

SOVAK
ROČNÍK 26 • ČÍSLO 12 • 2017

OBSAH

Jana Bábíková V Českých Budějovicích dalších deset let s ČEVAK	1
Filip Wanner Ostrava hostila konferenci Provoz vodovodů a kanalizací 2017	4
Vladimír Havlík Změna režimu proudění homogenních newtonských suspenzí	10
Ondřej Beneš Valná hromada a představenstvo EurEau ve Španělsku	14
Radka Hušková Zpráva ze zasedání komise EurEau pro pitnou vodu EU1 v Bilbao	16
Výsledky měření: Rok 2017 byl plný úspěchů	18
Miroslav Pflieger PAM tools	19
Proces sanace vodojemu v Německu	20
Z regionů	24
Josef Reidinger, Jana Tejkalová Konference k připomenutí mimořádných povodní v České republice	26
Partnerství SOVAK ČR s Hospodářskou komorou ČR	28
Jednoduché řešení pro od- a zavzdušňovací ventily	29
Alena Nižnanská Sedmá konference Hydroanalytika 2017	30
Rejstřík 2017	33



Čistírna odpadních vod v Českých Budějovicích

V Českých Budějovicích dalších deset let s ČEVAK

Jana Bábíková

Největší koncese na vodohospodářský provoz v České republice skončila potvrzením současného provozovatele – společnosti ČEVAK a. s. Mimořádnou svým rozsahem byla nejen pro vodohospodáře, ale také pro statutární město České Budějovice. Náměstka primátora Mgr. Petra Podholy jsme se zeptali, jak hodnotí proces koncesního řízení a co by vlastníkům infrastruktury v podobné situaci doporučil.



Jak byste zhodnotil porevoluční vývoj vodohospodářství v Českých Budějovicích?

Dle mého názoru bylo vodohospodářství řešeno dlouhodobě velmi dobře. Vodárenskou infrastrukturu jsme si v Českých Budějovicích ponechali v majetku města a díky tomu máme možnost ovlivňovat její obnovu i cenu vody. Provoz jsme od počátku řešili spoluprací s externí privátní společností, kterou je nyní ČEVAK. Podle mého názoru mají odbornou práci dělat odborníci. Řada obyvatel Českých Budějovic asi neví, kdo je jejich provozovatel. Všichni ale vědí, že když otočí kohoutkem, tak nám v Budějovicích teče velmi kvalitní voda.

Navíc voda s cenou pod celorepublikovým průměrem...

To, že vodárenský majetek je náš, nám také umožňuje regulovat cenu vody. Asi každý z nás by si uměl představit, že cena vody bude stagnovat či klesat. Náklady na samotný provoz se ale zvyšují a cena vody musí adekvátně reagovat. Stále jsme však pod celorepublikovým průměrem. Lidé v Českých Budějovicích zaplatí za kubík vody, tedy tisíc litrů vody, v průměru 77 korun.

Cena vody je u vás stanovená jako dvousložková. Proč jste zvolili tuto možnost?

U tohoto rozhodnutí jsem osobně nebyl, nicméně podle mého názoru je dvousložková kalkulace ceny vody spravedlivější vůči větším i menším odběratelům.



Mgr. Petr Podhola

Náměstek primátora Českých Budějovic zodpovědný za školství, územní plán, veřejné zakázky a správu veřejných statků.

Ve funkci je druhé volební období.

Jak byste zhodnotil stav infrastruktury v Českých Budějovicích?

Pokud budu upřímný, dovedl bych si představit infrastrukturu v mnohem kvalitnější formě. Je stále co zlepšovat, ale je to také otázka finančních možností. Od společnosti ČEVAK získáváme nyní na nájemném zhruba 200 milionů korun ročně. A v tomto ohledu musím říci, že z našeho pohledu nové koncesní řízení dopadlo velmi dobře, protože i nadále budeme nájemné, nově pachtovné, dostávat v obdobné výši, tedy 200 milionů korun ročně. Tyto

finanční prostředky by primárně měly být určeny na obnovu vodohospodářské sítě. Část prostředků však směřuje i do jiných oblastí – například rozvojových investic. Roční rozpočet města se pohybuje kolem 1,6 miliardy korun a finance získané od společnosti ČEVAK jsou jeho podstatnou součástí.

Jaké projekty na obnovu vodohospodářské infrastruktury plánujete?

Ročně investujeme do obnovy infrastruktury kolem 50 milionů korun. Velké vodohospodářské investice jsme realizovali v minulosti a čekají nás i v budoucnu. Nyní se zaměřujeme zejména na běžnou obnovu. Pokud se v Českých Budějovicích rekonstruuje významná komunikace, tak obnovujeme vždy nejen povrch, ale také vodohospodářské sítě. V plánu navíc máme investici do čistírny odpadních vod. V regionu totiž na konci roku 2012 ukončila svoji činnost místní papírna a významně se nám tak snížil objem a charakter našich odpadních vod. Cílem modernizace je tedy kompletní optimalizace aeračního procesu ČOV s rozpočtem 28 milionů korun. Tato investice je nad rámec standardních výdajů na obnovu.

V koncesním řízení jste se rozhodli pro soukromého provozovatele. Zvažovali jste také samoprovizování?

Na počátku volebního období, tedy v roce 2015, jsem byl postaven před poměrně obtížnou situací. Smlouva se stávajícím provozovatelem končila už za tři roky (k 31. 12. 2018) a museli jsme tak rozhodnout, jaký model provozování do budoucna zvolit. Nabízely se dvě možnosti – vodohospodářskou síť samoprovizovat, nebo hledat externí provozní společnost a vyhlásit koncesní řízení. Bylo jasné, že se bude jednat o projekt v hodnotě více než tří miliard korun, a proto jsme se rozhodli využít služeb



poradenské společnosti, která nás procesem výběru budoucího modelu provedla. Na trhu jsme oslovili pět renomovaných poradenských firem a nakonec vybrali společnost Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s. Výsledkem jejich analýzy bylo doporučení oddílného modelu provozování s cílem najít pro město České Budějovice zkušeného externího partnera v koncesním řízení.

V současné době se v médiích objevuje řada zpráv v neprospěch oddílného modelu. Jaká byla diskuse kolem tohoto rozhodnutí?

Dokázal bych si představit i samoprovizování, ale musel jsem na miskách vah dát také časový rámec. Tři roky jsou optimální doba pro koncesní řízení, ale ne na to, abyste na „zelené louce“ byli schopni sami začít provozovat vodohospodářský majetek – tedy založit firmu, najít vhodné zaměstnance, budovy, techniku. Nemohl jsem zastupitelům s klidným svědomím garantovat, že to zvládneme připravit dřív, než skončí smlouva s ČEVAK. To říkám zcela otevřeně. Jenom samotná komplexní analýza samoprovizování by dle mého názoru zabrala tři roky. Kdyby se pak ukázalo, že tato cesta je nerealizovatelná, tak bychom měli velký problém. A to nemluvím o tom, že nová firma by musela od počátku zajistit srovnatelnou kvalitu služeb.

Pokud by byla v minulosti s ČEVAK jakákoli významná nespokojenost, tak by zřejmě došlo i na silnější tlaky a možná i změnu modelu. Spolupráce s ČEVAK ale vždycky byla a je na velmi dobré úrovni. A tak v diskusi na zastupitelstvu převládá názor, který byl v souladu s výstupem poradenské společnosti Vodohospodářský rozvoj a výstavba, tedy koncesní řízení na deset let s cílem vybrat nejlepší nabídku na provoz od externí profesionální společnosti.

Jak probíhalo samotné koncesní řízení?

Bylo dvoukolové, nejprve proběhla kvalifikace, následně podávání nabídek. Do koncesního řízení se přihlásily čtyři významné vodárenské společnosti, z nichž nejlepší nabídku podal stávající provozovatel – společnost ČEVAK.

Kdy probíhaly jednotlivé fáze koncesního řízení?

V únoru 2016 došlo ke schválení výběru poradenské společnosti Vodohospodářský rozvoj a výstavba, poté proběhlo porovnání jednotlivých modelů. Samotné koncesní řízení bylo pak zahájeno uveřejněním formuláře ve Věstníku veřejných zakázek dne 30. 8. 2016. Nová koncesní smlouva byla zastupitelstvem schválena o rok později, přesně 18. 9. 2017. Nikdo z účastníků se v průběhu koncesního řízení neodvolal, ale časovou rezervu jsme pro tento případ měli. U zakázky za tři miliardy korun je vždy třeba zvažovat všechny možnosti.

Jedná se o největší zakázku v historii Českých Budějovic?

Rozhodně jde o největší zakázku za posledních deset let. Proto jsme se také snažili nastavit významné časové rezervy pro



případná odvolání. K nim pak ve skutečnosti nedošlo, a tak koncesní řízení skončilo schválením nové smlouvy už letos. Rezervu jsme chtěli mít i z důvodu možné změny provozovatele. Kdyby vyhrála jiná společnost než ČEVAK, muselo by dojít k předání infrastruktury mezi provozovateli, což není jednoduchá záležitost.

Když srovnáte starou a novou smlouvu, co přibylo?

Základ smlouvy je obdobný. V nové smlouvě je například více podchycena prevence proti únikům vody, konkrétně referenční hodnoty výkonových ukazatelů úniků na vodovodní síti, a povinnost čistit každý rok deset procent kanalizační sítě.

Jak se bude měnit cena vody?

Cena vody zůstane v obdobné výši. Vysoutěženo bylo vodné ve výši 40,35 Kč/m³ a stočné 32,67 Kč/m³, celkem tedy cena vody ve výši 73,02 Kč/m³ včetně DPH. V koncesním řízení se soutěžila cena vody pro první rok účinnosti nové smlouvy, tedy až pro rok 2019. Reálná cena vody bude pak vycházet z vysoutěžené ceny a aktuální míry inflace. Je velký předpoklad, že se bude opět jednat o podprůměrnou cenu v rámci České republiky.

Jak probíhalo schvalování výstupů koncesního řízení? Panovala nad materiály politická shoda?

V celém procesu jsme se snažili o nadstandardní transparentnost. Zásadní rozhodnutí rozhodně nebyla schválena pouze hlasy koalice, shoda byla v širším politickém spektru. Od začátku jsme do zastupitelstva dávali i kroky, které byly v gesci rady. Zastupitelstvo tyto materiály sice neschvalovalo, ale bralo je na vědomí a mělo možnost se k nim vyjádřit. Uvedu příklad: máte koncesní smlouvu a koncesní dokumentaci. Koncesní dokumentace je obsahem koncesního řízení, obsahuje tedy i parametry výběrového řízení. Koncesní smlouva je smluvní akt mezi městem a provozovatelem. V zákoně je napsáno, že koncesní smlouva, aby byla platná, musí být schválena zastupitelstvem. V našem případě jsme návrh koncesní smlouvy dali do zastupitelstva už ve fázi přípravy koncesního řízení. Nechtěli jsme, aby ji zastupitelé viděli poprvé až v okamžiku schvalování výsledku. Do zastupitelstva jsme navíc předkládali i koncesní dokumentaci – tedy podmínky výběrového řízení, byť se zastupitelstvo odmítlo vyjádřit a správně řeklo, že je to věcí zadavatele – tedy rady města. Klidně svědomí jsem ale měl v tom, že zastupitelé veškeré dokumenty viděli předem, a měli dokonce možnost o nich rozhodovat. Když jsme pak 18. září letošního roku schvalovali koncesní smlouvu, zastupitelé schvalovali dokument, který již jednou viděli a měli možnost jej ovlivnit.

