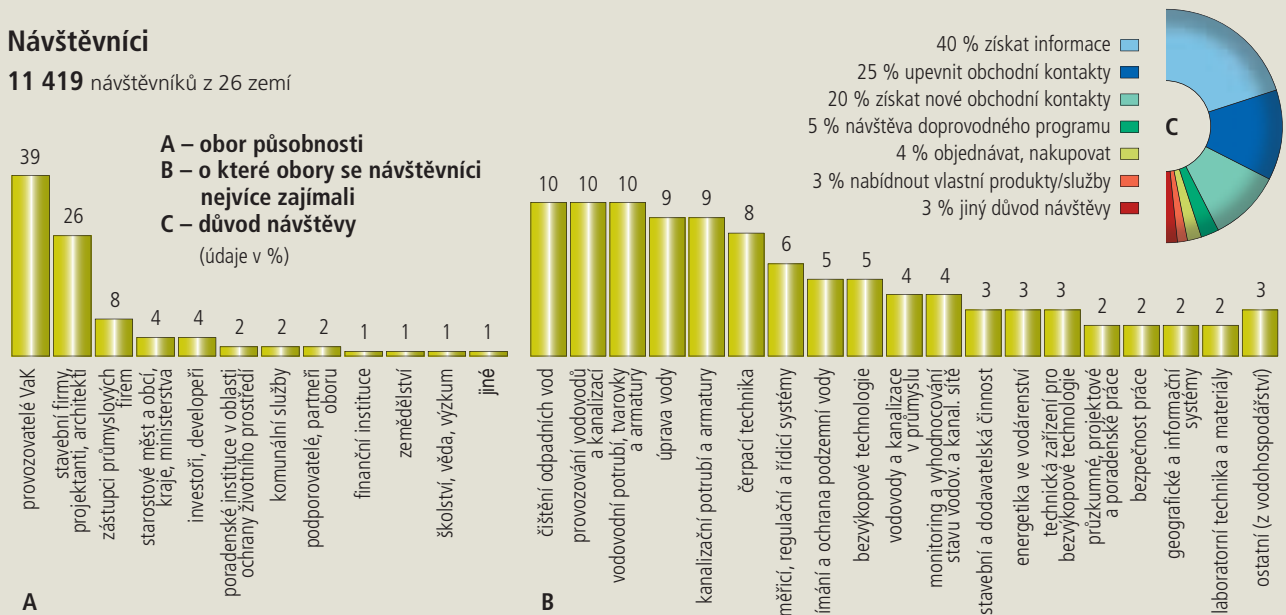
Hlavní cíle vystavovatelů při účasti



Návštěvníci

11 419 návštěvníků z 26 zemí

A – obor působnosti
 B – o které obory se návštěvníci nejvíce zajímali
 C – důvod návštěvy
 (údaje v %)

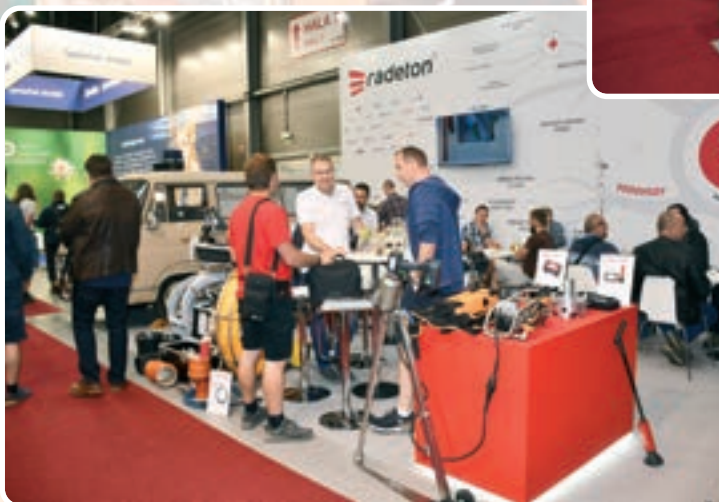




2023

VODOVODY-KANALIZACE





Soutěž o nejlepší exponát Zlatá VOD-KA 2023

Do tradiční soutěže určené pro vystavené exponáty přihlásili vystavovatelé celkem sedmáct exponátů. Nominaci po pečlivém posouzení odbornou komisí získalo šest z nich. Základními kritérii hodnocení bylo technické řešení, inovativnost, design, ale také poměr cena/výkon, energetická úspornost, chemická a biologická nezávadnost a obecně šetrnost k životnímu prostředí. Hodnotila se i replikovatelnost a výroba v České republice.

Do soutěže Zlatá VOD-KA v rámci 22. ročníku mezinárodní výstavy byly přihlášeny tyto exponáty: odvodňovací lis VOLUTE DUO, digitální platforma TwinPlant, elektrický frézovací robot pro čištění a monitoring kanalizace Rausch REHAB, recyklační nástavba CAPPELOTTO instalovaná na podvozku VOLVO, chytré hydrantové víčko HAWLE.LIVE CAP, nástrčná kamera IBOS - HD350 C/W, vodoměr flowIQ® 2200, třívrstvé koextrudované PE-HD, PE 100RC potrubí, multiparametrová měřicí sonda kvality vody PROTEUS, satelitní systém pro analýzu vodo- vodní sítě ASTERRA, toroidní aerační element SSI ECD500, prů-

tokoměr ISCO LaserFlow, sestava ČOV TOPAS a odvodňovacího boxu na kaly, řízení spotřeby elektrické energie ČOV typu SBR pro optimální využití solární energie, anaerobní bioreaktor s externím modulem pro separaci biomasy Biobed® External Biomass Separator (EBS), membránová separace pro produkci biometanu z kalového plynu MemGasTM, čerpadlo Wilo-Actun ZETOS.

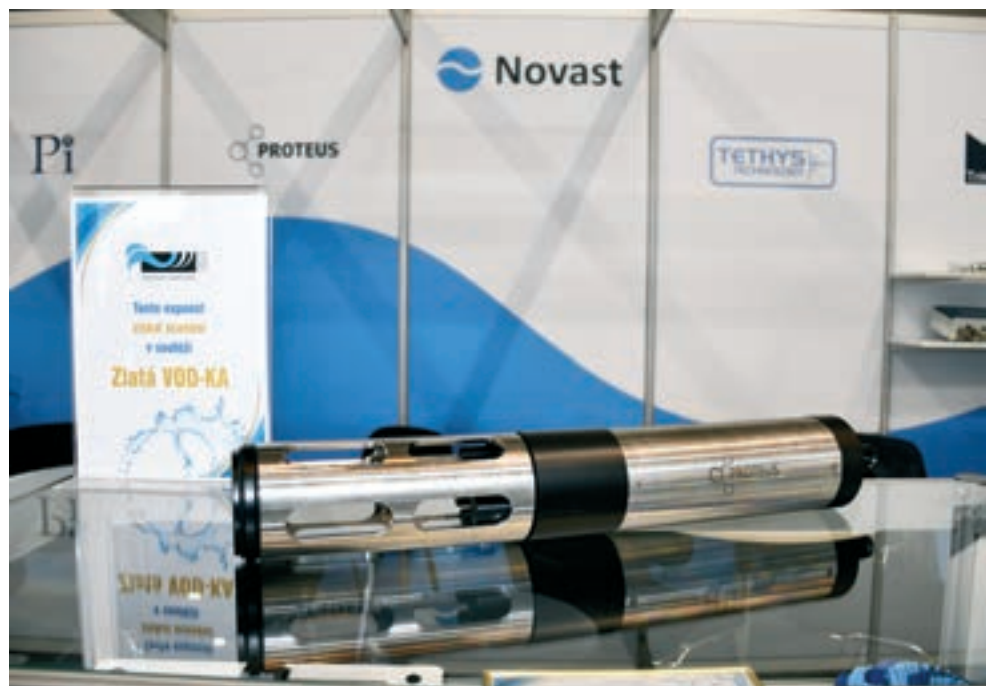
Vítězné exponáty:

1. místo:

Multiparametrová měřicí sonda PROTEUS

Výrobce:
Proteus Instruments

Vystavovatel:
Novast Automation s. r. o.



Porota vyzdvihla, že v případě multiparametrové měřicí sondy pro rychlou identifikaci parametrů vypouštěných čistěných odpadních vod nebo i v místech důležitých odběrů pitných vod bez zvláštních nároků na údržbu jde o velmi zajímavý nástroj v oboru s vysokým potenciálem využití.

Proteus je patentovaná, multiparametrová sensorová platforma určená pro přesné a spolehlivé měření BSK, CHSK, TOC a koliformních bakterií (celkové, *E. coli* nebo fekální) v reálném čase. Dokáže měřit širokou škálu kvality vody v rámci environmentálních a průmyslových aplikací. Jde o první přístroj na světě, který může měřit koliformní bakterie ve vodě v reálném čase.

Poskytuje data i v náročných provozních podmínkách – výhodou sondy je jednoduchá údržba, data jsou zaznamenávána bezobslužně, sondy mají integrované čisticí zařízení, které čistí všechny senzory před měřicím cyklem. Napájení je možné interní baterií nebo externím zdrojem energie (síťový nebo solární zdroj). Sondu Proteus lze snadno integrovat s telemetrickými systémy/SCADA systémy a dalšími systémy třetích stran nebo zařízeními pro záznam dat přes RS232/Modbus/SDI-12. Je možné zaznamenávat až 1 000 000 naměřených hodnot pomocí integrovaného databloggeru, použít jej lze v kombinaci s PC, tablety i mobilními telefony.

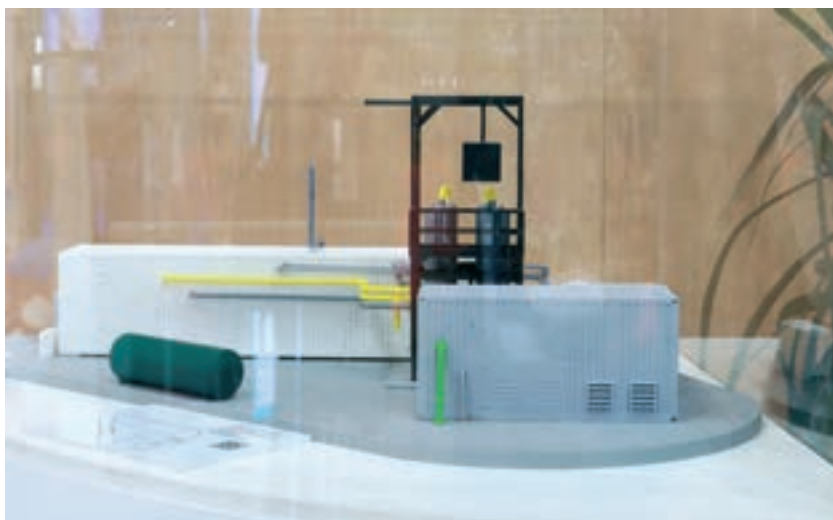
2. místo:**Elektrický frézovací robot Rausch REHAB**

Výrobce:
Rausch REHAB

Vystavovatel:
DISA s. r. o.

Porota u tohoto exponátu ocenila kombinaci průzkumné a monitorovací kamery a robota, která se jeví jako velmi zajímavá pro okamžiky, kdy lokální závady lze odstranit celkem rychle a bez zbytečných dalších prodlení, přejezdů či dalších komplikací.

Jde o vestavbu firmy Rausch do automobilu o váze do 3,5 t, k jehož řízení postačí řidičský průkaz skupiny B. Vestavba spojuje dvě funkce, plnohodnotný monitoring potrubí a robotické frézování uvnitř kanalizace. Využívá high-tech robotiku vyvinutou společností Rausch. Frézovací robot je vybaven Full HD kamerou a mezi jeho další výhody patří otočné rameno, zadní kamera, čtyři stupně volnosti nebo možnost modulárního připojení. Nespornou výhodou je i tichý provoz zařízení – vestavba je poháněna elektromotorem o výkonu až 2,5 kW, který umožňuje na jedno nabití až osm hodin práce, při nastartování auta se navíc automaticky dobíjí. Robot má dosah až 250 m, jedna posádka může při výjezdu díky kombinaci funkcí potrubí prohlédnout, odstranit závady a zkontrolovat výsledek.

**3. místo:****Model membránové separace pro produkci biometanu z kalového plynu MemGas™**

Výrobce:
Česká voda – MEMSEP, a. s.

Vystavovatel:
VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a. s.

Porota poukázala na naléhavost energetické krize a na nutnost hledání možných alternativních zdrojů. Jedním z nich je bezpochyby i přeměna kalového plynu na metan s možností lokálního využití či zásobování distribučních sítí.

První realizace pilotního zařízení pro výrobu biometanu z bioplynu byla zahájena v květnu roku 2022 na Ústřední čistírně odpadních vod v Praze. Uvedení výroby biometanu do provozu se předpokládá v prvním pololetí roku 2023. Pilotní kontejnerizovaná jednotka membránové separace bude zpracovávat přibližně

2 mil. m³ bioplynu na 1,28 mil. m³ biometanu. Produkováný biometan bude následně vtlačěn do středotlaké plynovodní sítě a bude využit v pražské plynárenské síti.

Například podle EBA má využívání bioplynu a biometanu ze stávajících zdrojů potenciál snížit celkové emise skleníkových plynů o 10–13 %. 17 % vyrobeného biometanu v Evropě je využíváno jako palivo pro pohon vozidel ve formě bioCNG a tento podíl stále roste.

Soutěž o nejlepší expozici 2023

Ocenění si z výstavy VODOVODY–KANALIZACE odnesly nejlepší a nejnápaditější expozice. Porotu letošního ročníku zaujaly tvůrci expozic kreativitou, využitím živých rostlin nebo využitím poutavých ilustrací. Ty nejlepší vybírala odborná porota ve třech kategoriích podle velikosti výstavního stánku – do 30 m², od 31 do 60 m² a nad 60 m².

Výsledky soutěže byly vyhlášeny na slavnostním večeru 24. 5. Hodnotilo se ve třech kategoriích. V první zmiňované kategorii zvítězila expozice společnosti VLČEK SOLUTION s. r. o. V prostřední kategorii byly dle poroty nejlepší expozice dvě, a to společností SUEZ Water CZ s. r. o. a B & BC, a. s. V kategorii největších expozic si odnesli prvenství rovněž dva vystavovatelé: HAWLE ARMATURY, spol. s r. o., a VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a. s.



