

3 • 21

Březen 2021
Ročník 30

SOVAK ČR
řádný člen EurEau



SOVAK

ČASOPIS OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ

Vodohospodáři ze skupiny
Severočeská voda letos
realizují 174 staveb



Voda znamená pro různé
lidi různé věci

Nejvyšší hodnota vody

Světový den vody 2021
ve stínu pandemie covid-19

Bioplyn – kombinovaná
výroba energie, nebo
produkce biometanu?

„Suchá“ novela vodního
zákona

Návrh revidované evropské
směrnice o kybernetické
bezpečnosti



Optimalizace hydraulických
poměrů rozdělovacího
objektu před čtyřmi
usazovacími nádržemi
na ČOV Brno-Modřice



Úpravna vody Meziboří

SKUPINA
SEVEROČESKÁ VODA



SOVAK
ROČNÍK 30 • ČÍSLO 3 • 2021

OBSAH

Mario Böhme Vodohospodáři ze skupiny Severočeská voda letos realizují 174 staveb	1
Vilém Žák Voda znamená pro různé lidi různé věci	4
Petr Kubala Nejvyšší hodnota vody	5
Pavel Punčochář Světový den vody 2021 ve stínu pandemie covid-19	7
Je Váš kanalizační systém skutečně spolehlivý a bezpečný?	10
Ondřej Beneš, Radka Rosenbergová, Pavel Chudoba, Petr Horecký, Dominik Andreides Bioplyn – kombinovaná výroba energie, nebo produkce biometanu?	11
Případová studie: Akustická detekce úniků významně snížila ztráty vody	15
Jaroslava Nietscheová, Jan Plechatý „Suchá“ novela vodního zákona	16
Bohdan Soukup Návrh revidované evropské směrnice o kybernetické bezpečnosti	20
Konference Voda 4.0 ve službách infrastruktury	21
Z regionů	22
Michal Žoužela, Monika Šenková, Luboš Strítěský Optimalizace hydraulických poměrů rozdělovacího objektu před čtyřmi usazovacími nádržemi na ČOV Brno-Modřice	24



Úpravna vody Meziboří

Vodohospodáři ze skupiny Severočeská voda letos realizují 174 staveb

Mario Böhme

Řada čtenářů časopisu Sovak se již se skupinou Severočeská voda setkala. Konečně, nejsme noví a neznámí. Působíme na území 458 měst a obcí Ústeckého a Libereckého kraje, kde jsme s koncem roku 2020 zároveň úspěšně završili přechodné období transformace vodárenského modelu. Zvolený vlastnický model se servisním prvkem se ukázal jako stabilní a funkční.

Mateřskou společností je Severočeská vodárenská společnost a. s. (SVS), která je vlastníkem vodohospodářské infrastruktury v Ústeckém a Libereckém kraji, do které masivně investuje. Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., (SčVK) jsou její 100% dcerou a spolehlivým provozovatelem, který využívá efektivní servis vodohospodářského zařízení od společnosti Severočeská servisní a. s.

Do vodohospodářských staveb na severu Čech letos SVS vloží 1,445 miliard korun. Finance půjdou především na obnovu a modernizaci infrastrukturního majetku. SVS investuje do 174 nových staveb v deseti okresech severočeského regionu společně se 44 stavbami přecházejícími z předchozího roku.

K finančním objemům uvedeným pro jednotlivé okresy je nutno připočítat další prostředky v celkové výši zhruba 60 milionů korun určené na 126 drobných stavebně-strojních rekonstrukcí, například na doplnění zabezpečovacích systémů objektů, rekonstrukce elektroinstalace, výměny dílčích částí technologií typu čerpadla, dmychadla a podobně. A navíc ještě prostředky určené na inženýrsko-projektovou činnost související s přípravou a realizací všech staveb z plánu na rok 2021.



Chomutov, Husovo náměstí – rekonstrukce



VDJ Michalovice–AŠ Libochovany – rekonstrukce přivaděče

Ve srovnání s rokem 2020 se počítá se zvýšeným objemem oprav, letos tak provozní společnost SČVK provede opravy o objemu 352,1 milionu Kč.

Do vodohospodářského majetku ze skupiny Severočeská voda tak v roce 2021 půjde v rámci investic a oprav téměř 1,8 miliardy Kč, což představuje další nárůst oproti minulému roku.

„SVS spravuje majetek v hodnotě přes 100 miliard korun, je to například 9 000 kilometrů vodovodního a 4 000 kilometrů kanalizačního potrubí, 200 čistíren odpadní vody, 60 úpraven pitné vody či 1 000 vodojemů. Abychom mohli předat budoucím generacím provozuschopnou vodárenskou infrastrukturu, je potřeba nepolevit v našem úsilí a i nadále zodpovědně a efektivně investovat do její obnovy. Což je vlastně nikdy nekončící proces,“ vysvětluje generální ředitel SVS Ing. Bronislav Špičák.



Investice 2021

SKUPINA SEVEROČESKÁ VODA



Investiční zajímavosti a čísla roku 2021

- Nahradíme 4 nevyhovující zdroje pitné vody investicí o objemu 24 mil. Kč.
- Modernizujeme 6 úpraven pitné vody za 196 mil. Kč a 9 čistíren odpadních vod za 99 mil. Kč.
- Rekonstruujeme 7 vodojemů za 53 mil. Kč.
- Bude rekonstruováno 43 840 m vodovodů a 16 860 m kanalizace celkem za 882 mil. Kč.

Nejstarší modernizované stavby

- Chomutov – rekonstrukce ocelového vodovodu a kanalizace z roku 1903.
- Děčín – rekonstrukce kanalizace z roku 1903.

Největší zahajovaná investice

- Mšené-lázně, rekonstrukce ÚV Brníkov, celkové investiční náklady 231 mil. Kč.

Rozdělení investičních prostředků v roce 2021 po okresech

(s uvedením příkladu největších jmenovitých staveb)

Liberecký kraj

- Okres Česká Lípa** 20 staveb 95,94 mil. Kč
Česká Lípa, VDJ Špičák 2A – rekonstrukce.
Cvikov, Pod Léčebnou, Nemocniční, Ústavní – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.
Jablonec v Podještědí, náměstí Míru – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.
Česká Lípa, sídliště Sever – rekonstrukce vodovodu.
Doksy, Lesní – rekonstrukce vodovodu II. etapa.

- Okres Jablonec nad Nisou** 11 staveb 152,81 mil. Kč
Železný Brod, ČOV – rekonstrukce.
Jablonec nad Nisou, Kokonín – odstranění kanalizačních výústí.
Jablonec nad Nisou, Kokonín – převedení OV na ČOV Rychnov.
Rychnov u Jablonce nad Nisou, ČOV – rozšíření.
Jablonec nad Nisou, Rychnovská – rekonstrukce kanalizace.

- Okres Liberec** 16 staveb 92,48 mil. Kč
Hrádek nad Nisou, Liberecká – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Liberec, Slovanské údolí, Javorová, Purkyňova – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Liberec, Ondříčkova, Heydukova, Hálkova – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Liberec, Jiskrova – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Chrastava, Bílokostelecká, III. etapa – rekonstrukce vodovodu.

Ústecký kraj

Okres Chomutov 15 staveb 108,73 mil. Kč

Radonice, ČOV – rekonstrukce.

Chomutov, Moravská – rekonstrukce vodovodu a kanalizace.

Jirkov, Chomutovská, K. Čapka – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Chomutov, Na Příkopech, I. etapa – rekonstrukce vodovodu a kanalizace.

Strupčice – rekonstrukce přírodního řadu.

Okres Děčín 30 staveb 136,73 mil. Kč

Benešov nad Ploučnicí – odstranění kanalizačních výústí DC35, DC36, DC146.

Bynovec, VDJ Kámen hlavní – rekonstrukce.

Děčín, Labské nábřeží – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Varnsdorf, Pod Hrádkem, Petra Bezruče – rekonstrukce vodovodu a kanalizace.

Varnsdorf, Pohraniční stráž, Severská, Turnovská, Šumavská – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Okres Louny 16 staveb 113,28 mil. Kč

Žatec, Purkyněho – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Kryry, Pivovarská, Valovská – rekonstrukce vodovodu a kanalizace.

Tuchořice, Nečemice – náhrada vodního zdroje „Nečemice horní“ (studna).

Lenešice, Knížete Václava – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Louny, Čs. armády, Schováňka – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Okres Litoměřice 22 staveb 289,24 mil. Kč

Vrutice, ÚV – rekonstrukce.

Hoštka, ÚV Malešov – rekonstrukce.

Mšené-lázně, ÚV Brníkov – rekonstrukce.

VDJ Michalovice–AŠ Libochovany – rekonstrukce přivaděče.

Roudnice n. L., Riegrova – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Litoměřice, Kollárova, Čelakovského – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Okres Most 18 staveb 84,63 mil. Kč

Louka u Litvínova, Husova – rekonstrukce vodovodu.

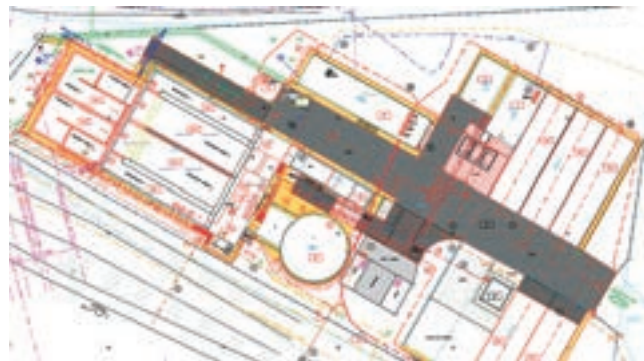
Most, ČSA, U Gymnázia – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Most, Prokopa Holého – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

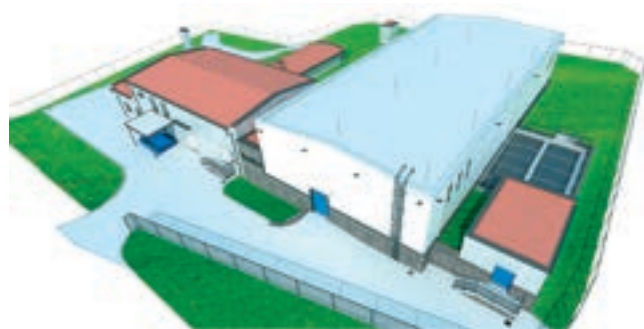
Most, Dvořáka, Biebla – rekonstrukce vodovodu a kanalizace.

Horní Jiřetín, U Jezera – rekonstrukce vodovodu.

Bělušice, Bedřichův Světec – rekonstrukce vodovodu.



ČOV Železný Brod – koordinační situační výkres



ÚV Brníkov – vizualizace architektonického návrhu

Okres Teplice 12 staveb 91,39 mil. Kč

Teplice, Duchcovská (u Mariánského dvora) – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Dubí, Ruská – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Novosedlice, Vrchoslavská – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Duchcov, Vrchlického – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Osek, VDJ Osek – Dub 1 a VDJ Osek – Dub 2 – rekonstrukce.

Okres Ústí nad Labem 14 staveb 126,74 mil. Kč

Ústí nad Labem, Hynaisova a okolí – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Libochovany, přemostění Labe – rekonstrukce vodovodu.

Povrly, Ústecká – rekonstrukce kanalizace a vodovodu II.

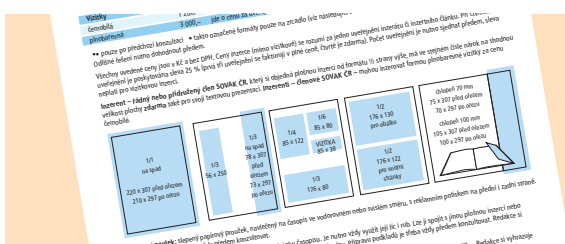
Trmice, Chelčického, V Polích – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Trmice, Vančurova – rekonstrukce vodovodu a kanalizace.

Dolní Zálezly, Květinová – rekonstrukce kanalizace a vodovodu.

Mgr. Mario Böhme, MBA

Severočeská vodárenská společnost a. s.



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

www.sovak.cz

Voda znamená pro různé lidi různé věci

Vilém Žák



Stejně jako tomu bylo v roce minulém, i letos tradiční oslavy Světového dne vody spojené s koncertem a společenským večerem, bohužel, překazila koronavirová pandemie. Proto jsme se s váženým kolegou Petrem Kubalou domluvili, že napíšeme do časopisu Sovak články k blížícímu se Světovému dnu vody, který se každoročně po celém světě slaví 22. března. Rádi bychom tak tento významný den společně připomněli, on za „velkou“ a já za „malou“ vodu.

Je velmi nesnadné v této souvislosti napsat něco objektivního, co ještě nikdy nebylo při dané příležitosti mnohokrát připomenuto či zdůrazněno, nebo co nikdo nezná. Sám nemám žádná klisé rád, a tak jsem se nakonec rozhodl svůj příspěvek napsat v duchu jednoho z letošních vyhlášených témat, které zní „Voda znamená pro různé lidi různé věci“. Zkusil jsem se na vodu podívat trochu z jiné strany a naznačit, čím vším může voda pro člověka být, nebo jaké může mít rysy. Nemám ambice pokusit se o úplný výčet všech možných vlastností vody. Spíše to je mé osobní vyznání vztahu k vodě.

Voda pomáhající

Má rodina pochází z Rakovnícka, moji předkové zde po mnoho pokolení provozovali ctihodné mlynářské řemeslo. Poslední mlynáři v naší rodině mleli obilí ještě na začátku první poloviny

20. století. Důkazem jsou v mapách dodnes uváděné místopisné názvy Žákův mlýn a Žákův rybník. Jako kluk jsem povídání o životě ve „mlejně“ od svého dědečka a také tatínka moc rád poslouchal a nikdy na ně nezapomenu.

Provozovat mlynářské řemeslo v Čechách (na rozdíl třeba od Holandska) znamenalo mít silný vztah k vodě, respektovat ji, rozumět jí a starat se o ni, aby vždy byla dobrým pomocníkem a nestala se zlým pánem. V daných souvislostech voda pomáhala a vykonávala za člověka těžkou práci. Ve druhé polovině 19. století bylo jenom na Rakovnícku několik desítek vodních mlýnů, ale také vodní hamr a pila. Každé takové zařízení, podle toho na jak vodním toku se nacházelo, disponovalo náhonem a akumulací nádrží, která měla více funkcí. Nádrž sloužila nejen jako zdroj vody po čas mletí nebo řezání dřeva, ale samozřejmě také jako prostor pro chov ryb a vodní drůbeže. Všechno dohromady pak vytvářelo zdroj příjmu mlynářské rodiny. Z dnešního pohledu požadavků na nakládání s vodou v krajině to byl naprosto ideální stav. Z původního množství mlýnů na Rakovnícku se do dnešního dne zachoval jen zlomek a pokud vím, pouze dva využívají energii vody, ovšem nikoliv k mletí, ale k výrobě elektřiny. To je trochu smutná bilance...

Voda inspirující

Nedaleko od místa našeho bydliště se nacházel oprám – zatoněné důlní dílo, kde jsem já i většina mých tehdejších vrstevníků trávil dlouhé hodiny nejen chytáním ryb, ale také pozorováním přírody. Každý rybář se mnou bude souhlasit, že časné letní ráno u vody, když z její klidné hladiny stoupá opar a první sluneční paprsky začínají probouzet přírodu, je malý zázrak. Takové chvíle stojí za jednou z vlastností vody, která se ani v souvislosti se Světovým dnem vody příliš nezdůrazňuje, ale je možná o to důležitější. Touto vlastností je inspirace. Voda ve všech svých skupenstvích vždy inspirovala, inspiruje a inspirovat bude nekonečnou řadu umělců všech oborů a žánrů. Kdo by neznal například knihy o vodě a rybách Oty Pavla, slavné obrazy vlámských mistrů nebo mých oblíbených impresionistů, na nichž voda často vystupuje v hlavní úloze. Samostatnou kapitolou je inspirace vodou v hudbě. Mohl bych uvést dlouhou řadu příkladů, ale stačí jen jeden za všechny. Píseň, která začíná slovy Kde domov můj, kde domov můj, voda hučí po lučinách...

Voda spojující

Snad budete souhlasit s mým tvrzením, že voda spojuje, nebo chcete-li přitahuje. Kolem vody se pohybují desítky let a za tu dobu jsem si všiml, že fluktuace zaměstnanců ve firmách takzvaně od vody je výrazně menší než v jiných srovnatelných oborech. Nemám to sice nijak statisticky podloženo, ale tento názor mi potvrdila i řada kolegů, kteří se v oboru pohybují dlouho.

UN WATER
22. MARCH
WORLD WATER
DAY
2021 Valuing water

www.worldwaterday.org

Co pro Tebe znamená voda?

Voda znamená pro různé lidi různé věci. V domácnostech, školách a na pracovištích může voda znamenat zdraví, hygienu, důstojnost a příležitost. Připojte se ke konverzaci #WorldWaterDay.

Skutečnost, že voda dokáže spojovat, mohu doložit i z mé osobní zkušenosti. Povodeň v roce 2013 mě zastihla na Ministerstvu zemědělství. Z titulu své funkce jsem byl členem ústřední povodňové komise i ústředního krizového štábu, které tehdy zasedaly společně a společně také přijímaly potřebná rozhodnutí. A šlo to, všechno fungovalo jako dobře namazaný stroj. I když to byla doba složitá, rád na ni vzpomínám. Mimo jiné proto, že jsem se při této práci poznal s řadou lidí, profesionálů v tom nejlepším slova smyslu, kteří danou situaci zvládali s chladnou hlavou, klidem a přehledem. Jedním z nich byl už v tomto povídání zmíněný Petr Kubala, který ve funkci generálního ředitele státního podniku Povodí Vltavy se svými kolegy nesl hlavní tíhu zvládání povodně. S Petrem jsme v tu dobu museli řešit, tak jak to bývá, řadu velmi nepříjemných situací, za které ne vždy mohla velká voda. Překvapilo mě, kolik generálů po bitvě se v souvislosti s povodňovou událostí může objevit, kteří zaručeně věděli, co přesně a jak se mělo udělat, aby povodeň vůbec nebyla. Kdyby se diskuse takovýchto generálů odehrávaly v restaurač-

ním zařízení 4. cenové skupiny, nikoho by to zřejmě nepřekvapilo. Když ale podobně začne vystupovat např. veřejně známá osobnost, je to na pováženou. V takové situaci se pozná, kdo je kdo a tříbí se charakter. Od té doby uteklo hodně vody (doslova) a já vím, že povodeň nemusí vždy jen ničit, ale může také vytvářet pevná spojení odolávající nejtěžším zatěžkávacím zkouškám. A vím, že voda nás s Petrem spojila natrvalo.

Možná bych mohl popsat další a další z vodních vlastností, ale to není smyslem tohoto příspěvku. Chtěl jsem se jen pokusit ukázat, že zmíněná letošní výzva Světového dne vody je moudrá a že stojí za to zamyslet se i nad jinými významy, které pro nás voda znamená. Třeba si jí pak budeme vážit mnohem více a nebudeme ji brát jako samozřejmou a všední věc.

*Ing. Vilém Žák
ředitel a člen představenstva SOVAK ČR*

Nejvyšší hodnota vody

Petr Kubala

V pondělí 22. března, stejně jako každý rok v tento den, si připomeneme význam vody prostřednictvím Světového dne vody. Ten byl Organizací spojených národů vyhlášen roku 1993 na základě skutečnosti, že již v té době miliarda lidí neměla přístup k pitné vodě nebo trpěla jejím nedostatkem. O životně důležitém významu vody by dnes v České republice snad již nikdo neměl pochybovat, ale není tomu tak, neboť žijeme ve vodním blahobytu a mnozí neustále význam vody pro život člověka недоceňují.

Je smutné, že letošní Světový den vody, s ústředním mottem „Valuing Water“, si připomínáme opět v období složité pandemické situace, která je ještě výrazně horší, než byla ta v březnu 2020, kdy jsme museli zrušit již připravené akce ke Světovému dnu vody, jehož mottem byla „Klimatická změna“. Protože jsme nemohli mnohé akce uskutečnit ani v náhradních termínech, domluvili jsme se s váženým kolegou Vilémem Žákem, že symbolicky (on za „malou“ a já za „velkou“ vodu) napíšeme do časopisu Sovak příspěvky ke Světovému dnu vody 2021.

Motto letošního Světového dne vody s volným překladem „Hodnota vody“ a doprovodným tématem „Co pro mě voda znamená“ vyvolá zajisté v každém z nás mnohé asociace, představy, přání či vzpomínky, které zcela přirozeně budou velmi rozdílné. I v tomto vydání časopisu Sovak jsou vám nabízeny tři různé pohledy, a v podstatě každý z jiného úhlu. Nicméně téma letošního Světového dne vody je navzájem propojuje a každý úhel pohledu má svůj význam.

Budu se držet toho, co pro mě voda a její hodnota znamená z toho hlediska, které je i jedním z hlavních cílů Svazu vodního hospodářství ČR, z. s., (SVH): zajistit dostatek kvalitních vodních zdrojů do roku 2050, aby i naše děti a budoucí generace mohly užívat dosaženého standardu života ve vodním blahobytu stejně jako my. Ano, vyžaduje to dlouhodobou koncepční práci, přípravu a následnou realizaci mnoha a mnoha opatření, zapojení vědy a výzkumu do projektů, které se musí následně realizovat, vyžaduje to dobrou legislativu, osvědčené politiky na všech úrovních i pokračování dosavadní poctivé práce všech vodohospodářů včetně osvěty této problematiky u veřejnosti.