Co byste doporučil vlastníkům, kteří zvažují, zda jít cestou samoprovozování, či dle koncesního řízení vybrat externí provozní společnost? Na co by si měli dát pozor?

Časový rámec je nejdůležitější, to říkám zcela otevřeně. Musíte mít dostatek času na zvážení, která alternativa je pro dané město vhodná. Konkrétní podmínky mohou být totiž velmi odlišné. Jsem přesvědčený, že neexistuje jednotné doporučení. Ke konkrétní situaci je třeba přistupovat individuálně. Za sebe doporučuji mít na realizaci koncesního řízení tři roky. Pokud zvažujete samoprovozování, pak na přípravu potřebujete ještě více času.

Další věcí, kterou bych doporučil, je transparentnost. V procesu schvalování nám velmi pomohlo to, že jsme klíčové materiály předkládali zastupitelstvu k posouzení už ve fázích návrhu, i když nám to zákon neukládal. Voda je tak důležitou surovinou, že by nad ní měla panovat shoda napříč zastupitelstvem. Schválená koncese bude mít dopad také na budoucí zastupitelstva,

Smlouva s městem je pro nás klíčová

Zastupitelé statutárního města České Budějovice schválili koncesní smlouvu, podle které bude dodávku pitné vody v následujících deseti letech i nadále zajišťovat ČEVAK. O krátkou reakci jsme požádali předsedu představenstva ČEVAK a. s. Ing. Jiřího Heřmana:

Jak je uzavřena smlouva pro ČEVAK důležitá?

Město České Budějovice vždy bylo našim největším zákazníkem. Byl by nesmysl to jakýmkoliv způsobem zlehčovat. Vždyt objem zakázek pro město tvoří třetinu až pětinu z celku – podle zvoleného parametru.



Ing. Jiří Heřman

V čem se nová koncesní smlouva liší od původní?

Nyní je formalizována řada postupů, které byly dříve na osobním styku s pracovníky magistrátu. Ve smlouvě je také doplněna řada tabulek a výkazů, což je logická daň za transparentnost. Struktura povinností je také jiná, máme jich o dost více, ale není to nic, co by se nějak zásadně projevilo navek.

Jaké výhody má pro město spolupráce se soukromým provozovatelem?

Většinou jde o výhody plynoucí z rozsahu, což se projevuje jak v nakupech materiálů a energií, tak v lidských zdrojích. ČEVAK provozuje 300 lokalit a tak má zkušený tým odborníků, specialistů na svou oblast působnosti. V takovém objemu přirozeně umíme přeskupovat kapacity, umíme zajistit zastupitelnost. Město České Budějovice je dost velké na to, aby zaměstnalo vlastní odborníky, ale ti budou mít vždy užší obzor než ti, kteří nabírají zkušenosti i za hranicemi města. Zásadní je také přenos rizik, která nese na svých bedrech v naprosté většině provozovatel. V nastaveném modelu se musí s riziky vyrovnat ČEVAK, v případě samoprovozování by rizika neslo město jako vlastník i provozovatel majetku v jedné osobě.

proto je dobré najít názorový průsečík v rámci celého zastupitelstva. Myslím, že nám se to povedlo. Koncesní smlouvu jsme schválili s třičtvrtinovou podporou napříč politickým spektrem.

Není také dobré dělat tak důležité rozhodnutí takzvaně na koleně. Na trhu jsou profesionální poradenské firmy, které vám mohou pomoci vyhnout se celé řadě zbytečných problémů. Rozhodnutí musí udělat politická reprezentace. Buď ale bude mít množství relevantních informací a najme si odbornou firmu pro posouzení vhodnosti jednotlivých modelů, nebo udělá rozhodnutí tak, že se podívá z okna. Neplatí, že v první variantě nemůžete udělat chybu, ale pravděpodobnost toho je pochopitelně mnohem menší.

Ing. Jana Bábíková
e-mail: jana@maurisro.cz

Ostrava hostila konferenci Provoz vodovodů a kanalizací 2017

Filip Wanner

SOVAK ČR již popatnácté uspořádal konferenci Provoz vodovodů a kanalizací. Tato tradiční dvoudenní konference proběhla ve dnech 7.–8. listopadu 2017 v Clarion Congress Hotelu v Ostravě pod záštitou ministra zemědělství Ing. Mariana Jurečky, hejtmana Moravskoslezského kraje prof. Ing. Ivo Vondráka, CSc., a primátora statutárního města Ostravy Ing. Tomáše Macury, MBA. Letošní ročník nabídl rekordnímu počtu více než 500 účastníků celkem 35 odborných přednášek. Z celkového počtu 61 partnerů a vystavovatelů jich pak 37 prezentovalo v předsálí konference své exponáty a služby z oboru vodovodů a kanalizací.

Slavnostní zahájení obstarali pozvaní hosté a zástupci organizátorů a generálních partnerů konference. Účastníky, vystavovatele, hosty a partnery konference přivítal ředitel SOVAK ČR Ing. Oldřich Vlasák, který úvodní část moderoval. Svou zdravici přednesl i předseda představenstva SOVAK ČR Ing. František Barák. Ve svém proslovu uvedl, že od prvního ročníku konaného v roce 2003 v Táboře se konference Provoz vodovodů a kanalizací postupně stala nejvýznamnější odbornou akcí na domácí půdě. Ing. Barák rovněž přítomné informoval, že se SOVAK ČR stal členem Hospodářské komory ČR, což umožní oboru VaK intenzivněji se zapojit do legislativního procesu. Náměstek pro řízení sekce vodního hospodářství Ministerstva zemědělství Ing. Aleš Kendík ve svém projevu vyzdvihl, že konference se zúčastní i zástupci „velké vody“, kde lze hledat i inspiraci pro řešení vleklého a všeobecně známého problému oboru VaK spočívajícího ve značné roztržitosti vlastnické i provozovatelské struktury. Jak známo, více než 16 000 kilometrů významných vodních toků a cca 45 000 kilometrů drobných vodních toků spravuje pouhých pět státních podniků Povodí. Ing. Kendík se dotkl i problematiky obnovy a udržitelnosti vodohospodářské infrastruktury. Podle údajů Ministerstva zemědělství je potřeba ročně vytvořit na obnovu částku ve výši cca 15 mld. korun, přičemž reálně se v rámci plateb



za vodné a stočné generuje necelých 14 mld. korun. Přestože tedy prostředky na obnovu nejsou tvořeny v potřebné výši, deficit není tak zásadní, jak je někdy prezentováno. Náměstek ministra životního prostředí Ing. Jan Kríž se ve svém projevu nejdříve věnoval aktuální dotační politice. Přes zvýšení požadavku na finanční spoluúčast je mezi žadateli o poslední výzvy z Operačního programu Životní prostředí týkající se financování vodohospodářské infrastruktury nebyvale velký zájem. Vzhledem k nastávajícímu vyjednávání o novém plánovacím období

Ing. Kríž vzpomněl i důležité a v nedávné době přijaté strategické dokumenty – Národní akční plán adaptace na změnu klimatu, Konceptce ochrany před následky sucha pro území České republiky či Strategický rámec České republiky 2030. Důležitými tématy jsou podle náměstka ministra životního prostředí především adaptace infrastruktury na budoucí klimatické extrémní, jako je především sucho, vnímání stavu vodních toků, jejich klesající hladiny, čištění odpadních vod s vyšší mírou odstraňování znečišťujících látek, či propojení vodárenské infrastruktury. Náměstek připomenul rovněž potřebu se zamyslet nad cenovým vzorcem, podle kterého se stanovuje kalkulační zisk provozovatele vodohospodářské infrastruktury. Podle Ing. Kríže by cenový vzorec měl být motivující ke generování úspor a zároveň pro zavádění inovací, k čemuž stávající model nastavení provozovatele nevede.



V poslední části svého příspěvku se náměstek věnoval problematice regulace a zajištění samofinancovatelnosti oboru. Atomizace je podle jeho názoru největší neduh oboru, kdy existují tisíce vlastníků a více než dva tisíce provozovatelů a obor nelze účinně regulovat. Kromě toho řada subjektů negeneruje prostředky na obnovu. Ze zprávy benchmarkingu Ministerstva zemědělství vyplývá, že zhruba 80–90 % testovaných subjektů, především menší obce, negenerují prostředky na obnovu, což skrývá hrozbu budoucích požadavků financování pomocí dotací na obnovu již vybudované infrastruktury. Podle primátora statutárního města Ostravy **Ing. Tomáše Macury, MBA**, učinila Ostrava za poslední roky v oblasti životního prostředí velký krok dopředu. Ve městě bylo nově vysazeno cca 150 000 stromů a 350 000 keřů. Oblasti životního prostředí a hospodaření s vodou věnovali představitelé statutárního města velkou pozornost při přípravě koncepce FajnOVA. Ing. Macura také ve svém pro-



Ing. J. Kríž

jevu zmínil úspěšný model spolupráce se společností OVAK a. s. Podle primátora města Ostravy není nutné, aby za každou cenu provozovatelem vodohospodářské infrastruktury bylo město či jeho komunální podnik. Taktéž vyjádřil značné pochybnosti, zda v případě, že by vodárenské sítě provozoval komunální podnik, by byla voda levnější, kvalitnější, dostupnější a bylo by méně poruch na síti. Podle primátora je v Ostravě jedna z nejlevnějších vod v rámci České republiky a vodárenská společnost dosahuje jedny z nejnižších ztrát vody v celé republice. A to i díky know-

how, na které žádný komunální podnik řízený politiky nemůže nikdy dosáhnout. Předseda Svazu vodního hospodářství ČR a generální ředitel Povodí Vltavy, s. p., **RNDr. Petr Kubala** ve svém projevu připomněl potřebu připravit se na potenciální možný nedostatek vody v budoucnu. Jednou z možností je další propojování vodárenských soustav a převod vody i v rámci jednotlivých povodí. Ve svém příspěvku se RNDr. Kubala dotkl i problematiky cen za odběr povrchových vod. V letech 2021–2023 lze očekávat další výrazné snížení odběru povrchových vod pro potřeby průmyslu a energetiky, což vyvolá potřebu zabývat se úlohou plateb za odebranou povrchovou vodu jako hlavní zdroj financování podniků Povodí. **Dagmar Novosadová, DiS**, starostka obce Kunín a členka předsednictva Svazu měst a obcí, z. s., připomenula, že vodní hospodářství je nedílnou součástí každé obce. Provoz této infrastruktury s sebou často přináší řadu technických problémů a i z tohoto důvodu je ráda, že mezi SOVAK ČR a SMO ČR je uzavřeno memorandum o spolupráci, které se naplňuje především spoluprací při připomínkování nové legislativy. **Ing. Jiří Pagáč**, ředitel Povodí Odry, s. p., v krátkosti představil povodí spravované jím řízeným podnikem. V příspěvku zmínil především tři významné vodní nádrže sloužící k akumulaci povrchových vod určených jako zdroj surové vody pro výrobu vody pitné, a to Kružberk, Šance a Morávka. Ing. Pagáč rovněž vyzdvihl snížení odběrů vody o cca 50 % oproti roku 1989, či výrazné zlepšení kvality povrchových vod v povodí v důsledku výstavby a provozu řady komunálních ČOV. V závěru úvodní sekce vystoupili zástupci generálních partnerů konference. **Ing. Anatol Pšenička**, generální ředitel Severomoravských vodovodů a kanalizací Ostrava a. s. ve svém příspěvku připomněl, že jsme v řadě případů na výsledky dosažené v oboru VaK přehnaně kritičtí, přitom ve srovnání s ostatními zeměmi naopak máme být na co hrdí. **Ing. Petr Konečný, MBA**, generální ředitel Ostravských vodáren a kanalizací a. s. pak představil hostitelské město jako moderní sídlo, které se zbavilo stigmatu těžkého průmyslu z minulosti. V rámci uvádění Smart City v praxi Ing. Konečný informoval o instalaci vodomě-



Ing. A. Kendík

rů vybavených možností dálkového odečtu na více než 4 500 odběrných míst, či pořizování vozidel s pohonem na CNG či elektřinu. Na závěr Ing. Konečný vyjádřil přesvědčení, že provozování vodárenské infrastruktury by mělo být řízeno na profesionální, nikoliv administrativní bázi.