Expozice v kategorii do 30 m²
Společnost: VLČEK SOLUTION s. r. o.

Realizátor: Atelier Design MM s. r. o.

Komentář poroty:

- Kreativní konstrukční řešení, které umožnilo originální prezentaci produktů.
- Malá plocha stánku, rychlá montáž, zajímavé a zapamatovatelné (atraktivní) řešení pro návštěvníky.

Expozice v kategorii 31–60 m²
Společnost: B & BC, a. s.

Realizátor: AMBIENCE expo, a. s.,

Komentář poroty:

- Vizually poutavé a světlé řešení rohové expozice, které ve výstavní hale poutá pozornost návštěvníků.
- Architektonicky dobře vyřešené rozmístění funkčních zón na ploše vystavovatele.





Expozice v kategorii 31–60 m²
Společnost: SUEZ Water CZ s. r. o.

Realizátor: FUN EXPRESS, s. r. o.

Komentář poroty:

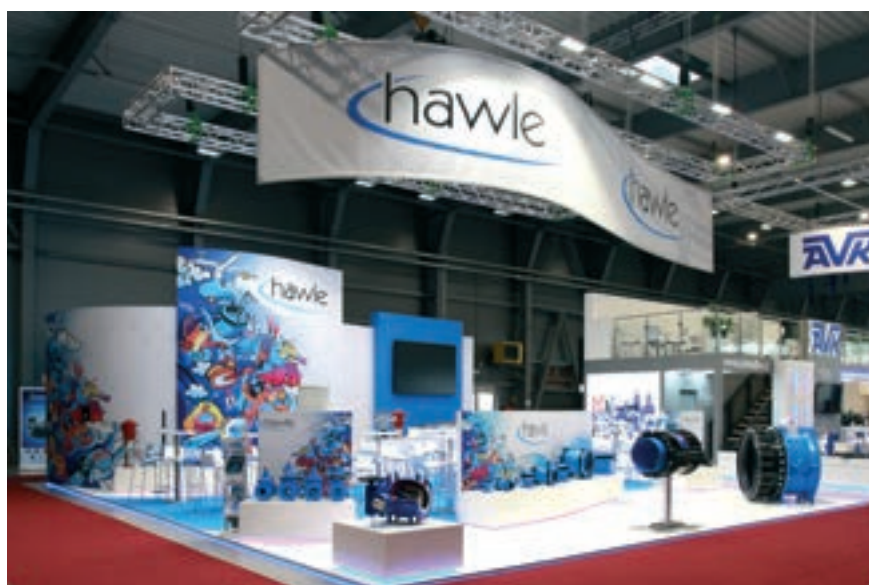
- Příjemné světlé řešení stánku s užitím zajímavých materiálů, využití živých rostlin.
- Pestrá, ale zároveň vyladěná kombinace materiálů a hmot.

Expozice v kategorii nad 60 m²
Společnost:
HAWLE ARMATURY, spol. s r. o.

Realizátor: BVV, a. s.

Komentář:

- Vizualně zapamatovatelné řešení – množství jedinečné poutavé grafiky s ilustracemi.
- Architektonicky správně uspořádané funkční zóny – velká a přístupná prezentační plocha s produkty v přední části stánku a prostor s občerstvením pro návštěvníky v zadní části expozice.



Expozice v kategorii nad 60 m²
Společnost:
VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a. s.

Realizátor: ProKreativ s. r. o.

Komentář:

- Na první pohled poutavé a zapamatovatelné barevné i materiálové řešení s množstvím detailů (zavěšené kokedamy, ptačí budky a zkumavky s živými rostlinami).
- Využití udržitelných materiálů – lepenka, dřevěná překližka.

17. ročník Vodárenské soutěže zručnosti 2023

Převážně slunečné počasí si užili účastníci a diváci 17. ročníku Vodárenské soutěže zručnosti, kterou vyhlásil i organizačně zajistil SOVAK ČR. Tato již tradiční soutěž montérů byla součástí doprovodného programu 22. ročníku mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2023, která se konala ve dnech 23.–25. 5. 2023 na výstavišti PVA EXPO PRAHA v Letňanech.



Samotná soutěž probíhala během prvních dvou dnů výstavy na volné ploše před výstavní halou 3. Úkolem soutěžních družstev bylo provedení kompletního zřízení 1" domovní přípojky pod tlakem na litinovém potrubí dimenze DN 100 a plastovém potrubí DN 110. Každé družstvo v rámci soutěžního úkolu muselo provést nasazení navrtávacích pasů podle značky potrubí, montáž domovních šoupátek na navrtávací pasy, navrtávku pod



tlakem přes obě domovní šoupátka, montáž jednotlivých částí domovních přípojek dle nákresu včetně vodoměrné sestavy, montáž vodoměrů, natlakování přípojky s následným proplachem za vodoměrnou sestavou a montáž tvarovky včetně odzdušňovacího a zavzdušňovacího ventilu.

Do letošního ročníku se přihlásilo 20 dvoučlenných družstev z 11 vodárenských společností. Během závodu se proti sobě postavila vždy dvě dvoučlenná družstva z různých společností. Před zahájením každého jednotlivého soutěžního kola byla dle zásad BOZP soutěžním družstvům zkontrolována způsobilost k práci provedením dechové zkoušky na alkohol. Nezávislí rozhodčí následně zkontrolovali vybavení soutěžících ochranným oděvem a dalšími ochrannými pomůckami: obuví, přilbou, rukavicemi, vestou a brýlemi. Všechna soutěžní družstva prošla v této části na výbornou. Každému družstvu se měřil čas od odstartování až do okamžiku ukončení práce. Z důvodu objektivity si spouštělo časomíru každé družstvo samo.



Po naměření základního času provedl čtyřčlenný tým nezávislých rozhodčích posouzení kvality provedené práce. Hodnotili zejména těsnost jednotlivých spojů, rozměry částí přípojky, provedení či neprovedení proplachu, kolmost odbočky, instalaci vodoměru a po demontáži navrtávacích pasů na konci soutěžního dne i správné navrtání a dovtáčení otvoru do potrubí. Za jednotlivé nedokonalosti a nepřesnosti udělovali dle předem vyhlášené směrnice trestné vteřiny. Jen družstvo I. Brněnských vodáren a kanalizací, a. s. a družstvo II. Vodovodů a kanalizací Havlíčkův Brod, a. s., zvládlo soutěžní úkol bez trestné penaliza-

Nejúspěšnější týmy 17. ročníku Vodárenské soutěže zručnosti

Pořadí	Soutěžící	Společnost	Dosažený základní čas	Trestný čas	Celkový čas
1.	Jan Mareš, Tomáš Grund	Severočeská servisní a. s. II.	10:58	0:10	11:08
2.	Martin Procházka, Pavel Zvonař	ČEVAK a. s., servisní středisko Lipensko	11:06	1:00	12:06
3.	Petr Šilc, Radim Sojka	Ostravské vodárny a kanalizace a. s. I.	12:43	2:00	14:43
4.	Vít Piskač, Jan Jecha	Vodovody a kanalizace Havlíčkův Brod, a. s., II.	15:28	0:00	15:28
5.	Jan Příhoda, Milan Ulman	Šumperská provozní vodohospodářská společnost, a. s.	13:57	2:00	15:57



Pohár přebírají vítězové soutěže Jan Mareš a Tomáš Grund, Severočeská servisní a. s. II.



Pohár za 2. místo si odvezli Martin Procházka a Pavel Zvonař, ČEVAK a. s., servisní středisko Lipensko

ce. Jak se ukázalo, právě kvalita provedení v některých případech byla rozhodující pro konečné pořadí.

K podání co nejlepšího výkonu soutěžící povzbuzoval zcela profesionální výkon Michala Chylicka, moderátora celé soutěže s dlouholetými zkušenostmi z moderování hokejových zápasů Komety Brno. Dokázal povzbudit a motivovat soutěžící a zároveň probudit v divácích fanouškovského ducha, a tím se postaral o výbornou atmosféru celé soutěže.

Předání medailí, diplomů a cen vítězným družstvům proběhlo po skončení soutěže druhý den výstavy na podiu ve vstupní hale. Stejně jako v minulém ročníku soutěže obdržel i letos každý člen vítězného družstva poukázku do hobby marketu v hodnotách: 1. místo 6 000 Kč, 2. místo 4 500 Kč a 3. místo 3 000 Kč. Vítězství vybojovalo družstvo II. ze společnosti Severočeská servisní a. s.,



které startovalo až v úplném závěru soutěže a dosáhlo skvělého celkového času 11:08 min včetně trestných vteřin. Druhé místo obsadilo družstvo ČEVAK a. s. z provozního střediska Lipensko s celkovým časem 12:06 min a třetí místo si vybojovalo družstvo I. Ostravských vodáren a kanalizací a. s. s celkovým časem rovných 14:43 min. Historicky nejlepší výsledek – celkový čas 8:58 min vytvořený v roce 2017 družstvem ze společnosti ČEVAK a. s. – pokořen nebyl, ale je to jistě výzva do dalšího, již 18. ročníku, který se uskuteční v roce 2025.

Slavnostní vyhlášení výsledků včetně předání broušených pohárů zástupcům vítězných společností bylo součástí společenského večera. „Vítězství jsme nečekali. Neměli jsme až tolik



Pohár za 3. místo získali Petr Šilc a Radim Sojka, Ostravské vodárny a kanalizace a. s. I.

tréninků, nebyl na to čas, o to je to pro nás cennější. Věděli jsme ale, do čeho jdeme, měli jsme možnost si to párkrát zkusit,“ řekl při vyhlásování vítězů Tomáš Grund. Poradit si nechali také od svých kolegů, kteří se soutěže účastnili v minulých ročnících. „Dali nám pár dobrých rad a my jsme se jimi snažili řídit. Nakonec jsme si to ale ještě upravili po svém, aby nám to šlo lépe pod ruce. Jsme rádi, že se nám to tak suprově povedlo,“ dodává člen letošního vítězného týmu.

Velké díky patří také hlavním sponzorům soutěže, kterými byly již tradičně společnosti AVK VOD-KA a. s., HAWLE ARMATURY, s. r. o., KAPKA s. r. o., LUNA PLAST, a. s., a SAINT-GOBAIN PAM CZ s. r. o. Vodárenské společnosti Brněnské vodárny a kanalizace, a. s., Pražské vodovody a kanalizace, a. s., Severočeská servisní a. s. a Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s. poskytly nezávislé rozhodčí.

Gratulujeme vítězům!

Ing. Barbora Škarková
SOVAK ČR, organizační garant soutěže

Vyhodnocení fotosoutěže VODA 2023

**Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) vyhlásilo při příležitosti konání 22. mezinárodní vodo-
hospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2023 14. ročník fotografické soutěže VODA 2023.**

Téma letošního ročníku fotosoutěže bylo „Kudy teče voda“. Hodnoceno bylo celkem 148 snímků od 55 autorů. Tyto fotografie posoudila devítičlenná odborná porota. Každý z porotců samostatně vyhodnotil fotografie bez uvedení jména autora, určil své pořadí pro prvních dvacet snímků a přidělil jim body (1. místo 20 bodů, 2. místo 19 bodů atd.).

Součet bodů od všech porotců pak určil vítěze:

1. místo a cena 10 000 Kč:

Věra Kuttelvašerová Stuchelová – Děšť

2. místo a cena 8 000 Kč:

Roman Jaroš – Ostravice

3. místo a cena 6 000 Kč:

David Krkoška – Za světlem

Dále porota udělila dvě čestná uznání spojená s cenou 2 000 Kč.

Čestná uznání získali:

Robert Zámečník – Hra proudu a světél

Roman Jaroš – Vodní had

Vyhlášení výsledků fotosoutěže VODA 2023 proběhlo 24. 5. na slavnostním večeru výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2023. Vítězné fotografie spolu s dalšími vybranými snímky, které byly vyhodnoceny na předních místech, bylo možné vidět na malé výstavě v prostorách výstaviště PVA EXPO v Praze-Letňanech po celou dobu konání výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2023 ve dnech 23.–25. 5.

Všech 148 hodnocených snímků je umístěno v internetové fotogalerii na www.sovak.cz/cs/fotogalerie/fotosoutez-voda-2023.

Ing. Vilém Žák

ředitel a člen představenstva SOVAK ČR

předseda poroty



1. místo: Věra Kuttelvašerová Stuchelová – Děšť



2. místo: Roman Jaroš – Ostravice



3. místo: David Krkoška – Za světlem



Čestné uznání: Robert Zámečník – Hra proudu a světél



Čestné uznání: Roman Jaroš – Vodní had

Anketa k fotosoutěži VODA 2023



Autory oceněných fotografií jsme požádali o zodpovězení anketních otázek vztahující se k tématu fotosoutěže, ke vzniku snímku a také nás zajímala jejich vazba na obor vodovodů a kanalizací.

1. Co Vás motivovalo k přihlášení se do fotografické soutěže VODA 2023?
2. Jak vznikla oceněná fotografie? Máte s ní spojený i nějaký osobní zážitek?
3. Máte Vy osobně vztah k oboru vodovodů a kanalizací? Zajímá Vás i focení v místech souvisejících s tímto oborem?
4. Podtitul soutěže letos zněl Kudy teče voda, v jaké podobě vodu nejraději fotíte? Je voda Vaším oblíbeným námětem při fotografování?
5. Čím Vás voda nejvíce inspiruje?

Věra Kuttelvašerová Stuchelová (1. místo)

1. Našla jsem upoutávku na soutěž na internetu, fotografování vody mne vždy bavilo, takže motivací bylo téma.
2. Snažila jsem se každou ze tří fotografií zaměřit na nějakou formu setkání s vodou. Oceněná fotografie byla Déšť. To je začátek. Voda k nám přichází ve formě deště. Fotografie vznikla v časném létě v našem starém sadu, kde je vysoká tráva se spoustou kopretin. Přišla letní bouřka a padaly krásné velké dešťové kapky. Ten pocit osvěžení v parném létě jsem se snažila zachytit na fotografii.
3. Zaujalo mne téma, proto jsem se jím začala více zabývat. Navštívila jsem i starou čistírnu odpadních vod v Praze v Bubenči, kde jsem vytvořila řadu fotografií, z nichž jednu jsem také poslala do soutěže. Odborný výklad v tomto muzeu byl velice poučný a zajímavý. Tato soutěž mi vlastně „rozšířila obzory“.
4. Nejvíce mne baví fotografovat vodu s krátkým expozičním časem. Dá se tak „zmrazit“ okamžik, kdy se například voda rozstříkne a vytvoří krásný efekt na snímku. O to jsem se snažila ve druhé soutěžní fotografii Pitná voda. Na fotografii zachytíme i věci, které okem nevidíme, protože se dějí příliš rychle.
5. Jsem nadšená zahradnice, vodu vnímám jako jednu z nejdůležitějších věcí v přírodě. Voda dává život krajině, zahradě i nám. Proto ji i ráda fotografuji. Je to pro mne symbol života.