Nebudu při této příležitosti rozvádět problematiku různých klimatických scénářů, změny rozvržení úhrnů srážek v čase a místě, včetně extrémicity hydrologických jevů i nedostatku vody, které v poslední době zaznamenáváme, ale zůstanu u tématu hodnoty vody, a to zejména hodnoty vody pro život, pro život člověka.

Ani vodohospodáři, ochránci přírody a politici však v pohledu na sucha a nedostatek vody nejsou jednotní. Pro každého voda znamená něco jiného, ale je třeba ji vnímat a prezentovat v širších souvislostech. Nejednotnost ve smyslu výše uvedeného totiž směřuje k tomu, že veřejnost získává pouze dílčí informace, mnohdy dezinformace, které ji mnohdy uspokojí, ale potom již nevnímá důležitost toho, co je opravdu potřeba řešit.

Tak, jako je nyní společnost polarizovaná ve vztahu k současným protiepidemickým opatřením, stejně tak je polarizována v názorech, zda potřebujeme vybudovat nové zdroje vody, či zda nám stačí pouze realizace přírodně blízkých opatření a změna obhospodařování krajiny. V obou případech jde o život, v prvním v aktuálním čase, v druhém případě výhledově. V případě zajištění dostatečného množství zdrojů vody máme výrazně více času, než mají nyní vědci na vývoj vakcíny proti koronaviru a jeho mutacím, než mají naši zdravotníci v péči o zdraví nás všech. Poučme se tedy všichni ze současné covidové krize mimo jiné tím, že prohloubíme spolupráci různých oborů tak, abychom našli na úseku vodního hospodářství společný cíl, kterým bude zajištění dostatečného množství zdrojů pitné vody, vody pro energetiku, závlahy i přírodu. Tento společný cíl musíme následně věrohodně komunikovat se širokou veřejností. S ohledem na



www.worldwaterday.org

Co pro Tebe znamená voda?

Voda znamená pro různé lidi různé věci. V zemědělství, průmyslu a výrobě energie může voda znamenat bezpečnost, produktivitu a udržitelnost. Připojte se ke konverzaci #WorldWaterDay.



dobu přípravy a realizace nezbytných opatření využijme tedy čas, který na to ještě máme.

Současná zdravotní krize, která je globálních rozměrů, by nám měla zanechat i poučení, že zajištění přístupu k nezávadné vodě je mimo jiné i klíčovým faktorem účinného boje s nakažli-


vými chorobami a že si voda zaslouhuje naši neustálou péči a postavení na úrovni nejvyššího veřejného zájmu. Perfektní fungování vodárenských společností, ať již v plynulé dodávce pitné vody, tak v perfektním čištění odpadních vod, velmi napomáhá v prevenci ochrany zdraví, ale také zabraňuje šíření jiných epidemií v nemocnicích i domácnostech. Bez nich bychom neměli takový vodní blahobyt, jaký máme.

SVH se mimo jiné podílí v rámci osvěty o významu vody v kontextu minulých civilizací, současnosti i problémů do budoucnosti na venkovních výstavách pro širokou veřejnost Voda a civilizace, organizované společností Medialouge, jejímž kurátorem je prof. Mgr. Miroslav Bárta, Dr. Letos bude tato výstava opět instalována v mnoha městech, přičemž zahájení v Mělníku bude, pokud to bude možné, právě na Světový den vody.

Závěrem mi dovoluťe vyjádřit hodnotu vody citací z knihy Větr, písek a hvězdy mého oblíbeného autora, francouzského letce a spisovatele Antoina de Saint-Exupéryho: 29. prosince 1935 vzletl Exupéry společně se svým mechanikem Prevótem na stroji Caudron-Renault Simoun k pokusu o překonání rychlostního rekordu na trase Paříž-Saigon. Po 19 hodinách a 44 minutách letu musel Exupéry nouzově přistát v libyjské poušti, asi 200 kilometrů od Káhiry. Oba muži havárii zázrakem přežili, byli ale v poušti ztraceni. Podle map, které měli k dispozici nebyli schopni určit svou polohu a beznadějně bloudili mezi písečnými dunami. K jídlu měli jen trochu čokolády, hrst sušenek, pomeranč a nedopitou lahev vína. Zásoby tekutin jim vystačily pouze na dva dny. Brzy museli čelit rychlé dehydrataci v intenzivním pouštním žáru. Začaly se dostavovat sluchové i zrakové halucinace. Třetího dne již byli tak dehydratovaní, že se přestali i potit. Dostali se na pokraj svých sil. Čtvrtého dne je čirou náhodou objevil jakýsi beduín na velbloudu, který jim zachránil život. Ze všeho nejdříve jim podal napít čistou vodu...

Věřím, že každý z nás ve výše uvedených slovech vidíme tu nejvyšší hodnotu vody. Je jí život. Proto myslíme, spolupracujeme a mějme na paměti, že bez vody a optimismu to nepůjde...

*RNDr. Petr Kubala
předseda představenstva SVH*



hawle

SPECIALISTA
**NA VODU, KANALIZACI
A PLYN.**

made for generations.

www.hawle.cz

Světový den vody 2021 ve stínu pandemie covid-19

Pavel Punčochář

Světový den vody? Ach ano, vždyť každoročně od roku 1993 rozhodnutím OSN upozorňujeme celosvětově 22. března na význam vody pro existenci lidstva. Obvykle jsou prezentovány počty obyvatel na Zemi, kteří nemají přístup ani k pitné vodě, ani k uspokojivé sanitaci (nyní se uvádějí přibližně 2,2 miliardy), a také údaje o dopadech nedostatku vody na dostupnost potravin v ekonomicky méně vyspělých zemích. Od loňského března však neočekávaně navíc naskočil problém pandemie nemoci covid-19, způsobené šířením nového koronaviru.

Téma vody tak letos ustupuje do pozadí a žádná klasická a výrazná oslava Světového dne vody se zjevně neuskuteční, neboť šíření nemoci se nedaří omezit ani po roce a situace se prakticky ve všech státech spíše zhoršuje. Není proto divu, že pandemie zastíňuje vnímání vody jako nezbytné podmínky života, ačkoliv při jejím nedostatku by se průběh šíření covidu ještě zhoršil. Onemocnění a karantény zaměstnanců se nevyhnuly samozřejmě ani vodohospodářům, což vedlo a vede k výrazným úpravám řízení a managementů vodohospodářských subjektů „malé“ i „velké“ vody. V této souvislosti bylo zajímavé, že při zabezpečení ochranných pomůcek pro pracovníky v první linii se jaksi pozapomnělo na vodohospodáře. Díky iniciativě SOVAK ČR a ministra zemědělství se však vodohospodářské subjekty dostaly mezi primárně ohrožené a nezbytné instituce pro zajištění chodu života obyvatel a národního hospodářství. O činnostech v omezujících podmínkách nouzových stavů vyhlášených v České republice podal SOVAK ČR velmi aktuální svědectví na webkonferenci v listopadu loňského roku a na letošní tiskové konferenci 1. února. Zde je na místě vyslovit uznání, a hlavně poděkování všem pracovníkům ve vodohospodářských provozech, jejichž zásluhou si spoluobčané ani neuvědomili, že by dodávky kvalitní pitné vody a efektivní čištění odpadních vod mohly být ohroženy nebo omezeny. Omezení mají ovšem neblahý vliv na ekonomiku vodohospodářských subjektů, neboť dochází k výraznému poklesu odběrů, a tedy k poklesu až stovek milionů korun příjmů nezbytných k provozu a udržování vodohospodářské infrastruktury, která zajišťuje, aby pitná voda jako obvykle tekla 24 hodin denně po 365 dnů v roce. Navíc byli provozovatelé nuceni k výdajům na pořízení ochranných pomůcek pro zaměstnance, kteří pracují v první linii ohrožených pracovníků. Veřejnost by si měla uvědomit zásadu, že „bez vody to nepůjde“, neboť kvalita života obyvatel a chod hospodářství závisejí na trvalém zásobování kvalitní vodou z veřejných vodovodů. Proto bychom se měli u příležitosti Světového dne vody 22. března podělit s co nejširší veřejností o skutečnost, že dostatek vody nezáleží jenom na dostatku atmosférických srážek, ale zejména na průběžné práci vodohospodářů.

Letošní Organizací spojených národů vyhlášené heslo Mezinárodního dne vody „Valuing Water“, tedy vyjádření „hodnoty“ vody, se obrací na obyvatele na celém světě moderním stylem interaktivní elektronické komunikace, obdobné stylu sdílení názorů na sociálních sítích. Proto je součástí upoutávky na Světový den vody výzva k interaktivní elektronické komunikaci odkazem „#Water2me“... pro sdílení názorů a postojů každého obyvatele, kterému stav vodních zdrojů a dostupnost dostatku vody nejsou lhostejné. Nahrazení „to“ (někdy také číslovky „two“) číslicí 2 už zjevně natolik zdomácnělo, že těmito výrazům porozumí snad každý. (Jaký je záměr, vyplývá z boxu na str. 8.)

Informace je v plném znění umístěna také na internetových stránkách SOVAK ČR www.sovak.cz/cs/clanek/kazdy-hlas-kazdy-nazor-se-pocita. Samozřejmě lze očekávat největší diskusi z regionů a lokalit, kde je voda zásadním problémem, týkající se kvality života obyvatel, anebo reakcí na důsledky hydrologických extrémů. V Evropě zazní pravděpodobně apel na posílení vody v krajině a na nutnost vracet vodním biotopům jejich původní tvář s cílem obnovovat biodiverzitu poznamenanou negativně antropogenními vlivy, což – paradoxně – neznamená zabezpečit udržitelné a dostatečné vodní zdroje.

Pandemie a loňské dostatečné srážky zastínily poněkud starosti se zajištěním vodních zdrojů, avšak následky změny klimatu s negativním dopadem především na vodohospodářskou bi-



ON WATER
22 MARCH
WORLD
WATER
DAY
2021 Valuing water

www.worldwaterday.org

Co pro Tebe znamená voda?

Voda znamená pro různé lidi různé věci. V našem osobním životě může voda znamenat spojení s přírodou, náboženstvím a komunitou. Připojte se ke konverzaci #WorldWaterDay.



Valuing Water Hodnota vody

Hodnota vody a co pro mě voda znamená – výzva OSN k lidem, aby se zapojili do rozsáhlé diskuse na sociálních sítích k tomu, co voda znamená pro lidi, o její skutečné hodnotě a jak můžeme lépe chránit tento zdroj života.

- Řekni nám, co pro Tebe voda znamená – připoj se k diskusi, chceme to od Tebe vědět.
- Sdílej své názory a hlediska na sociální síti.
- Zveřejni svůj názor na vodu.

#Water2me

- Tvůj hlas pomůže kampani Světového dne vody 2021 a bude Tvým vyjádřením významu a hodnoty vody.



lanci bychom my, vodohospodáři, neměli vypouštět z prioritních cílů vodního hospodářství. Problémy do budoucna nezmizely a na jejich řešení je nutné včas pracovat, neboť návrat do zažité a předvídatelné hydrologické situace nelze, bohužel, očekávat.

Budoucnost vodních zdrojů podle existujících scénářů není optimistická. Je třeba brát v úvahu očekávané nepříznivé důsledky vývoje klimatu na ohrožení stávajících zdrojů vody, zejména po letech 2040–2050. Proto není na místě jakési chvilkové uspokojení z průběhu srážek v roce 2020 a snad očekávání návratu „starých dobrých časů“ pravidelných srážek, které zabezpečí, že stávající vodní zdroje vytvořené předchozími generacemi budou stačit, zejména po poklesu odběrů na polovinu v uplynulých 30 letech. Tady je nutné upozornit, že cíle Evropy ve snížení emisí se nijak neomezují (do roku 2050 dosažení uhlíkové neutrality), což vytváří enormní tlaky na změnu politiky v energetice, průmyslu – vlastně ve všem. O tom, zda klima následně bude reagovat adekvátním návratem do situace v období před průmyslovou revolucí, se však nikdo neodvážá spekulovat, natož empiricky vývoj zvratu emisí dokumentovat. Přesto opatření k dosažení vytyčeného cíle průběžně probíhají.

Paralelou by tedy mělo být, aby také přípravy adaptačních opatření k zajištění dostatku vodních zdrojů ve strategiích vodohospodářských subjektů „malé“ i „velké“ vody nejenom pokračovaly, ale spíše se zintenzivnily. Informace o efektivních postupech je třeba průběžně šířit mezi obyvateli a omezit nepodložené argumentace proti technickým opatřením k zabezpečení vody pro budoucí generace s odkazem, že zlepšení stavu přírody je sice žádoucí, ale nezabezpečí dostatek vody, spíše ji spotřebuje.

Realizace opatření na omezení následků sucha pokračují a Ministerstvo zemědělství je v roce 2020 podpořilo finančním objemem 14,9 mld. Kč, jak dokládají údaje v Poziční zprávě o plnění opatření v Konceptu na ochranu před následky sucha pro území České republiky, kterou sestavuje Mezirezortní komise VODA-SUCHO. Je to o miliardu více než v roce 2019. Ke zvládnutí očekávaného častějšího výskytu sucha a nedostatku vody přispěje rovněž legislativa. Jednak novelizovaný vodní zákon (účinný od 1. února 2021) a rovněž návrh ústavního zákona o ochraně pitné vody a jejích zdrojů, který je v rozhodující gesci Ministerstva zemědělství a čeká na projednání v Poslanecké sněmovně Parlamentu České republiky.

Připomenutí Světového dne vody 2021 by tedy mělo proběhnout s elánem a výstupy do veřejnoprávních médií

a sdělovacích prostředků i přes skutečnost, že nedojde k tradiční konferenci a setkáním s personální účastí. Zatím se odkládá taková příležitost snad na 2. pololetí roku, ale není vyloučena ani forma videokonference, neboť videokonferenční jednání se stala běžnou součástí našeho života, zejména odborné veřejnosti. Nejlépe to dokresluje únorové sdělení IWA – International Water Association (IWA Newsletter – 5 February 2021), kde se pod tituly Digital Water: The role of Instrumentation in Digital Transformation uvádí, jakým skokem se v současném období začala využívat digitalizace ve vodním hospodářství (více viz: www.surveymonkey.co.uk/r/KTLN9HC?ct=t%28EMAIL_IWA+Newsletter+Jan+2021%29).

Obtížnější situace je pravděpodobně s přípravou 9. světového fóra o vodě v Dakaru, kdy byl původní letošní březnový termín posunut o celý jeden rok – a s ohledem na pandemii zdaleka není jisté, že se uskuteční.

Potěšitelná je naopak informace, že Ministerstvo zemědělství vypíše opět dětskou soutěž orientovanou s obdobným záměrem jako OSN, tedy vyvolat diskusi a sdílení pocitů, jak vnímají děti a mládež hodnotu vody, jak si jí cení a váží.

Není na škodu připomenout, jak vnímání „hodnoty vody“ může posuzovat veřejnost, protože diskuse se obvykle točí kolem „ceny vody“, ačkoliv z podstaty klasického vyjádření „voda je život“ vyplývá, že její hodnota je penězi prakticky nevyčíslitelná. Proto také náš vodní zákon pracuje se zásadou, že voda je nikoho – až do okamžiku povoleného odebrání a následných plateb za službu s dodáním odběratelům, tedy všem, kteří vodu využívají nebo spotřebovávají. To, co se ošidně a nemístně vydává za „cenu vody“, je tedy výhradně pokrytí nákladů souvisejících s jejím zajištěním ve vodních zdrojích a následným procesem úpravy i transportu k uživatelům. K tomu samozřejmě náleží také zpětné vrácení do přírody, tedy dokončení koloběhu umělého oběhu vody v čistírnách odpadních vod.

Pokud se diskutují modely cenové politiky, jde tedy zásadně o ceny vodohospodářských služeb, nezbytných k pokrytí nákladů za zajištění zdrojů vody a za procesy po jejím odebrání. V analýzách OECD je zjevné, že i nejnižší průměrná cena vodného a stočného v hodnotených státech (např. v Mexiku) se při vztažení k úrovni nejnižších příjmových skupin dostala na přední místa vysokých cen. Lze tedy očekávat, že diskuse navozená komunikací k letošnému Světovému dnu vody „#Water2me“ bude velmi odlišná v různých částech světa a v zemích s velmi rozdílnou ekonomickou úrovní

a dostupností vodních zdrojů. Nasvědčuje tomu již uvedený počet obyvatel, kteří v celosvětovém měřítku nemají přístup ke kvalitní vodě a zcela postrádají infrastrukturu sanitační.

Nicméně i v ekonomicky vyspělých státech EU se posuzuje sociálně únosná „cena vody“, tedy úroveň nákladů na vodohospodářské služby vztažené k úrovni nejnižších příjmových skupin. Náklady by neměly překračovat 2 % průměrného ročního příjmu rodiny, což je nepsaná dohoda, kterou se většina zemí snaží dodržovat. Je zřejmé, že s růstem kvality života obyvatel (tedy s růstem jejich příjmů) se podíl 2 % zvyšuje, a tedy je umožněna také zvýšená cena za vodohospodářské služby i při zachování uvedené hranice (např. k zajištění části vodného a stočného na nezbytnou obnovu infrastruktury). Pokud jde o situaci v České republice, pak průměrné „ceny vody“ v průměrných příjmech obyvatel v jednotlivých krajích uvedenou hranici nikde nepřekročily. V posledních letech příjmy obyvatel vzrostly, avšak následky pandemie jejich příznivé účinky opět zmrazují...

Vstup do nového roku je sice zastíněn pandemií, avšak určitý optimismus ve vodním hospodářství přináší příznivá situace srážek od druhé poloviny roku 2020 i vývoj sněhové pokrývky. Naplnily se nejenom přehradní nádrže, ale zejména se doplňují podzemní vody, jejichž nedostatek byl noční můrou v řadě obcí a provozovatelů veřejných vodovodů závislých na individuálních zdrojích z mělké podzemní vody. To samozřejmě nelze považovat za dlouhodobé, nebo dokonce trvalé řešení – prostě naše omezené vodní zdroje jsou citlivé na změny klimatu a je potřeba, v rámci předběžné opatrnosti, přijímat příslušná opatření k za-

jištění jejich dostatku v dostatečném předstihu.

Závěrem bych rád uvedl, že veřejnost by měla být vděčná všem vodohospodářům, kteří v podmínkách nouzových stavů a za výpadku řady zaměstnanců následkem onemocnění covid-19 nebo nařízenou karanténou, zvládli a dále zvládají tyto situace tak, že si toho veřejnost ani nepovšimla.

Chci za pracovníky ústředního úřadu státní správy vodního hospodářství poděkovat vodohospodářům u příležitosti Světového dne vody za jejich práci, díky níž nám všem zajistili základní komfort života – kvalitní vodohospodářské služby – i v tak nepříznivé době pandemie covid-19.

RNDr. Pavel Punčochář, CSc.

Sekce vodního hospodářství Ministerstva zemědělství,
Katedra vodního hospodářství FAPPZ ČZU Praha



dodává
a instaluje:

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

www.ekosystem.cz



SWECO 

Úprava vody Vlastislav
(SVS a. s.) – rekonstrukce
před dokončením – uvedení
filtrace do provozu

Sweco Hydroprojekt a. s.
Konzultační a projektové služby

www.sweco.cz

Je Váš kanalizační systém skutečně spolehlivý a bezpečný?



Technické parametry, konstrukce spojů a provedení povrchových ochran potrubního systému INTEGRAL z tvárné litiny zajišťují spolehlivost a dlouhodobou životnost kanalizačních stok s minimalizací rizika znečištěním půdního profilu, podzemních nebo povrchových vod.

Konstrukce kanalizačních trubek a spojů a technická doporučení pro navrhování a realizaci kanalizačních stok zajišťují těsnost, brání únikům i při krizových stavech hydraulického přetížení a odolává změnám statického i dynamického zatížení. Kanalizační trubky INTEGRAL přenášejí a vyrovnávají veškeré síly vznikající při pohybech půdního profilu nebo například při rozdílném sedání trubky a šachty.

Kanalizační trubky INTEGRAL jsou těsné. Díky tvárné litině



je zajištěna difúzní těsnost stěny trubky, stěnou nemůže pronikat nic dovnitř ani ven, do spodní vody neproniká žádné znečištění. Potrubí s násuvným hrdlovým spojem je těsné až do vnitřního přetlaku 26 až 40 bar (dle DN). Těsní i vůči vnějšímu přetlaku do hodnoty minimálně 6 barů nebo podtlaku 0,9 baru. Díky eliminaci úniků z kanalizace jsou vyloučeny sekundární náklady například za likvidace ekologických škod

nebo za zatížení čistíren balastními vodami. Těsnění spoje je vyrobeno z NBR, které splňuje požadavky na odolnost proti účinkům odpadních vod i proti kontaminaci olejem, benzínem apod.

Kanalizační trubky z tvárné litiny jsou opatřeny vystýlkou z cementové hlinitanové malty. Při jejím odstředivém nanášení dochází ke značnému zhuštění a na jejím povrchu se vytváří hladká jemnozrnná vrstva. Vnitřní vystýlka je vysoce odolná vůči korozi biogenní kyselinou (BSK). **Vnitřní vyložení cementovou maltou vyhovuje k odvádění všech povrchových, domovních a průmyslových vod pH 4 až 12.** Pro speciální případy je k dispozici vnitřní vystýlka z polyuretanu pro rozsah pH 1 až 14.