Po slavnostním zahájení konference následoval samotný odborný program. V jeho úvodu vystoupil **prof. RNDr. Ing. Michal V. Marek, DrSc., dr. h. c.**, z Ústavu výzkumu globální změny



Ing. T. Macura

AV ČR s přednáškou Voda – největší problém současnosti nejen pro vodohospodáře, ale i pro ekobiology. Prof. Marek nejprve ve stručnosti probíral všeobecně známý koloběh dusíku, uhlíku a vody. Poté se věnoval přirozenému skleníkovému efektu, který ohřívá povrch zemský o více než 30 °C. Přestože se oxid uhličitý přítomný v atmosféře podílí na celkovém skleníkovém efektu z cca 25 %, vlivem lidské činnosti se skleníkový efekt neustále posiluje. Například z dlouhodobého sledování dálkového přenosu skleníkových plynů v referenční vrstvě atmosféry na monitorovací věži Křešín jednoznačně vyplývá nárůst CO₂ z hodnoty 340 ppm měřený v 80. letech 20. století až na dnešní hodnotu přes 400 ppm. Prof. Marek se dále zabýval procesem výměny uhlíku a vodní páry při fotosyntéze. Z tohoto pohledu se lze na lesní porosty dívat jako na biologické uhlíkové pumpy a zásobárny uhlíku obecně. Na závěr se prof. Marek věnoval aktuálním problémům našeho klimatického pásma, které je vázané na probíhající globální změnu. Díky pozvolně narůstající průměrné teplotě dochází k zvýšené frekvenci výskytu klimatických extrémů a především ke změně výskytu srážek v průběhu vegetační sezony. Výsledkem je vláhový deficit v horních vrstvách půdy vedoucí až k půdnímu suchu, což opět vede ke změnám uhlíkového cyklu a zvyšování koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře se všemi popsánymi důsledky.

RNDr. Pavel Punčochář, CSc., z Ministerstva zemědělství představil Koncepti na ochranu před následky sucha, která byla schválena v červenci tohoto roku. Prezentoval vývoj zpracování koncepce včetně rozsáhlé analytické části rozebírající hrozbu sucha na území České republiky. Věnoval se i pěti základním okruhům opatření, která spočívají ve vytvoření informační platformy o suchu a nedostatku vody či posilování odolnosti a rozvoji vodních zdrojů. Zmíněna byla především ochranná pásma vodních zdrojů v návaznosti na hospodaření na zemědělské půdě. Mezi další okruhy opatření patří zemědělství jako nástroj ochrany množství a jakosti vody a ochrany půdy, zvýšení retenční a akumulární schopnosti krajiny či podpora principů zodpovědného hospodaření s vodou napříč sektory, kde RNDr. Punčochář jmenoval především opatření na omezování spotřeby vody v energetice a průmyslu či podporu hospodaření se srážkovými vodami. V tomto bodě zazněly poměrně velké pochybnosti o smysluplnosti využití srážkových vod jako vody užitkové v domácnostech, ať už z důvodu nutnosti stavby dvojitých rozvodů či prostě nutnosti adekvátně vyřešit situace delšího období bez srážek. Mezi další opatření zařadil RNDr. Punčochář i podporu opětovného využívání vyčištěných odpadních vod, ale s dovětkem, že je nutné nejdříve řádně vyřešit otázku odstranění mikropolutantů zde přítomných.*)

Zástupce Úřadu vlády České republiky **Ing. Mgr. Václav Šebek** posluchačům představil Strategický rámec Česká republika 2030. Dokument udává směr, jímž by se rozvoj České republiky a společnosti měl vydat v příštích desetiletích. Jeho naplnění by mělo zvýšit kvalitu života v České republice a nasměrovat naši zemi k rozvoji, který bude udržitelný po sociální, ekonomické i environmentální stránce. Materiál tak vytváří základní rámec pro ostatní strategické dokumenty na národní, krajské i místní úrovni. Definuje přitom celkem šest klíčových oblastí, pro které jsou definovány příslušné strategické a specifické cíle. Ing. Šebek uvedl, že téma vody je na pomezí klíčové oblasti hospodářského modelu se strategickým cílem Infrastruktura a klíčové oblasti odolných ekosystémů. Za priority lze podle Ing. Šebka považovat zadržení vody v krajině a zajištění dostupnosti vodohospodářských služeb navzdory zhoršeným hydrologickým podmínkám. V další fázi by v průběhu prvního čtvrtletí roku 2018 měl být zpracován a předložen implementační dokument, jehož výstupem bude identifikace slepých míst, nekoherencí a popsání závazných či doporučených opatření pro úpravu stávajících strategických dokumentů i legislativy. Bližší informace k Strategickému rámci Česká republika 2030 lze nalézt na www.cr2030.cz.



RNDr. P. Punčochář, prof. M. V. Marek (sedící)

Ing. Jan Hladík, Ph.D., zástupce Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v. v. i., se ve své přednášce Voda v krajině zabýval schopností udržet vodu v půdě, kdy 1 ha černoze může akumulovat až 3 500 m³ vody. Vlivem nevhodného hospodaření s půdou a následnou erozí může dojít k výraznému snížení schopnosti akumulace až na 600 m³ vody. Ing. Hladík rovněž ve svém příspěvku připomněl důležitost organické hmoty v půdě a správné hospodaření s půdou, které má výrazný vliv na schopnost retence vody v půdě. Upozornil také na zásadní změnu způsobu obdělávání, kdy pro zvýšení efektivity zemědělské produkce se půda a pěstované plodiny ošetřují výhradně chemicky. Velkým problémem je i neustálý zábor zemědělské půdy pro výstavbu nejrůznějších průmyslových areálů, které jsou časem opuštěny a ponechány ladem. V poslední části příspěvku se Ing. Hladík věnoval otázce precizního zemědělství jakožto nástroje pro zvyšování efektivity využití živin v rostlinné výrobě jejich diferencovanou aplikací podle aktuální potřeby za využití prostředků dálkového průzkumu země. Tento způsob aplikace vede k nižším ztrátám živin, což se příznivě projevuje i v následném zlepšení kvality povrchových a podzemních vod.

*) Podrobný článek k výše uvedené koncepci vyšel v časopise Sovak č. 10/2017 a příslušné stanovisko SOVAK ČR je k dispozici na adrese <http://sovak.cz/clanky/sovak-cr-ke-schvaleni-koncepce-ochrany-pred-nasledky-sucha>.

V odpolední části odborného programu se ředitel odboru odpadů Ministerstva životního prostředí **Ing. Jaromír Manhart** ve svém příspěvku věnoval chystanému novému zákonu o odpadech. V samém úvodu představil Českou republiku jako zemi černých popelnic a skládkovací velmoc. Například v roce 2015 bylo na skládky v ČR uloženo celkem 47 % veškerých vyprodukovaných komunálních odpadů oproti pouhým 36 % komunálním odpadům, které prošly procesem recyklace. V uplynulém volebním období nebyl nový zákon o odpadech přijat, po zdoluhavých jednáních nakonec nebyl zařazen ani na jednání vlády. V obdobné podobě jej bude Ministerstvo životního prostředí prosazovat i v novém volebním období. Za hlavní priority zákona lze považovat legislativní podporu zvýšení recyklace odpadů a oběhového hospodářství, podporu pro výrazný odklon ukládání odpadů na skládky, či posílení ekonomických nástrojů (poplatky za ukládání odpadů na skládky, zavedení motivačních plateb pro občany založený na systému Pay As You Throw). V průběhu přednášky zazněla i zajímavá informace, že v rámci projednávání novely zákona o odpadech, která by měla být vyvolána implementací Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2017/852 ze dne 17. 5. 2017 o rtuti, se v rámci projednávání v Poslanecké sněmovně Parlamentu ČR mohou objevit poslanecké pozměňovací návrhy s cílem zvýšit skládkovací poplatky.

Společnou přednášku s názvem Aktuální změny hygienické legislativy pro pitnou vodu přednesl **MUDr. František Kožíšek, CSc.**, ze Státního zdravotního ústavu a **Ing. Věra Bogdanová** z Ministerstva zemědělství. MUDr. Kožíšek se v úvodu přednášky zabýval návrhem novely vyhlášky č. 252/2004 Sb., konkrétně novou přílohou č. 7, která stanovuje postup vypra-



Na tiskové konferenci vystoupili (zprava): Ing. J. Kříž, Ing. A. Kending, Ing. F. Barák, Ing. O. Vlasák

cování posouzení rizik a hodnocení výsledků tohoto postupu. MUDr. Kožíšek přítomné podrobně seznámil s obsahem a strukturou posouzení rizik včetně hodnocení pravděpodobnosti výskytu nebezpečí, hodnocení následků nebezpečí na kvalitu vody a její dodávku či způsob stanovení míry rizika. Podle MUDr. Kožíška by výsledkem zavedení posuzování rizik mělo být zavedení kultury postupného sebezodkonalování provozovatele založeného na třech základních principech: 1) znalost nebezpečí v systému zásobování vodou, 2) znalost, jak tato nebezpečí lze mít pod kontrolou, 3) znalost, že identifikovaná nebezpečí jsou skutečně pod kontrolou. Ing. Bogdanová se věnovala novele vy-



Ing. J. Manhart (s mikrofonem), v pozadí Ing. B. Soukup

hlášky č. 428/2001 Sb. která nově zavádí povinnost provádět záznamy o provedených opatřeních na základě výsledků posouzení rizik dle vyhlášky č. 252/2004 Sb., či v novelizované příloze č. 9 upravuje typy rozborů u odebrané surové vody. MUDr. Kožíšek na závěr shrnul smysl posouzení rizik, který by měl vést k důkladné inventuře provozovaného systému (odstranění provozní slepoty), kvantifikace a prioritizace rizik a validace stávajících postupů. Posouzení rizik je rovněž transparentní nástroj, který napomáhá lépe poznat provozovaný systém a který přináší preventivní a vědecký přístup k provozování založený na důkazech.