Roman Jaroš (2. místo a Čestné uznání)

1. Fotografií se věnuji již dlouho a občas se účastním soutěží, aby některé mé snímky jen tak neležely v „šuplíku“. Navíc téma VODA mám rád.
2. Fotografie Ostravice vznikla na Sýkorově mostě v Ostravě, kde jsem použil jako stativ konstrukci mostu. A fotka Vodní had je z okna letadla při letu nad Ukrajinou.
3. V oboru vodovody a kanalizace se nepohybují, ale vody se rád napiji...
4. Nejsem jako fotograf zaměřen na žádnou kategorii, ale vodu fotím docela často na jakékoliv téma: odrazy v loužích, řeky a potoky, moře, v dešti...
5. Rád poslouchám dešť nebo vlny. Dopadající voda je pro mě hudba, ale často se přiu s manželkou, která tvrdí, že je to zvuk.

Fotosoutěž VODA 2023 „Kudy teče voda“

David Krkoška (3. místo)

1. Narazil jsem na ni poměrně náhodou. Při procházení svých starších fotografií jsem jich pak objevil mnoho, které se k tématu perfektně hodily. Řekl jsem si proto, že bych to mohl zkusit. No a vyšlo to.
2. Fotka je pořízená v lotyšských mokřadech a je focena z člunu, ve kterém jsme mokřady brzy ráno proplouvali, zatímco mezi stromy vycházelo slunce. K Lotyšsku a tamní přírodě mám silný osobní vztah a v minulosti jsem se tam opakovaně vracel.
3. Nemám speciální vztah k těmto dvěma tématům, mám ale vztah k městu a rád fotím městské krajiny. Vodovody a kanalizace jsou pak nedílnou součástí těchto scenérií a často se tak na mých fotografiích také objevují. Jejich industriální charakter má v sobě jistou vizuální poetiku, kterou mám rád.
4. Voda je fotograficky velmi zajímavá. To, jak se v ní láme a odráží světlo, dokáže vytvořit velmi zajímavé obrazy. Myslím, že z toho důvodu je voda oblíbeným námětem (nebo alespoň pomocníkem) pro mnoho fotografů – včetně mě.
5. Je to právě ta hra se světlem, která je pro mě velmi zajímavá. Jistý prvek neočekávanosti – toho, jak se světlo a prostředí na hladině odráží, toho, jak tyto věci přetváří. Tím voda zároveň vytváří na fotografiích určitou snovost.

Robert Zámečník (Čestné uznání)

1. Mám rád vodu ve všech podobách (jsem narozen ve zname-ní Vodnáře), hlavně v přírodě a městské krajině. Na internetu jsem objevil vaši soutěž, a to mě motivovalo podívat se do svého fotografického archivu.
2. Tuhle fotografii jsem pořídil u svého oblíbeného splavu. Je krásný, když je prozářen sluncem.
3. K oboru vodovody a kanalizace mám kladný vztah, neboť si uvědomuji, jak je tento obor pro nás životně důležitý. Bylo by pro mne jako fotografa zajímavé nahlédnout do tohoto oboru.
4. Voda je mým oblíbeným námětem ve fotografování a fotografuji nejraději vodu s nějakým příběhem, kombinující krásu hry světla, vln či proudu.
5. Voda je životodárná tekutina, se kterou žijeme celý náš život. A to mě právě inspiruje zachycením okamžiku, kterého si v našem běžném životě třeba i nevnímáme nebo si ho neuvědomíme.

Připravila: Ing. Ivana Weinzettlová Jungová



Z HISTORIE

Velká Praha a její vodárenská situace

Kryštof Drnek

Před sto lety na území dnešního hlavního města vznikl nový městský útvar – Velká Praha. Spojením původního královského hlavního města a věnce desítek jeho předměstí vznikla základna dnešní aglomerace a s ní pak i možnost plánovat další vývoj celé oblasti dle moderních urbanistických pouček. Vedle toho se ale v plné nahotě ukázala celá řada problémů, které se na území nového města vyskytovaly, ale nebyly do té doby příliš vidět. Teprve se vznikem Prahy jako zárodku moderního velkoměsta jim musela být věnována plná pozornost, protože najednou to nebyl problém vesnice kdesi na předměstí, ale problém samotného města. Jedním z těch základních byl zdravotní stav obyvatel Velké Prahy a s ním spojená problematika zásobení pitnou vodou. Obojí bylo v tristním stavu.



Vodovod Hlubočepy-Zlíchov, 1912

Hlavní město Praha, tzv. Velká Praha, jak zněl jeho neoficiální název, vzniklo 6. ledna 1920, kdy byl přijat zákon č. 114/1920 Sb., o sloučení sousedních obcí a osad s Prahou, který vešel v platnost 1. ledna 1922. Tímto krokem bylo do jednoho právního celku sloučeno 37 samostatných urbánních jednotek, které se nacházely na území 17 189 ha, a počet obyvatel metropole vzrostl z 223 000 lidí na více než 600 000. A celou řadu civilizačních problémů, vyřešených v původních hranicích města ještě před vypuknutím první světové války, bylo najednou nutno řešit znova.

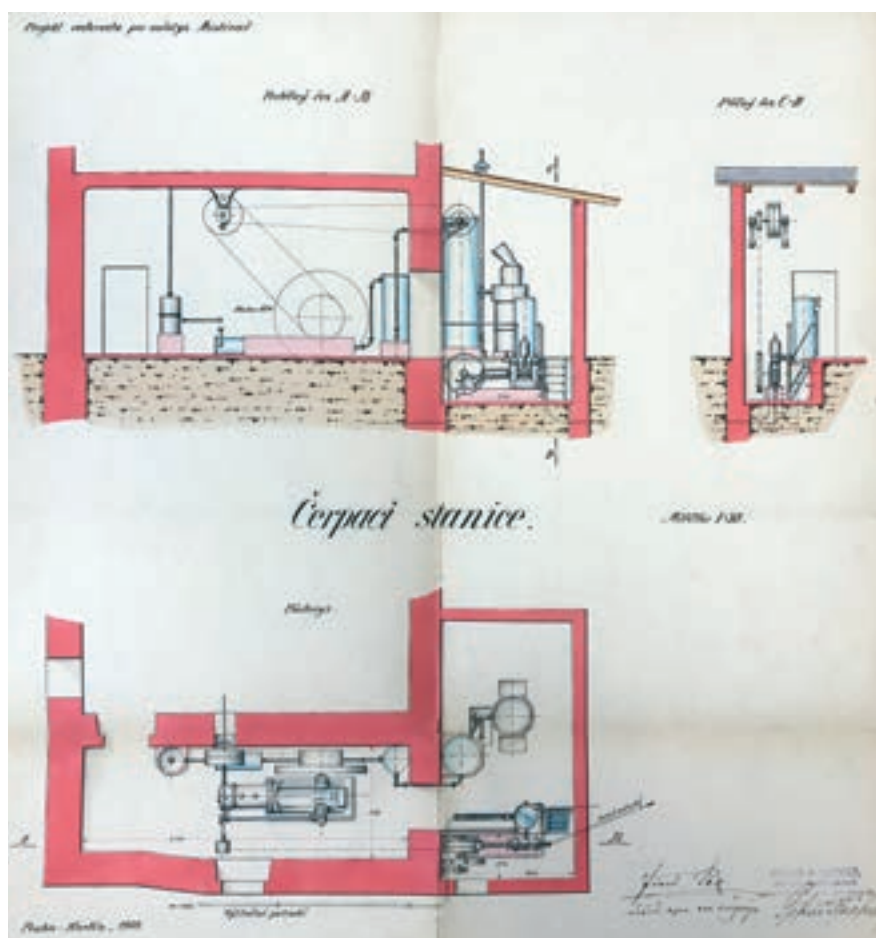
Akt sloučení města s jeho předměstími byl završením několik desetiletí trvajících jednání. Již v roce 1873 apeloval na společné plánování a spojení měst Spolek inženýrů a architektů, uvědomující si nutnost jednotného postupu při rozvoji celé oblasti. Ani problémy s budováním inženýrských sítí ale v té době nedonutily největší a nejbohatší vinohradské, smíchovské, karlínské a žižkovské předměstí, aby se s Prahou spojila v jeden celek. Snaha uchovat si vlastní nezávislost a především větší zisky z pronájmu nemovitostí díky nižší předměstské činžovní dani, byla silnější než možnost jednotně plánovat. Všechna samostatná předměstí a města se nadále rozvíjela nezávisle. Důsledkem individuálního rozvoje nebyla jen roztržitá infrastruktura. Chudší předměstí neměla dost finančních prostředků ani prostorové kapacity, aby mohla své obtíže individuálně vyřešit.

Otázka zásobování vodou se na území pražské aglomerace poměrně často řešila od poloviny 19. století, zároveň s problematikou celkového zdravotního stavu pražského obyvatelstva. Původní systém zásobování vodou byl založen na jímání říční vody renesančními vltavskými vodárnami a na odběru vody ze systému soukromých studní. Od začátku to nebyl

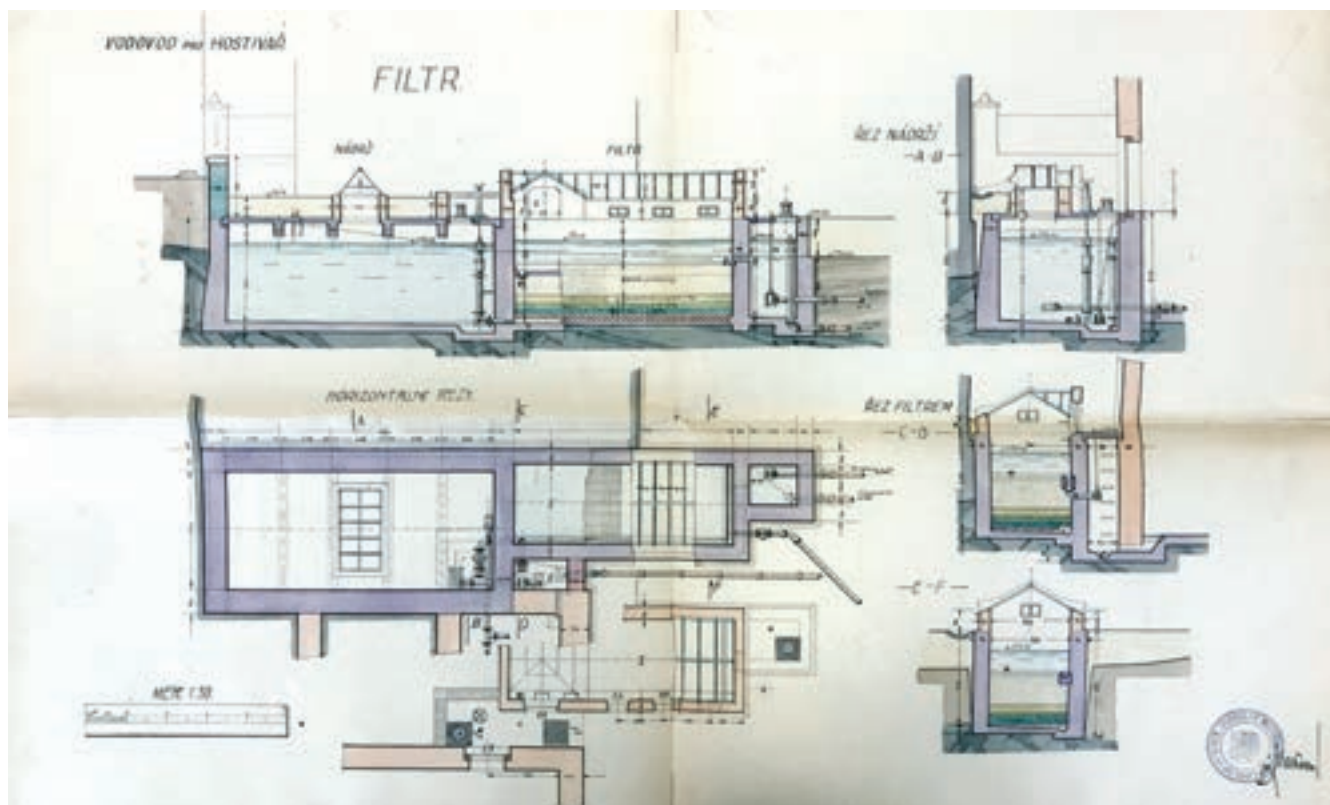
systém ideální, protože kvalita jímání vody neodpovídala ani základním hygienickým požadavkům. Stejně tak byl problematický objem odebírané vody, potřebám rozrůstající se metropole prostě nestačil.

Snaha o vybudování centrální vodárny pro hlavní město a nejbližší předměstí byla úspěšně završena až na přelomu 19. a 20. století. Do té doby se jednalo o velké fiasko, projekt opakovaně troskotal na neschopnosti jednotlivých aktérů se dohodnout mezi sebou. Teprve stavba Káranské vodárny, pro kterou byly zemským zákonem spojeny do té doby nekooperující městské subjekty, znamenala výstavbu moderní infrastruktury pro výrobu a dopravu pitné vody. Nicméně ani její uvedení do provozu situaci města do budoucna nevyřešilo. Káranskou vodárnu totiž financovalo pouze pět nejsilnějších měst v čele s Prahou, a proto byla původně určena pouze těmto sídlům. Vzdálenější předměstí byla nucena řešit zásobování vodou po svém a situaci měla často ztíženu ukončením provozu lokální úpravný vody patřící jednomu z pěti městských subjektů, přecházejících na zásobování z Káranské vodárny.