Škody způsobené prorůstáním kořenů stromů tvoří jednu z hlavních položek problémů na kanalizaci a mohou vést k ucpaní kanalizace nebo k narušení těsnosti spojů. Těsnění STANDARD vyvozuje po smontování takovou přítlakovou sílu, že **u litinových trubek INTEGRAL k prorůstání kořenů nedochází.**



Kanalizační trubky musí být odolné proti otěru pevných látek obsažených ve splaškových nebo dešťových vodách. Odolnost se prokazuje tzv. Darmstadtskou zkouškou. Při této zkoušce vykazalo vyložení hlinitanovou cementovou maltou minimální ohrub v rozmezí 0,8 až 1,2 mm (při 1 miliónu cyklů). **Potrubí INTEGRAL se používá např. u velkých spádů s rychlostmi proudění až do 20 m/s.**

Aktivní vnější ochrana trubek je tvořena zároveň nanáše-

nou slitinou zinku a hliníku (s přidavkem mědi) **BioZinalium®**, která **zaručuje použití trubek INTEGRAL ve většině se vyskytujících půd u nás.** Potrubí se ukládá na urovnané dno rýhy a zasypává vytěženou zemínou. Použitím vytěžené zeminy se vyhneme nežádoucímu drenážnímu efektu, k němuž dochází při zásyvu rýhy pískem či šterkopískem. Pro případy vysoké agresivity půdy či pro speciální aplikace potrubí jsou k dispozici řešení v podobě speciálních povrchových ochranných (extrudovaný polyetylén, stříkaný polyuretan nebo obal cementovou maltou).

Díky standardní stavební délce 6, 7 nebo 8 metrů (dle DN) je **systém INTEGRAL odolný změnám v důsledku sedání u nerovnoměrně upraveného podkladu nebo havarijním případům při přírodních katastrofách.** Trubky zajišťují vysoký stupeň bezpečnosti a mohou být vystaveny vysokému zatížení v důsledku ohybových momentů vyvolaných například poklesem půdy nebo nestejným sedáním.

Kanalizační trubky INTEGRAL snášejí velké vnější zatížení. **Pokládáme trubky do země s minimální výškou krytí pouhých 30 cm** (a to i při dopravním zatížení nákladní dopravou) **anebo do velkých hloubek s krytím přes 10 m.** Je to umožněno vysokou kruhovou tuhostí (např. pro DN 150 je SN min. 230 kN/m²) a podélnou tuhostí v ohybu. Potrubí INTEGRAL se standardně používá při pokládkách na pilotech, na mostech, v kolektorech, při vedení po povrchu apod.

Potrubí INTEGRAL se používá také kvůli **jednoduché a spolehlivé montáži** bez vlivu klimatických podmínek, bez vlivu teplotní roztažnosti, s dodržением nivelety a kruhovitosti potrubí. Při zkoušce těsnosti lze využít všechny tři metody: přetlaková zkouška vzduchem, podtlaková zkouška vzduchem nebo přetlaková zkouška vodou.

Potrubí z tvárné litiny vykazuje nejnižší poruchovost a nejdelší provozní životnost ze současných materiálů. Po celou dobu životnosti zajišťuje kruhovost, celistvost a těsnost potrubí v kombinaci s nejnižšími provozními náklady.

Společnost SAINT-GOBAIN PAM jako součást skupiny SAINT-GOBAIN trvale a dlouhodobě snižuje svoji spotřebu energie a surovin, přičemž významně snižuje množství odpadů a emise CO₂. SAINT-GOBAIN si dal za cíl snížit do roku 2025 spotřebu energie o 15 %, emise CO₂ o 20 %, množství nerecyklovaných odpadů o 50 % a množství vypouštěných odpadních vod o 80 %. V každé fázi projektu, od návrhu až po dodání, podporujeme dynamický rozvoj založený na odpovědném, ale i udržitelném režimu spotřeby a výroby.

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



(komerční článek)

Bioplyn – kombinovaná výroba energie, nebo produkce biometanu?

Ondřej Beneš, Radka Rosenbergová, Pavel Chudoba, Petr Horecký, Dominik Andreides

V současnosti řada provozovatelů velkých komunálních čistíren odpadních vod (ČOV), popřípadě bioplynových stanic (BPS), přistupuje k zásadním změnám ve stávajících technologiích využití bioplynu.

Právě produkováný bioplyn na ČOV představuje majoritní energetický produkt, neboť je do něj transformována energie obsažená v odpadní vodě ve formě organických látek. Většina producentů bioplynu využívá kogenerační jednotky (KGJ) ke kombinované výrobě elektrické a tepelné energie. Nicméně, podnět provozovatelů změnit současnou technologii využití bioplynu spočívá především v ekonomickém motivu daného aktuální a budoucí legislativou. Jedná se o omezení provozní podpory pro KGJ na 15 let od uvedení do provozu, tak jak bylo stanoveno v rámci notifikace podpory obnovitelných zdrojů energie (OZE) od Evropské komise. Z tohoto důvodu anaerobní fermentace organických odpadů (čistírenského kalu a zemědělských odpadů) se stává klíčovou a udržitelnou technologií, která zajišťuje kontinuální produkci biometanu v Evropě [1]. Ačkoliv biometan ve srovnání s bioplymem poskytuje flexibilnější využití, neboť je kompatibilní se zemním plynem, je nutné brát v potaz ztrátu zdroje tepelné a elektrické energie z KGJ v areálu ČOV a BPS.

Metody zušlechtění bioplynu na biometan

Hlavní složkou bioplynu je metan (CH_4) a oxid uhličitý (CO_2). Kromě těchto dvou majoritních složek se v bioplynu vyskytují i stopové koncentrace jiných polutantů, které mohou poškodovat technologická zařízení nebo mohou výrazně ovlivnit konečnou kvalitu produkovaného biometanu. Mezi hlavní zástupce těchto minoritních složek patří především sulfan (H_2S), vodní pára (H_2O), dusík (N_2), siloxany a těkavé organické látky (VOC). Z tohoto důvodu je nutné odlišit tzv. zušlechtění bioplynu neboli navýšení obsahu energeticky využitelného CH_4 a tzv. čištění bioplynu, které slouží k odstranění minoritních polutantů v něm obsažených. Je nutné poznamenat, že tyto dva procesy spolu významně souvisí, neboť zušlechtění bioplynu je spjata s jeho předčištěním [2]. Ačkoliv již v Evropě existuje celá řada implementovaných fyzikálně-chemických metod pro zušlechtění bioplynu (obr. 1), vzhledem k provozní praxi, nutnosti předčištění bioplynu a cílům dlouhodobě udržitelné technologie přicházejí v úvahu pouze tři metody – technologie PWA, PSA a membránové separace.

Technologie PWA (Pressure Water Absorption)

Na základě obr. 1, technologie vodní vypírky patřila mezi nejvíce implementovanou technologii pro zušlechtění bioplynu v Evropě roku 2017. Tento proces využívá mnohonásobně vyšší rozpustnosti CO_2 a H_2S ve vodě vůči CH_4 při různé teplotě a tlaku na základě Henryho zákona (při tlaku 1 bar a teplotě 25 °C má CO_2 25krát větší rozpustnost než CH_4). Zahájení absorpce probíhá dvoustupňovým stlačením bioplynu (6–10 bar) při teplotě 20–25 °C, který je přiváděn na dno kolony. Z horní části kolony je přiváděna prací kapalina a pomocí protiproudého vypírání dochází k odstranění CO_2 , popř. H_2S , zatímco CH_4 prochází absorpční kolonou a dochází k navýšení jeho koncentrace na

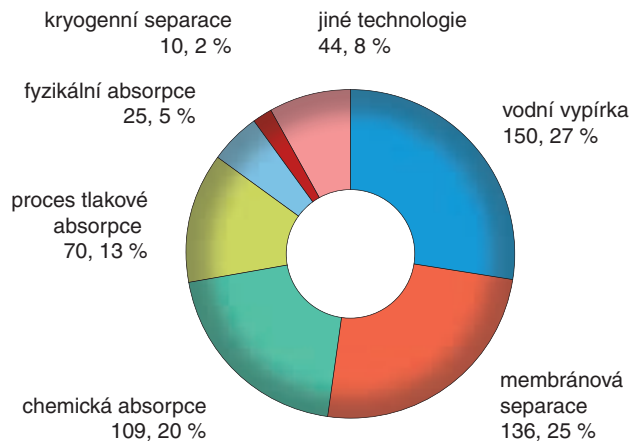
výstupu [3]. N_2 a O_2 absorpční kolonou procházejí a jejich koncentrace jsou tedy limitující pro výstupní kvalitu biometanu. Při průchodu pracovním prostředím za zvýšeného tlaku je procesní kapalina nasyčena nežádoucími příměsí, zatímco CH_4 prochází a zvyšuje svůj podíl ve výstupním plynu až na 98 % CH_4 . Ačkoliv technologie PWA existuje v mnoha modifikacích (vícestupňový proces, regenerace vypírací kapaliny, použití organických rozpouštědel na bázi polyetylen glykolu), tato technologie je na ústupu vzhledem k vysokým investičním a provozním nákladům, ekologické stopě procesu a prostorové náročnosti.

Technologie PSA (Pressure Swing Adsorption)

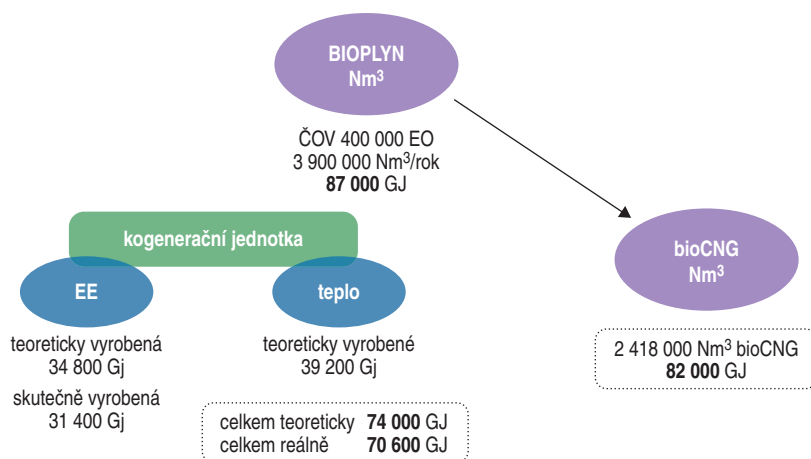
Technologie PSA využívá rozdílných molekulárních vlastností jednotlivých znečišťujících složek bioplynu a afinitu pevného adsorbentu s vysokou porozitou. Mezi nejčastěji využívané adsorbenty patří aktivní uhlí či zeolity. Pracovní cyklus technologie PSA lze rozdělit do čtyř fází:

- 1) Adsorpce pod tlakem (4–10 bar).
- 2) Desorpce snížením tlaku v protiproudu.
- 3) Desorpce.
- 4) Nárůst tlaku surového plynu a produktu.

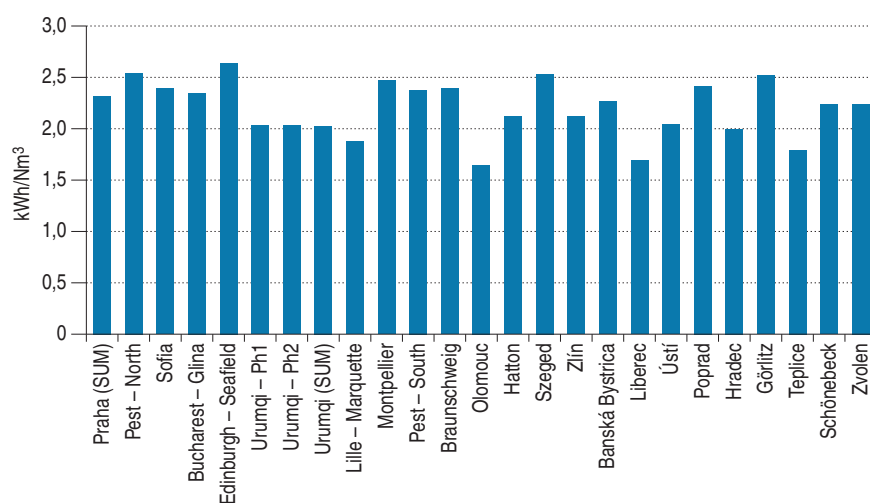
Při adsorpci dochází k odstranění nežádoucích příměsí z bioplynu a při desorpci dochází k regeneraci adsorbentů uvolněním zachycených nečistot ve formě plynu. Tento plyn se většinou dále čistí v další adsorpční koloně vzhledem k tomu, že může obsahovat vysoké koncentrace CH_4 . V rámci celého technologického řešení je nutné, aby paralelně fungovaly další adsorpční kolony a výroba biometanu probíhala kontinuálně. Nevýhodou této technologie je, že slouží především k odstranění



Obr. 1: Nejrozšířenější technologie pro zušlechtění bioplynu v Evropě do roku 2017 – data převzata z [1]



Obr. 2: Balance energie bioplynu



Obr. 3: Specifická výroba elektrické energie z 1 Nm³ bioplynu [8]

CO₂ z bioplynu [3]. Pokud je v bioplynu obsažen H₂S, dochází k velkému nárůstu provozních nákladů, neboť H₂S se ireverzibilně váže na adsorbent, což vede k časté výměně náplně. Produkovaný plyn může dosahovat až 98 % metanu, nicméně ztráty CH₄ v odpadním plynu mohou být až 4 %. Takovýto odpadní plyn by bylo nutné termicky likvidovat, popřípadě dočistit před vypuštěním do atmosféry.

Membránová technologie (Membrane separation)

Technologie membránové separace odděluje plynné složky z bioplynu v důsledku rozdílné rychlosti permeace pomocí membrány. Pro výrobu membrán jsou k dispozici různé materiály. Nejdůležitější skupinu materiálů představují polymerní materiály, jejichž intenzivní vývoj zařadil právě membránovou separaci mezi druhou nejrozšířenější technologii pro zušlechťování bioplynu v Evropě (obr. 1). Ještě před několika lety byla tato technologie považována za předraženou. Nyní se membránová separace dostává do popředí díky levným a vysoce selektivním polymerním membránám. Prostup znečišťujících složek bioplynu přes membránu, seřazených od nejpomalejší k nejrychlejší permeaci, je následující: CH₄, N₂, H₂S, CO₂ a H₂O [4]. Z toho vyplývá, že CO₂, spolu s H₂S a H₂O, prochází snáze skrz membránu do proudu permeátu, zatímco CH₄ zůstává před membránou, v tzv. proudu retentátu. Podíl CH₄ v retentátu závisí na použitém materiálu membrány, jejím stáří a také na tlakové úrovni

procesu. Za optimálních podmínek proces zušlechťování bioplynu probíhá při tlaku 5 až 16 bar a s výtěžností CH₄ až 96–99 %. Aby se zabránilo ztrátám CH₄ vlivem jeho možného prostupu do proudu permeátu a zároveň se docílilo vyšší výtěžnosti CH₄, zavádí se dvoustupňová, popř. vícestupňová membránová separace. Tato modifikace procesu zajišťuje vysokou kvalitu odpadního plynu, který obsahuje pouze CO₂ a lze ho tedy vypouštět do atmosféry. Ačkoliv technologie membránové separace umožňuje úpravu bioplynu s obsahem H₂S a H₂O, vysoké koncentrace těchto znečišťujících složek v bioplynu zvýší provozní náklady celé technologie. Ve srovnání s výše uvedenými metodami membránová technologie poskytuje nízké ztráty CH₄ a jeho vysokou výtěžnost, vysokou kvalitu odpadního plynu a nízké prostorové nároky. Energetická náročnost procesu je srovnatelná s PWA a mírně vyšší ve srovnání s PSA.

CO₂ jako emisní plyn

Jako vedlejší produkt zušlechťovacích technologií bioplynu je odpadní plyn, jehož majoritní složkou je CO₂. Vzhledem k tomu, že CO₂ je hlavním skleníkovým plynem produkovaným antropogenní činností, je více než vhodné řešit tento environmentální problém využitím odpadního CO₂ jako cenného meziprojektu k dalším technologickým postupům [5]. Ačkoliv lze zachytávat a ukládat CO₂ (Carbon capture, utilization and storage – CCUS), popřípadě ho katalyticky metanizovat, jedná se o velmi nákladné metody a pravděpodobně nerealizovatelné v areálu ČOV, popř. BPS. Jako vhodnou alternativou se jeví jeho biologická konverze pomocí externě dodávaného H₂ na CH₄ v anaerobním bioreaktoru, který obsahuje anaerobní kulturu hydrogenotrofních methanogenů. Následně produkovaný biometan by mohl být vtlačěn do distribuční sítě zemního plynu [6]. Další možností je využití biotechnologie fotobioreaktorů, které obsahují mikrořasy. V tomto procesu mikrořasy fixují CO₂ během fotosyntézy, což vede k eliminaci emisí CO₂ do atmosféry za vzniku nové biomasy, kterou lze dále valorizovat k produkci enzymů či biopaliv [7]. V neposlední řadě lze uvažovat o recirkulaci části odpadního plynu zpět do anaerobní fermentace ke stabilizaci pH a snížení obsahu amoniakálního dusíku v případě zpracování bílkovinných substrátů.

Legislativní labyrint

Vyhláška č. 459/2012 Sb. definuje kvalitativní parametry produkovaného biometanu, který je následně vtlačěn do distribuční sítě zemního plynu. Vzhledem k velice nízkým limitům H₂S, org. sloučenin Si a VOC v ní uvedených, je vždy vhodné uvážit předčištění bioplynu před zušlechťovací technologií. Jeden kvalitativní parametr v uvedené vyhlášce se vymyká, a tím je spalné teplo biometanu, jehož minimální přípustná hodnota je dána průměrnou hodnotou spalného tepla za předchozí měsíc v dané zóně připojení výroby biometanu k distribuční síti. Spalné teplo zemního plynu distribuovaného distribuční soustavou je definováno ve vyhlášce č. 108/2011 Sb. Je nutné uvážit, že spalné

teplo biometanu je vždy nižší, neboť zemní plyn obsahuje v řádech jednotek procent vyšší uhlovodíky. K navýšení spalného tepla biometanu slouží postup karburace, který kompenzuje obsah vyšších uhlovodíků obsažených v zemním plynu. Toto kondicionování biometanu lze docílit např. přidáním propanu v plynné fázi. Výsledkem je směs biometanu a vyšších uhlovodíků s identickým spalným teplem jako má zemní plyn v daném místě připojení výroby biometanu.

Povinnost dodržet při vtláčení biometanu do plynárenské soustavy spalné teplo může být závažnou překážkou pro realizaci obdobných projektů, protože negativně ovlivňuje rentabilitu záměru. Lze odhadnout, že náklady na propanizaci biometanu činí 1–1,50 Kč/Nm³ vyrobeného bioCNG. Zároveň vyhláška č. 459/2012 omezuje přidání propanu na maximálně 3 % vyrobeného objemu biometanu. Mohou tak nastat případy, že i když výrobce přidá 3 % propanu k biometanu, stále nedosáhne požadovaného spalného tepla zemního plynu v dané lokalitě.

Umělá kompenzace absence vyšších uhlovodíků v biometanu snižuje ekologickou hodnotu biometanu a narušuje křehkou ekonomickou rovnováhu na miskách vah mezi kogenerací a zúšlechťováním bioplynu. To si zjevně uvědomují i naši zákonodárci. V zahraničí není nutnost propanizace vyrobeného biometanu běžná, a i u nás byly zahájeny kroky k odstranění této bariéry. Konkrétně Ministerstvo průmyslu a obchodu připravilo novelu vyhlášky č. 459/2012 Sb., v níž je požadavek na spalné teplo biometanu zcela vypuštěn. Z procesního hlediska však není možné tuto vyhlášku novelizovat. Legislativní postup má být tedy takový, že nejprve bude novelizován zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie, a následně bude vydána nová vyhláška upravující parametry biometanu. Novela zákona je v současné době projednávána Poslaneckou sněmovnou.

Přímá provozní podpora biometanu produkovaného z obnovitelných zdrojů je v České republice zatím stále diskutována, její výše však není známa, stejně jako termín jejího zavedení, což komplikuje nastavování ekonomických modelů pro řadu připravovaných projektů a oddaluje jejich realizaci. Přímou provozní podporu lze očekávat nejdříve v roce 2022.

V mnoha evropských zemích, jako je Francie a Německo, je výroba biometanu masivně podporována, což vedlo k rozvoji mezinárodního obchodu s biometanem. Dosáhnout na tržní ceny biometanu tak lze i v České republice bez ohledu na národní legislativu. Tržní ceny biometanu se odvíjí od původu biometanu a jeho certifikace, ale i toho, je-li chápán jako nepodporovaný zdroj OZE (na projekt nebyla poskytnuta investiční podpora), v takovém případě lze získat výhodnější nabídku. Obecně lze shrnout, že výkupní cena biometanu se pohybuje v rozmezí cca 11–18 Kč/m³.

Na tomto místě je nutné konstatovat, že splnění cílů, které si Česká republika stanovila v oblasti náhrady standardních paliv v dopravě a kterých lze dosáhnout díky bioCNG, není možné dosáhnout bez provozní podpory biometanu. Trh s uplatňováním záruk původu je v rámci EU otevřený a bez provozní podpory biometanu v ČR bude uplatňován v zahraničí. V novém programovacím období od roku 2021 připadá v úvahu i investiční podpora v rámci OP TAK (administrace Ministerstvo průmyslu a obchodu), ovšem konkrétní výše podpory bude odpovídat rozdílu mezi způsobilými náklady a provozním ziskem z investice. Od způsobilých nákladů se tak odečte provozní zisk, a to ex ante v rámci věcného hodnocení

a pokud je to předmětné, tak uplatněním mechanismu zpětného vymáhání podpory. Minimální dotace je poskytována ve výši 500 tis. Kč a maximálně do výše 35 mil. Kč. V praxi tak má potenciální investor na výběr mezi investiční dotací či trvalou dotací provozu jednotky.

Kogenerace nebo biometan?