Ing. Miroslav Fryšar z F.S.C. BEZPEČNOSTNÍ PORADENSTVÍ, a. s., se věnoval problematice implementace GDPR v oboru VaK. Ing. Fryšar upozornil, že v květnu 2018 vstoupí v účinnost Obecné nařízení pro ochranu osobních údajů, pro které se v ČR vžila zkratka GDPR (General Data Protection Regulation). Nařízení nastoluje stejné právní povinnosti a podmínky v ochraně osobních údajů pro všechny členské státy Evropské unie. Dále upozornil, že od roku 2000 platí v České republice pravidla pro ochranu osobních údajů daná zákonem č. 101/2000 Sb., jeho podstata není GDPR anulována, ale zpřesněna a zpřísněna. Mezi nejzávažnější nové povinnosti lze zařadit vedení dokumentace, záznamů o činnostech zpracování, ohlašování bezpečnostních incidentů, provádění posouzení vlivu na ochranu osobních údajů či jmenování pověřence.*)

Problematice kybernetické bezpečnosti se věnoval ve své přednášce **Ing. Radim Wylegala** ze Solutions and Services, a. s., a **Ing. Bohdan Soukup, Ph.D.**, z VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a. s. V úvodu přednášky se Ing. Wylegala věnoval novele zákona č. 181/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti ze srpna tohoto roku včetně příslušných prováděcích vyhlášek a popsal aktuální hrozby a trendy jako jsou rozsáhlé phishingové kampaně, ransomware, prolomení šifrování či cílené útoky. Ing. Soukup následně představil aplikace v této oblasti společnosti Veolia v České republice, ať už je to SWiM Praha, či chystaný SMART VSCT v Kladně. Následně popsal i zkušenosti z cvičení Geronimo z listopadu roku 2015, jehož úkolem bylo provést simulaci biologického teroristického útoku na vodovodní síť či globální ochrana pařížské vodovodní sítě v průběhu konání významné konference COP21 v prosinci 2015 (pár dní po tragickém teroristickém útoku v Paříži) za pomoci řady on-line sond s automatickým odečtem, analýzou a vyhodnocením dat.

Prof. Ing. Tomáš Čermák, CSc., dr. h. c., z Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava se v přednášce Přecher pávací elektrárny (PVE) jako efektivní nástroj pro využití obnovitel-

*SOVAK ČR zvažuje pro své členy zpracování souhrnu obecných doporučení či přímo kodexu „best practice“ přístupu ke GDPR oboru vodárenství.



Ing. Ž. Macková

ných zdrojů v elektrizační soustavě věnoval problematice rozvoje obnovitelných zdrojů energií, které vyžadují budování a rozvoj příslušných akumulacních kapacit. Není výjimkou, že v době náhlého zvýšení produkce elektrické energie její okamžitá cena klesá až do záporných hodnot (producent platí za to, že odběratel odebral jím vyprodukovanou elektrickou energii). Jednou z možností je výstavba vodních přečerpávacích elektráren. V závěru přednášky prof. Čermák představil zajímavou alternativu v podobě podzemních přečerpávacích elektráren využívajících uzavřené hlubinné či povrchové doly.

Závěr prvního dne konference patřil velice atraktivnímu tématu – benchmarkingu. Nejdříve vystoupila vedoucí oddělení analytické a benchmarkingu Ministerstva zemědělství **Ing. Želmíra Macková, MBA**, která přítomné posluchače seznámila s výstupy a doporučeními, které vzešly z benchmarkingu za rok 2015. Ing. Macková informovala o průběhu uveřejnění výstupů benchmarkingu za rok 2015 a přijatých doporučení pro chystaný benchmarking za rok 2016. Jsou jimi především prezentace výsledků benchmarkingu pomocí webové aplikace, úprava výpočtu operačního koeficientu tak, aby nadále neznevýhodňoval subjekty využívající řádek 4.4 prostředky obnovy infrastrukturálního majetku, zahrnutí prostředků v položce opravy pro posuzování generování prostředků obnovy pro oddílný model provozování či změna určování optimálního provozovatele ve skupině. Pro zvýšení relevance se Ministerstvo zemědělství rozhodlo do benchmarkingu za rok 2016 zařadit společnosti spadající do kategorie TOP 100.

Zástupci SOVAK ČR **Ing. Ondřej Beneš, Ph.D., MBA, LL.M.**, a **Ing. Filip Wanner, Ph.D.**, navazovali s přednáškou Benchmarking – příklady, které mluví samy za sebe. V úvodu Ing. Beneš uvedl, že zákonná povinnost všech subjektů VaK předávat veškerá provozní a majetková data a plošně zveřejňování uvedených dat je v rámci Evropské unie naprostou výjimkou v roz-



Ing. E. Krocová přebírá ocenění Čestný člen SOVAK ČR

sahu, jaká je zavedena v České republice. Dále informoval o jednotlivých databázích benchmarkingových aktivit, ať je to EBC (European benchmarking iniciative), Světová banka, OECD, či standardy ISO v oblasti kvality vodohospodářských služeb. Ing. Beneš hovořil i o jednotlivých typech benchmarkingu, ať už o prostém srovnání jednotlivých parametrů, o metodě DEA (například % vody nefakturované vztažené na počet zaměstnanců na 1 000 přípojek), či metodě SFA založené na makroekonomickém modelování umožňující srovnání různých modelů provozu. Ing. Wanner v další části přednášky představil vybrané příklady



Zahájení společenského večera: za generální partnery konference vystoupili Ing. Konečný (druhý zleva) a Ing. Pšenička (uprostřed)



srovnání jednotlivých sledovaných ukazatelů na reálných datech z ČR, jako jsou například měrná spotřeba el. energie na 1 m³ vyrobené pitné vody/vyčištěných odpadních vod, podíl provozních nákladů či prostředků na obnovu a oprav k hodnotě provozovaného vodohospodářského infrastrukturálního majetku, nebo strukturu ceny vodného a stočného u vybraných subjektů. Na závěr Ing. Beneš konstatoval, že trendem ve světě je snižování počtu ukazatelů a řádná definice vstupů (náklady, obslužnost) a výstupů (účinnost sítě, kvalita produktu) pro určení efektivity porovnávaných subjektů.

Již tradičně je součástí konference i společenský večer, který zahájil předseda představenstva SOVAK ČR **Ing. František Barák**. Účastníci konference uvítali na společenském večeru i zástupci generálních partnerů konference **Ing. Petr Konečný, MBA**, generální ředitel Ostravských vodáren a kanalizací a. s., a **Ing. Anatol Pšenička**, generální ředitel Severomoravských vodovodů a kanalizací Ostrava a. s. Poté byli představeni i jednotliví hlavní partneři konference. V závěru slavnostního zahájení Ing. Barák společně s ředitelem SOVAK ČR **Ing. Oldřichem Vlasákem** předali ocenění Čestný člen SOVAK ČR **Ing. Evě Krocové**, dlouholeté předsedkyni dozorčí rady, nyní

Kontrolní komise SOVAK ČR. Společenským večerem provázal Radek Erben, k poslechu a tanci hrála skupina Šajtar a cimbálová muzika Iršava. Hornické tradice představil Spolek krojovaných horníků při obci Stonava. O taneční vystoupení se postarali mimo jiné mistři Evropy v tanci salsa Michaela Gatěková a Jakub Mazúch.



Představitelé generálních a hlavních partnerů konference

Druhý den konference byl odborný program stejně jako v minulých ročnících rozdělen do dvou paralelních sekcí – Pitná voda a Kanalizace. Z jednotlivých přednášek v sekci Pitná voda lze vybrat blok věnující se problematice Smart Meteringu. **Ing. Peter Ostrák** z Ostravských vodáren a kanalizací a. s. informoval o historii dálkových odečtů vodoměrů v OVAK a. s. a také o skutečnosti, že v současné době provozují přes 4 500 ks fakturačních vodoměrů vybavených dálkovým odečtem a celkem 14 přijímačů pro jejich odečet. Dále Ing. Ostrák informoval o technických aspektech provozování dálkového odečtu a přínosech jak pro provozní společnost, tak i samotného koncového zákazníka. Na přednášku navázal **Ing. Petr Sýkora, Ph.D.**, z Pražských vodovodů a kanalizací, a. s., který přítomné posluchače seznámil s rozvojem dálkových odečtů vodoměrů v Praze, a především s postupem optimalizace stavby sítě a systematické evidence z pohledu provozovatele. **Ing. Pavel Válek** z IoT.water s. r. o. se pak ve svém příspěvku Budoucnost dálkových odečtů v ČR věnoval výhodám využití Smart Meteringu ve vodárenské praxi. Mezi nesporné výhody zařadil daleko širší možnosti komunikace se zákazníkem, nenarušení soukromí klienta z důvodu provádění odečtů, bezpečnost odečtů a omezení rizika úrazů v nebezpečných šachtách, eliminace chyb při fyzickém odečtu, snížení provozních nákladů za fyzické odečty, identifikace nestandardních odběrů (například kapající kohoutek či protékající toaleta), či identifikace nadměrných odběrů v období sucha. Z dalších přednášek lze zmínit příspěvek **Ing. Jiřího Korandy** ze Severočeských vodovodů a kanalizací, a. s., který se věnoval historii a dalšímu vývoji podpory obnovitelných zdrojů energií.

V sekci Kanalizace **Ing. Marek Hopp** ze Severomoravských vodovodů a kanalizací Ostrava a. s. přítomné posluchače seznámil se zkušenostmi rekonstrukce kalového hospodářství na ČOV Opava. Z důvodu nutnosti vyřešit otázku hygienizace čistírenských kalů rozhodl provozovatel o předřazení termofilního stupně anaerobní stabilizace před stávající mezofilní stupeň. Uvedené řešení přineslo řadu nesporných výhod, ať už v podobě zvýšení odbourání organických látek, nárůst produkce bioplynu (a tím i výroby elektrické energie) a pochopitelně i zajištění hygienizace kalů na požadované úrovni. Mezi nevýhody lze zařadit především nárůst koncentrace dusíkatých látek v kalové vodě či vyšší spotřebu flokulantu při odvodnění.

Ing. Ondřej Beneš, Ph.D., MBA, LL.M., z VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a. s., a **Ing. Ondřej Unčovský** z ASIO, spol. s r. o., představili praktické příklady řešení problému se zápachem z kanalizací a ČOV. V úvodu přednášky se věnovali legislativním požadavkům v této oblasti (především vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší). Dále se věnovali jednotlivým možnostem monitoringu zápachu a představili i reálné výsledky měření zápachu ze čtyř případových studií.

Zajímavou přednášku o fosforu v kalové vodě měla **Ing. Radka Rosenbergová** z VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a. s. Uvedla například, že v sousedním Německu a Rakousku je zavedena povinnost pro ČOV nad 50 000 EO získávat z kalů fosfor v případě, že obsah fosforu v sušině kalu je vyšší než 2 %. Na úrovni Evropské unie se připravuje zpráva o budoucím pozměňovacím návrhu (ohledně přizpůsobení technickému pokroku) Nařízení o hnojivech s předpokládaným termínem do konce roku 2018, které pravděpodobně přinese jak povinnost zajištění zpětného získávání fosforu, tak zároveň částečné či úplné omezení ukládání čistírenských kalů na zemědělské půdě. Fosfor lze získávat jak z kalové vody (vhodné pro kalové vody s vyšší koncentrací fosforu, než je běžné, například na ČOV s termickou či mechanickou hydrolyzou či na ČOV pracující v režimu zvýšeného biologického odbourávání fosforu), tak z čistírenského kalu (problematické z pohledu obsahu těžkých kovů, velkých objemů apod.), tak i z popela po termickém využití čistírenského kalu (nejvyšší výtěžnost, nutné monospalování a separace těžkých kovů).