Po vzniku Československa byla administrativní situace hlavního města z pohledu reprezentace a správy mladého státu neudržitelná a bylo třeba ji definitivně vyřešit. Po ukončení světového konfliktu se nejstarší předměstí přihlásila ke spojení s Prahou na základě vlastních podmínek



Čerpací stanice Hostivař, 1908

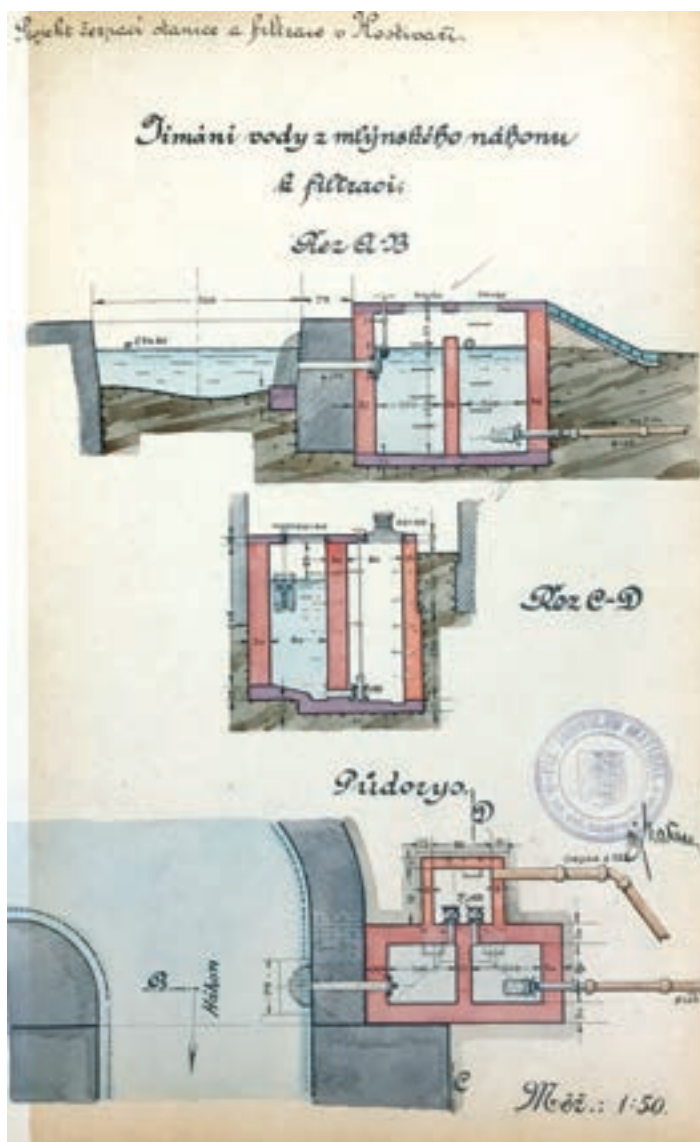


Vodovod pro Hostivař - filtr, 1920

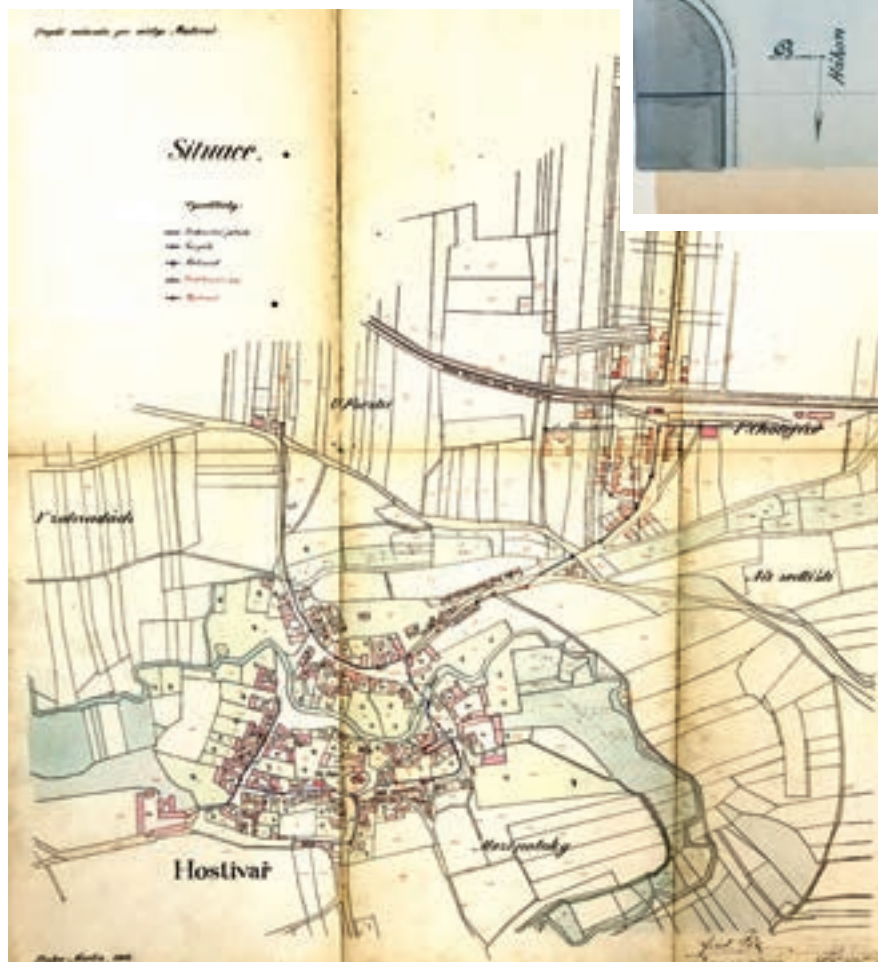
a záměrně přitom ignorovala své předválečné sabotování snah o spojení vzešlých ze strany Prahy a státu. Tehdejší vedení města v čele s primátorem Přemyslem Šámalem jejich návrh obratem využilo a podalo československé vládě svůj plán na spojení. Ministerstvo vnitra na tomto základě pak vypracovalo vlastní návrh, který byl následně přijat. Po dvouletém přechodném období se 1. ledna 1922 oficiálně zrodila Velká Praha.

A to se rychle ukázalo jako velký problém. Vládní plán, na jehož základě ke spojení došlo, totiž sloučil 38 měst, obcí a předměstí, z nichž většina nikdy předtím o spojení s hlavním městem neuvažovala. Drtivá většina z nich to nicméně uvítala – problémy spojené se zásobováním obyvatel mohla přesunout na bedra pražského magistrátu, který nesl odpovědnost za všechny své nové obyvatele, nezávisle na místě jejich bydliště. Zároveň se všechny dosavadní plány a projekty na zásobení vodou či odvod splaškové vody ukázaly jako nepoužitelné. Plocha, kterou bylo nutné zabezpečit, se mnohonásobně zvětšila, zároveň se součástí Prahy stala místa natolik vzdálená od dosavadní městské zástavby, že tam bylo takřka fyzicky nemožné za stávajících podmínek dovést vodu. Káranská vodárna zůstávala hlavním zdrojem vody pro město, což byl problém kapacitní i technický. Její výkon nestačil pro celou novou oblast města a zároveň v oblastech kolem původního souměstí chyběla i potřebná infrastruktura – nebyla položena vhodná distribuční síť se systémem vodojemů.

Vzhledem k rozsáhlosti nového území bylo zároveň jasné, že se situace v blízké době nevylepší. V roce 1921 sice vznikl plán Ing. Vancla, který měl problematiku výhledově řešit oddělením pitné a užitkové vody do dvou od-



Hostivař – čerpání vody z náhonu, 1920 (nahore)



Vodovod Hostivař, 1910 (vlevo)

dělených systémů, jeho provedení se ale protahovalo a zároveň jeho dlouhodobé zhodnocení ukázalo, že není reálný. Řada obcí nově připojených k Praze tak na dlouhá desetiletí zůstala odkázána na lokální zdroje vody, které buď morálně zastarávaly o desítky let, či byly narychlo budovány jako neplánované dlouhotrvající provizorium.

Problém s břišním tyfem a jinými onemocněními souvisejícími s konzumací nekvalitní vody navíc zcela nezmizel ani po spuštění Káranské vodárny. Ze statistického hlediska zažila Praha razantní pokles nemocnosti, ale nemoci se plně nezbavila a po spojení s okolními obcemi začala nemocnost opět stoupat. Situaci komplikovaly pražské povrchové vody, které celou oblast propojovaly. Na území Velké Prahy totiž právě v té době vyrůstaly nouzové

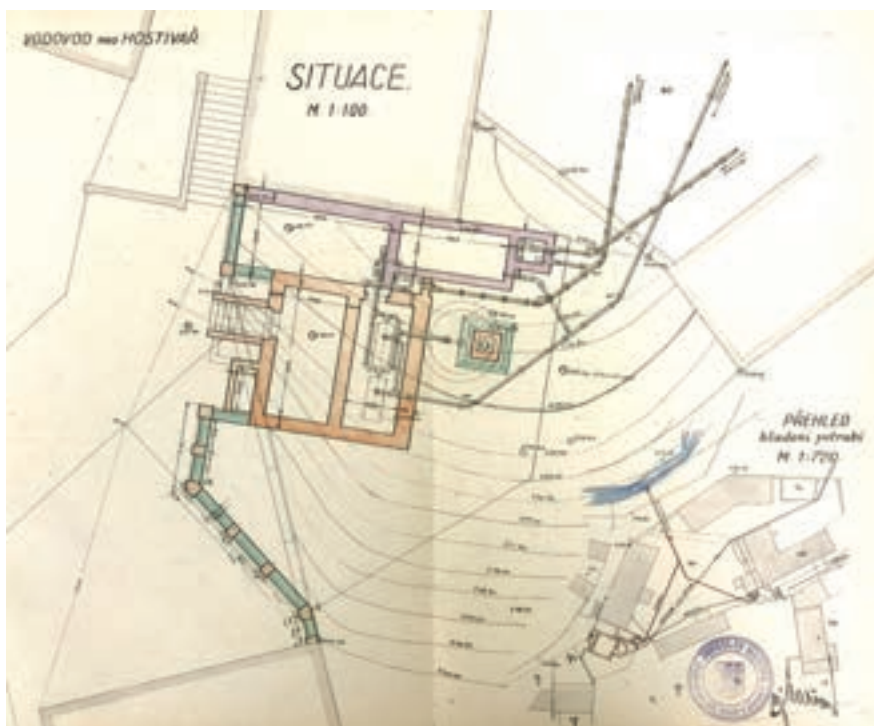
kolonie, do nichž mířila mohutná imigrace z venkova, hledající v Praze práci. Kolonie pražské potoky využívaly nejen jako zdroj vody, ale také jako recipient vody odpadní. Zárodky nemoci se tak transportovaly po celé oblasti a zamořovaly i místa již odkanalizovaná, a tudíž teoreticky bezpečná. Zatrubnění potoků situaci výrazně zlepšilo, ale to se týkalo jen některých toků. Velká část jich stále zůstávala přístupná, a byla tedy potenciálním rizikem pro zdraví a bezpečnost obyvatel.

Periferní oblasti nového města tak nadále musely počítat s provizorními řešeními, která navazovala na situaci před první světovou válkou. V Nuslích, původně samostatném městě, které existovalo ve stínu větších předměstí, se tak urychleně stavěly výtokové stojánky napojené na Káranskou vodu, protože celé oblasti hrozila velká epidemie břišního tyfu.

Voda měla být městem primárně dodávána do škol v Nuselském údolí. Zároveň s tyfovými epidemiemi (kvůli kterým se studně uzavíraly, řešily Nusle problém s nedostatkem vody.

Potok Botič, který Nuslemi protéká, byl považován za nejnečistější lokalitu v Praze. Jeho dolní polovina byla sice před první světovou válkou zatrubněna v rámci budování Lindleyovské kanalizace, v rámci regulačního plánu z 20. let se ale pro horní otevřený tok vážně uvažovalo o třech separátních čistírnách odpadních vod, založených na mechanickém předčištění, ne nepodobných původní čistící stanici v Bubenči. Problémem Botiče totiž bylo velké množství nouzových kolonií, které potok využívaly jako zdroj i recipient vody a v dohledné době se na tom nemělo nic změnit. Nusle se své špatné pověsti jakožto jednoho z nejnezdavějších míst v Praze nezbavily po celé meziválečné období. Obrázku Nuslí také nepomohly aféry z přechodného období 1920 až 1922, kdy se Praha administrativně propojovala. Město Nusle podle všech názorů prodávalo pod cenou své stavební parcely některým členům vlastní městské rady, aby je následně mohli prodat Praze za tržní cenu – i když je nutno podotknout, že podobná činnost probíhala v celé řadě dalších nově připojených míst.

Dalšími příklady naprosto tristní situace s dodávkou vody byly obce Hlubočepy, Zlíchov nebo Hostivař. Ač se zmíněné obce nacházejí na protilehlých stranách celé aglomerace, jejich situace byla obdobná. Původní vodovodní systém na jejich území přestal buď fungovat zcela, či dodával kontaminovanou vodu a lokální náprava byla sice plánována, ale nebyla provedena. Před zdravotním kolapsem byly tyto obce zachraňovány dovozem pitné vody a útrpně čekaly na napojení místního vodovodu na pitnou vodu z Káranské vody.



Hostivař – plánovaná čerpací stanice, 1920



Vodovod Nusle



Vodovod ze Smíchova

Hlavním zdrojem vody pro Hlubočepy a Zlíchov byla od roku 1893 Smíchovská vodárna, která vodu dodávala jednoduchým vodovodním řadem s několika výtokovými stojánky na Zlíchově a šoupátkovým objektem, určeným pro další napojení Hlubočep. Od roku 1912 ale byly obě obce nuceny hledat zdroj jiný. Smíchov jim totiž oznámil, že provoz své vodárny brzy ukončí kvůli napojení na Káraný vodovod. Horečné úsilí nakonec vyústilo v projekt firmy Karel Kress, který počítal s vrtanou filtrační studní na břehu Vltavy a odběrem vody až o objemu 660 m³ za den. Rozvod vody měl zajišťovat nový zděný vodojem umístěný za objektem pivovaru. K provedení vodovodu se ovšem nikdy nepříkročilo, jednak kvůli ceně, ale hlavně kvůli vypuknutí války. Smíchovská vodárna ukončila provoz se spuštěním provozu v Káraném a být byla znovu spuštěna v roce 1918 pro potřeby smíchovského průmyslu, o dodávkách vody pro domácnosti zprávy nejsou. Nedostatek dodávané vody a velice špatná kvalita místních zdrojů následně krátce po konci války zapříčinily v Hlubočepích a na Zlíchově vypuknutí epidemie tyfu. Teprve výstavba Barrandovských teras a přilehlých filmových ateliérů pomohla vyřešení místního problému s pitnou vodou vybudováním stálého vodovodního řadu.