Otázka, která z možností využití bioplynu je výhodnější, se stále vrací a jednoznačnou obecnou odpověď poskytnout nelze. V situaci, kdy řadě provozoven (ČOV i BPS) končí provozní podpora výroby elektřiny z bioplynu ve formě zelených bonusů, a v situaci, kdy lze na českém trhu získat zajímavé nabídkové ceny pro výkup biometanu a s ohledem na ceny elektrické energie a zemního plynu, je třeba si tuto otázku položit znovu, a to pro každou jednotlivou ČOV okolo 100 000 EO, tedy s produkcí bioplynu kolem 1 000 000 m³.

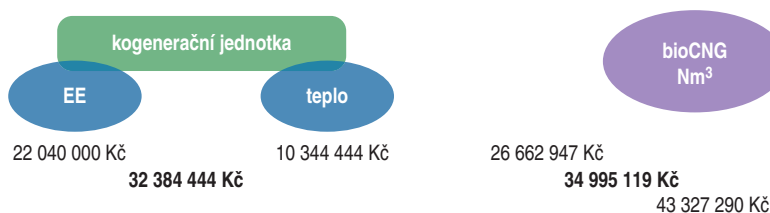
Ve prospěch bioCNG hraje prostá energetická bilance, celkové ztráty využitelné energie jsou u kogenerace zhruba o 10 % větší než v případě výroby biometanu. Je to dáno samotnou účinností kogenerací, která dosahuje celkové účinnosti okolo 85 %. Těchto 85 % se dělí mezi elektrickou účinnost 36–41 % a tepelnou účinnost 44–49 %.

Obr. 2 porovnává možné využití bioplynu v kogeneracích a v úpravě na bioCNG a základní energetickou bilanci. Příklad je uveden pro standardní ČOV s mezofilním vyhníváním a kapacitou přibližně 400 000 EO. Výpočet pracuje s elektrickou účinností 40 % a tepelnou účinností 45 % a průměrnou koncentrací metanu v bioplynu 62 %.

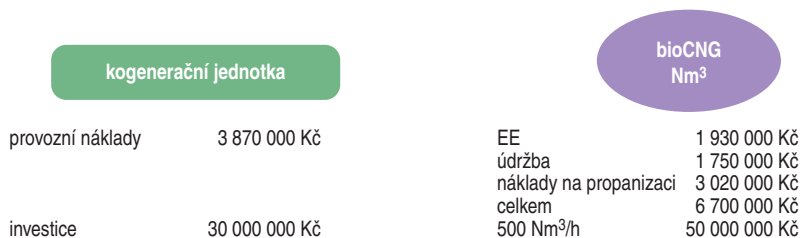
Ve schématu uvádíme jednak teoreticky vyrobenou elektrickou energii a jednak skutečně vyrobenou elektrickou energii. Jedna věc je totiž štítková účinnost daného motorgenerátoru a druhá věc je reálný provoz. Výpočet pracuje s elektrickou účinností 40 % a tepelnou účinností 45 % a průměrnou koncentrací metanu v bioplynu 62 %.

Z 1 Nm³ bioplynu o průměrném obsahu metanu 62 % je v kogeneraci s elektrickou účinností 40 % teoreticky možno vyrobit 2,47 kWh elektrické energie. Reálně je však takových hodnot dosahováno spíše výjimečně, jak ukazuje graf na obr. 3. představující specifickou výrobu elektrické energie v kWh/Nm³ na velkých evropských ČOV.

Dalším velmi důležitým aspektem pro hodnocení možného využití bioplynu je využití tepla. Zejména provozovatelé tako-



Obr. 4: Porovnání možných výnosů KGJ a biometanu



Obr. 5: Odhad provozních nákladů a vstupních investic

vých ČOV, které jsou z pohledu tepla soběstačné nebo produkuje teplo přebytek, by měli možnost výroby biometanu zvážit, případně zaktualizovat, pokud bylo řešeno v minulosti.

Finálním aspektem pro rozhodnutí, jakou cestou využití bioplynu jít, je samozřejmě ekonomika. Ceny komodit, jakými jsou elektrická energie, zemní plyn a nově i biometan se poměrně dynamicky vyvíjejí, a i relativně malé cenové výkyvy mohou posouvat ručičku vah směrem k biometanu, nebo naopak směrem ke kogeneracím. Vrátime-li se k obrázku 2 a doplníme hodnotu vyrobených zdrojů (cena EE 2,25 Kč/kWh, cena tepla 950 Kč/MWh, cena výkupu biometanu je stanovena jako minimální, střední a maximální dle aktuálních tržních cen), dojdeme k následujícímu srovnání. Již při střední výkupní ceně biometanu se dostáváme nad úroveň provozních výnosů z kogenerace, které navíc počítají s využitím veškerého produkovaného tepla, což není na našich ČOV úplně běžné, tzn. že pokud je část vyrobeného tepla na ČOV mařena, ručička vah se posouvá směrem k bioCNG. Naopak výpočet nezahrnuje provozní podporu výroby elektrické energie, jakýkoliv stále platný zelený bonus zvýhodňuje využití bioplynu v kogeneracích.

Posledním aspektem ekonomického hodnocení jsou provozní náklady. Náklady na provoz kogenerací se liší podle typu stroje, smluvního servisu a také technického stavu dané jednotky. Pro účely tohoto porovnání používáme hodnotu 0,4 Kč/vyroběnou kWh, pro starší KGJ to může být i výrazně výše. V provozních nákladech na biometan dominují náklady na elektrickou energii, přičemž spotřebu elektrické energie lze odhadnout na 0,35 kWh/Nm³ bioCNG. Zcela zásadní pak mohou být náklady na propanizaci, které mohou a nemusí být uplatňovány podle vývoje národní legislativy. Otázka propanizace bude v některých konkrétních případech rozhodovat o rentabilitě celého projektu.

Porovnání možných provozních nákladů představuje obr. 5. Provozní náklady obou řešení bez propanizace jsou srovnatelné.

Závěr

Každá ČOV musí být posouzena individuálně, lokální podmínky, technologické uspořádání, systém vytápění, stav vyhnívacích nádrží, stávající systém nakládání s teplem, účinnost tepelných výměníků, stav a stáří kogeneračních jednotek, místně

platné ceny elektrické energie a tepla, to vše hraje v ekonomickém hodnocení významnou roli.

Vtláčení biometanu do plynárenské soustavy je ekologickým řešením, díky kterému dojde zhruba ke čtyřnásobné emisní úspoře ve srovnání se zemním plynem. Za určitých podmínek se však může stát i ekonomicky plně odůvodněným řešením využití bioplynu na ČOV a BPS.

Rozumná diverzifikace využití bioplynu je řešením pro měnící se trh s cenami EE, plynu, bioCNG.

Literatura

1. EBA, Statistical Report of the European Biogas Association 2018. 2018: Brussels, Belgium.
2. Yousef AMI, et al. Upgrading biogas by a low-temperature CO₂ removal technique. Alexandria Engineering Journal 2016;55(2): 1143–1150.
3. Angelidaki I, et al. Biogas upgrading and utilization: Current status and perspectives. Biotechnology Advances 2018;36(2):452–466.
4. Bauer F, et al. Biogas upgrading-Review of commercial technologies. Svenskt gastekniskt center, 2013.
5. Songolzadeh M, et al. Carbon Dioxide Separation from Flue Gases: A Technological Review Emphasizing Reduction in Greenhouse Gas Emissions. The Scientific World Journal 2014: p. 828131.
6. Zabranska J, Pokorna D. Bioconversion of carbon dioxide to methane using hydrogen and hydrogenotrophic methanogens. Biotechnol Adv. 2018;36(3):707–720.
7. Toledo-Cervantes A, et al. Long-term photosynthetic CO₂ removal from biogas and flue-gas: Exploring the potential of closed photobioreactors for high-value biomass production. Science of The Total Environment 2018;640–641:1272–1278.
8. Benchmarking velkých ČOV (interní databáze Veolia).

Ing. Ondřej Beneš, Ph. D., MBA, LL. M.,
Ing. Radka Rosenbergová, Dr. Ing. Pavel Chudoba
VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a. s.

Ing. Petr Horecký
BIOTHANE (The Netherlands)

Ing. Dominik Andreides
VWS MEMSEP, s. r. o.



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



Jako, s. r. o.

aktivní uhlí, aktivní koks, antracit
PVD, filtrační materiály

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



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

WABAG

- 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



VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

Fontana

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

VÍCE NEŽ 8 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

FONTANA R., Příkop 4, 602 00 Brno, tel: 545175853 e-mail: fontana@fontana.cz; www.fontana.cz

Případová studie: Akustická detekce úniků významně snížila ztráty vody

kamstrup

Stejně jako řada dalších měst v Evropě i čtyřicetitisícové švédské město Karlskrona na pobřeží Baltského moře řeší problém s narůstajícími ztrátami vody a s tím souvisejícími obtížemi v zásobování vodou. Cestou se stalo využití měřičů Kamstrup flowIQ® 2200 s integrovanou akustickou detekcí úniků.

Ztráty vody v Karlskroně dosáhly v posledních letech hranice 16 procent, což v reálných číslech znamená, že cestou k zákazníkům se zde každoročně ztratilo přibližně 700 000 m³ vody. Spolu s poklesem hladiny podzemních vod a neustálým nárůstem místní populace tak hrozilo, že při zachování této ztrátovosti nebude město v budoucnu mít dostatek vody pro všechny obyvatele. Když se tedy představitelé města seznámili s řešením akustické detekce úniků od společnosti Kamstrup, které umožňuje účinnější detekci úniků v přípojkách, rychle rozpoznali jeho potenciál. Se společností Kamstrup navázalo město intenzivní spolupráci a během roku 2020 nainstalovalo přibližně 700 měřičů flowIQ® 2200 s integrovanou akustickou detekcí úniků.

Výsledky se začaly projevovat takřka okamžitě: Zatímco dříve město pracovalo pouze s velkými úniky, prasklými hlavními potrubími či jinými závažnými nehodami, krátce po nainstalování měřičů flowIQ® 2200 byly odhaleny i úniky v přípojkách – a některé byly skutečně překvapivé.

„Dosud jsme našli a potvrdili sedm úniků na přípojkách. Většina se udála na starých pozinkovaných trubkách, které byly zrezivělé a plné malých děr, ale našli jsme i únik z plastové trubky staré asi jen deset let,“ popisuje Johan Georgsson z oddělení služeb zákazníkům.

Únik vody 2,5 m³ za hodinu

Právě poslední zmíněný únik, vzniklý zřejmě kvůli chybné instalaci už během stavby, se ukázal být nejzásadnějším: voda se zde ztrácela v množství 2,5 m³ za hodinu! Za deset let, kdy únik trval, šlo tedy o přibližně 219 000 m³ vody. Při výrobních nákladech 0,4 €/m³ to znamená, že celková hodnota vody ztracené jen kvůli tomuto jedinému úniku činila téměř 87 000 €, tedy skoro 2,3 milionu korun.

Podle Johana Georgssona by bez nových měřidel tento únik zřejmě nebyl zjištěn ještě dlouhé roky. „Za přípojky nese odpovědnost majitel budovy, takže bez tohoto typu měřidla bychom ho neodhalili. Tato oblast je navíc velmi suchá, skalnatá a blízko pobřeží, takže voda zřejmě jednoduše otekla do moře a nikdy se tak neobjevila na povrchu,“ uvedl dále.

Spolupráce Karlskrony a společnosti Kamstrup má ale i další konkrétní projevy. Ze zdejších celkem 15 000 měřících bodů je cca 13 000 osazeno inteligentními vodoměry Kamstrup (mezi nimi je i oněch 700 již zmíněných flowIQ® 2200). K jejich odečtům a analýze získaných dat město využívá technologie systému READY a Leak Detector. Systematickou prací se získanými daty pracovníci města odhalují kromě dalších úniků i nepravdivelnosti ve spotřebě vody jednotlivých odběrných míst a následně upozorňují přímo jednotlivé domácnosti před potenciálním únikem vody.

„Každý týden voláme v průměru do čtyř až pěti domácností, abychom je upozornili na úniky, které jsme zaznamenali v systému READY. Často se ukáže, že jde o protékající toalety, zahradní postřikovače nebo pojistné ventily bojlerů,“ vysvětluje Johan

Georgsson. Takové úniky v domě mohou způsobit nejen vysoké účty za vodu, ale také nepříjemné vedlejší škody. „Skrýтый únik, například pod podlahou, má často za následek vysoké dodatečné účty za opravy, takže když zákazníkům zavoláme, jsou sice překvapení, ale pak nám jsou vděční,“ říká Georgsson.

Vyšší motivace a naděje do budoucna

Pro město Karlskrona nové řešení znamená, že s detekcí úniků se nyní pracuje zcela novým způsobem: dva zaměstnanci v kanceláři úzce spolupracují se dvěma zaměstnanci v terénu. „Když je detekován potenciální únik, zajdeme do domu a posloucháme zvuk na ventilech. Pokud je slyšet zvuk, namontujeme na straně zákazníka manometr a ventil zavřeme. Jestliže po zavření ventilu klesne tlak, máme potvrzený únik v přípojce a informujeme majitele,“ líčí Georgsson. A dodává, že nové technologie s sebou přinesly i novou motivaci. „Nyní jsou i kolegové v kanceláři mnohem více zapojení do práce a mají z ní větší uspokojení – vidí totiž, že jejich práce s rychlým odhalováním úniků má jasné výsledky.“



Odborníci očekávají, že technologie akustické detekce úniků se městu vyplatí i do budoucna. „Dokážeme jistě mnohem více než dnes. Očekávám, že do 5 až 10 let poklesnou naše ztráty vody na 2 až 3 procenta, což zajistí, že budeme mít vody dostatek,“ předpovídá Georgsson. Menší ztráty vody budou znamenat, že bude potřeba méně energie pro produkci a čerpání vody, což představuje další úspory. V letošním roce také město začne vyměňovat zbývající měřidla právě za nové flowIQ® 2200. Cílem je pokrýt celou oblast pevnou odečtovou sítí, která bude poskytovat hodinové odečty z měřidel a umožní tak další optimalizaci spotřeby vody, ještě rychlejší detekce úniků, a tím i ještě vyšší úroveň služeb.

Dánská společnost Kamstrup je předním světovým dodavatelem v oblasti inteligentních řešení pro měření energií a působí ve 24 zemích světa. Pro více informací o jejich produktech či pro pomoc s jejich objednaním je vám k dispozici i zastoupení Kamstrup v České republice.

(komerční článek)



„Suchá“ novela vodního zákona

Jaroslava Nietscheová, Jan Plechatý

S účinností převážně od 1. února 2021 byl zákonem č. 544/2020 Sb. významně novelizován zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů. Od roku 2002 je to již třicátá druhá novela vodního zákona.

Tato novela je, pro odlišení od jeho jiných novel, slangově nazývána „suchá“, s ohledem na zcela novou hlavu X – Zvládání sucha a nedostatku vody. Obsahuje však řadu dalších významných změn vůči předchozí právní úpravě v oblasti správy vodních toků, výkonu státní správy na úrovni vodoprávních úřadů, ale také v oblasti, která se přímo nebo nepřímo týká práv a povinností vlastníků a provozovatelů vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu. S ohledem na zaměření časopisu Sovak se tento příspěvek soustředí zejména na hlavní změny vztahující se k sektoru vodovodů a kanalizací.

Zaujme již doplnění ustanovení § 1, jímž se k účelům vodního zákona nově přidává povinnost hospodárného využívání vodních zdrojů pro jejich zachování a předejití stavu nedostatku vody. Toto ustanovení je jistě jen proklamace, která přímo nestanoví žádná práva a povinnosti, ale je to důležité interpretační pravidlo pro aplikaci tohoto zákona.

Ke změnám podmínek nakládání s vodami (§ 5, § 8, § 38 VZ)

V § 5 odst. 3 jsou nově formulovány povinnosti vlastníků nebo stavebníků při provádění staveb a jejich změn či změn jejich užívání. Jsou striktně stanoveny přípustné způsoby zneškodňování odpadních vod definovaných v ustanovení § 38 odst. 1.

Je upřednostňováno jejich odvádění kanalizací z místa jejich vzniku. Není-li takové řešení možné, připouští se možnost jejich zneškodňování za podmínek stanovených rozhodnutím příslušného vodoprávního úřadu, vypouštěním do vod povrchových, nebo výjimečně přes půdní vrstvy do vod podzemních. Zákon výslovně stanovuje, že „v případě technické neproveditelnosti“ lze odpadní vody „akumulovat v nepropustné jímce (žumpě) s následným vyvážením na zařízení schválené pro jejich zneškodňování“. Ve smyslu ustanovení § 38 odst. 8 je může odvázet na čistírnu odpadních vod jen její provozovatel nebo oprávněná osoba podle zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání, ve znění pozdějších předpisů. V tomto zákoně však taková živnost dosud není uvedena.

Ustanovení § 5 odst. 3 s cílem prevence před hydrologickým suchem dále nově řeší i povinnost vlastníka stavby nebo stavebníka „zamezit odtoku povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby jejich akumulací a následným využitím, popřípadě vsakováním na pozemku, výparem anebo, není-li žádný z těchto způsobů omezení odtoku srážkových vod možný nebo dostatečný, jejich zadržováním a řízeným odváděním nebo kombinací těchto způsobů“.

Splnění těchto podmínek v souvislosti s povolováním staveb, jejich změn nebo změn užívání, sledují vodoprávní úřady v rámci svých závazných stanovisek z pozice dotčených orgánů podle § 104 odst. 9.

Významná je i změna ustanovení § 8 odst. 3 písm. g)

Od 1. 1. 2019 byly podle novely vodního zákona zákonem č. 113/2018 Sb. vody přepadající odlehčovacími komorami jed-

notných kanalizací považovány za odpadní vody, které lze vypouštět, resp. nechat přepadat do vod povrchových jen na základě povolení příslušného vodoprávního úřadu.

Vzhledem k tomu, že na jednotných kanalizacích je v ČR evidováno asi 6 000 odlehčovacích komor, přistoupil zákonodárce k jejich rozdělení do dvou kategorií – na ty, které „chrání stoky jednotné kanalizace před hydraulickým přetížením“ a ty „ostatní“. Tyto „ostatní“ odlehčovací komory jednotných kanalizací se snažilo Ministerstvo životního prostředí (MŽP) definovat v různých metodických sděleních – např. Sdělení odboru ochrany vod MŽP ke změnám § 8 a § 38 zákona č. 254/2001 Sb. vodního zákona, ve znění pozdějších předpisů vzniklých v důsledku nabytí platnosti zákona č. 113/2018 Sb.

Institut povolování vypouštění odpadních vod do vod povrchových podle § 38 odst. 6 a 10 je však pro přepad odpadních vod z odlehčovacích komor jednotlivých kanalizací nevhodný, protože provozovatel nebo vlastník kanalizace má jen malé možnosti množství i jakost těchto odpadních vod ovlivnit. Kromě toho proces vodoprávního řízení o povolení vypouštění odpadních vod z těchto odlehčovacích komor nebyl v zákoně řešen nijak odlišně od povolování vypouštění jiných odpadních vod – např. žádost na formuláři z vyhlášky č. 183/2018 Sb. s předepsanými doklady.

Velký problém vznikl v souvislosti s povinnými stanovisky správců povodí, kteří nedokázali posoudit vliv vypouštění neomezeného znečištění blíže neurčeného množství odpadních vod, případně přepadajících odlehčovacími komorami z jednotných kanalizací na vodní toky – recipienty. Poukazovali pak na to, že povolení vypouštění odpadních vod přepadajících odlehčovací komorou do povrchových vod v množství „jako dosud“ s limity znečištění „vyššími“, než připouští (byť na dobu jen několik let) nařízení vlády č. 401/2015 Sb., je ryze formální a neřeší žádný z problémů, pro které byla tato právní úprava přijata.

Pro tyto zjevné nejasnosti bylo ustanovení § 8 odst. 3 písm. g) novelizováno zákonem č. 544/2020 Sb. tak, že vypouštění těchto odpadních vod u žádné odlehčovací komory nevyžaduje povolení k nakládání s vodami podle § 8 odst. 1 písm. c).

V době od 1. 1. 2019 do 1. 2. 2021 však proběhla v této věci řada vodoprávních řízení a v nich byly vydány stovky povolení k vypouštění odpadních vod z odlehčovacích komor jednotných kanalizací. Tato vydaná a pravomocná povolení nebyla zákonem č. 544/2020 Sb. nijak dotčena. Oprávnění z nich jsou tedy povinni plnit podmínky, za nichž jim bylo vypouštění těchto přepadajících odpadních vod povoleno. Mají však možnost požádat o zrušení tohoto povolení podle § 12 odst. 2.

V případech, kdy dosud nebyla řízení o povolení vypouštění těchto odpadních vod z odlehčovacích komor pravomocně ukončena, budou tato řízení i nadále pokračovat ve smyslu ustanovení čl. II, bod 7 zákona č. 544/2020 Sb. Vzhledem k tomu, že tato řízení jsou zahajována jen na návrh žadatele (§ 8 odst. 2), je v jeho dispozici kdykoliv v průběhu řízení vzít svůj návrh zpět.

V tom případě vodoprávní úřad postupuje podle ustanovení § 66 odst. 1 písm. a) zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve

znění pozdějších předpisů a probíhající řízení svým usnesením zastaví.

Tato „suchá“ novela se netýká poplatků za vypouštění odpadních vod z odlehčovacích komor jednotlivých kanalizací. Vypouštění těchto odpadních vod bude „zpoplatněno“ po 1. 1. 2023 v případě, že parametry konkrétní odlehčovací komory nebudou k tomuto datu plnit podmínky stanovené vyhláškou č. 428/2001 Sb. v jejich novelizovaném znění, které se připravuje, za předpokladu, že tyto přepadající odpadní vody budou překračovat limitní hodnoty zpoplatnění jednotlivých ukazatelů znečištění dané přílohou č. 2, část B vodního zákona.