Inspirativní byla přednáška **Ing. Ludvíka Rutara** ze SUEZ Water CZ, s. r. o., o technologii čištění potrubí s využitím ledové tříště – Ice Pigging. Podle Ing. Rutara je tato metoda vysoce účinná a nákladově nejefektivnější při odstraňování usazenin, především hořčiku, železa a nárůstů biofilmu. Technologie je vhodná pro všechny druhy materiálů až na bitumen. Například u litinového potrubí je takový postup prakticky jediný možný.

Po skončení odborného programu druhého dne konference byly připraveny tři zajímavé exkurze, a to do Dolní oblasti Vítkovic, na Ústřední čistírnu odpadních vod v Ostravě-Prívově a na Úpravnu vody v Podhradí.



Konferenci Provoz vodovodů a kanalizací 2017 v Ostravě lze hodnotit jako mimořádně úspěšnou a přínosnou pro všechny účastníky. Poděkování patří všem partnerům konference.

Příští ročník konference Provoz vodovodů a kanalizací se bude konat ve dnech 6.–7. listopadu 2018 v Brně.

Ing. Filip Wanner, Ph.D.
SOVAK ČR
e-mail: wanner@sovak.cz

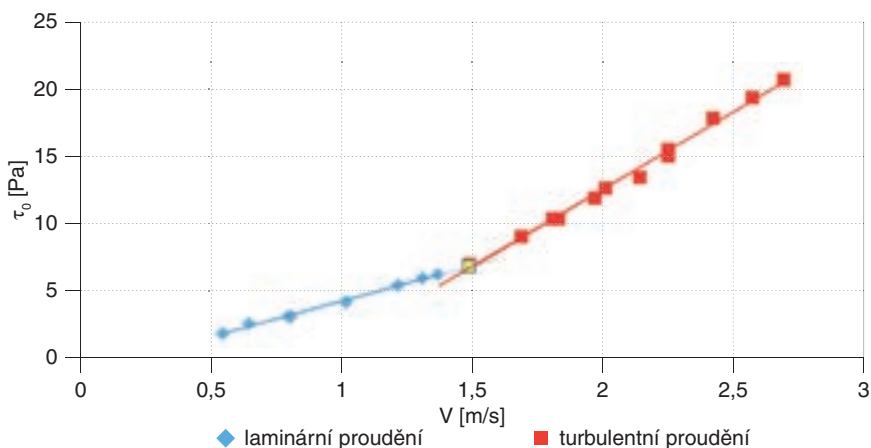
Změna režimu proudění homogenních newtonských suspenzí

Vladimír Havlík

Príspevek se zabývá určením konce laminárního režimu proudění v potrubí, respektive změnou režimu proudění pro homogenní newtonské suspenze. Kromě toho je uveden rozbor problematiky definice a volby viskozity suspenze.

Bez znalosti, zdali je proudění newtonské suspenze pro zvolený průtok (průřezovou rychlost) v potrubí v laminárním, nebo v turbulentním režimu proudění, nelze hydraulický výpočet a návrh trubního systému s čerpáním správně provést. Pro oba režimy sice platí pro výpočet ztrát třením za předpokladu rovnoměrného proudění stejné rovnice, nicméně výpočetní vztahy pro součinitele tření se v obou režimech proudění výrazně odlišují.

Problematickou určení konce laminárního proudění se teoreticky i prakticky zabývala řada autorů. Lze říci, že každý autor, který se zabýval problematikou proudění newtonských suspenzí v potrubí, musel rozdíly mezi oběma režimy respektovat. Historický vývoj řešení této problematiky přesahuje rozsah příspěvku, a proto budou níže uvedeny pouze dva základní přístupy. Následně se doporučí vztahy, které je vhodné při hydraulickém návrhu trubních systémů s čerpáním suspenzí použít.



Obr. 1: Proudění kaolinové suspenze, určení konce laminárního režimu proudění v potrubí – průsečíková metoda

$$He = \rho_m \cdot D^2 / (\tau_y) \cdot (\tau_y / K)^{\frac{2}{n}} \quad (1)$$

$$He = \frac{3232}{n} (2+n)^{\frac{2+n}{1+n}} \left[\frac{\xi_{ok}}{(1-\xi_{ok})^{1+n}} \right]^{\frac{2-n}{n}} \left[\frac{1}{(1-\xi_{ok})} \right]^n \quad (2)$$

$$Re_{2k} = \frac{6464 \cdot n}{(1+3n)^n} (2+n)^{\frac{2+n}{1+n}} \left[\frac{(1-\xi_{ok})^2}{1+3n} + \frac{2 \cdot \xi_{ok} (1-\xi_{ok})}{1+2n} + \frac{\xi_{ok}^2}{1+n} \right]^{2-n} \frac{1}{(1-\xi_{ok})^n} \quad (3)$$

$$Re_2 = \frac{8 \cdot \rho_m \cdot D^n \cdot V^{2-n}}{K \cdot \left(6 + \frac{2}{n} \right)^n} \quad (4)$$

Přístupy k určení konce laminárního režimu proudění

Prvním přístupem k určení konce laminárního režimu proudění newtonských suspenzí v potrubí je určení průsečíku experimentálně naměřených hodnot (tzv. průsečíková metoda). Experimentálně naměřené údaje musí pokrývat jak laminární, tak turbulentní režim proudění. Ukázkou, viz obr. 1, je určení takto definované kritické rychlosti pro proudění kaolinové suspenze v potrubí $D = 51,6$ mm [1]. V daném případě byla hodnota $V_k = 1,48$ m/s.

Ryan a Johnson [9] prezentovali teoretický rozbor určení konce laminárního režimu proudění s využitím tzv. stabilitní funkce. Jejich práce je široce citována a byla dále rozpracována v práci autorů Govier a Aziz [2]. Výše popsaný teoretický přístup pro Herschel-Bulkleyův model zpracoval pro praktické inženýrské výpočty Hanks [5].

Při známých reologických parametrech modelu se nejprve vypočítá hodnota bezrozměrného Hedstromova čísla z rovnice (1) a po dosazení této hodnoty do rovnice (2) se získá kritická hodnota bezrozměrného poměru tečných napětí $\xi_{ok} = \tau_y / \tau_{ok}$. Protože počáteční hodnota tečného napětí je z reologického modelu známa, vypočte se odpovídající hodnota kritické hodnoty tečného napětí u stěny potrubí. K výpočtu kritické hodnoty bezrozměrného Reynoldsova čísla se použije rovnice (3), přičemž Reynoldsovo číslo je definované rovnicí (4). Jakmile je známa kritická hodnota Reynoldsova čísla, lze z něho vypočítat kritickou rychlost. Tento postup lze podle výše popsaných vztahů použít pro Herschel-Bulkleyův model, Binghamův model a Ostwald-de Waeleův model. Porovnání obou metod je uvedeno v příkladu č. 2.

Viskozita newtonských suspenzí

Viskozita časově nezávislých newtonských kapalin viskoplastického typu byla definována mnoha rozdílnými přístupy. Nejčastěji se definovala na reogramu, což je závislost tečného napětí na gradientu rychlosti, jako zjevná viskozita, viz $\mu_a = \tau / \dot{\gamma}$ na obr. 2, tj. ve zvoleném bodě reogramu poměrem tečného napětí a gradientem rychlosti. Jiní autoři dávali přednost tzv. diferenciální viskozitě, $\mu_\Delta = d\tau / d\dot{\gamma}$

na obr. 2, tj. ve zvolené hodnotě gradientu rychlosti derivací tečného napětí podle gradientu rychlosti. Z obr. 2 je patrné, že obecně velikost takto definované viskozity se mění v závislosti na gradientu rychlosti. Wilson et al [10] definovali v souvislosti s jejich turbulentním modelem tzv. ekvivalentní viskozitu. Sami autoři však uvádějí, že tuto viskozitu není třeba k popisu turbulentního proudění používat.

Kozicki and Kuang [8] předložili za předpokladu ustáleného laminárního toku v trubici analytické řešení limitních hodnot zjevné viskozity. Pro tečná napětí u stěny potrubí blízká se k nekonečnu se neneutonská kapalina svým chováním blíží chování newtonské kapaliny s tzv. horní viskozitou, která charakterizuje sklon asymptoty pro $\tau_0 \rightarrow \infty$. Pro tečná napětí u stěny potrubí blízká se k nule se neneutonská kapalina opět svým chováním blíží chování newtonské kapaliny, avšak s tzv. dolní viskozitou, jejíž vyjádření pro $\tau_0 \rightarrow 0$ uvádějí autoři. Kozicki and Kuang [8] dále dokázali, že v limitním případě, kdy se tečné napětí u stěny potrubí blíží počátečnímu tečnému napětí, je hodnota zjevné viskozity nekonečně velká.

Použití zjevné viskozity pro skutečné hodnoty tečného napětí u stěny potrubí navrhl Eissenberg a Bogue [4], dále Edwards a Smith [3]. Výhodou této definice je skutečnost, že má svůj fyzikální význam, neboť při turbulentním proudění je rozhodující oblastí právě oblast u stěny potrubí. A tuto definici lze pak použít jak pro laminární, tak pro turbulentní proudění v potrubí. Autor příspěvku použil výše zmíněnou definici zjevné viskozity u stěny potrubí i pro Herschel-Bulkleyův model [7]. Porovnání výše uvedených viskozit je provedeno v tab. 1.

Zjevnou viskozitu u stěny potrubí, viz tab. 1, lze rovněž použít do hodnoty Reynoldsova čísla, viz rovnice (5).

$$Re_0 = \frac{\rho_m \cdot V \cdot D}{\mu_0} \quad (5)$$

Problematika turbulentního proudění společně s definicemi Reynoldsových čísel bude uvedena v následujícím příspěvku v příštím čísle časopisu Sovak.

Ukázka výpočtů konce laminárního režimu proudění

Příklad č. 1

Při čerpání čistírenského kalu s průtokem $Q = 10,4 \text{ l/s}$ v potrubí $D = 0,1 \text{ m}$ určete režim proudění. Reologické parametry byly určeny následujícími hodnotami: počáteční tečné napětí $\tau_y = 2,1 \text{ (Pa)}$, součinitel konzistence $K = 0,40 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, respektive bezrozměrný index toku $n = 0,27$.

Pro zadaný průtok se vypočte průřezová rychlost $V = 1,33 \text{ m/s}$. Z rovnice (1) se dostane Hedstromovo číslo

$$He = 1,0287 \cdot 10^6,$$

z rovnice (2) $\xi_{ok} = \tau_y / \tau_{ok} = 0,553$.

Z rovnice (3) potom pro kritické Reynoldsovo číslo platí $Re_{kr} = 4\,026$ a z rovnice (4) pro kritickou rychlost platí $V_{kr} = 0,85 \text{ m/s}$. Protože skutečná průřezová

rychlost $V = 1,33 \text{ m/s}$ je vyšší než kritická, půjde o turbulentní režim proudění.