Hostivařská obec byla v době svého připojení k hlavnímu městu velice odlehlou osadou, která neměla se samotnou Prahou a s jejími nejbližšími předměstími moc společného. Osamělá zemědělská obec o připojení původně neuvažovala. Stejně tak nikdy nebylo v plánu její připojení na městský rozvod, a obec se proto o zdroje vody starala sama. Místní obyvatelé měli k dispozici celou řadu soukromých a obecních studní. Kvůli vzrůstající spotřebě byl pak v roce 1897 vybudován soukromý vodovod z obecního pozemku Na Plískavě pro okolní sousedy a v roce 1906 bylo rozhodnuto o zřízení vodovodu obecního. Oba projekty byly založeny na jímání vody z místních studní. Zdrojem pro obecní vodovod byla studna na pozemku hostivařského mlýna v dnešní ulici K Horákům vedle Botiče, odkud byla voda jímána



Drnek Kryštof. Nerealizovaná Praha. Praha: Archiv hl. m. Prahy, 2018. 326 stran. Documenta Pragensia. Monographia; volumen 36. ISBN 978-80-86852-78-2.

Publikace se zabývá otázkou nerealizovaného regulačního plánu hlavního města Prahy a vybraných stavebních projektů, které byly jeho součástí. Soustřeďuje se na vysvětlení vztahů mezi městem, nezávislým regulačním orgánem v podobě Státní regulační komise pro Prahu a okolí, řadou vědeckých pracovišť a státem reprezentovaným ministerstvy, které všechny regulaci ovlivňovaly. Objasňuje též, z jakých důvodů k plánované regulaci nedošlo, co zabránilo její realizaci, jak vztahy mezi jednotlivými aktéry regulaci ovlivnily a nakolik do ní zasáhly vnější okolnosti. V neposlední řadě se publikace snaží o vysvětlení toho, jak dalece tyto nerealizované plány ovlivnily vývoj města do budoucnosti a nakolik odpovídá dnešní podoba Prahy původním záměrům z 20. a 30. let.

čerpádem na vodní kolo se zálohou v podobě naftového stroje. Vodovod byl spuštěn v roce 1910, voda byla vedena do vodojemu na rohu dnešních ulic Štěrboholská a V Chotejně. Vodovod zároveň fungoval jako výtlačný řad do místního rozvodu vody s výtakovými stojánky.

Již v roce 1920 proběhla jednání o rozšíření vodovodu a jeho modernizaci o proces čištění. Ze dvou návrhů byla vybrána možnost rozšíření jímacího místa o dvě vsakovací štoly, zaústěné do původní odběrné studny. Možnost zvýšit výkon o odběr vody přímo z Botiče nebyla využita, stejně tak se neuskutečnil projekt na výstavbu pískového rychlofiltru pro zlepšení kvality čerpané vody. Vzhledem ke kvalitě vody byl tak tento systém chápán jako vodovod užitkový. Vzhledem k postupnému vysychání a kontaminaci místních zdrojů vody pitné došlo i zde k sérii tyfových epidemií, které se se železnou pravidelností vracely a zasahovaly celé území kolem toku Botiče. Od začátku 20. let se tak do Hostivaře a blízkých Záběhlic pravidelně zavázela káranská voda ve voznicích jako jediný způsob, jak situaci zlepšit. Nepomáhalo ani zavedení chlorace místní vody v roce 1926, situace se stabilizovala až s postupným začleněním celé oblasti do městského rozvodu vody.

Podobné podmínky jako v uvedených obcích přitom panovaly na velké části nově připojeného území. Řada odlehlých no-

vých městských částí byla po dlouhou dobu odkázána sama na sebe, byť se jim město snažilo pomoci alespoň provizorně. Pravidelný závoz pitné vody, instalace výtakových stojánek, otevírání starých uzavřených studní či hloubení nových byly metody, jak udržet situaci pod kontrolou i v případě, že zavedení městského rozvodu bylo v dohledné době nereálné. Ještě za války a těsně po jejím skončení se krátce uvažovalo o znovuspuštění původních vltavských vodáren. Jejich provoz by ale situaci spíše zhoršil, protože jejich vyčištěná voda ani zdaleka nedosahovala kvalit vody káranské. Navíc to ani nebylo výhodné z hlediska dlouhodobého. Již v roce 1919 došlo k rozšíření jímacího území v Káraném a následně se k tomuto kroku přikročilo ještě několikrát. I přes to ale bylo jasné, že se bude muset vybudovat vodárna nová. Na základě plánu Ing. Vancla z roku 1920 se proto podařilo prosadit stavbu nynější Podolské vodárny, která byla plně dokončena až v roce 1965. Teprve s výstavbou úpravní vody Želivka v 70. letech 20. století se však celá Praha dočkala dostatečného zásobení pitnou vodou.

PhDr. Kryštof Drnek, Ph.D.

Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Zpráva z valné hromady a zasedání představenstva EurEau



EurEau

Valná hromada a zasedání představenstva EurEau se uskutečnily 25.–26. 5. v Praze, zasedání organizoval SOVAK ČR.

Z jednání vybíráme:

- **Volba nového představenstva EurEau.** Volen byl prezident EurEau i co-předsedové odborných komisí EU1, EU2 a EU3 (vždy jsou voleni dva co-předsedové pro každou odbornou skupinu). Předsedou představenstva EurEau se stal Pär Dalhielm, zastupující švédskou asociaci Svensk Vatten. Za své priority označil: řešení znečištění u zdroje, vybudování odolné, efektivní a klimaticky neutrální vodohospodářské infrastruktury a zajištění dostatečného financování oboru. Co-předsedy EU1 se stali Riina Liikanen (Finsko), Gesche Grützbacher (Německo), EU2 Paula Lindell (Finsko), John Casey (Irsko) a EU3 Brian Murphy (Irsko), Denis Bonvillain (Francie).
- **Rozloučení končící prezidentky EurEau Claudie Castell-Exner.** Sumarizovala úspěchy EurEau za poslední čtyři roky. Vyzdvihla implementaci tzv. Activity Trackeru, digitalizovaného systému sledování stavu konkrétních legislativních návrhů ze strany EU a zástupců jednotlivých členských států v Evropském parlamentu, rozšíření intranetu a extranetu EurEau i zajištění přípravy a cirkulace měsíčních newsletterů a stanovisek, které výrazně napomohlo zvýšení dosahu EurEau. Zmínila i rozšíření členské základny EurEau o tři nové členské organizace, v sou-

časnosti tak EurEau zastupuje zájmy 37 vodárenských asociací z 32 členských států.

- **Změny v nařízení REACH.** Z diskuze k dopadu navrhovaných a očekávaných změn do vodního hospodářství vzešel požadavek, aby se do připomínkování zapojili odborníci z jednotlivých komisí i národních asociací, protože sekretariát EurEau nemá kapacitu pokrýt všechny materiály, které k tomuto nařízení vznikají.
- **Výroční zpráva EurEau za rok 2022.** Návrh výroční zprávy byl předložen k připomínkám členským organizacím. Byly prezentovány hospodářské výsledky EurEau, byl schválen rozpočet na rok 2024 a projednána a schválena změna stanov EurEau, na jejímž základě má Ukrajinská asociace po dobu trvání války garantovanou dočasnou výjimku z platby členských příspěvků.
- **Strategie EurEau na roky 2021–2024.** Byla projednána její průběžná aktualizace s vizí do roku 2030. Zásadním prvkem je adaptace na klimatické změny.
- **Ukončení aktivit EurEau na Twitteru.** Důvodem je zejména netransparentní chování vlastníka a absence podpory.
- **Novela směrnice o pitné vodě.** Prioritou zůstává monitoring implementace novely, který je sdílen v rámci intranetu EurEau.



Představení nového prezidenta EurEau Pära Dalhielma

- **Diskuze k tématu PFAS/PFOS.** Omezení pro používání perfluorkarboxylových kyselin s řetězcem o délce 9 až 14 atomů (C9–C14) platí od 25. 2. 2023, další postup závisí i na výsledku veřejné konzultace nad potenciálním úplným zákazem uvádění výrobků s obsahem PFAS na komunitní trh. Veřejná konzultace je otevřená do září, úplný zákaz užívání PFAS je pravděpodobný.
- **Metodika a cíle v oblasti ztrát vody.** Diskutovány byly úpravy připravované ve spolupráci s expertní skupinou IWA.
- **Podklady z členských asociací k návrhu revize směrnice 271/91/EHS.** Výstupy (zejména značné rozdíly mezi finančními dopady předpokládanými Evropskou komisí a členskými asociacemi) byly prezentovány vybraným poslancům Evropského parlamentu. Členské organizace by měly pokračovat v informování národních zástupců v Radě EU i v Evropském parlamentu. Potřebné jsou změny v termínech pro dosahování cílů v oblasti kvality a s největší pravděpodobností i ve způsobu stanovení potřebných povinností pro individuální systémy čištění odpadních vod.
- **Diskuze k budoucnosti vodárenského sektoru v EU.** Účastnilo se jí pět vybraných členů představenstva včetně českého zástupce. Upozornili, že iniciativu v řadě oblastí převzala Evropská komise – nastavuje pro vodohospodářský sektor ambiciózní cíle, které jsou pro členské státy často problémem. Jako příklad uvedli protichůdné nároky revize směrnice 271/91/EHS v oblasti požadavků kvalitativních (mikropolutanty, dusík, fosfor) a energetických (soběstačnost).
- **Směrnice NIS2 a směrnice k posílení odolnosti kritických subjektů, přijatá 16. 1. 2023.** Projednán byl text směrnic, členské státy mají rok a 9 měsíců na implementaci do národních legislativních rámců. K dispozici jsou externí komunikační sdělení EurEau, průběh implementace bude monitorován.
- **Dokument Argumenty EurEau pro zavedení EPR schématu.** Schéma má v rámci návrhu novely směrnice o čištění městských odpadních vod své místo, řada otázek ale musí být řešena na úrovni členských států. Sekretariát EurEau bude dále spolupracovat s institucemi EU na nastavení schémat na národní úrovni.

Končící prezidentka EurEau Claudia Castell-Exner srdečně poděkovala hostitelské organizaci SOVAK ČR a jmenovitě Ing. Barboře Škarkové za perfektní organizaci zasedání.

Zpráva z jednání komise EurEau pro pitnou vodu EU1

Jednání komise EU1 pro pitnou vodu se uskutečnilo ve dnech 15.–16. 6. 2023 v Tallinu.

Z jednání vybíráme:

- **Princip „znečišťovatel platí“.** EurEau připravuje stanovisko ke studii Evropské komise k této problematice.
- **Implementace směrnice pro pitnou vodu 2020/2184 (DWD) do národních právních předpisů.** Členové komise informovali o postupu implementace, na webu EurEau je k aktualizaci „živý dotazník“ k transpozici DWD. Nadcházející jednání expertní skupiny Evropské komise pro pitnou vodu podle DWD se bude zabývat zejména implementací článku 11 DWD, který řeší minimální hygienické požadavky na materiály přicházející do kontaktu s vodou určenou k lidské spotřebě, i problematiku materiálů v kontaktu s pitnou vodou s obsahem PFAS.
- **Veřejná konzultace k omezení PFAS ze strany ECHA.** Veřejná konzultace bude ukončena v září 2023. Diskutován byl návrh norem environmentální kvality („NEK“) pro podzemní vodu pro vybrané nejtoxičtější PFAS v sumě 4,4 ng/l, dále pak zahrnutí limitní koncentrace pro PFAS do zákona o ochraně půdy, návrh sledování PFAS v odpadní vodě dle směrnice UWWTD.
- **Omezení přítomnosti bisfenolu A v potravinách.** Agentura EFSA vydala v prosinci 2022 dokument Přehodnocení rizik pro veřejné zdraví souvisejících s přítomností bisfenolu A (BPA) v potravinách, na jeho základě se připravuje omezení v rámci nařízení REACH, uvažované koncentrace ale nejsou podle komise dostupnými analytickými metodami měřitelné.
- **Připravovaná norma na sledování mikroplastů.** Diskutované byly navrhované postupy, které jsou podle členů komise finančně i technicky náročné, není přitom shoda ani na velikosti částic sledovaných mikroplastů, ani na hodnotě limitů pro pitnou vodu. Vzhledem k četnému výskytu mikroplastů v životním prostředí je otázkou, jaký bude přínos jejich sledování právě v pitné vodě.
- **Aktualizované stanovisko k tématu ztrát vody.** EurEau navrhuje pro sjednocování metodiky hlášení úniků vody v rámci EU použít harmonizovaný index, který by používali provozovatelé, členské státy a Komise pro podávání zpráv souladu s DWD. Úroveň úniku vody by měla být vyjádřena pomocí jedné nebo obou následujících objemových jednotek:
 - a) objem (m³) ztrát/km sítě/rok,
 - b) objem (m³) ztrát/počet přípojek/rok.
 Provozovatelé by měli k definování ztrát vody používat terminologii obsaženou ve standardní bilanci vody dle IWA, požadovaná vstupní data všichni provozovatelé běžně shromažďují. U dvou ukazatelů, na kterých navrhuje EurEau založit harmonizovanou metodu vykazování ztrát vody, bude třeba zohlednit kontext jednotlivých oznamovatelů.
- **Návrh směrnice 2020/0344, která mění rámcovou směrnici o vodě (WFD) a její dvě dceřiné směrnice** – směrnici o podzemních vodách (GWD) a směrnici o normách environmentální kvality (NEK). Na seznam prioritních látek pro povrchové a podzemní vody byly přidány pesticidy, léčiva a PFAS a byly stanoveny flexibilnější postupy pro aktualizaci NEK. EurEau vítá rozšíření seznamů NEK jako předpoklad pro poskytování bezpečných a cenově dostupných služeb dodávky pitné vody spotřebitelům a jako účinný prostředek ochrany životního prostředí a požaduje, aby v souladu s čl. 191 odst. 2 Smlouvy o fungování Evropské unie každé překročení NEK vyvolalo především opatření kontroly u zdroje. Koncová opatření (odstranění nebezpečných látek z odpadní vody na ČOV) by měla být považována za poslední možnost, i s ohledem na to, že ČOV dnes nedisponují technologiemi, které kompletně odstraňují všechny látky, pro které jsou stanoveny NEK. Například není k dispozici žádná dostupná technologie k úplnému odstranění a degradaci PFAS na ČOV. V souladu s návrhem revidované směrnice o čištění městských odpadních vod (UWWTD) musí být dodatečně čištění pokryto systémy rozšířené odpovědnosti výrobce (EPR), aby provozovatelé ČOV mohli financovat a realizovat nezbytné postupy čištění odpadní vody, včetně monitoringů a zajištění



Zasedání představenstva a valné hromady EurEau v hotelu Grand Majestic

veškerých požadovaných dat pro posouzení dopadů. EPR by se měla také zabývat zvláštní úpravou pitné vody z hlediska odstranění PFAS, pokud je podzemní nebo povrchová voda používaná pro úpravu pitné vody těmito látkami ovlivněna. Hodnoty NEK by měly být splněny co nejdříve prostřednictvím opatření kontroly u zdroje, zejména pro PFAS je nutné přijmout opatření k postupnému ukončení přímých nebo nepřímých emisí do roku 2027. Členové komise upozornili na to, že neexistuje přesná definice podzemní vody, pro kterou jsou stanoveny přísnější NEK, otázkou je zařazení infiltrované vody z hlediska NEK.