V letech 2021 a 2022 nebude tedy vypouštění odpadních vod přepadajících z odlehčovacích komor zpoplatněno vůbec.

Vypouštění odpadních vod do vod podzemních (§ 38)

Jedním ze způsobů, kterým je možno odvést odpadní vodu, je její vypouštění do vod podzemních přes půdní vrstvy, nikoliv však přímo, což je zakázané dle § 38 odst. 9 (týká se však pouze odvádění odpadních vod ze staveb pro bydlení, staveb pro rodinnou rekreaci nebo z jednotlivých staveb poskytujících ubytovací služby).

Dosud bylo ve vodním zákoně definováno, že se jedná o výjimečný způsob nakládání. Nově byl termín „výjimečně“ nahrazen textem „lze povolit výjimečně, pokud není v daném případě technicky možné nebo s ohledem na zájmy chráněné tímto zákonem nebo jinými právními předpisy možné nebo žádoucí vypouštění odpadních vod do vod povrchových“. Povolení vypouštění odpadních vod do vod podzemních nelze vydat bez souhlasného vyjádření osoby s odbornou způsobilostí, která posoudí vliv vypouštění odpadních vod na jakost podzemních vod. Osobou s odbornou způsobilostí je zde myšlena osoba s odbornou způsobilostí v oboru hydrogeologie.

Ke změnám podmínek měření množství vody, se kterou nakládá (§ 10)

Nově byla v § 10 odst. 1, písm. a) stanovena povinnost oprávněných, kteří mají podle povolení k nakládání s vodami (jejich odběru z vod povrchových a podzemních) měřit jejich množství, pokud mají povolení k takovému nakládání „v celkovém množství alespoň 1 000 m³ v kalendářním roce nebo 100 m³ v kalendářním měsíci“. Dosud měly výše uvedené povinnosti odběry v rozsahu: 6 000 m³ ročně, resp. 500 m³ měsíčně.

Je povinností povolené odběry ve výše uvedeném rozsahu nejen měřit, ale i evidovat a výsledky předávat správci povodí (§ 22 odst. 2 VZ). Tato povinnost se vztahuje nejen na nově povolené odběry, ale především na stávající, již povolené odběry.

Z přijaté novely tohoto ustanovení není na první pohled zřejmé, zda je taková povinnost stanovena oprávněnému jen v případech těch povolených odběrů, kde celkové množství max. m³/rok je 1 000 m³ a více, resp. 100 m³/měsíc a více, nebo zda má ze zákona takovou povinnost každý oprávněný, jehož povolené odběry povrchové vody nebo podzemní vody „v celkovém množství“ dosahují alespoň těchto hodnot.

Ve druhém tomto uvedeném případě by však zátěž pro tyto oprávněné, po stránce finanční, technické i organizační, byla enormní. Bude tedy nutno v této věci vyčkat metodického usměrnění nebo výkladu Ministerstva zemědělství jako příslušného ústředního vodoprávního úřadu, případně si jej vyžádat.

K nové Hlavě X – Zvládání sucha a stavu nedostatku vody (§ 87a až 87m)

Ochrana před suchem byla ve vodním zákoně dosud řešena minimálně zejména proto, že tato právní úprava vznikala pod dojmem povodní, k nimž došlo na velké části území v roce 1997

po dlouhých letech relativního klidu. V posledních několika letech došlo naopak k tak významnému hydrologickému suchu prakticky na celém území státu, že byla zákonná úprava ochrany před suchem ve vodním zákoně nezbytná.

Vodní zákon definuje sucho v § 87a odst. 1 jako „výkyv hydrologického cyklu, který vzniká zejména v důsledku deficitu srážek a projevuje se poklesem průtoku ve vodních tocích a hladiny podzemních vod“. Stav nedostatku vody je definován v § 87a odst. 2 jako „dočasný stav s možným dopadem na lidské potřeby, hospodářskou činnost a životní prostředí, kdy v důsledku sucha požadavky na užívání vod převyšují dostupné zdroje vod a je nezbytné omezovat hospodaření s vodou a provádět další opatření“, který musí být vyhlášen.

Podkladem pro řešení těchto problémů bude Plán pro zvládání sucha a stavu nedostatku vody (dále i „plán pro sucho“), který bude pro území jednotlivých krajů připravovat krajský úřad a pro území státu pak Ministerstvo zemědělství (MZe) a MŽP. Tyto plány pro sucho budou podkladem pro práci vodoprávního úřadu v období sucha a podle podmínek těchto plánů bude svolána komise pro sucho, která bude rozhodovat o opatřeních při stavu nedostatku vody. Návrh plánu pro sucho nebo jeho aktualizaci krajský úřad projedná s obecními úřady obcí s rozšířenou působností, krajskými úřady sousedních krajů, Policií ČR, Hasičským záchranným sborem, krajskou hygienickou stanicí a uživateli vody významnými pro území příslušného kraje, MZe a MŽP. Krajské plány pro sucho musí být připraveny a zveřejněny nejpozději do 1. 2. 2023 – čl. II, bod 2 zák. č. 544/2020 Sb.

Vodní zákon stanovil, že jednotlivá opatření k řešení problému následku sucha a nedostatku vody musí odpovídat významu užití vody. Priority se stanoví tak, že nejdříve musí být zajištěna funkčnost kritické infrastruktury a dalších provozů poskytujících nezbytné služby. Dále musí být zajišťováno zásobování obyvatelstva pitnou vodou, živočišná výroba, chov ryb a vodních živočichů jako zemědělská výroba a ekologická funkce vody. Následně má být zajišťováno další hospodářské využití, k němuž je nezbytná voda.

Velmi důležitá je v případě sucha předpovědní služba, kterou zajišťuje Český hydrometeorologický ústav ve spolupráci se správci povodí dle § 87i.

Komise pro sucho má kompetenci rozhodnutím nebo opatřením obecné povahy

- omezit nebo zakázat obecné nakládání s povrchovými vodami,
- bez náhrady upravit, omezit nebo zakázat povolená nakládání s vodami,
- omezit užívání pitné vody z vodovodu pro veřejnou potřebu,
- uložit vlastníkovu vodního díla mimořádnou manipulaci na něm i nad rámec platného manipulačního řádu,
- nařídit vlastníkovu technického zařízení, které slouží pro odběr vody ze záložního zdroje, jeho zprovoznění,
- upravit minimální zůstatkový průtok nebo minimální hladinu podzemních vod stanovenou v platných povoleních,
- nařídit vlastníkovu potřebného vodohospodářského zařízení jeho poskytnutí a zprovoznění, pokud je to technicky možné, nebo
- nařídit mimořádný monitoring množství a jakosti vody.

Nezbytné náklady vynaložené na provedení opatření podle písm. e) a g) hradí kraj nebo stát podle působnosti komise pro sucho.

Ačkoliv má komise pro sucho významné pravomoci zasahovat do stávajících právních poměrů, není vyloučeno, že bude vyhlášen za situace sucha nebo nedostatku vody krizový stav podle zákona č. 240/2000 Sb. Podle nepřímé novely tohoto zákona je stanoveno, že pokud dojde v době stavu nedostatku vody vyhlášeného podle zvláštního právního předpisu k vyhlášení krizového stavu, zasedá příslušný krizový štáb a příslušná komise pro sucho společně.

Plány pro suchu budou obsahovat mimo jiné i směrodatné limity a kritéria pro vyhlášení stavu nedostatku vody a hierarchii a popis opatření, která budou nutná pro zvládnání nedostatku vody.

Současně se zákonem č. 544/2020 Sb., kterým byl novelizován vodní zákon, byly změněny i další zákony, ze kterých vyjímáme jen ty, které mají souvislost s oborem vodovodů a kanalizací:

Ke změně zákona č. 258/2000 Sb., o veřejném zdraví, ve znění pozdějších předpisů

Zákonem č. 544/2020 Sb. byla mj. novelizována některá ustanovení zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů, z nichž vyjímáme:

Do jeho ustanovení § 3 byl vložen nový odstavec 7, v němž je definována užitková voda a „šedá“ voda, kterou se rozumí „odpadní voda z umyvadel, sprch a van“. Zároveň se novelou umožňuje využití „šedé“ vody „pro splachování toalet a pisoárů, úklid, mytí vozidel, závlahu, vodní prvky nebo kropení komunikací“.

Přesto však vodní zákon ve svém platném znění neumožňuje jakoukoliv aplikaci odpadních vod, ať už vznikly kdekoli, na zemský povrch. Je tedy zcela vyloučena možnost využití „šedých“ vod pro závlahu nebo kropení komunikací.

Účinnost této úpravy se předpokládá od 1. 1. 2022.

Ke změně zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, ve znění pozdějších předpisů (zákon o vodovodech a kanalizacích)

Zákonem č. 544/2020 Sb. byla novelizována i některá ustanovení zákona o vodovodech a kanalizacích. Ze změn tohoto zákona vyjímáme následující změny či nová ustanovení:

Rozšiřuje se možnost provozovatele vodovodu přerušit nebo omezit dodávku vody bez předchozího upozornění, pokud je mu při vyhlášeném stavu nedostatku vody upraveno, omezeno nebo zakázáno nakládání s vodami.

Současné znění zákona o vodovodech a kanalizacích na základě ustanovení § 15 odst. 4 umožňuje šetření s pitnou vodou v obdobích extrémního sucha v místech s nedostatečnými zdroji pitné vody dodávané z vodovodu pro veřejnou potřebu. Omezení užívání pitné vody je možné pouze na omezenou dobu nejdéle 3 měsíce, kterou lze výjimečně prodloužit až o další 3 měsíce. Nově se doplňuje v § 15 odst. 7, že v případě vyhlášení stavu nedostatku vody podle vodního zákona může orgán k tomu příslušný dočasně omezit užívání pitné vody z vodovodu na dobu nejdéle 3 měsíců. Stanovenou dobu lze prodloužit nejvýše o 3 měsíce. Podle změny § 15 odst. 8 má odběratel povinnost umožnit provozovateli přístup k vodoměru. Tímto způsobem bude možné zajistit provádění kontrol stanovených podmínek.

V současné době není v zákoně o vodovodech a kanalizacích zmocnění pro nahlášení do registru obyvatel, proto nemůže příslušný správní orgán pro potřeby řízení vedených podle zákona o vodovodech a kanalizacích ověřit fyzické osoby v registru obyvatel. Proto se doplňuje příslušné ustanovení zákona o vodovodech a kanalizacích tak, že se umožňuje přístup do předmetných registrů. Je doplněna rovněž možnost využití základního registru právnických osob, podnikajících fyzických osob a orgánů veřejné moci.

Závěrem doplňujeme informaci, že úplné znění zákona č. 544/2020 Sb., včetně změn jiných zákonů, je k dispozici např. na internetových stránkách Ministerstva zemědělství v sekci Voda – Legislativa <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/legislativa/>.

*Jaroslava Nietscheová, prom. práv.
Povodí Vltavy, státní podnik
členka legislativně právní komise
Svazu vodního hospodářství, z. s.*

*Ing. Jan Plechatý
Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.*




ftwo Zlín a.s.
www.ftwo.cz

ČESKÁ VODA
CZECH WATER

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

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

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

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



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

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

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů

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

Vírový ventil v regulační šachtě FluidCon

Návrh revidované evropské směrnice na kybernetickou bezpečnost

Bohdan Soukup

Dne 16. prosince 2020 zveřejnila Evropská komise návrh revidované směrnice pro kybernetickou bezpečnost (Directive on Security of Network and Information Systems – NIS 2 Directive).

Přestože první verze NIS směrnice o kybernetické bezpečnosti ze srpna 2016 byla velmi přínosná, pomohla vyřešit celou řadu problémů a dala institucionální a regulační rámec kybernetické bezpečnosti v členských státech EU, po určité době se již prokázala nutnost její revize. Digitální transformace evropské společnosti, která byla urychlena krizí covid-19, přinesla nové výzvy, které vyžadují jiný přístup. V současné době platí, že narušení jednoho článku v jednom sektoru může mít dominový efekt a zasáhnout negativně počítačové sítě i ve vzdálených oblastech a ve zcela jiných odvětvích.

Návrh nové směrnice tedy rozšiřuje rozsah předchozí verze tím, že přidává nová odvětví do skupiny služeb kritických pro hospodářství a pro společnost. Rozsah bude navýšen i stanovením velikosti společnosti, zajišťujících kritické služby. Nově budou zahrnuty nejen velké, ale i střední firmy. Současně je zde ponechán prostor pro to, aby si členské státy mohly pružně stanovit velikost tak, aby byly zahrnuty i poměrně malé společnosti.

V návrhu je eliminován rozdíl mezi poskytovateli kritických služeb a poskytovateli digitálních služeb. Společnosti budou nově posuzovány na základě jejich důležitosti a budou rozděleny na kategorii nezbytných služeb a důležitých služeb. Režim dohledu nad těmito společnostmi bude nastaven způsobem odpovídajícím jejich významu.

Návrh zpřísňuje požadavky na tyto společnosti tím, že ukládá povinnost zavedení systému řízení rizik a spolu s tím i seznam základních bezpečnostních prvků, které musí být používány. Dále více specifikuje proces reportování bezpečnostních incidentů, obsah a časové lhůty pro tyto reporty.

Kromě toho Komise navrhuje posílit bezpečnost dodavatelských řetězců tím, že i dodavatelské firmy budou řešit kybernetická rizika, která se v dodavatelských řetězcích vyskytují. Kromě toho zavádí přísnější dohledová opatření pro národní orgány, přísnější požadavky na prosazování bezpečnostních opatření a také cílí na harmonizaci sankcí v členských státech EU.

Co bude následovat?

Návrh bude projednán Evropským parlamentem a poté, co bude přijat, budou mít členské státy 18 měsíců na transpozici NIS2 směrnice do národní legislativy. Poté bude směrnice periodicky přezkoumávána Evropskou komisí a aktualizována.

Co to bude znamenat pro vodárenský sektor v ČR?

Zatím není zřejmé, v jaké podobě bude návrh směrnice schválen a jaká bude její výsledná podoba po transpozici do české národní legislativy, nicméně lze očekávat, že dojde ke zpřísnění požadavků na kritickou infrastrukturu z hlediska zabezpečení proti kybernetickým útokům. Návrh směrnice v Dodatku 1, oddílu 6 uvádí dodavatele a distributory pitné vody pro lidskou spotřebu a v oddílu 7 podniky shromažďující, likvidující a čistící odpadní vodu od domácností a průmyslu jako součást kritické infrastruktury. Hranice velikosti systémů, které budou součástí kritické infrastruktury, se posune směrem dolů. Nejčastější hodnotou, která je v této souvislosti zmiňována v četných diskusích, je 50 tisíc obyvatel. To by znamenalo, že většina skupinových vodovodů v České republice, stejně jako kanalizační systémy větších obcí, se stanou kritickou infrastrukturou a budou muset začít řešit zabezpečení proti kybernetickým útokům.

Mohlo by se zdát, že než bude schválena patřičná legislativa a než budou zavedeny nové povinnosti pro vlastníky a provozovatele kritické infrastruktury, můžeme si oddechnout. Nicméně podle zkušeností ze skupiny Veolia, která řeší zabezpečení provozovaných systémů dlouhodobě a systematicky již celou řadu let, zbývá na přípravu poměrně málo času. Kdo z provozovatelů nebo vlastníků nově definované kritické infrastruktury ještě nezačal řešit kybernetickou bezpečnost svých systémů, měl by neprodleně začít.

Ing. Bohdan Soukup, Ph. D., MBA
VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a. s.



ALL FOR WATER

IN-EKO
TEAM

Diskové filtry

... pro vylepšení vašich odtokových parametrů

www.in-eko.cz



Purity Control spol. s.r.o.

Přemyslovců 30, 709 00 Ostrava
www.puritycontrol.cz, purity@puritycontrol.cz
tel.: 596 632 129

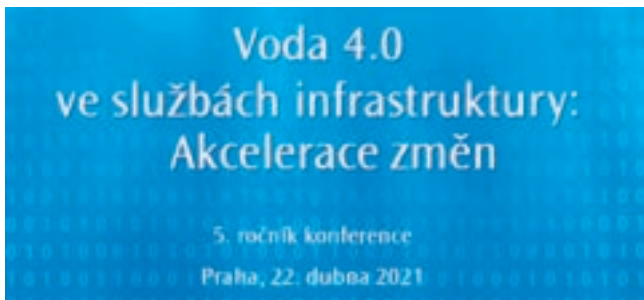
Dodávky a servis zařízení pro úpravu pitné, technologické a odpadní vody

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



Konference Voda 4.0 ve službách infrastruktury

Zveme Vás na konferenci Voda 4.0 ve službách infrastruktury: Akcelerace změn.



Záštitu nad konferencí převzal
ministr zemědělství Miroslav Toman



Asociace pro vodu ČR



Partner konference



Konferenci pořádá

Odborná skupina CZWA Životnost a obnova
vodohospodářské infrastruktury

Zabýváte se problematikou spojenou s výstavbou, provozem a životností vodovodů, kanalizací a dalších vodohospodářských staveb? Hledáte odpovědi na otázky správného plánování, projektování, výstavby, provozu a údržby? Využijte příležitosti. Na konferenci „Voda 4.0 ve službách infrastruktury: Akcelerace změn“ budete mít možnost uvedená témata prodiskutovat s odborníky a kolegy.

Problematika technických a ekonomických aspektů výstavby, provozu a životnosti vodovodů, kanalizací a dalších prvků vodohospodářské infrastruktury je důležitá, protože vodohospodářské stavby stavíme s výhledem na mnoho let. Zejména u vodovodů a kanalizací se setkáváme se stavbami, které mohou být v provozu i století. Vysoká životnost vodohospodářské infrastruktury je základním předpokladem úspor investičních prostředků. Dlouhodobé životnosti dosáhneme pouze za předpokladu správného návrhu všech prvků infrastruktury tak, aby nedošlo k předčasnému zestárnutí, a to za použití kvalitních materiálů a správných postupů při výstavbě. Také provoz a údržba infrastruktury má svůj nezanedbatelný vliv.

Dokážeme najít takový způsob výběru řešení, který splní svůj účel a pomůže nám k úsporám finančních prostředků? Jak optimalizovat náklady na investici? Jaké jsou správné postupy pro hodnocení kvality inženýrských staveb? Jak zajistit vysokou životnost infrastruktury? A v neposlední řadě, jak se projeví současná situace na všech procesech?

Pokud nebude možné konferenci konat v plánovaný termín, bude uspořádána v náhradním termínu, a to čtvrtý čtvrtek v nejbližším měsíci, kdy to půjde, s výjimkou července a srpna. Změny vyhrazeny.

Konference se bude konat v Jalta Boutique Hotel v Praze. O bližší informace si pište na info@aquion.cz.

Organizace: Aquion, s. r. o.

(komerční článek)



INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

AQUATIS a. s.

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

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



K&K TECHNOLOGY a.s.

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

TECHNOLOGIE PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

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

PROJEKTY - VÝROBA - DODÁVKY - MONTÁŽE - SERVIS



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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
ROTAČNÍ SÍTA
SEPARÁTORY
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY
AERACNÍ SYSTÉMY
OBSLUŽNÉ LÁVKY

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

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

ÚPRAVA VODY Netradiční technologie
v tradiční kvalitě!



Separace

**arsenu, antimonu, berylia,
niklu, uranu, radonu, selenu**

e-mail: icapribram@volny.cz
tel.: 318 622 895, 318 635 184, 605 435 984

Z REGIONŮ

Investice, stavby, rekonstrukce

• ČEVAK a. s.

Epidemie koronaviru a s ní spojená bezpečnostní opatření ovlivnily v loňském roce spotřebu pitné vody. Od počátku roku 2020 klesla v porovnání se stejným obdobím roku loňského v lokalitách provozovaných společností ČEVAK a. s. o téměř 4 procenta. Největší úbytek zaznamenala místa silně zaměřená na cestovní ruch, a především pak na zahraniční turistickou klientelu. „Typickým příkladem je město Český Krumlov, které se při jarních restrikcích v podstatě vylidnilo. Praktické zastavení cestovního ruchu se tak například v dubnu a v květnu projevilo poklesem spotřeby pitné vody o dvacet procent a ani letní měsíce nedokázaly tento výpadek dorovnat,“ řekl Miloš Trnka, ekonomický ředitel společnosti ČEVAK a. s. Uvedený trend se v Českém Krumlově potvrdil také v říjnu 2020, kdy byly znovu uzavřeny obchody a služby. Navíc řada zemí svým občanům nedoporučuje kvůli vysokému riziku nákazy do Česka cestovat. „Jestliže se v roce 2019 v říjnu v Českém Krumlově spotřebovalo přes 89 tisíc m³ pitné vody, v roce 2020 to bylo pouhých 75 tisíc,“ potvrdil Miloš Trnka. Z dat společnosti ČEVAK a. s., která provozuje vodohospodářský majetek 321 měst a obcí na jihu a západě Čech a Vysočině, však vyplývá, že každé místo je svým způsobem jedinečné. Například Lipno nad Vltavou po třetinovém poklesu spotřeby pitné vody v dubnu a květnu zažilo v létě masivní návrat turistů. „Od července do září 2020 zde byla v porovnání s rokem 2019 spotřeba naopak vyšší. Rekordní byl v tomto ohledu srpen, kdy spotřeba stoupla o 15 procent,“ vyčíslil Miloš Trnka. Poklesy spotřeby vodohospodářství zaznamenali také ve městech. „Odhadujeme, že tady se spotřeba pitné vody částečně přesunula z uzavřených škol a pracovišť do domácností. I přesto jsme například v Českých Budějovicích zaznamenali tříprocentní pokles. Můžeme se jen domnívat, že se spotřeba pitné vody z krajského města přesunula do přílehlých obcí, odkud lidé za prací dojíždějí,“ řekl Trnka. Za bezproblémovými dodávkami pitné vody a čištěním vody odpadní stojí velké úsilí vodohospodářů, a to i přesto, že i oni se stejně jako ostatní obyvatelé České republiky potýkají s rizikem onemocnění covid-19. Zvýšená hygiena je nezbytnou součástí prevence proti této nemoci. Bez spolehlivých dodávek kvalitní pitné vody by se základní pravidlo 3R jen těžko udržovalo.

• Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.

Společnost zahájila k 1. listopadu 2020 rekonstrukci úpravní vody na Orlici v Hradci Králové. Jejím předmětem bude rozšíření výrobní kapacity ze současných 150 na 250 litrů za sekundu. Opatření je nezbytné provést z důvodu zvýšení zabezpečení v dodávkách pitné vody pro obyvatele a průmysl okresu Hradec Králové. V posledních několika letech se výrazně projevuje sucha a mohlo by tak dojít k omezení v čerpání vody na jiných zdrojích. Úpravna vody je jedním ze zdrojů Vodárenské soustavy východní Čechy, která zásobuje pitnou vodou okresy Hradec Králové, Pardubice, Náchod a Chrudim s celkovým počtem 500 tisíc obyvatel a průměrnou spotřebou 720 litrů za sekundu. V rámci rekonstrukce úpravní dojde k doplnění strojné technologického vybavení. Náklady stavby jsou 46,9 milionů korun (bez DPH). Tyto budou ze 70 % pokryty dotací poskytnutou Ministerstvem zemědělství (tj. 32,8 milionů korun). Předpokládané ukončení stavby bude v dubnu 2022. Úpravna vody v Hradci Králové procházela rozsáhlou rekonstrukcí již

v letech 2012–2014, při které došlo ke kompletní výměně technologických zařízení a instalaci moderního řídicího systému. V roce 2019 došlo na ÚV Orlice k další významné investici – byl rekonstruován stupeň filtrace přes granulované aktivní uhlí. Došlo k výměně vnitřní technologie filtrů a bylo dodáno nové aktivní uhlí. Navíc je nově k dispozici všech osm filtrů, tedy doba zdržení na tomto stupni je dvojnásobná. Video je k dispozici na <https://youtu.be/FH3Jg5G84UM>.

• Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Na pražské vodovodní síti bylo v loňském roce odstraněno 4 372 havárií. Je to o 657 událostí méně než v roce 2019. Zároveň poklesl i počet havárií na kanalizační síti z 3 507 na 2 827. „Nižší počet havárií byl způsoben nouzovým stavem a omezením činností vyvolaných protiepidemickými opatřeními a jejich dopady na různé obory činností, zejména snížením spotřeby vody, redukcí dopravní zátěže a omezením stavebních činností, které mají přímý či nepřímý vliv na vznik havárií,“ vysvětlil Petr Kocourek, provozní ředitel Pražských vodovodů a kanalizací, a. s. Havárií I. kategorie, kdy je bez vody více než



tisíc odběratelů či strategické, zdravotnické a sociální objekty, bylo 73, což je o jednu méně než předloni. Z osmi na pět klesl počet havárií na profilech větších než 1 000 milimetrů. Nejčastější příčinou havárií byla koroze materiálu (74 %) a pohyb zeminy (20 %). Doba přerušení dodávky jednou havárií mírně vzrostla na 9 hodin a 7 minut. Z celkového počtu havárií na kanalizační síti (2 827) bylo 42 % na přípojkách, 35 % na stokách a necelých 20 % na šachtách, komorách, nádržích a spadištích. Pražané mohou sledovat webové stránky www.pvk.cz, kde jsou informace o výlukách ve speciální sekci. Info o haváriích běží v režimu online včetně upřesnění, zda mají vliv na dodávky pitné vody a kde jsou případně umístěny cisterny s náhradním zásobováním. Vše je dostupné na Google mapách. Odběratelé si také mohou aktivovat službu SMS INFO, prostřednictvím které dostávají bezplatně do svého mobilního telefonu zprávy o haváriích v jimi zvolené lokalitě.

• Ostravské vodárny a kanalizace a. s.

Přes veškerá omezení a za dodržení přísných hygienických opatření proběhla ve společnosti Ostravské vodárny a kanalizace a. s. (OVAK) převídka nového kanalizačního vozidla Kaiser Aquastar IV, které je první svého druhu v České republice a rovněž ve střední Evropě. OVAK investoval více než 10 mil. Kč (bez DPH) do pořízení technologické jedničky sloužící k čištění téměř 1 000 km dlouhé kanalizační sítě v Ostravě. Speciální

Z REGIONŮ

vozidlo s názvem Kaiser (Císař) Aquastar IV umí nejen kanalizace vyčistit, ale díky recyklaci čisticí vody šetří náklady na provoz úsporou vody i spotřebou paliva, a tím i životní prostředí. Cisterna naplněná 10 kubíky čisticí vody tak dokáže čistit kontinuálně kanalizaci bez nutnosti přejezdů celou směnu. Samotné čištění probíhá tak, že vozidlo vhání čisticí vodu přes kanalizační šachtice pod vysokým tlakem do potrubí a pohybem čisticí trysky tam a zpět odstraňuje nečistoty a usazeniny, které poté z kanalizace odsaje, vodu předčistí a znovu použije. Způsob čištění popsal Marcel Ulrich, vedoucí provozu kanalizační sítě: „Akční rádius vozu je přes 300 metrů z jednoho místa – kanalizační šachtice. Vozidlo má nerezovou kalovou nádrž, aby odolalo agresivním odpadním vodám a dlouho tak plnilo svůj účel,“ sdělil Ulrich s tím, že vysokotlaké čerpadlo



dokáže při průtoku 500 litrů vody za minutu vyvinout tlak až 200 barů. Z trysky vychází vodní paprsek, který dokáže svojí intenzitou i poškodit staré kanalizace, proto je nezbytné, aby obsluha takové techniky byla zkušena a vždy vhodně zvolila způsob čištění a všechny jeho parametry, které vedou k úspěšnému dokončení práce bez poškození kanalizace. Novinkou na vozidle je např. optimalizovaná filtrace vzduchu z chlazení kalového čerpadla, která max. eliminuje vypuštění vodní páry – aerosolu do okolí, přestože ta je mimo zvýšenou teplotu sama o sobě neškodná. Někdy ale může na neznalé pozorovatele působit jako výfukový plyn, se kterým nemá nic společného. V našem kraji, který mívá problémy se smogem, je tak toto vylepšení také zajímavou změnou. Velkým vývojem prošlo ovládání samotné nástavby vozidla, takže je to první smart vozidlo do Smart city Ostrava. Ovládací přes dotykový display, smart funkce na optimalizaci výkonu, a tím i snížení spotřeby vozu stejně tak jako režim automatické údržby jednotlivých komponent, je jen střípek ze všech vylepšení, kterým vozidlo prošlo. Osvětlení celého vozidla, včetně pracovních prostor a výstražné signalizace pro okolí, je uzpůsobeno tak, aby napomáhalo bezpečnosti na ulicích v duchu pravidla „vidět a být viděn“. Přestože v Ostravě je tuhá a dlouhotrvající zima spíše výjimkou, je

vozidlo vybaveno i systémem ochrany před mrazem při přejezdu, kdy je doplněno o naftový ohřev, cirkulaci a předehřev vody. Jednotka zajišťuje dostatečný ohřev pro přepravu vozidla až do max. $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Toto pomáhá alespoň na pár hodin při zajištění nezbytné práce v době, kdy uhoří mrazy. Aquastar se bude využívat ve dvousměnném provozu. Firma disponuje ještě dalšími třemi auty s podobnými parametry, která se mohou využít pro ostatní druhy prací, tj. čištění menších profilů, čerpací práce nebo práce v režimu ADR (kanalizační vozidlo určené k přepravě nebezpečných látek).

- **Středočeské vodárny, a. s., Vodárny Kladno – Mělník, a. s.**
V současné době finišují práce na obnově významného přírodního řadu DN 700 mm, který vede z největšího zemního vodojemu Kožova Hora do ulice Železničářů v Kladně. Investorem akce a vlastníkem vodohospodářského zařízení jsou Vodárny Kladno – Mělník, a. s., provozovatelem vodovodů a kanalizací na Kladně Středočeské vodárny, a. s. Město Kladno je zásobováno pitnou vodou ze zemního vodojemu Kožova Hora třemi přírodními řady. Realizovaná obnova se dotýká jednoho z přívadeců o profilu DN 700 mm. Naplánovaná 1. etapa stavby,



v délce přes 1 km, pokračuje v termínu od poloviny ledna 2021 do května 2021. Aktuální informace o případných odstávkách mohou odběratelé sledovat na www.svas.cz prostřednictvím Google map. Lze doporučit zobrazení mapy minimálně v měřítku 1 : 1 700, kdy se detailně ukáže každý dům a instituce, jež se přerušení dodávky vody dotkne. Středočeské vodárny nabízejí bezplatnou službu SMS Info, kdy registrovaní uživatelé dostávají informace o aktuálních haváriích na vodovodní a kanalizační síti a v dostatečném předstihu o plánovaných odstávkách. Tuto službu využívá na 11 821 odběratelů Středočeských vodáren. Tato významná akce je pokračováním největší vodárenské investice na Kladně, která probíhá od roku 2017 a její dokončení se předpokládá v roce 2023.

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

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

Optimalizace hydraulických poměrů rozdělovacího objektu před čtyřmi usazovacími nádržemi na ČOV Brno-Modřice

Michal Žoužela, Monika Šenková, Luboš Stříteský

V roce 2020 proběhl modelový výzkum, který se zabýval homogenizací proudění v prostoru rozdělovacího objektu pro usazovací nádrže na ČOV Brno-Modřice. Pomocí fyzikálního modelu byly navrženy konstrukční úpravy, které by se měly realizovat v první polovině tohoto roku. Bude tak možné přímo posoudit výsledky modelu a funkci objektu po jeho úpravách.

1 Úvod

Jako rozdělovací objekt (RO) pro čtyři usazovací nádrže (UN) na konci mechanického stupně čištění odpadních vod na čistírně odpadních vod (ČOV) Brno-Modřice slouží vertikálně situovaná difuzorová nádrž s nesymetrickým spodním nátokem odpadní vody. Situace předmětných objektů je patrná z obr. 1.

Vzhledem ke geometrickým okrajovým podmínkám na přítoku do RO se v jeho prostoru vyskytuje nehomogenní proudění, které je doprovázeno výraznými hladinovými deformacemi patrnými z obr. 2. Tyto jevy přispívají k výraznému namáhání některých konstrukčních prvků RO a stávající v něm instalované normné stěny. Současně je rozdělení průtoku na jednotlivé UN nestejněměrné.

Provozovatel a majitel ČOV společnost Brněnské vodárny a kanalizace, a. s., (BVK) požádal v červnu roku 2020 Laboratoř vodohospodářského výzkumu Ústavu vodních staveb Fakulty stavební Vysokého učení technického v Brně (LVV) o odstranění výše popsaných negativních jevů. Na základě řady jednání bylo dohodnuto, že posouzení a optimalizace proudových poměrů v RO lze nejlépe realizovat za pomoci zmenšeného fyzikálního modelu.

Bylo rozhodnuto, že v prostorách LVV bude vybudován zmenšený hydraulický model v délkovém měřítku 1 : 8,53. Mo-

del bude realizován tak, aby bylo možné měřit celkové množství přitékající vody odpovídající průtoku na díle v rozsahu (1,3 až 4,0) m³/s a současně bylo možné posoudit, že dochází k jeho rovnoměrnému rozdělení v prostoru objektu.

Experimentální práce byly v první fázi zaměřeny na posouzení proudových poměrů na stávajícím RO. Následně se práce věnovaly homogenizaci hladinových poměrů v jeho prostoru. Rozhodujícím kritériem bylo dosažení stejnoměrného hydraulického zatížení kruhové přelivné hrany. V rámci experimentálních prací bylo zjištěno, že požadované změny ve sledovaných parametrech lze zajistit instalací tvarové a rozměrově vhodného usměrňovacího prvku do prostoru RO.

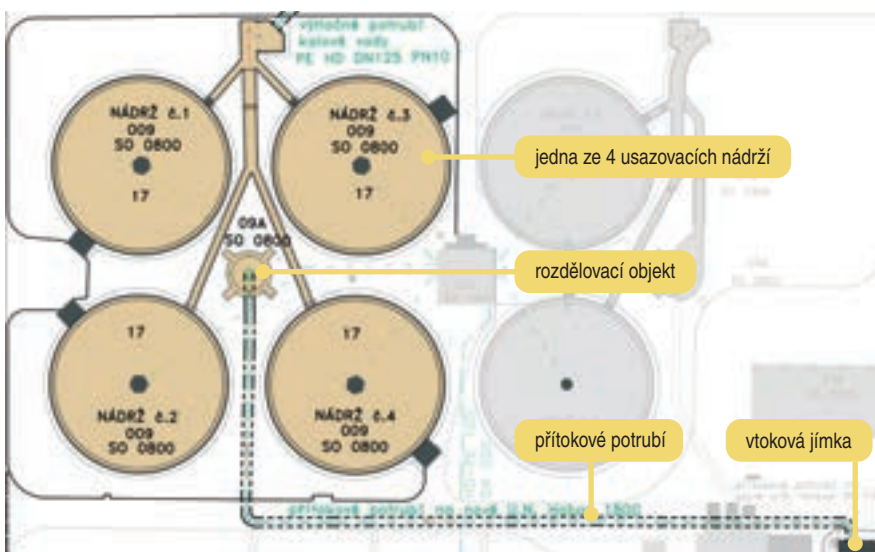
Součástí experimentálních prací bylo i stanovení velikosti případného protiproudění vzduší v potrubí přivádějícím odpadní vodu do prostoru předmětného RO v závislosti na typu instalovaného usměrňovacího prvku.

Předložený článek shrnuje zásadní výsledky provedených výzkumných prací a na jejich základě doporučuje možné technické úpravy v prostoru RO.

2 Geometrické a proudové podmínky v prostoru

Jak je patrné z obr. 1, odpadní vody se ze vtokové jímky, která navazuje na výtlaček ze šnekových čerpadel ČOV, dostává sklolaminátovým potrubím o světlosti 1,800 m před RO, kde je zredukováno na průměr 1,620 m. Toto potrubí v celkové délce cca 173 m je v půdorysu dvakrát zalomené v úhlu 90°. Výškově je situováno tak, že za všech průtoků je proudění tlakové a hydraulicky na něj lze pohlížet jako na úplnou shybku.

Tvary a rozměry RO jsou uvedeny na obr. 3 a obr. 4. Změna směru téměř vodorovného přivodního potrubí do vertikální roviny je realizována kolenovým obloukem s velmi malým poloměrem. Vlastní objekt RO je podle vertikální osy rotačně symetrický. Po vyústění kolena do dna RO dochází k náhlému rozšíření na 2,00 m. Následuje divergentní kuželovité rozšíření pod úhlem odklonu od vodorovné roviny cca 43° až na průměr 7,00 m. Celková konstrukční výška tohoto difuzoru činí 2,25 m. Na difuzor dále navazuje kruhový prstenec o výšce



Obr. 1: Situace v místě čtyř usazovacích nádrží a rozdělovacího objektu na ČOV Brno-Modřice [1]

0,73 m, jehož zhlaví tak tvoří betonovou hranu RO. Na takto vytvořenou hranu je následně instalována přesně výškově nastavitelná přelivná hrana z ocelového plechu.

Voda přes ocelovou přelivnou hranu přepadá do prostoru kruhového spadiště a čtyřmi shodnými stavidly hrazenými pravoúhlými otvory natéká do jímek přivádějících vodu do příslušných UN1–UN4. Tyto odtokové zcela tvarově a rozměrově shodné jímky jsou v půdorysu umístěny (pootočený) o 45° od podélné osy hlavního přítokového potrubí. Odtok z jímek na jednotlivé UN je realizován svislými rozměrově a tvarově shodnými potrubími. Vzhledem k tomu, že i přelivné odtokové hrany všech čtyř UN jsou na identických úrovních, je zpětné ovlivnění hladiny v prostoru spadiště RO, které se za běžných proudových poměrů zde vyskytuje, od všech čtyř UN shodné.

Pro zajištění stejnoměrného rozdělení průtoku do všech čtyř hrazených otvorů odtokových jímek jsou v prostoru kruhového spadiště instalovány dělicí pilíře, což je zřejmé z obr. 4.

Pro zlepšení uklidnění hladinových poměrů a rovnoměrné rozdělení průtoku do jednotlivých UN je, jak je patrné z obr. 5, na úrovni hladiny instalována ocelová normá stěna konstrukční výšky 0,54 m.

Na rozdělovací objekt za běžného provozního režimu dosahuje denní maximální nátok hodnoty okolo 1,3 m³/s. Za deštových událostí, kdy je využito maximální technologické kapacity ČOV, může průtok dosáhnout i hodnoty okolo 3,5 m³/s. Bylo tak rozhodnuto, že v rámci experimentálních prací bude RO posouzen v rozsahu průtoku (1,3–4,0) m³/s.

To, jak vypadají současné proudové, resp. hladinové poměry při průtoku okolo 3,0 m³/s je patrné z obr. 2. Z řady pořízených videozáznamů je zřejmé, jakým způsobem je namáhána konstrukce normé stěny, která je intenzivním způsobem přelévána a současně se i zřetelně chvěje.

3 Fyzikální model a zkušební zařízení

3.1 Fyzikální model

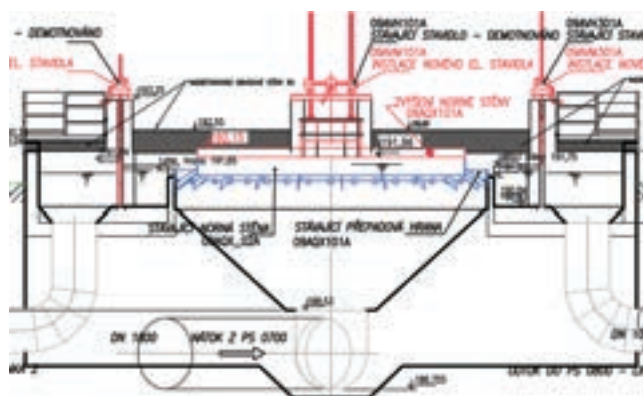
Fyzikální model RO byl vybudován v modelovém délkovém měřítku 1 : 8,53. Toto měřítko vyplynulo z rozboru požadavků na rozsah experimentálních prací, mezních podmínek mechanické podobnosti pozorovaných jevů a v úzké vazbě na prostorové a kapacitní (průtokové) možnosti laboratorního okruhu. Hodnota 8,53 vychází z poměru průměru přítokového potrubí 1,620 m a vnitřního průměru 0,190 m standardně vyráběného PVC potrubí KG DN 200. Model je instalován v prostoru jednoho z hydraulických okruhů LVV a byl koncipován dále uvedeným způsobem.

Celkový pohled na instalovanou technologii v laboratoři a uspořádání modelu jsou zobrazeny na obr. 6 až obr. 9. Model RO byl připojen k jednomu z výtlačků čerpací stanice laboratoře, na jehož větví je instalován indukční průtokoměr sloužící ke stanovení okamžitého průtoku vody přitékající na model. Připojení k výtlačku bylo realizováno za pomoci PVC potrubí a příslušných tvarovek systému KG DN 200. Ve vzdálenosti 0,85 m protiproudě před vyústěním potrubí do prostoru RO byl realizován tlakový odběr, jenž byl připojen do svisle instalované plastové trubice na obvodu RO tak, jak je patrné z obr. 6 a obr. 7. Tento piezometr sloužil k zaznamenání případných změn v tlakových poměrech v prostoru přítokového potrubí v případě instalace tlumičového a usměrňovacího prvku do prostoru RO.