Příklad č. 2

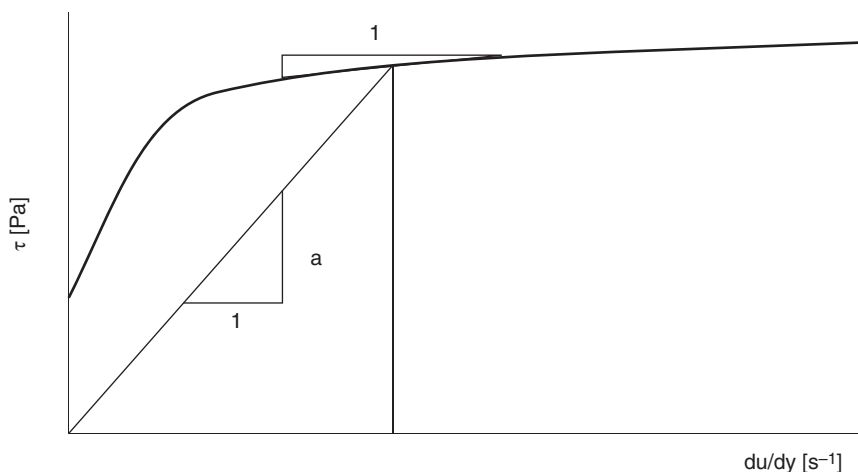
Má se provést výpočet konce laminárního proudění porovnáním průsečkové metody s teoretickým řešením podle Hankse. K porovnání se použijí experimentálně naměřené hodnoty při proudění kaolinové suspenze v potrubí a reologické parametry z tab. 2. Experimentální měření bylo provedeno jak v laminárním, tak v turbulentním režimu proudění.

Z výsledků vyplývá, že hodnoty kritické rychlosti určené průsečkovou metodou byly v porovnání s teoreticky vypočtenými hodnotami podle Hankse o 2 až 34 % nižší. Průsečkovou metodu lze doporučit pouze jako prvotní náhled, teoretické výpočty podle Hankse jsou hodnověrnější.

Příklad č. 3

Ze zadání v příkladu č. 2 vyjádřete pro laminární proudění závislost součinitele tření na Re_0 . Dále zjistěte, zdali je možné pro uvažované neneutonské suspenze nalézt jedinou hodnotu kritického Reynoldsova čísla Re_{okr} .

Jestliže se z tab. 2 pro Herschel-Bulkleyův model použije vyjádření viskozity μ_0 do Re_0 a základní rovnice rovnoměrného proudění, platí pro Darcy-Weisbachův součinitel tření rovnice (6).



Obr. 2: Rozdílné definice viskozity neneutonských kapalin (reogram)

Tab. 1: Rozdílné definice viskozity neneutonských kapalin

Viskozita	Herschel-Bulkley	model Ostwald de-Waele	Bingham
	$\tau = \tau_y + K_H \gamma^n$	$\tau = K_O \gamma^n$	$\tau = \tau_y + \mu_B \gamma$
$\mu_a = \frac{\tau}{\gamma}$	$\mu_a = \frac{\tau_y}{\gamma} + K_H \gamma^{n-1}$	$\mu_a = K_O \gamma^{n-1}$	$\mu_a = \frac{\tau_y}{\gamma} + \mu_B$
$\mu_\Delta = \frac{d\tau}{d\gamma}$	$\mu_\Delta = n K_H \gamma^{n-1}$	$\mu_\Delta = n K_O \gamma^{n-1}$	$\mu_\Delta = \mu_B$
$\mu_0 = \frac{\tau_0}{\gamma_0}$	$\mu_0 = \frac{\tau_0^{1-1/n} K_H^{1/n}}{\left(1 - \frac{\tau_y}{\tau_0}\right)^{1/n}}$	$\mu_0 = \tau_0^{1-1/n} K_O^{1/n}$	$\mu_0 = \frac{\mu_B}{1 - \frac{\tau_y}{\tau_0}}$

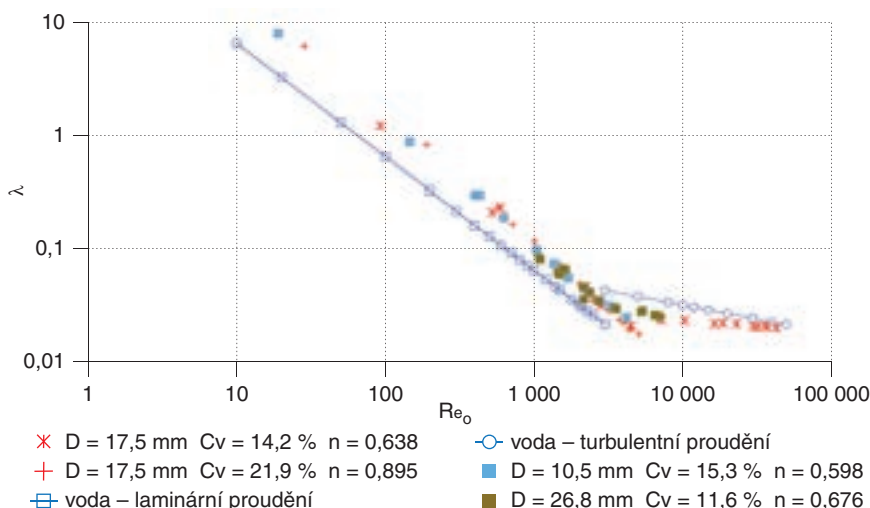
Tab. 2: Parametry kaolinové suspenze a potrubí [6]

Průměr potrubí D [mm]	Cv [%]	hustota ρ _m	počáteční napětí τ	součinitel koistence K	tokový index n	průměříková metoda V _{lam}	Hanks V _{kr}	V _{kr} odch. [%]
10,50	0,153	1 237	10,980	0,170	0,598	1,77	2,67	-33,6
17,50	0,142	1 220	6,986	0,120	0,638	2,58	2,10	22,9
17,50	0,219	1 339	38,340	0,036	0,895	3,44	3,98	-13,6
26,80	0,116	1 179	3,897	0,067	0,676	1,44	1,47	-2,0

Poznámka: Za základ při výpočtu odchylky se uvažovaly teoretické hodnoty podle Hanksa.

$$\lambda = \frac{64}{Re_o} \frac{1}{4.n} \frac{1}{(1-\xi)} \frac{1}{\left[\frac{(1-\xi)^2}{1+3.n} + \frac{2.\xi(1-\xi)}{1+2.n} + \frac{\xi^2}{1+n} \right]}$$

$$\xi = \frac{\tau_y}{\tau_o} \quad Re_o = \frac{\rho_m.V.D(1-\xi)^{1/n}}{\tau_o^{1-1/n} K^{1/n}}$$



Obr. 3: Experimentálně naměřené hodnoty při proudění kaolinové suspenze v potrubí

Tab. 3: Přeřhod režimu proudění pro kaolinovou suspenzi [6]

Průměr potrubí D [mm]	Cv [%]	hustota ρ _m	průměříková metoda V _{lam}	Re _o	Hanks V _{kr}	Re _o	V _{kr} odch. [%]
10,50	0,153	1 237	1,77	1 762	2,667	3 322	-33,6
17,50	0,142	1 220	2,578	4 459	2,097	3 262	22,9
17,50	0,219	1 339	3,437	2 490	3,98	3 068	-13,6
26,80	0,116	1 179	1,437	3 199	1,466	3 296	-2,0

Nejprve se zobrazí naměřené hodnoty v souřadnicích λ – Re_o v celém rozsahu, tj. jak pro laminární, tak pro turbulentní proudění, viz obr. 3. Pro porovnání je rovněž vynesena závislost pro vodu, a to jak

v laminárním režimu proudění, tak v turbulentním režimu proudění. Mezi koncem laminárního proudění a začátkem plně vyvinutého proudění existuje pro vodu nespojitá oblast.

Čím je vyšší koncentrace newtonské kaolinové suspenze, tím přetřává laminární proudění do vyšších hodnot Reynoldsova čísla. Někdy dochází ke změně režimu proudění s poměrně jednoznačnou hodnotou Reynoldsova čísla, mnohdy však tomu tak není a nižší hodnota charakterizuje konec laminárního proudění a vyšší hodnota začátek plně vyvinutého turbulentního proudění, viz například Cv = 14,2 % v potrubí D = 17,5 mm nebo Cv = 11,6 % v potrubí 26,8 mm. S přihlédnutím k naměřeným průběhům a přechodu z laminárního do turbulentního proudění, viz tab. 3, je patrné, že nelze pro neneutonské suspenze nalézt jednu hodnotu zobecněného Reynoldsova čísla, která by jednoznačně charakterizovala konec laminárního proudění. K inženýrským výpočtům lze proto doporučit výše uvedené Hanksovy teoretické vztahy.

Závěry

Cílem příspěvku bylo poukázat na problematiku určení konce laminárního režimu proudění. Byly uvedeny dvě nej-používanější metody, jednak tzv. průměříková metoda a dále teoretická metoda založená na tzv. stabilitní funkci. Dále se příspěvek zabýval definicí viskozity, která v případě časově nezávislých newtonských homogenních suspenzí viskoplastického typu není konstantní, nýbrž se mění v závislosti na gradientu rychlosti. Definice viskozit spolu s diskusí o fyzikální podstatě lze považovat za uvedení do dané problematiky. V jednotlivých příkladech bylo provedeno porovnání obou metod určení konce laminárního režimu proudění a k inženýrským výpočtům byly doporučené teoretické vztahy podle Hanksa.

Poděkování

Tato práce vznikla na pracovišti autora Sweco Hydroprojekt a. s.

Literatura

1. Czaban S. Determination of parameters of hydraulic transport in pipelines for rheostable diphase mixtures. Agriculture University, Wroclaw, Poland, 1987 (in Polish).
2. Govier GW, Aziz K. The Flow of Complex Mixtures in Pipes, van Nostrand-Reinhold, 1972.
3. Edwards MF, Smith R. The Turbulent flow of non-Newtonian fluids in the absence of anomalous wall effects. Journal of Non-Newtonian Fluids Mechanics, 1980;7:403–407.
4. Eissenberg DM, Bogue DC. Velocity profiles of Thoria Suspensions in Turbulent Pipe Flow, AIChE J., 1964;10:723.
5. Hanks RW, Low Reynolds number turbulent pipeline flow of pseudohomogeneous slurries. Proc. Hydrotransport 5, Hannover, paper C2, 1978;23–34.

6. Havlík V, a kol. Tokové vlastnosti zahuštěných suspenzí, Grantová agentura České republiky, nositel grantu 103/93/0395, 6/1993-12/1995.
7. Havlík V. Friction factor for turbulent flow of homogeneous non-Newtonian suspensions in pipes. XXIV IAHR Congress, Madrid, 1991, C011-C020.
8. Kozicki W, Kuang PQ. Prediction of lower/upper limiting viscosities. The Canadian Journal of Chemical Engineering, 1993;Volume 7, April.
9. Ryan NW, Johnson MM, Transition from laminar to turbulent flow in pipes. AIChE Journal, 1959;5:433-435.
10. Wilson KC, Addie GR, Sellgren A, Clift R. Slurry Transport Using Centrifugal Pumps. 2nd ed., Chapman & Hall 1997. ISBN 0-7514-0408-X.

doc. Ing. Vladimír Havlík, CSc.
Sweco Hydroprojekt a. s.
e-mail: vladimir.havlik@sweco.cz



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

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



- Úprava chladicí vody
- Tepelné úpravy vody
- Odvodňování kalů

VA TECH WABAG Brno spol. s r. o.