- **Návrh nařízení o udržitelném používání přípravků na ochranu rostlin.** Byly prezentovány kompromisní pozměňovací návrhy.

Zpráva z jednání komise EurEau pro odpadní vody EU2

Jednání se uskutečnilo 1.–2. 6. ve Versailles.

Z oficiálního zápisu z jednání komise vybíráme:

- **Směrnice o čištění městských odpadních vod.** Diskutován byl proces přípravy směrnice a postoj členů komise ke konkrétním pozměňovacím návrhům k této směrnici. Vzhledem ke skutečnosti, že ve Španělsku, které v druhém pololetí roku 2023 předsedá EU, proběhnou v červenci rovněž parlamentní volby, panuje obava, že práce na jednotlivých legislativních návrzích budou pozdrženy, což vzhledem k volbám do Evropského parlamentu by mohlo vést až k situaci, kdy práce na směrnici nebudou do konce funkčního období současného Evropského parlamentu dokončeny. Bude následně na nových členech, zda se rozhodnou pokračovat v projednávání směrnice v současné podobě. Ke konkrétním pozměňovacím návrhům: komise EU2 zhodnotila pozměňovací návrh, podle kterého by země EU měly povinnost znovu využít 10 % vyčištěné odpadní vody, který odmítla jako bezpředmětný s ohledem na různou situaci v členských zemích. Členové komise vyjádřili silný nesouhlas například s pozměňovacím návrhem požadujícím rozšířením monitoringu o další parametry jako E-coli a viru chřipky. U kvartérního čištění komise EU2 podporuje prodloužení termínů za rok 2035, navrhované snížení limitů považuje za přijatelné. Odmítá ale zavedení seznamu oblastí ohrožených mikropolutanty s tím, že odpadní vody nejsou hlavní cestou, jak se tyto látky dostávají do prostředí, tato problematika by měla být řešena jinde.

Zpráva z jednání komise EurEau pro ekonomiku EU 3

Jednání se uskutečnilo 8.–9. 6. 2023 v Bruselu.

Z jednání vybíráme:

- **Diskuze k nařízení EU 2020/852 – klasifikační systém pro identifikaci ekonomických činností.** Diskutována byla problematika nízkých tarifů. V komisi panuje shoda na tom, že nastavení tarifů neumožňuje získat prostředky potřebné pro investice. Komise položila otázku, jaký je rozdíl mezi projektem, který pomáhá zlepšení životního prostředí, a projektem, který musí reagovat na změnu klimatu, jako například zvýšení kapacity sítě či větší nebo nové vodojemy apod. Shodla se, že by všechny tyto projekty měly být z EU podporovány dotační politikou, protože stávající tarify neumožní dostatečnou investiční činnost.
- **Legislativa vznikající v souvislosti s požadavkem na energetickou soběstačnost.** Komise byla informována o připravované legislativě. Na základě směrnice o čištění městských odpadních vod (UWWTD – Urban Waste Water Treatment Directive) musí vodo hospodářský obor cíl nulových emisí splnit již v roce 2040, prosazování udržitelnosti by podle zástupců členských organizací měla výrazně pomoci podpora investic.
- **CSRD (Corporate Social Responsibility Directive).** Společnosti nad 250 zaměstnanců budou mít povinnost reportovat CSRD, velký význam bude mít tento nefinanční reporting pro organizace, které se budou ucházet o investice a úvěry – společensky odpovědnější investice budou mít výhody při získávání kapitálu. S reportováním se počítá od roku 2024.

Ing. Ondřej Beneš, Ph.D., MBA, LL.M., člen představenstva EurEau a SOVAK ČR, Pražské vodovody a kanalizace, a. s.; Ing. Radka Hušková, předsedkyně oborné komise laboratoří SOVAK ČR, Pražské vodovody a kanalizace, a. s., Ing. Václav Hošek, Energie AG Kolín a. s. (EU1); Ing. Martin Vaníček, Královéhradecká provozní, a. s., Mgr. Michaela Vojtěchovská Šrámková, Ph.D., SOVAK ČR (EU3)

Zápis z jednání představenstva a komisy EurEau v plném znění je k dispozici na webu sovak.cz. Výtah z jednání pro časopis Sovak zpracovala Radka Hrdinová.

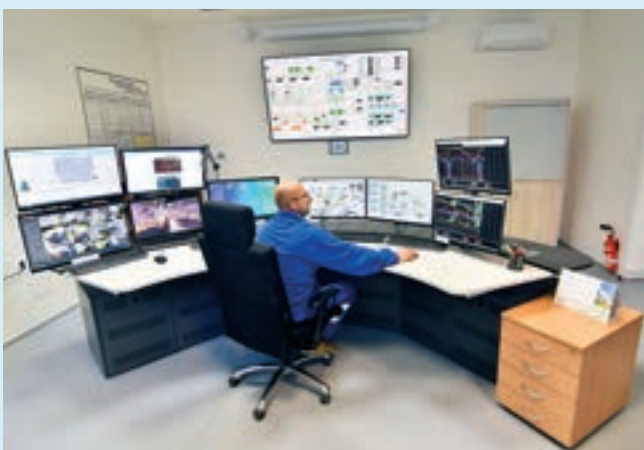
Z REGIONŮ

Investice, stavby, rekonstrukce

• Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.

95 % pitné vody vyrobené v provozech společnosti Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava (SmVaK) pochází z povrchových zdrojů, konkrétně údolních nádrží v Beskydech (Šance a Morávka) a v podhůří Jeseníků (kaskáda Slezská Harta – Kružberk). Ta je následně transportována přivaděči páteřního systému pro výrobu a distribuci pitné vody – Ostravského oblastního vodovodu – po regionu. Kromě toho společnost řeší také odpovídající vydatnost některých lokálních zdrojů vody například na Opavsku nebo v Beskydech, kde může v případě dlouhých suchých period kapacita dosáhnout svého limitu a kde se v minulých letech negativně projevila také kůrovcová kalamita.

Za více než 13 mil. Kč bude propojeno vodovodní potrubí mezi Metylovicemi a Lhotkou pod Ondřejníkem v Beskydech, kde byly v uplynulých letech nezbytné provozní zásahy k za-



jištění dostatečné kapacity dodávek pitné vody pro všechny odběratele. „Nutnost propojení těchto vodovodů je dána nedostatečnou vydatností lokálního zdroje na úpatí masivu Ondřejníku, který zásobuje Lhotku. Prameny dokáží vykryt spotřebu vody v obci při normálních srážkových obdobích. V době déletrvajícího sucha bylo v uplynulých letech opakovaně nezbytné navázat vodu do vodojemu nad obcí cisternami. Výstavbou

1 720 m dlouhého polyetylenového řadu, který bude navazovat na koncový úsek vodovodu vybudovaný obcí v Metylovicích, bude možné zásobovat dolní část Lhotky,“ říká ředitel vodovodů SmVaK Ostrava Milan Konří.

Výstavba bude provedena bezvýkopovou technologií metodou řízeného vrtání v zeleném pásu podél komunikace. Součástí bude vybudování armaturní šachty s redukčním ventilem, měřením a uzavírací armaturou se serverpohonem. Bude provedena úprava stávajícího vstrojení a elektroinstalace přerušovací komory. Doplnění pitné vody do akumulace bude řízeno pomocí regulačního ventilu s dálkovým ovládním. Celý systém bude zapojen do centrálního systému dispečerského řízení a sledování provozu pomocí telemetrické stanice a radiomodemu s možností přenosu prostřednictvím LTE.

Voda z jímacích zářezů v masivu Ondřejníku je v současnosti gravitačně vedena do dvoukomorového zemního vodojemu s kapacitou $2 \times 100 \text{ m}^3$, následně směřuje do přerušovací komory s objemem 20 m^3 a dále přímo do vodovodní sítě v obci. Nově bude vodovodní systém napojen na Ostravský oblastní vodovod, což mu zaručí odpovídající spolehlivost a stabilitu. Na situaci stávajícího zdroje měla výrazně negativní vliv také kůrovcová kalamita, která masiv Ondřejníku drtivě zasáhla. V důsledku jejího odstraňování vznikly rozsáhlé holiny, které v případě trvalejšího a vydatnějšího deště nejsou schopny zadržovat vodu a ta pak stéká s vysokým základem ze svahu dolů. Na rozdíl od lesa holiny vodu nedokáží zadržet ani v případě déletrvajícího sucha.

• Vodovody a kanalizace Vyškov, a. s.

Společnost Vodovody a kanalizace Vyškov (VaK Vyškov) zahájila dva projekty, pro něž získala podporu z dotací EU. Poslední lokalitou v působnosti společnosti, kde není dořešena likvidace odpadních vod, je obec Nemochovice. Obec sice má jednotnou kanalizaci, ta ale neodpovídá stávajícím legislativním požadavkům. Zásadním problémem je chybějící koncovka v podobě čistírny odpadních vod, nevyčištěné odpadní vody jsou vypouštěny do Nemochovického potoka. VaK Vyškov proto začíná s výstavbou cca 3,8 km kanalizačních stok, dvou čerpacích stanic a nové mechanicko-biologické čistírny odpadních vod s kapacitou 440 EO a $15\,000 \text{ m}^3$ vyčištěné odpadní vody za rok. Stavba by měla být dokončena do listopadu 2025.

Do roku 2025 potrvá také výstavba nové Úpravny vody Kašparov. Tato úpravna vznikne v místě stávajícího prameniště s vydatným artéským zdrojem vody, jejíž kvalita bohužel aktuálně nesplňuje legislativní požadavky. Na stávajícím prameništi bude vybudována úpravna vody na bázi membránové filtrace, doplněná o filtraci přes aktivní uhlí. Toto řešení zajistí výrobu kvalitní pitné vody o kapacitě 15 l/s.

• ČEVAK a. s.

Osvěžení v horkých dnech poskytuje obyvatelům Veselí nad Lužnicí na Táborsku nové mlhopítko. Je umístěno uvnitř in-line dráhy mezi dětským a workoutovým hřištěm na sídlišti U Zastávky. Využívat ho mohou všichni, od nejmenších, po sportovce a kolemjdoucí. „Mlhopítko má dvě mlžící trysky, které se automaticky spínají na základě nastavené teploty okolního vzduchu. Nyní je na něm navoleno $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Jakmile vzduch dosáhne této teploty, automaticky se spustí rozstříkávání vodní mlhy,“ popsala zařízení Jitka Kramářová, mluvčí společnosti ČEVAK. Z pítky se mohou lidé napít kdykoli nezávisle na tep-

Z REGIONŮ



lotě, ovládá se totiž také ručně pomocí tlačítka, napojeno je na podzemní hydrant. Mlhopítko si nechalo zhotovit město Veselí nad Lužnicí, podobné od loňského roku využívají také lidé na Sokolském ostrově v Českých Budějovicích.

- **Královéhradecká provozní, a. s.**

Hradecké vodárny umístily před zimním stadionem ČPP Arény nové pítko pro veřejnost, doplnilo stávající hradecká pítko, která občanům slouží na Bačkově náměstí, u Adalbertina, na náměstí 28. října nebo v Šimkových sadech. „Pítko se stávají oblíbenou součástí veřejných prostranství. Ocení je prakticky každý, chodci, cyklisté i pejskaři. Ve spolupráci s Královéhradeckou provozní jsme vybrali místo vhodné pro umístění pítko, kříží se zde několik tras pro pěší a cyklisty,“ řekla primátorka města Hradce Králové Pavlína Springerová. Že tyto vodní prvky nejen zpestřují veřejný prostor, ale jsou také podstatné pro zmírnění důsledků tzv. tepelných ostrovů, doplnil Tomáš Hosa, provozní ředitel Královéhradecké provozní. Vodohospodáři připravují další pítko u lesního hřbitova, které v blízkosti lesní cesty Hradečnice poskytne osvěžení pro bruslaře, cyklisty a pěší návštěvníky městských lesů.

Akce

- **Severočeská vodárenská společnost a. s.**

Severočeští vodohospodáři mají za sebou první dozorový audit Protikorupčního systému řízení dle ISO 37001:2016. V au-

ditu, který proběhl ve společnostech skupiny Severočeská voda na jaře, skvěle obstáli. Certifikační autorita United Registrar of Systems Czech, s. r. o., (URS) nenašla během auditu žádnou neshodu, naopak – ocenila propracovanost všech systémových kroků, praktické znalosti i bezproblémovou implementaci protikorupčního systému řízení. Součástí auditu byl i dohled mezinárodní akreditační agentury The United Kingdom Accreditation Service (UKAS) na postup auditních procesů URS. UKAS ocenil vysokou úroveň protikorupčního programu společností skupiny Severočeská voda, a to i v rámci celosvětového srovnání.