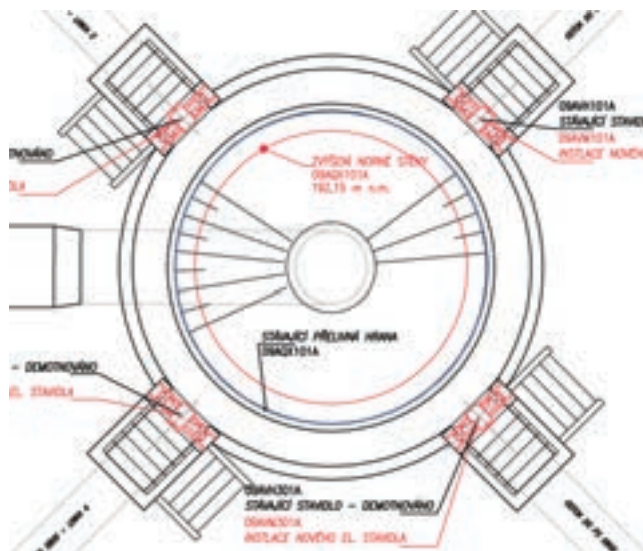
Součástí modelu RO byla i stávající normá stěna. Protože měly být veškeré experimentální práce zaměřeny na měření se stěnou a bez ní, bylo třeba pro tyto účely vyhotovit speciální nosnou konstrukci, která umožnila ve velmi krátkém čase tento záměr zrealizovat. Tato speciální konstrukce současně sloužila k upevnění všech prvků, které se v rámci výzkumných prací instalovaly do prostoru modelu RO. Konstrukce byla tvořena pev-



Obr. 2: Proudové poměry v prostoru rozdělovacího objektu při průtoku cca 3,0 m³/s



Obr. 3: Řez rozdělovacím objektem [1]



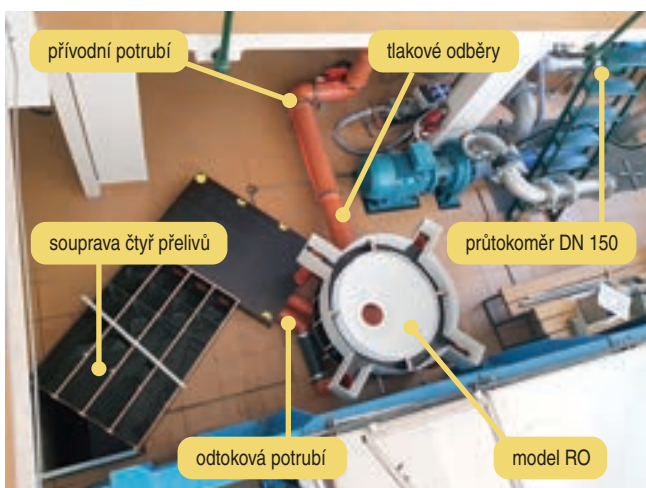
Obr. 4: Půdorys rozdělovacího objektu [1]

ným křížem, na kterém byla za pomoci čtyř stavitelných táhel zavěšena normá stěna. Středem kříže, který se nacházel půdorysně nad středem RO, procházela šroubovice, na kterou se následně upevňovaly usměrňovací prvky. Bylo tak možné v řádu desítek sekund provádět změny v nastavení posuzovaných tvarových a rozměrových variant a jejich kombinací. Konstrukce je patrná z obr. 7 a obr. 8.

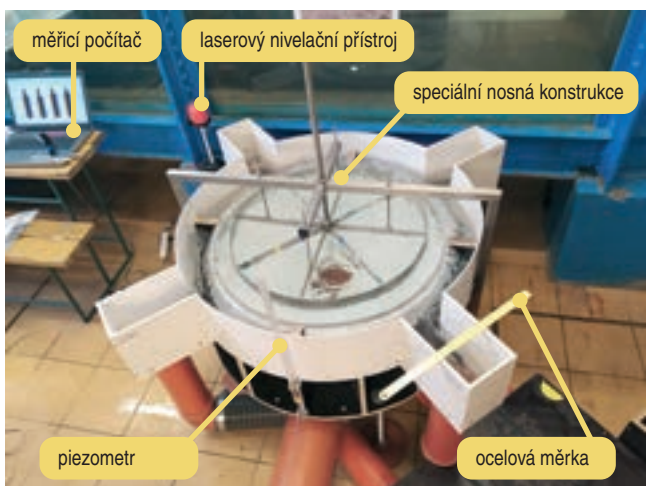
Po obvodu spadiště RO byly realizovány čtyři odtokové jímky odvádějící vodu do UN. Tyto odtoky byly následně potrubím zaústěny do speciálně vyhotovené sestavy čtyř identických měrných ostrohranných přelivů s trojúhelníkovým výřezem s vrcholovým úhlem 30°, které sloužily pro stanovení průtoků odtékajících na jednotlivé UN tak, jak je patrné z obr. 6 a obr. 9. Odpad z přelivů byl zaústěn do akumulární nádrže vody laboratoře.



Obr. 5: Pohled na vypuštěný rozdělovací objekt [1]



Obr. 6: Celkový pohled na uspořádání modelu v prostoru laboratoře



Obr. 7: Pohled na model rozdělovacího objektu, měřicí a záznamovou techniku

Pro všechny konstrukční části modelu byla použita vodovzdorná překližka. Přesné tvary modelovaných konstrukcí byly vyhotoveny z tvrzeného PVC. Přelivné hrany a norná stěna RO byly vyhotoveny z nerezové oceli.

3.2 Hydraulický okruh a použitá měřicí technika

Hydraulický okruh, na který byl model napojen, je založen na cirkulačním principu. Pomocí dvou čerpadel o kapacitě cca 2 × 75 l/s je voda dopravována k modelu z podzemní zásobní akumulární nádrže. Bez větších problémů tak bylo možné zcela pokrýt požadovanou průtočnou kapacitu modelu. Maximální zkoušený průtok odpovídající na díle 4,0 m³/s na modelu činil 19 l/s.

Pro měření průtoku na přítoku do RO byl použit magneticko-indukční průtokoměr DN 150. Kalibrace čtyř měrných přelivů na odtocích do UN byla provedena za pomoci přenosné měřicí soupravy s magneticko-indukčním průtokoměrem DN 50. Během experimentálních prací bylo potvrzeno, že součet průtoků ze všech čtyř přelivů je vždy shodný s průtokem, který byl určen za pomoci průtokoměru na přítoku do modelu RO.

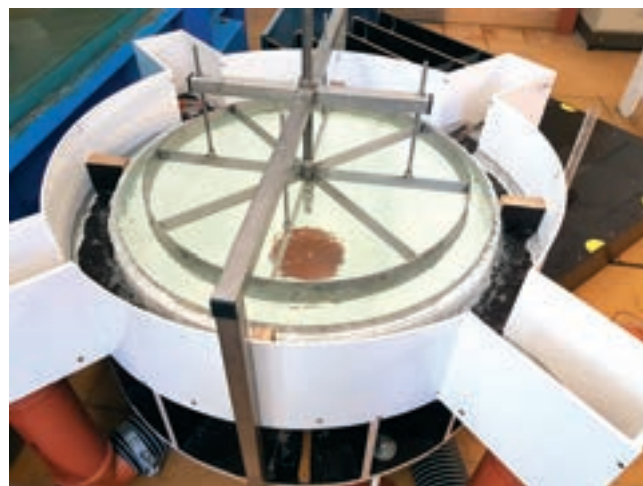
Pro měření úrovně hladiny v prostoru modelu RO byla využita ocelová měrka s tím, že veškeré svislé odlehlosti byly navázány na rovinu vytvořenou laserovým nivelačním přístrojem.

4 Výsledky experimentálních zkoušek

4.1 Označení posuzovaných variant

Po výstavbě hydraulického modelu a jeho základním provozním „odladění“ byly započaty experimentální práce, které sledovaly jednotlivé varianty řešení úpravy proudění v prostoru RO. Bylo posouzeno celkem 12 základních variant vždy v kombinaci s a bez norné stěny, tedy celkem 24 nastavení geometrických okrajových podmínek, které jsou patrné z tab. 1. Experimentální práce v chronologickém pořadí lze shrnout do následujícího přehledu.

1. Posouzení stávajících proudových poměrů v prostoru RO – varianta V0 a V1.
2. Posouzení úpravy proudových poměrů v prostoru RO za pomoci vůči vtokovému otvoru symetricky orientované horizontálně instalované kruhové desky – varianta V2 až V5 – obr. 10.
3. Posouzení úpravy proudových poměrů v prostoru RO za pomoci vůči vtokovému otvoru nesymetricky orientované horizontálně instalované půlkruhové desky – varianta V6 až V8 – obr. 11.



Obr. 8: Pohled na speciální nosnou konstrukci pro instalaci usměrňovacích prvků a upevnění norné stěny

4. Posouzení úpravy proudových poměrů v prostoru RO za pomoci vůči vtokovému otvoru symetricky orientované horizontálně instalované kruhové desky s obvodovým lemem – varianta V9 až V12 – obr. 12.

Rozměry a polohu příslušných usměrňovacích prvků lze tedy vždy jednoduše definovat jejich průměrem D , případně výškou lemu L s informací, zda byl instalován po celé délce obvodové hrany C nebo jen na její polovině $C/2$. Poloha pro všechny prvky byla dána svislou odlehlostí K dolního omočeného povrchu prvku od úrovně dna nádrže v rovině vtokového otvoru. Parametr K v tab. 1 odpovídá hodnotě, která byla již stanovena na základě experimentálních prací. Veškeré dále uváděné hodnoty jsou vyjádřeny v přepočtu na dílo.

4.2 Postup měření

Pro měření u každé varianty byly zvoleny čtyři úrovně jmenovitých průtoků, které odpovídaly hodnotám na díle 1,3 m³/s; 2,0 m³/s; 3,0 m³/s a 4,0 m³/s.

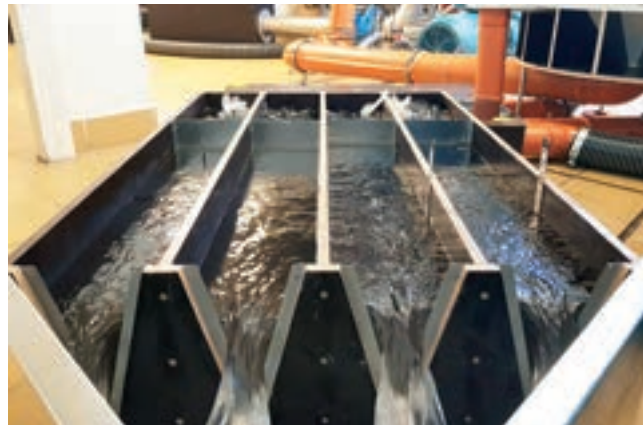
Kromě varianty V0 a V1 byla před každým měřením hledána pozice usměrňovacího prvku, tedy svislá odlehlost K . Ta byla nalezena tak, že se usměrňovací prvek za největšího posuzovaného jmenovitého průtoku 4,0 m³/s za pomoci nosné konstrukce přesouval po vertikální dráze tak dlouho, až bylo dosaženo co možná nejvyrovnanějšího poměru mezi průtoky odtékajícími do jednotlivých UN. Bylo to tak jediné rozhodovací kritérium při volbě polohy usměrňovacího prvku. Tomuto nastavení následně odpovídaly veškeré dále změřené parametry.

Zásadní metrikou pro posouzení příslušné varianty tedy byla míra shody dílčích průtoků odtékajících do jednotlivých UN s teoretickou $\frac{1}{4}$ celkového průtoku přitékajícího do RO. Tato míra byla kvantifikována hodnotou relativní odchylky Δ příslušných dílčích průtoků od $\frac{1}{4}$ průtoku celkového.

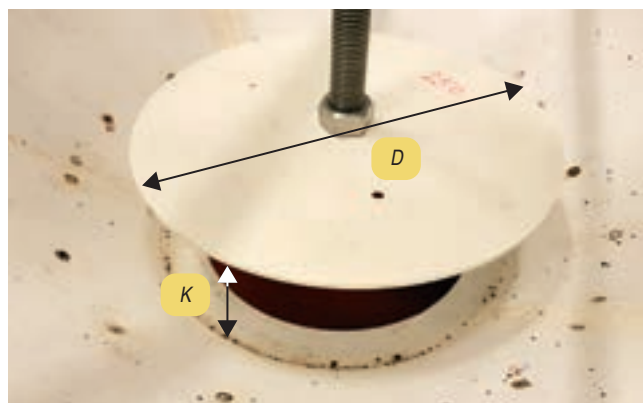
Úroveň hladiny nad celým půdorysem RO byla zaměřena v celkem 25 bodech s tím, že půdorysně „uvnitř“ před nornou stěnou bylo měřeno vždy ve 13 bodech. Z těchto dat v měrných bodech byl stanoven dvojnásobek směrodatné odchylky (variability úrovně hladiny), jež byla označena R_s a velmi dobře tak vystihuje míru homogenity hladinových poměrů ve sledované ploše.

Velmi důležitou hodnotou, která byla při každém průtokovém stavu zaznamenána, byla tlaková výška H_{tlak} realizující se v piezometru napojeném na tlakový odběr na přívodním potrubí před modelem RO. Pro každou variantu a příslušný průtok

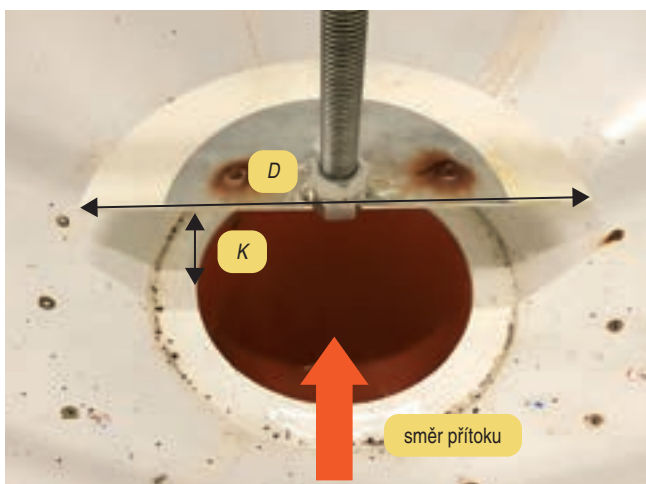
jsme tak získali čtyři hodnoty svislé odlehlosti úrovně tlakové čáry od kóty přelivné hrany RO, což umožnilo provádět následná porovnání mezi jednotlivými variantami z pohledu jejich „energetické náročnosti“. Za vztažnou variantu při následném vyhodnocení byla zvolena stávající konfigurace odpovídající variantě V1. Rozdíl mezi naměřenou hodnotou a hodnotou odpovídající tlakovým poměrům realizujících se při variantě V1 tak



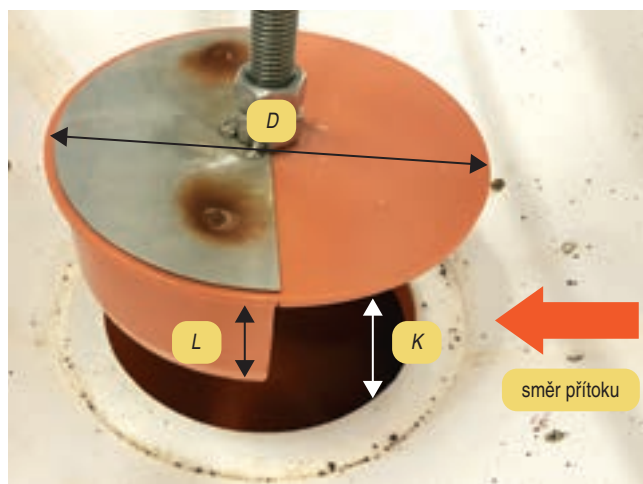
Obr. 9: Protiproudání pohled na soupravu čtyř identických přelivů s trojúhelníkovými výřezy



Obr. 10: Usměrňovací prvek – kruhová deska – varianta V3



Obr. 11: Usměrňovací prvek – půlkruhová deska – varianta V8



Obr. 12: Usměrňovací prvek – kruhová deska s lemem – varianta V10

za shodného průtoku fakticky představuje případné protiproudění vzduší či snížení hladiny ve vtokové jímce před potrubím (shybkou) přivádějícím odpadní vodu do prostoru RO.

Ideálním výsledkem výzkumných prací by tak následně měla být varianta, která zajistí co nejvyrovnanější rozdělení průtoků odtékajících do UN ($\Delta \rightarrow \text{MIN}$), co nejnižší hodnotu R_s vystihující variabilitu hladinových poměrů ($R_s \rightarrow \text{MIN}$) a pokud možno minimální nárůst hodnot H_{tlak} v porovnání se stávajícím stavem ($H_{tlak_{Vi}} - H_{tlak_{V1}} \rightarrow \text{MIN}$).

4.3 Stávající proudové poměry – Varianty V0–V1

Varianta V1 odpovídá stávajícímu stavu RO. Vzhledem k tomu, že byla diskutována i možnost možné demontáže norné stě-

ny, byla posouzena i varianta V0, která tomuto stavu odpovídá.

Z provedeného měření je patrná míra pozitivního vlivu norné stěny na rozdělení celkového průtoku do příslušných UN. Stávající stav RO tak zajišťuje relativně dobré rozdělení celkového průtoku s relativní odchylkou do $\Delta = 10 \%$. V případě varianty V0 dosahuje hodnota relativní odchylky Δ pro některé ze čtyř UN až 16 %.

Variabilita úrovně hladiny R_s se pro obě varianty pohybuje v okolí hodnoty 0,11 m. To fakticky představuje variační rozpětí, resp. rozdíl mezi nejnižší a nejvyšší úrovní hladiny v prostoru RO až 0,22 m, což odpovídá poměrům zachyceným při podobném průtoku na díle tak, jak bylo prezentováno na obr. 2.

4.4 Vyhodnocení proudových poměrů – Varianty V2–V5

Varianty V2–V5 odpovídají ve smyslu tab. 1 úpravám proudových poměrů za pomoci vůči vtokovému otvoru symetricky orientované horizontálně instalované kruhové desky. V rámci měření byly vyzkoušeny čtyři kruhové desky s různými průměry.

V grafu 1 jsou zobrazeny dosažené výsledky pro jmenovitý průtok $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ společně s výsledky prezentovanými v předchozí kapitole pro varianty V0 a V1. Jak se ukázalo, prvek působící „symetricky“ vůči z kolene vystupujícímu deformovanému rychlostnímu poli není z pohledu většiny sledovaných parametrů dostatečně účinným. Prakticky žádnou kruhovou deskou nebylo dosaženo lepšího rozdělení celkového průtoku na jeho $1/4$ v porovnání s variantou V1.

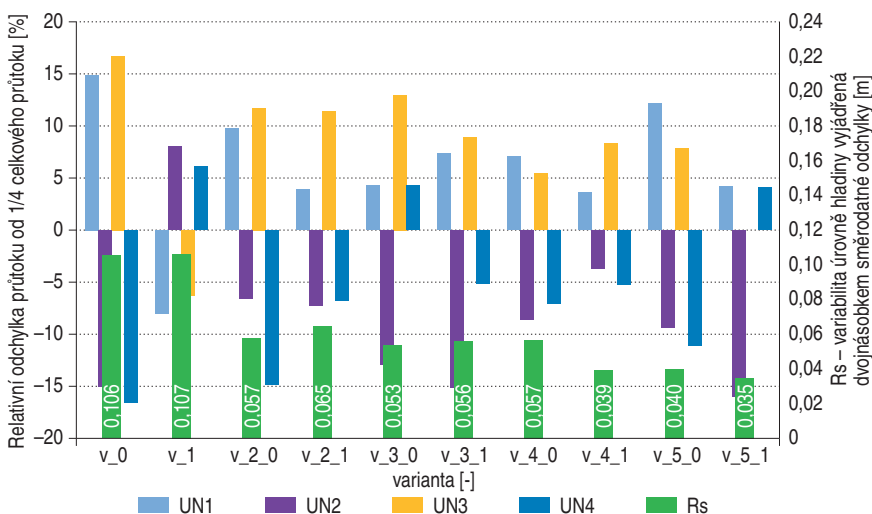
Kladný dopad lze pozorovat v jisté homogenizaci hladinových poměrů, kdy jejich variabilita vystižená parametrem R_s byla snížena cca na polovinu v porovnání s variantami V0 a V1. Tento efekt byl však vykoupen extrémně vysokou ztrátou mechanické energie reprezentovanou parametrem H_{tlak} . Kruhové desky musely být instalovány s velmi malou svislou odlehlostí K od dna RO, což logicky zvyšovalo hodnoty výtokových rychlostí po obvodu příslušných desek, resp. velikosti ztrát mechanické energie v tomto prostoru. I ta z tohoto pohledu nepříznivější varianta V2_0 by představovala reálné zvýšení hloubky ve vtokové jímce před nátokem do shybky při vyšších průtocích po přepočtu na dílo v rozsahu (0,30–0,40) m. Z uvedeného je zřejmé, že pro realizaci na díle není pro dosažení příslušných požadavků žádná ze zkoušených variant vhodná.

4.5 Vyhodnocení proudových poměrů – Varianty V6–V8

Z předchozích zkoušek vyplynulo, že dosažení stanovených cílů bude možné pouze prostřednictvím prvků, které budou vůči vtokovému profilu instalovány nesymetricky, resp. jejich tvar bude přizpůsoben tak, aby úprava deformovaného

Tabulka 1: Přehled posuzovaných variant s rozměry po přepočtu na dílo

Varianta	Norná stěna	Rozměry a poloha usměrňovacího prvku		
		D [m]	L [m]	K [m]
V0	Ne	–	–	–
V1	Ano	–	–	–
V2_0	Ne	1,71	–	0,25
V2_1	Ano	1,71	–	0,15
V3_0	Ne	2,13	–	0,20
V3_1	Ano	2,13	–	0,20
V4_0	Ne	2,56	–	0,35
V4_1	Ano	2,56	–	0,35
V5_0	Ne	3,00	–	0,52
V5_1	Ano	3,00	–	0,52
V6_0	Ne	1,71	–	0,32
V6_1	Ano	1,71	–	0,04
V7_0	Ne	2,13	–	0,37
V7_1	Ano	2,13	–	0,12
V8_0	Ne	2,56	–	0,46
V8_1	Ano	2,56	–	0,34
V9_0	Ne	1,85	0,54 – C	nestanoveno
V9_1	Ano	1,85	0,54 – C	nestanoveno
V10_0	Ne	1,85	0,54 – C/2	0,92
V10_1	Ano	1,85	0,54 – C/2	0,92
V11_0	Ne	2,56	0,70 – C	1,22
V11_1	Ano	2,56	0,70 – C	1,22
V12_0	Ne	2,56	0,70 – C/2	2,38
V12_1	Ano	2,56	0,70 – C/2	nestanoveno



Graf 1: Parametry stanovené pro variantu V2–V5. Rozdělení průtoku na čtyři usazovací nádrže za rozdělovacím objektem – kruhová deska, $Q_{pr} = 3,0 \text{ m}^3/\text{s}$

rychlostního pole vystupujícího z přítokového kolena byla z pohledu sledovaných veličin co možná nejpříznivější.