Železná 492/16, 619 00 Brno
www.wabag.cz; www.wabag.com

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



K&K TECHNOLOGY a.s.

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

PROJEKTY - VÝROBA - DODÁVKY - MONTÁŽE - SERVIS

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



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



SWECO 

Naším obchodním
partnerům, zákazníkům
i čtenářům časopisu
přejeme mnoho úspěchů
a spokojenosti
v roce 2018

Sweco Hydroprojekt a. s.
Konzultační a projektové služby

WWW.SWECO.CZ



Valná hromada a představenstvo EurEau ve Španělsku

Ondřej Beneš

Valná hromada a představenstvo EurEau se konalo ve dnech 19.–20. října 2017 ve španělském Bilbau.

Úvodem zasedání přivítal účastníky předseda představenstva EurEau Bruno Tisserand a představil tři nové zástupce jednotlivých členských asociací – Heina Piepera (holandská asociace VEWIN/UvW), Stuarda Colvilleho (asociace Water UK) a Giordana Colarulla (italská asociace Utilitalia), který má za sebou cennou praxi v Ofwat. Po úvodním slově následovalo schválení programu i zápisu z předchozího představenstva včetně doplnění komentáře švédské asociace.

Generální sekretář Olivier Loebel návazně informoval o aktuálním vývoji při schvalování jednotlivých materiálů v rámci Evropské komise a Evropského parlamentu, kdy je proces významně ovlivněn výsledky voleb v jednotlivých členských státech. Příkladem může být aktuální stanovisko k regulaci glyfosátu, kde je velmi pravděpodobné, že Německo návrh na zpřísnění regulace nepodpoří vzhledem k aktuální interní politické situaci. Na druhou stranu je stále předpokládáno úspěšné dokončení revize Směrnice o pitných vodách s včleněním připomínek EurEau. V oblasti Nařízení o hnojivech se díky spolupráci s IMCO (výbor Vnitřní trh a ochrana spotřebitelů) podařilo návrhy EurEau (zejména možnost využívat čistírenské kaly v podobě jednodruhových hnojiv a materiálů s obsahem fosforu) prosadit ve formě pozměňovacího návrhu do plenárního hlasování v Evropském parlamentu.

V oblasti mikroplastů asociace EurEau zorganizovala plně obsazený seminář, publikovala dvě relevantní studie a vydala tiskovou zprávu, která uvádí na pravou míru některé poplašné zprávy. V předchozím období byla uskutečněna řada jednání se zástupci DG Envi a DG RTD v oblasti oběhového hospodářství. Proběhly schůzky se zástupci budoucích předsedajících zemí Evropské unie (Bulharsko leden–červen 2018 a Rakousko červenec–prosinec 2018), které vyústily v dohody pro podporu oblasti ochrany vod. Pro naplňování komunikační strategie byl v roce 2017 pořádán kongres EurEau (Bilbao) a i na rok 2018 se počítá se shodnou akcí v termínu 17.–19. 10. 2018. Mimo to se 21.–25. 5. 2018 EurEau zapojí do akce Green Week – Green cities for a greener future. Přítomní zástupci členských asociací ocenili vzrůstající kvalitu i intenzitu komunikace. Generální sekretář Olivier Loebel návazně upozornil na obsah zprávy o výzkumu o vodárenství v Evropské unii, který je k dispozici členským asociacím a který shrnuje mimo základní data oboru i další ekonomické údaje. V programu pokračovali předsedové jednotlivých komisí svými reporty.

Předsedkyně komise Klara Szatkiewicz informovala za EU3 o aktuálních tématech, která jsou interně v komisích řešena, a to zejména otázky úniků vody a ukazatele, který by měl být plošně využíván pro stanovení KPIs pro vodárenské společnosti, s doporučením využívat poměrové ukazatele vázané na objemy vody nefakturované namísto ztrátovosti. Zároveň komise doporučila pro členské asociace překlad dánské příručky pro vlastníky a provozovatele vodovodů a kanalizací s názvem Water Service Governance Publication. Tato příručka podrobně popisuje best practice v státních či městských společnostech VaK s cílem zajistit transparentnost a efektivitu služeb. Schválen byl i kritický

přístup k implementaci GDPR, přinášející řadu problémů a omezení podnikům VaK. Diskutován byl i souhrn dat z členských organizací o investicích VaK v rámci Evropské unie, kde jsou velké rozdíly mezi členskými zeměmi – od odpovědných zemí, kde je cost recovery principle i pro tvorbu investičních zdrojů z cen pro vodné a stočné dostatečný (například s téměř 100 % Dánsko), až po ty nejhorší (3 % Řecko).

Předseda J. P. Silvan navázal zprávou z činnosti komise EU2. Evropská komise zaslala EurEau požadavek na zapojení do vyhodnocení potřeby úpravy Směrnice o čištění městských odpadních vod. Vyhodnocení je založeno na pěti základních osách, které zvažují efektivitu, účinnost (CBA analýza), relevantnost, kompatibilitu s ostatními právními předpisy a konečně aktuálnost stanovených cílů a limitů. Je již zcela jasné, že se významné změny dotknou aktuálního liberálního přístupu k regulaci odlehčování z jednotných kanalizačních sítí. Dále připomněl připravená či již publikovaná stanoviska komise EU2 a EurEau k znovuvyužití fosforu, mikroplastům a mikropolutantům, oběhového hospodářství a Water&Energy Nexus. Uvedl také závěry z workshopu EurEau v květnu 2017 v Norsku na téma znovuvyužití fosforu, který byl zakončen konstatováním, že vnos látek, způsobujících mikrobiální rezistenci mikroplastů a ostatních látek s kumulativním efektem v půdě, představuje takové riziko, že je nutné hledat jiné cesty, jak do půdy doplnit zejména dusík a fosfor z čistírenských kalů, ideálně v upravené podobě, kde ovšem doposud chybí dostatečná regulace.

Arjen Frenz, předseda komise EU1, shrnul aktivity této komise, zaměřující se v letošním roce hlavně na revizi Směrnice o pitných vodách, která probíhá do konce letošního roku a problémem je zatím veřejně nedostupná zpráva k návrhu změn chemických a mikrobiálních parametrů této směrnice. A. Frenz poděkoval za reakce členských asociací k parametru teplota pitné vody, kde proběhla analýza u členských asociací nepotvrdila potřebu další regulace. Pozornost je věnována i materiálům, které přicházejí do styku s pitnou vodou, kde EurEau zaslalo stanovisko Evropské komisi směrem k možné úpravě článku 10 směrnice, kdy je v případě takové změny nutné zahájit transparentní proces veřejné konzultace před předložením jakéhokoliv návrhu. Předseda komise také zdůraznil nutnost namísto ztrát vody využívat ukazatel nefakturované vody vzhledem ke zkracování údajů mezi členskými státy v ukazateli ztrát vody. U mikroplastů upozornil na dokument Plastics Strategy, který by měla Evropská komise představit do konce letošního roku. Konzultační proces k přítomnosti léčivých prostředků v životním prostředí zahájí Evropská komise oficiálně 25. 10. 2017. Velká váha byla věnována cílům UN v oblasti vodního hospodářství Sustainable Development Goals 2030 (SDGs), kde by každá členská asociace měla připravit vlastní přístup k plnění SDGs.

Dalším bodem bylo projednání možnosti vstupu vodohospodářských asociací, které nesplňují podmínky stanov EurEau, ale splňují podmínku asociací ze zemí, které patří do European Neighbourhood Policy (ENP). Tím by mohlo dojít k rozšíření ak-

tuálního počtu 29 členských asociací. Návrh nebyl přijat a Ex-Com (výkonný výbor) byl pověřen dalším přepracováním návrhu případné změny stanov.

Jednání pokračovalo schválením priorit EurEau do roku 2020 po začlenění požadavků SDGs, přestože došlo k předchozímu schválení na úrovni ExCom v oblasti potřeby změny regulace pro pitnou vodu a také podpory tvrdého vymáhání požadavku na Full Cost Recovery principu, zakotveného do Rámcové vodní směrnice. Rozpočet a členské příspěvky byly schváleny v dalším jednání bez připomínek vzhledem k žádné mimořádnosti v plnění či predikci příjmů a výdajů (příspěvek belgické asociace byl zvýšen a řecké asociace sniženy). Podařilo se také snížit náklady na externí audit o 40 %.

Závěrem předseda představenstva EurEau Bruno Tisserand poděkoval přítomným a zhodnotil organizaci konference, doplněné o kombinované zasedání jednotlivých komisí a závěrečného představenstva a valné hromady jako úspěšný model i pro

další léta. Poděkoval i účastníkům workshopu k implementaci SDGs.

Ing. Ondřej Beneš, Ph.D., MBA, LL.M.
člen představenstva EurEau a SOVAK ČR
e-mail: benes@sovak.cz



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

Nad Bezednou 201, 252 61 Dobrovíz
Tel.: +420 233 311 302, 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 ČS splašků GULLIVER

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon



VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

• mikrositové bubnové filtry	• pásové česle
• flotace	• šroubové lis
• šroubové česle	• šroubové dopravníky
• separátory písku	

www.in-eko.cz

IN-EKO TEAM s. r. o. Trnec 1734, Tišnov 666 03, tel.: 549 415 234, e-mail: trade@in-eko.cz



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

VAE CONTROLS dodává a instaluje

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

www.vaecontrols.cz

pf 2018

Hezké vánoční svátky,
hodně zdraví, štěstí
a mnoho úspěchů
v novém roce 2018



SDRUŽENÍ OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ ČR



EurEau

Zpráva ze zasedání komise EurEau pro pitnou vodu EU1 v Bilbao

Radka Hušková

U příležitosti 50 let od založení EurEau se ve dnech 18.–20. 10. 2017 konal EurEau kongres 2017. Místem kongresu bylo Bilbao (Španělsko). Kongres představoval oddělená jednání všech odborných komisí (EU1, EU2, EU3), jednání odborných pracovních skupin, jednání představenstva EurEau a společné jednání všech přítomných k udržitelnému rozvoji vodního hospodářství.



Jednání komise EU1 pro pitnou vodu se zúčastnilo 37 členů EU1 z 28 členských států, za sekretariát EurEau byla přítomna Carla Chiaretti, částí jednání se účastnil prezident EurEau Bruno Tisserand.

První část jednání probíhala ve třech oddělených skupinách (Zásobování pitnou vodou, Kvalita pitné vody, Ochrana vodních zdrojů).

Pracovní skupina **Ochrana vodních zdrojů** se věnovala projednání následujících tematických okruhů:

Ztráty vody – vzhledem ke skutečnosti, že v rámci EU zatím neexistuje jednotná metodika vykazování ztrát vody, EU1 má za to, že není vhodné veřejně publikovat srovnání výsledků sledování ztrát vody v jednotlivých státech. Některé členské státy uplatňují metodiku, kterou vypracovala IWA, ale i zde reportované výsledky nereprezentují celé státy, v rámci států se používají rozdílné přístupy. Možnou variantou by mohlo být stanovení cílů snižování ztrát vody v rámci jedné sledované oblasti a meziroční vykazování trendu zlepšování nebo zhoršování.