„Skupina Severočeská voda se trvale snaží vytvářet prostředí, ve kterém jsou odmítány všechny formy korupčního jednání, jsou dodržovány etické zásady a je zdůrazňována ochrana majetku skupiny,“ doplňuje předseda představenstva mateřské Severočeské vodárenské společnosti Tomáš Indra.

- **Pražské vodovody a kanalizace, a. s.**

Pražské vodovody a kanalizace (PVK) v rámci inovačního maratonu Nakopni Prahu 2023 vyhlásily extra výzvu: Zdravá a čistá voda pro Prahu. Vítězem, který získal odměnu 10 000 Kč, se stal tým Čistá voda s nápadem na deskovou hru o pražském vodárenském systému.



Nakopni Prahu je půlroční soutěž na způsob hackathonu, v níž týmy z celé České republiky dostanou za úkol dát dohromady funkční řešení jedné ze zadaných výzev za pomoci mentorů a odborníků z Magistrátu hl. města Prahy, městských firem (PVK v roli mentora opět zastupovala Ilona Líkařová, manažerka obchodního útvaru), akademické sféry a soukromého sektoru. „Problematika čisté pitné vody je natolik komplexní a složitá, že lidé běžně vnímají jen nepatrnou – a většinou ne tu nejpodstatnější – část. Zároveň se kolem pitné vody traduje spousta mýtů a nepřesností. Přitom kvalita pitné vody ve veřejných vodovodech patří nejen v Praze, ale v celé České republice k nejvyšším v Evropě. PVK proto vyhlásila extra výzvu s cílem vytvořit projekt, který toto nelehké téma s použitím veřejně dostupných dat zpopularizuje,“ uvedla Ilona Líkařová.

„Úprava a čištění vody je jeden z nejdůležitějších systémů pro obyvatele. Povědomost o tom, jak tento proces probíhá,

Z REGIONŮ

přítom není v populaci příliš známý. Díky námi vytvořené deskové hře se Pražané zábavnou formou dozvědí, jakou vodu pijí, jak se upravuje a že je velmi kvalitní," upřesnila vedoucí týmu Nadija Čehajić.

• Ostravské vodárny a kanalizace a. s.

Ekologický projekt Hledej pramen vody zná své vítěze, stal se jím tým Porubských kosatek ze Základní školy Ukrajinská,



Ostrava-Poruba, v teoretické části soutěže si nejlépe vedl tým Kapkybary z 5. třídy Základní školy Primaškola. Posláním soutěže je seznámit děti zábavnou formou s vodou a pomáhat jim vytvořit si k ní vztah, jaký si zaslouží. Za dvacet let existence soutěže se jí zúčastnilo přibližně 16 000 žáků. „Soutěže, kterou pořádá společnost Ostravské vodárny a kanalizace ve spolu-

práci se statutárním městem Ostrava, se od března tohoto roku zúčastnilo 700 dětí, finále pak 20 nejlepších týmů z celkové počtu 33. Finální pořadí v soutěži určil součet bodů za teoretické znalosti a praktické soutěže. Pro soutěžící a jejich doprovod bylo připraveno zábavné dopoledne plné her a soutěží. Nechyběly vědecké pokusy s vodou, předvedení parkouru a ukázky jednotek IZS. Zájemci si také mohli vyzkoušet ovládat „ostravskou jedničku“ v kanalizačních vozech, moderní City Cycler,“ popsala Radka Vanková, manažerka projektu.



„Těší mne, že se město Ostrava spolupodílí na této soutěži. Věříme, že dlouhodobá výchova mladé generace ve vztahu k vodě, přírodě a ekologii vůbec, má skutečně smysl. Mnoho z žáků, kteří se soutěže v jejich počátcích zúčastnili, mají už dnes své děti a věřím, že je vedou ke správnému vztahu k této životadárné tekutině,“ řekl primátor Jan Dohnal.

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

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

Aqua Global
INTELEKTUÁLNÍ ŘEŠENÍ FILTRACE A ÚPRAVY VODY

Tlakové multimédia filtry
GAU filtry • Čiřiče
Automatické síťové filtry
Separátory písku

www.aquaglobal.cz

Jako, s. r. o.

aktivní uhlí, aktivní koks, antracit
PVD, filtrační materiály

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

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

VAE CONTROLS dodává a instaluje

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

www.vaecontrols.cz

MIVALT

Efektivní zařízení
pro odvodnění
municipálních
i průmyslových kalů

www.mivalt.cz

Mikrobiální kvalita recyklovaných odpadních vod v souladu s platnou legislativou

Michaela Vojtěchovská Šrámková

Česká asociace pro vodu uspořádala v únoru 2023 odborný seminář na téma Mikrobiální kvalita recyklovaných odpadních vod v souladu s platnou legislativou. Ve třech blocích zazněly přednášky na téma legislativy, projektování, zkušeností z praxe při recyklaci vody, ale i týkající se složení vyčištěné odpadní vody určené k recyklaci. Všechny tyto přednášky pak spojuje především malá možnost aplikace v České republice, která je dána chybějící legislativou určující pravidla pro toto nakládání s vyčištěnou odpadní vodou. Z aktuálního znění vodního zákona vyplývají dvě možnosti recyklace vyčištěných odpadních vod, a to vypuštěním do recipientu nebo využitím v rámci areálu, kde je odpadní voda produkována. Nicméně evropská legislativa k dalším způsobům recyklace vody vede a Česká republika, jako členský stát, je tak povinna implementovat tyto požadavky na národní úrovni, což zatím nebylo provedeno.

Cestu jak dosáhnout jiných způsobů recyklace vody popsala Ing. Markéta Feixová (ASIO TECH, spol s r. o.). V praxi zjistila, že povolení recyklace vody je z pohledu vodoprávních úřadů mimo rozsah jejich kompetencí. Možnou cestou jsou krajské hygienické stanice, které jsou schopny vydat povolení na základě předložení provozního řádu recyklační jednotky, ale zcela záleží na vůli konkrétního úředníka na daném úřadě. Krajská hygienická stanice zasahuje obecně pouze v případech ohrožení zdraví osob nebo životního prostředí v důsledku nakládání s vyčištěnými odpadními vodami. Jak Ing. Feixová dále uvedla, z legislativního hlediska je pro projektování recyklace vody možné řídit se normami, a to pro nastavení kvality parametrů recyklované vody. Nutno však konstatovat, že normy jsou svou podstatou nezávazné dokumenty. Závaznými se mohou stát pouze v případě, že jsou citovány v zákoně.

Profesor Jiří Wanner z VŠCHT věří, že probíhající mezinárodní projekt Horizon, zaměřený na vliv zavlažování různých druhů rostlin vyčištěnými odpadními vodami, který je prezentován odborné i široké veřejnosti, může vést k další diskusi, změně přístupu především dotčených resortů k recyklaci vody a také nutným legislativním změnám. Základem projektu je zavlažování různých druhů rostlin za využití vyčištěné odpadní vody ÚČOV Praha, která je podrobena terciárnímu čištění, v porovnání s vodou z recipientu, kam je běžně vypouštěna (tedy Vltava v Praze). Sledován je vliv na jednotlivé druhy i stav půdy, ve které jsou pěstovány. Aktuálně se řeší výstupy týkající se těžkých kovů.

Bezpochyby je vždy nutno zvážit veškerá rizika související s recyklací vod, jak ve své přednášce ukázala doktorka Ing. Dana Kok, Ph.D., (VŠCHT Praha), ale zároveň vidět i potenciál odpadních vod, jakým bylo například sledování nákazy covid-19, jak přednesl prof. Jiří Wanner. Zde je nutno konstatovat, že jedním z limitů vyčištěné odpadní vody je její chování z hlediska stability, například při skladování či převozu do místa spotřeby. Právě z hlediska mikrobiální kvality dochází k opětovnému nárůstu mikroorganismů, a to i přes předchozí hygienizaci.

Kvalita vyčištěné odpadní vody určené k recyklaci je přímo závislá na tom, pro jaký účel bude voda využita, tedy i na tom, jakých parametrů bude v rámci recyklační jednotky dosaženo a jak bude navržena, přednesl Ing. Jiří Beneš (DISA s. r. o.). Zpravidla se pro následné dočištění na recyklačních jednotkách, tzv. terciární či kvartérní stupeň čištění, používají metody známé z úpravy vody, dezinfekční metody a vhodné způsoby srážení. Přestože použité metody jsou shodné, konkrétní nastavení samotného procesu nebo i samotná konstrukce reaktorů se pro pitnou



a vyčištěnou odpadní vodu liší. Jako příklad lze uvést, že vyčištěná odpadní voda vyžaduje dávkování vyšších množství koagulantů při srážení, čímž je ovlivněna transmitance, a to může vést k zanášení trubíc a následnému ovlivnění účinnosti UV dezinfekce.

V poslední přednášce Ing. Barbora Šátková (VŠCHT Praha) popsala recyklaci šedých vod na konkrétním projektu Botanica Jinonice, a to i s ohledem na legislativu za využití normy ČSN EN 16941-2. Jako primární se jeví v šedé vodě sledování mikrobiologických ukazatelů. Bohužel stanovení limitů ze strany krajských hygienických stanic v dané normě pro šedou vodu (využitelná např. pro splachování toalet) vychází z limitů daných pro pitnou vodu. S ohledem na to, že tyto dva zdroje mají odlišné vlastnosti, nejedná se o zcela žádoucí přístup.

Závěrem lze konstatovat, že projektů a studií ukazujících, jaké jsou možnosti a potenciál vyčištěné odpadní vody, je nespočet, a to jak v zahraničí, tak v podmínkách ČR. Co chybí, je zavedení legislativního rámce, který nastaví jasná a rovná pravidla platná pro každého, kdo má zájem vodu recyklovat. Legislativa musí definovat technologické nároky na recyklační jednotky, limity pro různé typy využití vyčištěné odpadní vody a také postupy, jak s touto vodou nakládat, skladovat ji a distribuovat, a to tak, aby byl celý proces zcela bezpečný. V neposlední řadě pak je nutno nastavit jasný systém kontroly. Toto vše je třeba odborné i široké veřejnosti prezentovat a seznámit ji s novými způsoby nakládání s vyčištěnou odpadní vodou.

Zpracovala: Mgr. Michaela Vojtěchovská Šrámková, Ph.D.




filtrilo

FILTRAČNÍ MATERIÁLY
FILTER MATERIALS
FILTERMATERIALIEN




www.filtrilo.com



zde mohla být
vaše vizitková inzerce

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



dodává
a instaluje:

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

www.ekosystem.cz



SEZAKO®

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

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

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



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

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

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů

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

Vírový ventil v regulační šachtě FluidCon

Dominik Huňka
jednatel společnosti



+420 737 302 007
hunka@dodotechnik.cz
www.dodotechnik.cz

Ocelářská 1354/35
Praha 9-Libeň
190 00

PRODEJ KANALIZAČNÍ TECHNIKY A PŘÍSLUŠENSTVÍ

Elektronické uzavírání smluv – 2. část

Daniel Marian, Jakub Adámek

Úvod

V minulém díle článku jsme stručně seznámili s různými druhy elektronických podpisů a problematikou uzavírání smluv s jejich využitím. Zároveň jsme zmínili některé zatím nevyřešené interpretační otázky a rozebrali jsme dosavadní soudní praxi v této oblasti. V 2. díle se zaměříme na navazující témata: (i) problematiku elektronického uzavírání smluv bez využití elektronických podpisů a (ii) specifika elektronické komunikace se subjekty veřejné správy.

Jiné způsoby el. uzavírání smluv (bez využití el. podpisů)

Kromě el. podpisů existují i jiné technické prostředky umožňující zachycení obsahu smlouvy a určení jednatelovy osoby (tj. i jiné způsoby pro to, aby smlouva byla považována za uzavřenou v písemné formě, i když byla uzavřena elektronicky) [1].

Zachycení obsahu elektronicky uzavírané smlouvy nebude zpravidla činit praktické problémy. Obsah smlouvy může být zachycen např. v el. souboru, na internetových stránkách nebo v mobilní aplikaci. Velmi často bude obsah smlouvy určen též s pomocí odkazu na elektronicky zveřejněné obchodní podmínky.

Složitější může být naopak otázka určení elektronicky jednatelovy osoby. Bez podpůrných el. nástrojů totiž nejde jednoduše ověřit, jaká konkrétní osoba v dané situaci elektronicky jedná (resp. mohou panovat pochybnosti, zda např. s počítačem či mobilním telefonem pracoval v daném okamžiku jeho vlastník, nebo někdo jiný). Níže proto popisujeme několik způsobů používaných pro určení jednatelovy osoby:

a) **Elektronická identifikace osob a bankovní identita.** Jednou z možností pro ověření identity jednatelovy osoby je využití kvalifikovaných systémů el. identifikace [2]. Jejich fungování lze zjednodušeně popsat tak, že pomocí určitých el. nástrojů (např. el. certifikátu, mobilní aplikace, uživatelského jména a hesla) správce systému ověří, že aktuálně jedná konkrétní osoba (provede tedy tzv. autentizaci). Na základě tohoto ověření provedeného správcem systému pak jiné subjekty mohou spoléhat na takové ověření identity jednatelovy osoby a samy již identitu neověřují.

Kvalifikovaných systémů pro el. identifikaci je celá řada, přičemž seznam udělených akreditací pro správu těchto systémů vede online Ministerstvo vnitra [3]. V této souvislosti je nezbytné zmínit zejména projekt českých bank [4] s názvem „bankovní identita“ nebo Bank ID.