Pro další zkoušky byly zvoleny desky ve tvaru půlkruhu, jež byly instalovány za výtokem z kolene, kde lze logicky vzhledem ke geometrickým okrajovým podmínkám očekávat vyšší rychlosti, než odpovídají rychlosti profilové (průměrné).

V grafu 2 jsou opět zobrazeny získané výsledky pro jmenovitý průtok $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Z grafu je patrné, což platí i pro ostatní jmenovité průtoky, že rozdělení celkového průtoku je pro většinu variant shodné nebo lepší než u varianty V1. Rozdíly lze však spatřovat v dosažené homogenitě hladinových poměrů vystižené hodnotou R_s . Zatímco některé varianty V6_0, V7_0 nebo V8_0 zajišťují výrazné snížení variability úrovně hladiny, tak varianty V6_1 nebo V7_1 ji naopak nezajistí, případně i zhorší.

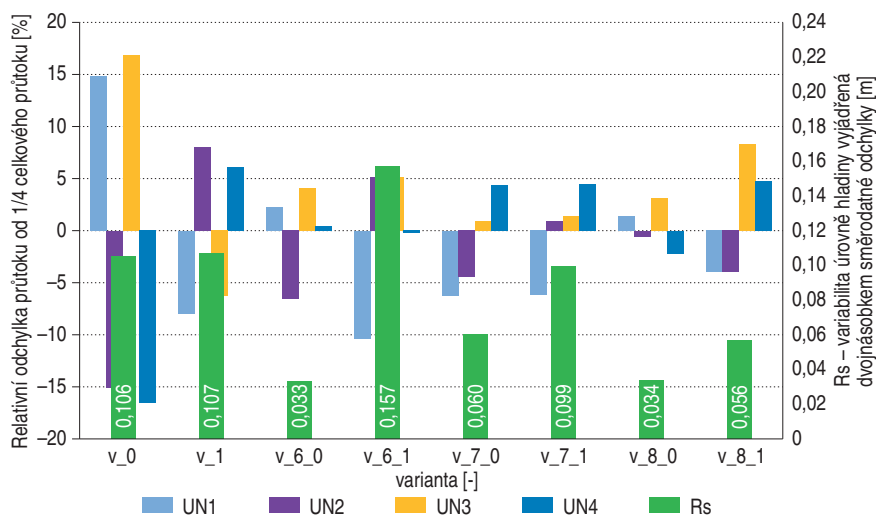
Z pohledu tlakových poměrů vystižených parametrem H_{tlak} v přítokovém potrubí v porovnání s variantami V0 a V1 je zřejmé, že varianty V6_0, V7_0, V8_0 a V8_1 se jeví pozitivně a je tak možné z nich vybírat úpravu k realizaci.

4.6 Vyhodnocení proudových poměrů – Varianty V9–V12

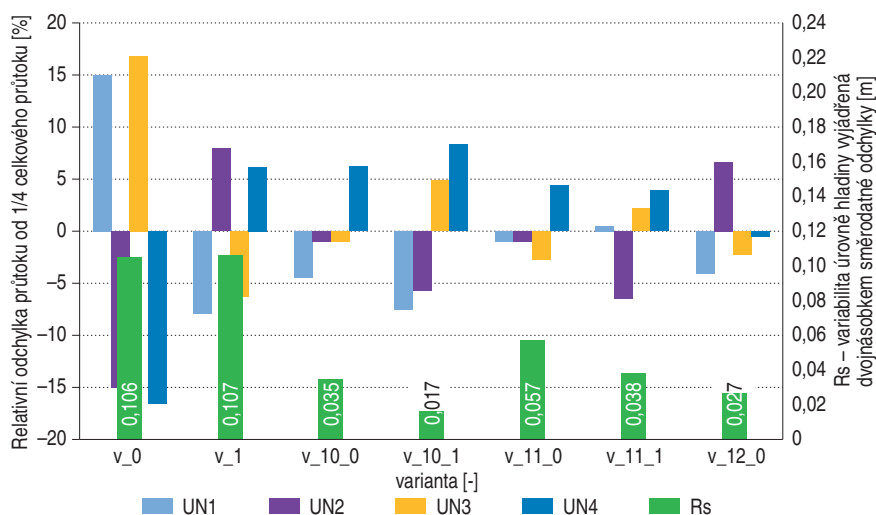
Dalšími variantami, které měly zlepšit proudové poměry v prostoru RO, byly varianty V9–V12. Všechny se vyznačují tím, že na kruhovou desku je ze spodní části instalován límec, který je realizován na polovině délky obvodové hrany ($C/2$) nebo je na její celé délce (C). V případě, že je límec navržen po celém obvodu desky, má prvek vzhledem k jeho svislé ose rotačně symetrickou geometrii. Do této kategorie patří prvky ve variantách V9 a V11. Varianty V10 a V12 představují koncepci ($C/2$).

Porovnání míry rozdělení celkového průtoku do jednotlivých UN a variability úrovně hladiny pro předmětné varianty jsou uvedeny v grafu 3. Zde chybí parametry pro variantu V9. Ty po prvních zkouškách nebyly vůbec zjišťovány, jelikož ztráty mechanické energie realizující se při instalaci příslušného tlumicího prvku byly extrémně vysoké. Taktéž varianta 12_1 není součástí výsledků. Nepodařilo se prakticky najít vhodnou polohu prvku, která by zajistila přijatelné dělení celkového průtoku na $1/4$. Ostatní varianty však přinesly velmi dobré výsledky, což je z grafu 3 zřejmé.

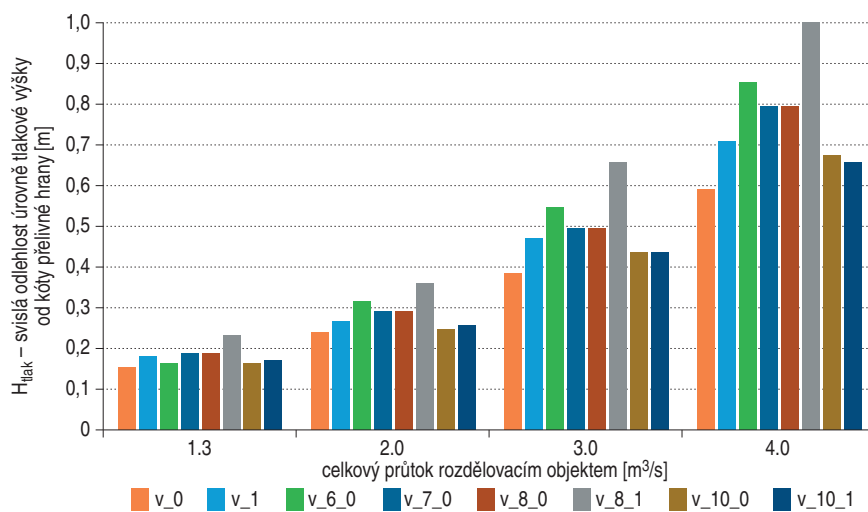
Z pohledu tlakových poměrů lze konstatovat, že obě konfigurace varianty V11 jsou z hlediska tlakových ztrát nepřijatelné. Varianty ostatní přinášejí „energeticky“ neutrální dopad v porovnání se současnou variantou V1. Jejich případným použitím bude zajištěno, že prakticky nedo-



Graf 2: Parametry stanovené pro variantu V6–V8. Rozdělení průtoku na čtyři usazovací nádrže za rozdělovacím objektem – půlkruhová deska, $Q_{pr} = 3,0 \text{ m}^3/\text{s}$



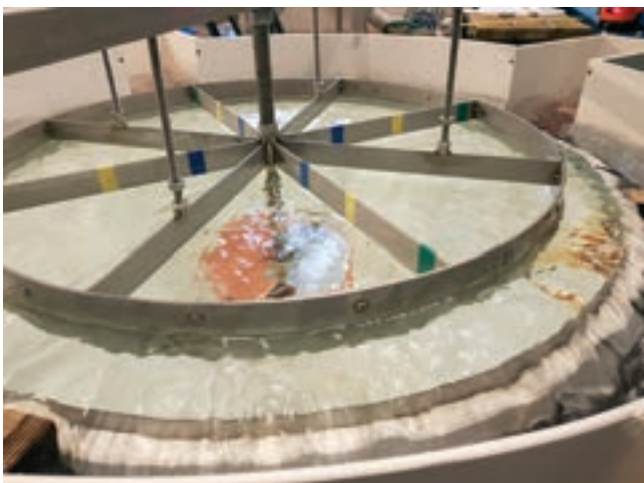
Graf 3: Parametry stanovené pro variantu V10–V12. Rozdělení průtoku na čtyři usazovací nádrže za rozdělovacím objektem – kruhová deska s límcem, $Q_{pr} = 3,0 \text{ m}^3/\text{s}$



Graf 4: Tlakové poměry v přítokovém potrubí. Svislá odhlehlost úrovně tlakové výšky od kóty přelivné hrany – vybrané varianty

Tabulka 2: Porovnání vybraných variant z pohledu všech sledovaných parametrů

Varianta	Pořadí podle			Celkový součet	Celkové pořadí
	Δ	R_s	H_{tlak}		
V0	8	8	1	17	5
V1	6	7	4	17	5
V6_0	2	4	7	13	4
V7_0	6	6	6	18	8
V8_0	4	1	5	10	3
V8_1	4	5	8	17	5
V10_0	1	2	2	5	1
V10_1	3	3	3	9	2



Obr. 13: Pohled na variantu V10_1 při průtoku 3,0 m³/s a zvýšené úrovni hladiny v prostoru spadiště

jde ke zvýšení hloubky ve vtokové jímce před shybkuu přivádějící vodu do prostoru RO.

Varianty V10_0 a V10_1 jsou taktéž obě vhodné k realizaci s tím, že výšková odlehlost usměrňovacího prvku K je pro obě varianty shodná. To přináší tu výhodu, že funkce RO bude zajištěna s i bez norné stěny.

4.7 Varianty doporučené k realizaci

Z výše uvedených odstavců je patrné, které z posuzovaných variant jsou vhodné k realizaci na díle. Jedná se o varianty V6_0, V7_0, V8_0, V8_1, V10_0 a V10_1. Bylo tak provedeno jejich vzájemné porovnání z pohledu všech tří sledovaných parametrů – z pohledu stejnoměrnosti rozdělení průtoku na $\frac{1}{4}$ (Δ), z pohledu změny hodnoty ztrát mechanické energie příslušného usměrňovacího prvku (H_{tlak}) a z pohledu variability úrovně hladiny v prostoru RO (R_s).

Nejprve bylo provedeno porovnání jednotlivých variant z hlediska schopnosti rozdělení celkového průtoku do jednotlivých UN. Pro každou variantu a jmenovitý průtok byly stanoveny absolutní hodnoty příslušných odchylek průtoku Δ odtékajících do jednotlivých UN. Z nich se následně stanovily průměrné hodnoty a pro příslušné jmenovité průtoky se takto získané hodnoty porovnávaly a ohodnotily stupnicí od 1 do 8. Součtem bodů pro jednotlivé jmenovité průtoky jsme získali pořadí předemných variant z pohledu stejnoměrnosti rozdělení průtoků. Toto pořadí je uvedeno v tab. 2. Variantou s nejnižším celkovým součtem bodů se stala varianta 10_0 následovaná variantou 6_0 a V10_1.

Dále jsme provedli analogické porovnání výsledků z pohledu variability úrovně hladiny pro všechny čtyři jmenovité průtoky

tak, že jsme seřadili příslušné hodnoty parametru R_s . Z výsledků je zřejmé, že „nejklidnější“ hladina v rozsahu posuzovaných průtoků bude dosažena při realizaci varianty V8_0. Velmi dobré hladinové poměry budou dosaženy i za pomoci varianty V10_0, resp. V10_1.

Závěrem bylo provedeno porovnání výsledků z pohledu tlakových ztrát, které budou případně způsobeny realizací příslušných variant tak, že jsme opět vyhodnotili pořadí parametru H_{tlak} pro jednotlivé varianty a jmenovité průtoky. Graficky jsou veškeré porovnávané hodnoty uvedeny v grafu 4.

Z logiky věci je jasné, že nevhodnější variantou z tohoto pohledu je varianta V0, která v prostoru RO způsobuje nejnižší hodnoty ztrát mechanické energie. Zajímavé je, že stávající varianta V1 je v porovnání s variantami V10_0 a V10_1 mírně „horší“. Z hlediska absolutních dosahovaných hodnot lze spíše hovořit u těchto tří variant o shodě. Rozdíly ve sledovaném parametru dosahují jen několika centimetrů.

Je následně možné na základě bodového hodnocení rozhodnout, která z výše doporučených variant bude vybrána k realizaci na díle. Pokud bychom přisoudili všem třem sledovaným parametrům stejnou váhu, je možné získané pořadí jednoduše sečíst a stanovit tak pořadí celkové. Tento postup je uveden v tab. 2. Z ní vyplývá, že nevhodnější je na díle realizovat úpravu ve smyslu varianty V10 nebo V8_0.

Vzhledem k tomu, že výsledky byly průběžně konzultovány se zástupci BVK, kteří preferují co možná nejnižší protiproudění vzduší ve vtokové jímce před nátokem do přítokového potrubí k RO při současném zlepšení proudových poměrů v jeho prostoru, byla pro realizaci vybrána varianta konfigurace V10, jež je uvedena na obr. 12. Konstrukční rozměry navrženého usměrňovacího prvku a jeho pozice jsou uvedeny v tab. 1.

Z výsledků získaných pro variantu V10 je patrné, že rozdělení celkového průtoku na jednotlivé UN je velmi dobré. Relativní odchylky Δ nepřekračují v žádném ze simulovaných průtokových stavů 10% hodnotu.

Z pohledu ztrát mechanické energie v prostoru RO je varianta V10 v porovnání s variantou V1 prakticky rovnocenná. Realizace příslušného usměrňovacího prvku nezpůsobí zvýšení hladiny v prostoru vtokové jímky před nátokem do potrubí (shybku) přivádějící vodu do RO.

Z pohledu variability úrovně hladiny jsou obě konfigurace varianty V10 taktéž velmi příznivě hodnotitelné. Jak vypadají hladinové poměry při průtoku 3,0 m³/s při variantě V10_1 v porovnání se stávajícím stavem, jež byl prezentován na obr. 2, je patrné z obr. 13.

Výpočtově bezpečně odhadnuté maximální síly od účinku vytékajícího proudu z profilu vtoku RO působící na usměrňovací prvek činí ve vertikálním směru 17,5 kN, resp. 5,8 kN ve směru horizontálním.

5 Závěr

V Laboratoři vodohospodářského výzkumu Ústavu vodních staveb Fakulty stavební Vysokého učení technického v Brně byl vybudován úplný v délkovém měřítku 1 : 8,53 hydraulický fyzikální model rozdělovacího objektu průtoku odpadních vod na čtyři usazovací nádrže ČOV Brno-Modřice.

Experimentální zkoušky byly zaměřeny na posouzení stávajících nevyhovujících proudových poměrů v prostoru rozdělovacího objektu a nalezení opatření zajišťujících jejich zlepšení. Tato opatření spočívala v instalaci usměrňovacího prvku do prostoru rozdělovacího objektu pro zlepšení sledovaných parametrů.

V rámci experimentálních prací bylo vyzkoušeno celkem 12 konfigurací s různými typy usměrňovacích prvků, a to vždy v kombinaci s nornou stěnou a bez ní. Ze vzájemného porovnání těchto variant vzešla konečná objednateli doporučená varianta

úpravy za pomoci usměrňovacího prvku, jenž odpovídá zkušební variantě V10. Tento usměrňovací prvek tvoří kruhová deska, která je opatřena na polovinu délky jejího obvodu usměrňovacím límcem.

Instalací tohoto usměrňovacího prvku bude zajištěno rovnoměrné rozdělení celkového průtoku na všechny čtyři usazovací nádrže. Současně bylo prokázáno, že usměrňovací prvek nezpůsobí zvýšení úrovně hladiny ve vtokové jímce situované před shybkou přivádějící vodu k rozdělovacímu objektu. Zkoušky taktéž prokázaly, že realizací navržených úprav dojde k výrazné homogenizaci hladinových poměrů v prostoru rozdělovacího objektu.

Výsledky experimentálních prací [3] byly předány i se všemi doporučeními zástupcům objednatele. V době tvorby tohoto textu již byly započaty konzultace s dodavatelem příslušných úprav v prostoru rozdělovacího objektu s tím, že instalace usměrňovacího prvku by měla proběhnout v jarních měsících roku 2021. Po provedených úpravách se následně zaměříme na porovnání dat stanovených během modelových zkoušek s daty získanými přímo in-situ po instalaci usměrňovacího prvku. Vě-

říme, že budeme moci na stránkách časopisu Sovak ještě v tomto roce námi získané informace prezentovat.

6 Literatura

1. Dokumentace skutečného provedení konstrukcí rozdělovacího objektu.
2. Čábelka J, Novák P. Hydrotechnický výzkum I. Modelový výzkum. SNTL, Praha, 1964.
3. Žoužela M, Šenková M. Optimalizace hydraulických poměrů rozdělovacího objektu UN na ČOV Brno-Modřice (fyzikální modelový výzkum). Výzkumná zpráva, LVV – FAST – VUT v Brně, 2020.

*Ing. Michal Žoužela, Ph. D., Bc. Monika Šenková
Laboraťor vodohospodářského výzkumu, Ústav vodních staveb,
Fakulta stavební, Vysoké učení technické v Brně*

*Ing. Luboš Strítěský
Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.*



INFORMACE O ZNOVUOTEVŘENÍ STUDIJNÍHO PROGRAMU „PROVOZOVATEL VODOVODŮ A KANALIZACÍ“ Zahájení a 1. soustředění proběhne ve dnech 20.–21. 5. 2021.

SOVAK ČR, s cílem přispět k dalšímu zvýšení kvalifikační úrovně provozovatelů vodovodů a kanalizací i zainteresovaných pracovníků veřejné a státní správy, bude pro velký zájem otevírat již popáté v květnu tohoto roku studijní program Provozovatel vodovodů a kanalizací. V roce 2020 se tento studijní program setkal opět s velkým zájmem a navštěvuje ho 34 účastníků. Poskytuje ucelené odborné vzdělání na středoškolské úrovni v oblasti provozování vodovodů a kanalizací. Absolventi tím splní kvalifikační požadavky podle zákona o vodovodech a kanalizacích č. 274/2001 Sb. Na základě těchto podkladů představenstvo SOVAK ČR schválilo zastřešení studijního programu, který představuje minimální standardní kvalifikační požadavek pro provozovatele vodovodů a kanalizací.

Program je připraven ve spolupráci s Vyšší odbornou školou stavební a Střední školou stavební ve Vysokém Mýtě (VOŠS a SŠS) a Institutem environmentálních služeb, a. s., (IES). Skládá se z celkem třinácti dvoudenních soustředění s podílem e-learningu a je zakončen státní maturitní zkouškou z předmětu Vodohospodářské stavby (jednotlivou zkouškou profilové části maturitní zkoušky). Úspěšní absolventi obdrží maturitní osvědčení o jednotlivé zkoušce v rámci maturitní zkoušky z uvedeného předmětu.

Programu se mohou zúčastnit pracovníci s ukončeným středním vzděláním s maturitou z jiného než vodohospodářského zaměření, pracovníci s výučním listem z některého z technických oborů, absolventi vodohospodářských škol, kteří si chtějí obnovit znalosti z oboru, pracovníci veřejné správy, eventuálně projektanti a specialisté na inženýrskou činnost v oboru vodovodů a kanalizací a dále provozovatelé vodovodů a kanalizací.

V případě zájmu o tento studijní program Vám rádi poskytneme další informace na e-mailové adrese doudova@sovak.cz nebo na tel. čísle 727 915 325.

Aqua Global INTELIGENTNÍ ŘEŠENÍ
FILTRACE A ÚPRAVY VODY

**VYRÁBÍME
DODÁVÁME
INSTALUJEME**

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

www.aquaglobal.cz



Vodohospodářské inženýrské služby, a. s.

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

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



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 úprav a čistíren
- dodávky měření a regulace, silnoproudu
- rádiové přenosy ...

www.vaecontrols.cz

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

SOVAK • VOLUME 30 • NUMBER 3 • 2021

CONTENTS

Mario Böhme Water management professionals from 'Severočeská voda' (North Bohemia water group) plan 174 construction projects this year	1
Vilém Žák The word 'water' has a different meaning for different people	4
Petr Kubala The most valued aspects of water	5
Pavel Punčochář World Water Day 2021 in the shadow of the COVID-19 pandemic	7
Is your sewer system really reliable and safe?	10
Ondřej Beneš, Radka Rosenbergová, Pavel Chudoba, Petr Horecký, Dominik Andreides Biogas – combined energy production or biomethane production?	11
Case study: Acoustic leak detection has significantly reduced water losses	15
Jaroslava Nietscheová, Jan Plechatý Amendment to the Water Act to address drought	16
Bohdan Soukup Proposal for a revised European Directive on Security of Network and Information Systems – NIS 2 Directive	20
Conference Water 4.0 services infrastructure	21
Regional news	22
Michal Žoužela, Monika Šenková, Luboš Strítěnský Optimisation of hydraulic conditions in the distribution chamber to four primary sedimentation tanks at Brno-Modřice Wastewater Treatment Plant	24

Cover page: WTP Meziboří

Redakce (Editorial Office):

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

e-mail: redakce@sovak.cz

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

Redakční rada (Editorial Board):

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

Fotografie: archiv časopisu Sovak.

Sovak vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis Sovak je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 3/2021 bylo dáno do tisku 12. 3. 2021.

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 3/2021 was ordered to print 12. 3. 2021.

ISSN 1210-3039