Bankovní identita je metodou el. ověření identity, která navazuje na již zřízené bankovní systémy (tj. na el. bankovníctví daných bank). V zásadě platí, že každý uživatel s přístupem do el. bankovníctví banky zapojené do tohoto projektu se může se svou bankou dohodnout na využívání bankovní identity [5]. Banka pak jiným subjektům potvrzuje, že v dané věci el. jedná konkrétní osoba, která je jejím klientem. Praktické využití má bankovní identita jak ve veřejné sféře (např. pro účely přihlašování do datové schránky či portálů veřejné správy), tak v soukromé sféře (např. pro přihlašování do e-shopů).

b) **Datové schránky.** Zákon o el. úkonech [6] zavedl pravidlo, že právní jednání učiněné prostřednictvím datové schránky má stejné účinky jako úkon učiněný písemně a podepsaný držitelem datové schránky [7]. Přihlášení do datové schránky lze

tedy zpravidla považovat za jednu z forem ověření identity jejího držitele. Máme tedy za to, že návrh na uzavření smlouvy, jakož i akceptaci nabídky na uzavření smlouvy lze činit formou datové zprávy [8], ledaže by druhá smluvní strana možnost uzavření smlouvy tímto způsobem výslovně vyloučila. V případě uzavírání smlouvy prostřednictvím datových zpráv není vyžadován el. podpis doručovaného dokumentu [9]. Vzhledem k podstatnému rozšíření okruhu subjektů, které mají povinně zřízenou datovou schránku [10], může být tento způsob ověřování identity a uzavírání smluv poměrně praktický zejména při jednání s živnostníky a jinými OSVČ.

c) **Veřejnoprávní ověření identity.** Další formy el. identifikace jsou provozovány státem a používány pro komunikaci se státní správou. Jedná se o tzv. eObčanku (tj. občanský průkaz s aktivovaným kontaktním el. čipem vydaný po 1. 7. 2018), NIA ID a Mobilní klíč eGovernmentu [11]. Např. s využitím nástroje NIA ID se podávaly žádosti o podporu v období covid-19, jakou byl třeba podpůrný program COVID Nájemné.

d) **Jiné způsoby ověření.** V praxi se můžeme setkat s celou řadou dalších způsobů ověření, které využívají soukromé společnosti. Může se jednat např. o kombinaci ověření identity v rámci registrace do uživatelského prostředí určitého e-shopu či mobilní aplikace (např. prostřednictvím poskytnutí kopií průkazů totožnosti) a následného ověřování identity při uzavírání konkrétní smlouvy (např. prostřednictvím přihlašovacího jména a hesla či prostřednictvím fotky). Průkaznost takového ověření se bude vždy posuzovat individuálně v návaznosti na obchodní podmínky dané společnosti a prostředky zvolené pro takové ověření identity. V případě soudního sporu tak zpravidla bude na daných soukromých společnostech, aby prokázaly, že skutečně uzavřely smlouvu s osobou, o které to tvrdí.

Specifika elektronické komunikace a uzavírání smluv s veřejnoprávními subjekty

Dosud jsme v tomto i předchozím dílu našeho článku popisovali obecná pravidla týkající se el. právního jednání. V případě el. komunikace či el. uzavírání smluv s veřejnoprávními subjekty však existují ještě speciální pravidla, která je potřeba mít na paměti. Níže uvádíme výběr několika z nich:

a) **Smlouvy, u nichž je jednou ze stran veřejnoprávní subjekt.** Veřejnoprávní subjekt (např. stát, kraj či obec) je oprávněn elektronicky podepsat smlouvu pouze kvalifikovaným el. podpisem (tj. „nejsilnější“ formou el. podpisu) [12]. Vedle kvalifikovaného el. podpisu je veřejnoprávní subjekt povinen opatřit smlouvu rovněž kvalifikovaným el. časovým razítkem [13]. Kvalifikované el. časové razítko spojuje el. data (např. el. vyhotovení smlouvy) s určitým okamžikem. Tato razítka tedy prokazují, že el. smlouva existovala v okamžiku jejího opatření el. razítkem (čímž se zamezuje případné dodatečné změně el. dat či antedatování el. smluv) [14]. Obdobně jako kvalifikované el. podpisy mají i kvalifikovaná el. časová razítka přeshraniční účinky (tzn. jsou uznávána v ostatních členských státech EU) [15]. Na trhu dostupná kvalifikovaná el. časová razítka navíc mají tu výhodu, že prodlužují dobu platnosti el. podpisu.

b) **Použití el. podpisů při jednání s orgány veřejné správy.** Činili soukromoprávní subjekt právní jednání vůči veřejnoprávní

- nímu subjektu (orgánu veřejné moci) [16], je potřeba, aby pro takové právní jednání použil uznávaný el. podpis [17]. Jinými slovy, posíláme-li veřejnoprávnímu orgánu třeba e-mail a chceme-li, aby takový e-mail měl účinky právního jednání (např. účinky procesního podání ve správním řízení), je nutné použít buď zaručený el. podpis založený na kvalifikovaném certifikátu pro el. podpisy, nebo kvalifikovaný el. podpis [18]. Alternativně lze použít pro takové právní jednání datovou schránku, čímž problém el. podepisování odpadá (viz výše).
- c) **Ověření elektronických podpisů.** V případě některých dokumentů a smluv je českým právem vyžadováno, že musí být podepsány úředně ověřeným podpisem (např. to platí pro kupní smlouvy na nemovitosti, které se předkládají katastrálnímu úřadu společně s návrhem na vklad do katastru nemovitostí). Ověřit lze přitom také el. podpis [19]. V takovém případě se ověřovací doložka vyhotoví elektronicky a opatří se kvalifikovaným el. podpisem ověřujícího, přičemž s el. podepsaným dokumentem se spojí tak, aby nedošlo k porušení integrity dokumentu, na němž je el. podpis ověřován [20]. Aktuálně je možné ověřovat podpisy pouze na el. podepsaných dokumentech ve formátu PDF [21].
- d) **Elektronická komunikace s finanční správou.** Vybraná formulářová podání (např. daňové přiznání) musí subjekty, kterým byla datová schránka zřízena ze zákona, zaslat finančnímu úřadu pouze elektronicky, a to prostřednictvím datové schránky, není-li výslovně stanoveno jinak [22]. Nedodržení předepsané el. formy může být ze strany finančního úřadu sankcionováno pokutou [23].
- e) **Elektronická komunikace s insolvenčními soudy.** Subjekty, kterým byla zřízena datová schránka ze zákona, mají povinnost činit svá podání v el. podobě také v insolvenčním řízení, a to (i) buď do datové schránky soudu, nebo (ii) dokumenty podepsanými uznávaným el. podpisem [24]. Nedodržení předepsané formy pro el. komunikaci může vést k tomu, že se k danému podání nebude v rámci insolvenčního řízení přihlížet [25].
- f) **Přístup do portálů veřejné správy.** Jak již bylo zmíněno výše, některé způsoby el. identifikace (např. bankovní identitu či NIA ID) lze použít pro přístup do el. portálů veřejné správy či samosprávy. Jedná se např. o Portál občana, ePortál České správy sociálního zabezpečení, daňový portál vypracovaný finanční správou, portál AIS Ministerstva průmyslu a obchodu či portály jednotlivých krajů a obcí [26]. Prostřednictvím těchto portálů lze získávat od příslušných orgánů určité informace a činit vybraná podání a žádosti. To může být užitečné zejména pro subjekty, které nemají zřízenou datovou schránku.

Závěr

Obecně lze konstatovat, že český právní řád v současné době již nabízí celou řadu možností pro el. právní jednání a pro tzv. eGovernment. Nejedná se přitom jen o akceptaci el. podpisů. Právní řád přiznává právní účinky i celé řadě jiných el. způsobů jednání, pokud je dostatečně zachycen jejich obsah a je dostatečně určena jednající osoba. V případě el. komunikace či el. právního jednání s veřejnoprávními orgány (zejména pak s veřejnou správou) je však potřeba navíc vždy zohlednit ještě speciální právní pravidla, která se k takovému el. jednání vztahují.

Literatura

- Viz § 562 odst. 1 zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.
- Viz § 2 zákona č. 297/2016 Sb., o službách vytvářejících důvěru pro elektronické transakce, ve znění pozdějších předpisů. Vedle tohoto zákona lze zmínit i související změnový zákon č. 298/2016 Sb.

- a zákon 250/2017 Sb., o elektronické identifikaci, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o službách pro el. transakce“).
- Seznam udělených akreditací je dostupný online na webové adrese: www.mvcr.cz/clanek/seznam-udelenych-akreditaci-pro-spravu-kvalifikovaneho-systemu-elektronicke-identifikace.aspx
- Seznam zapojených bank je dostupný online na webové adrese: www.bankid.cz/#banky
- Využití však může být zpoplatněno či omezeno podmínkami dané banky.
- Zákon č. 300/2008 Sb., o elektronických úkonech a autorizované konverzi dokumentů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o el. úkonech“).
- Viz § 18 odst. 2 zákona o el. úkonech.
- Uvedený názor opíráme mimo jiné o § 2 odst. 1, § 18a a § 19 odst. 1 zákona o el. úkonech.
- Viz Janoušek, M. Komentář k § 562. In: Lavický, P. a kol. Občanský zákoník I. Obecná část (§ 1–654). Komentář. 2. vydání. Praha: C. H. Beck, 2022, 2292 s. 1801: „Nevyžaduje se, aby právní jednání učiněné v elektronické podobě, které splňuje požadavky § 562 odst. 1, bylo podepsáno (samozřejmě za předpokladu, že jsou splněny obě podmínky, tj. především lze identifikovat jednajícího). Tím spíše se nevyžaduje právní jednání opatřené zaručeným elektronickým podpisem (čl. 3 odst. 11 eIDAS), kvalifikovaným elektronickým podpisem (čl. 3 odst. 12 eIDAS) nebo učiněné prostřednictvím datové schránky. [...] Ostatně pokud by občanský zákoník pro zachování písemné formy při elektronických právních jednáních vyžadoval podpis jednajícího (jednajících), byla by komentovaná právní úprava nadbytečná (Beran In: Petrov, Výtisk, Beran a kol. 2019 s. 623), a to vzhledem k § 561 odst. 1 ve spojení s § 3026 odst. 1, který staví narovně listinu a jiné písemnosti bez ohledu na jejich podobu (tedy i elektronické písemnosti).“
- Srov. § 4 zákona o el. úkonech ve znění novely č. 471/2022 Sb.
- V podrobnostech viz: <https://info.identitaobcana.cz/Kvalifikovani-Spravci.aspx>
- Viz § 5 písm. a) zákona o službách pro el. transakce.
- Viz § 11 odst. 1 zákona o službách pro el. transakce.
- Viz čl. 3 body 33) a 34) ve spojení s čl. 42 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 910/2014 ze dne 23. července 2014 o elektronické identifikaci a službách vytvářejících důvěru pro elektronické transakce na vnitřním trhu a o zrušení směrnice 1999/93/ES (dále jen „nařízení eIDAS“).
- Viz čl. 25 odst. 3 a čl. 41 odst. 3 nařízení eIDAS.
- Popř. jiné osobě v souvislosti s výkonem její veřejnoprávní působnosti.
- Viz § 6 odst. 1 zákona o službách pro el. transakce.
- Podrobnosti k jednotlivým druhům el. podpisů byly uvedeny v předchozím dílu článku.
- Srov. § 74a zákona č. 358/1992 Sb., notářský řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „notářský řád“).
- Viz § 74a odst. 1 notářského řádu.
- Srov. § 2 odst. 1 nařízení vlády č. 317/2021, o postupu notáře při legalizaci elektronického podpisu.
- V podrobnostech viz § 72 zákona č. 280/2009 Sb., daňový řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „DR“) a pokyn Generálního finančního ředitelství č. GFR – D – 48 dostupný na: www.financnisprava.cz/assets/cs/prilohy/d-placeni-dani/Pokyn_GFR_D_48_FIN.PDF
- Srov. § 247a odst. 2 a 4 DR.
- Srov. § 80a zákona č. 182/2006 Sb., o úpadku a způsobech jeho řešení, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „InsZ“).
- U některých druhů podání insolvenční soud nejprve určí lhůtu k nápravě a teprve po jejím marném uplynutí se k podání nepřihlíží (srov. § 80a InsZ ve spojení s § 43 zákona č. 99/1963 Sb., občanský soudní řád). Existují však podání, u nichž nedodržení el. formy automaticky vede k tomu, že se k nim nepřihlíží (srov. § 18, § 50 a § 97 odst. 4 InsZ).
- V podrobnostech viz: <https://info.identitaobcana.cz/sep/>

1. část článku vyšla v časopise Sovak č. 2/2023.

*JUDr. Daniel Marian, LL.M., Mgr. Jakub Adámek
Advokáti v act Řanda Havel Legal advokátní kancelář s. r. o.; názory autorů nemusí zcela odpovídat názorům uvedené advokátní kanceláře.*

SOVAK • VOLUME 32 • NUMBER 7–8 • 2023

CONTENTS

Anatol Pšenička, Martina Javorková Measurement of the carbon footprint in SmVaK Ostrava (water utility company) and its potential for reduction 1	The best exhibit competition Golden VOD–KA 2023 34
Martin Veselý, Adriana Bednaříková GIS as an effective tool to support investment planning and valve inspections 4	Competition for the best exhibition 2023 36
Dalibor Jurčák, Lenka Kolářová Renovation of an important water supply main for the south of Ostrava using trenchless technology 7	17 th Water Skills Competition 2023 38
Miroslav Kos The sun does not send invoices 8	Announcement of the results of the WATER 2023 photo contest 40
We hear what you don't see 10	Kryštof Drnek Greater Prague and its water supply situation 44
Tomáš Kučera, Renata Biela, Kristína Zelinová, Filip Mečír Water treatment processes in the context of new requirements for drinking water quality 12	Report of the EurEau General Assembly and Board of Directors meeting 49
Milan Melč, Jiří Frýba, Rostislav Kasal, Marek Coufal Strategy for the development of photovoltaic power plants on water management facilities 16	Regional news 52
Vojtěch Bareš, Vladimír Havlík Application of the Manning equation in hydraulic calculations of sewers 22	Michaela Vojtěchovská Šrámková Microbial quality of recycled wastewater in accordance with current legislation 56
Jubilee 22 nd International Water Management Exhibition WATER SUPPLY AND SEWAGE SYSTEMS 2023 28	Daniel Marian, Jakub Adámek Digital contracting – Part 2 58
	Cover page: WWTP Opava



zde mohla být
vaše vizitková inzerce

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

Při zpracování osobních údajů dbá Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., na dodržování nej přísnějších 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; zástupkyně šéfredaktorky (Editor): Ing. Ivana Weinzettlová Jungová, tel.: 727 915 184, e-mail: jungova@sovak.cz (inzerce)

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. Michal Ondráček, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Josef Reidinger, Ing. Bohdan Soukup, Ph.D., MBA, Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tláškalová, Ing. Filip Wanner, Ph.D.

Fotografie: archiv časopisu Sovak.

Sovak vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis Sovak je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 7–8/2023 bylo dáno do tisku 10. 8. 2023.

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 7–8/2023 was ordered to print 10. 8. 2023.

ISSN 1210–3039