Mikroplasty – členové pracovní skupiny se věnovali studii, vypracované společností ORB media, publikované v britském deníku The Guardian, kterou následně převzala media a tisk po celé Evropě. EurEau požádala univerzitu v Massachussets, která realizovala rozbory vzorků pitné vody z celého světa a zveřejnění metodiky, kterou použila, neboť akreditované laboratorní postupy pro stanovení mikroplastů zatím nebyly publikovány. Pracovní skupina vyzvala všechny přítomné experty EU1 o vyhledání a zpřístupnění dostupných studií, měření a dat na toto téma, aby bylo možné zaujmout odborné stanovisko k dalšímu postupu v této věci.

Metabolity pesticidních látek – pracovní skupina ukončila práci na stanovisku pro ExCom v této věci a posunula dokument ke schválení do pléna EurEau.

Glyfosát – Skupina vzala na vědomí informaci o předložení žádosti o prodloužení souhlasu k používání tohoto pesticidu o 10 let ke schválení do Evropského parlamentu.

Na závěr zasedání skupina vzala na vědomí informaci o legislativním postupu ve věci schválení kritérií pro zařazení látek do skupiny látek s endokrinními účinky (endokrinní disruptory) a návrh jejich limitních koncentrací.

Pracovní skupina **Kvalita pitné vody** projednávala témata úzce související s revizí Směrnice pro pitnou vodu (DWD). 19. září letošního roku proběhlo jednání zástupců EurEau se zástupci DG ENV. Cílem byla výměna názorů na strategická témata a politiku v kontextu revize Směrnice pro pitnou vodu (DWD).

Úvodem jednání zástupce DG ENV seznámil přítomné o aktuálním stavu revize DWD, aby zástupci EurEau porozuměli harmonogramu interních postupů Evropské komise (EK) až do přijetí legislativního návrhu sboru komisařů.

Zástupci EurEau požádali DG ENV, aby se soustředili na pět strategických okruhů, které byly přezkoumány ve studii posouzení dopadů novelizované DWD z listopadu 2016 (publikované v březnu 2017) a které slouží jako základ pro posouzení vnitřního dopadu prováděné samotným DG ENV. Jedná se o následující strategické okruhy:

1. Aktualizovaný seznam parametrů kvality pitné vody.
2. Zajištění systematického uplatňování hodnocení rizik zásobování pitnou vodou.
3. Materiály a výrobky v kontaktu s pitnou vodou.
4. SMART informace pro spotřebitele pitné vody.
5. Přístup k bezpečné pitné vodě pro všechny.

Cílem jednání bylo znovu zdůraznit postavení EurEau, dozvědět se něco o dostupnosti studie Světové zdravotnické organizace (WHO) a i to, zda má EurEau příležitost vyjádřit se k této studii. Zástupci EurEau se chtěli také dozvědět podrobnosti o rozsahu parametrů v revidované DWD a případně změně přípustných limitů jednotlivých parametrů a zda je možná součinnost a podpora ze strany EurEau. Chtěli zjistit, zda EK uvažuje o stejné povinnosti, ale odlišném časovém rámci pro malé vodovody, jaký je postoj k aplikaci posouzení rizik pro malé vodovody – zda je pro ně připravována zjednodušená metodika. Chtěli získat zpětnou vazbu k implementaci článku 10 DWD – materiály a produkty v kontaktu s pitnou vodou. Dále chtěli porozumět tomu, jaké informace by měly být předávány spotřebitelům a kdo by měl informace poskytovat (státní správa členských států a/nebo vodárenské společnosti?). V neposlední řadě chtěli znát názor na to, jakou roli by měly hrát vodárenské společnosti při prosazování politiky „voda pro všechny obyvatele EU“.

Výstupem z tohoto jednání je politováníhodná skutečnost, že zpráva ke studii WHO nebude zúčastněným stranám k dispo-

zici před přijetím legislativního návrhu – to znamená, že je nutné počkat do konce roku 2017! DG ENV sice sdělili, že nedojde k velkým změnám, ale není známo, jaký bude postoj ke sledování chlorečnanů a legionelly v pitné vodě. DG ENV zamýšlí zahrnout posouzení rizik pro všechny vodovody bez ohledu na velikost vodovodu. EurEau zdůrazňuje, že provozovatelé vodovodů by neměli být přímými adresáty povinností vyplývajících z DWD, měly by to být jednotlivé členské státy. Zástupci EurEau přepracovali text článku 10 DWD – materiály a produkty v kontaktu s pitnou vodou. DG ENV přepracování včetně doplnění o přílohu se základními požadavky pro materiály a výrobky v kontaktu s pitnou vodou vítá, upozorňuje však, že se jedná o jeden z možných návrhů. Pokud se týká poskytování informací spotřebitelům, DG ENV potvrdili, že se zaměřují na poskytování informací o kvalitě pitné vody, předpokládají i širší okruh poskytovaných informací, i když jsou si vědomi obtíží.

Jako doplnění k tématu revize DWD byly prezentovány výsledky výzkumu v Německu – výskyt chlorečnanů v dezinfikované pitné vodě u 10 vodárenských společností v 51 oblastech zásobování pitnou vodou v závislosti na koncentraci plynného chloru, chlornanu sodného a oxidu chloričitého.

Další část jednání probíhala společně jako plenární zasedání všech účastníků EU1. Úvodem Carla Chiaretti ze sekretariátu EurEau shrnula, co se nového událo v Bruselu, možný dopad voleb v Německu a Rakousku na vodní hospodářství a také možný dopad BREXITU. Představila hlavní témata, kterými se sekretariát EurEau zabývá a patří mezi ně revize DWD, regulace znovuvyužívání vody, Nařízení EU o hnojivech, bezpečnostní hledisko zásobování vodou, mikroplasty, strategie a veřejné konzultace,

jednání pracovních skupin. Dále nastínila možnou změnu podmínek členství v EurEau.

Následně byly prezentovány závěry z jednotlivých pracovních skupin z prvního dne jednání.

Pro skupinu „**Zásobování pitnou vodou**“ jsou nosným tématem materiály v kontaktu s pitnou vodou, Rámcová vodní směrnice, spolupráce mezi vodohospodáři a zemědělci ve vazbě na společnou zemědělskou politiku.

Na závěr plenárního zasedání měl prezentaci ředitel mezinárodních programů Adriaan Mels, Ph.D.

Prezentace se týkala cílů udržitelného rozvoje (SDGs) vodního hospodářství, kde A. Mels představil návrh společného programu pro Evropskou komisi a Evropskou investiční banku – umožnění a posílení činnosti SDGs. Společnost, kterou A. Mels prezentoval, má sedmáct cílů, kde jedním z nich je „čistá voda hygiena“. K tomuto cíli prezentoval možnost podpory SDGs u vodárenských společností. Jedná se o podporu rozvojových zemí a posílení a rozvíjení služeb spojených se zásobováním pitnou vodou v těchto státech, zejména tam, kde je vody nedostatek a výroba a distribuce pitné vody je na nízké úrovni.

Tomuto tématu se věnoval kongres EurEau v závěru společného jednání.

Ing. Radka Hušková

*předsedkyně odborné komise laboratoří SOVAK ČR
e-mail: radka.huskova@pvk.cz*



**VÁŽENÍ OBCHODNÍ PŘÁTELÉ, PŘEJEME VÁM
VESELÉ A POHODOVÉ VÁNOCE, HODNĚ ZDRAVÍ
A ÚSPĚCHŮ DO NOVÉHO ROKU 2018.**

TÝM ATJ SPECIAL S. R. O.

kamstrup

Výsledky měření: Rok 2017 byl plný úspěchů

Období vánočních svátků je vždy vhodnou příležitostí k bilancování – a když se ohlédneme za letošním rokem, tak musíme pyšně konstatovat, že pro společnost Kamstrup šlo o rok nadmíru úspěšný.

Dánská společnost Kamstrup je i mezi českými klienty známa především coby výrobce velmi přesných měřičů pro oblast vodárenského a teplárenského průmyslu a služeb. Není tedy divu, že i během roku 2017 se nám znovu podařilo výrazně rozšířit počet klientů, kteří si pro využití ve svých distribučních sítích zvolili právě měřiče Kamstrup. Protože ale jde o velmi rychle se rozvíjející segment, neustále se věnujeme hledání způsobů, jak ještě více zvýšit přidanou hodnotu a uživatelský komfort, jež řešení Kamstrup přináší. Za rok 2017 se tedy můžeme kromě jiného pochlubit i těmito inovacemi:

Vstup do světa internetu věcí (Internet of Things, IoT)

Chytré vodoměry mohou být ještě chytrější – a tak jsme začali i v ČR testovat první vodoměry s technologií Sigfox, která potenciál měřičů dramaticky zvyšuje. Mimochodem, v belgických Antverpách už začala instalace tisíců těchto moderních zařízení v rámci projektu Hydroko, což také chápeme jako jeden z našich největších úspěchů roku 2017.

Implementace kabelové komunikace M-Bus

Inteligentní vodoměry Kamstrup MULTICAL® 21 a flowIQ® 3100 nově komunikují ve sběrnici M-Bus. V objektech a lokalitách vybavených patřičnou infrastrukturou tato kabelová sběrnice umožňuje snazší odečítání dat.

Úspěch v Sub-meteringu

Naše vodoměry a ostatní měřidla se úspěšně prosazují i v oblasti tzv. Sub-meteringu, tedy v komerčních a administrativních centrech nebo v bytovém fondu. Např. naše bytové vodoměry patří v oblasti měřidel SMART k vůbec nejvíce instalovaným typům. Díky flexibilní bezdrátové nebo kabelové komunikaci se tato zařízení prosazují stále více i v průmyslu.

Rozšíření nabídky

Na základě požadavků našich zákazníků jsme rozšířili nabídku produktové řady flowIQ® 3100 o další stavební délky nebo větší dimenze. Nabízíme tak kompletní rozsah dimenzí od DN 15 až do DN 100. Zároveň jsme stávající dimenze doplnili o nové nominální a dynamické rozsahy.

Rozvíjení programu READY Suite

V posledních dvou letech se výrazně zvýšil počet nových uživatelů našeho moderního odečtového systému. Jeho modulární koncept a přívětivé uživatelské rozhraní jsou vhodným receptem na množství mnohdy rozdílných požadavků. Připravili jsme rovněž další zásuvné moduly pro lepší správu měřidel a odběrných míst, k dispozici je i výkonný modul analýzy dat nebo rozhraní pro vizualizaci spotřeb koncových zákazníků.

Hosting pro lepší správu dat

Zprovoznil jsme první hostingové řešení v ČR. Správa dat je snadná a bez rizika ztráty či poškození databáze. Díky této službě je možné obsluhovat systém READY z mnoha míst, v podstatě bez omezení. Řešení je tak vhodné pro ty, kteří potřebují clientské přístupy pro více uživatelů a správců, tam kde je více středisek s vlastní správou měřidel anebo v případě, že provozovatel nechce investovat do nákladného softwaru a výkonného hardwaru.

Žádný z těchto úspěchů by nebyl možný bez podpory vás – našich zákazníků. Upřímně tedy děkujeme všem; jak našim klientům dlouhodobým, tak těm, kteří se pro spolupráci s námi rozhodli až v tomto roce. Zvláštní poděkování pak patří z dlouhodobých zákazníků společnostem Voda Červený Kostelec, Českoskalická vodárna, Kraslická Městská Společnost, REVOS Rokycany, VOS Jičín a Vltavotýnská teplárenská, z nových klientů pak například Vodárně Náchod.

(komerční článek)

Veselé Vánoce

Veselé Vánoce a šťastný nový rok
Vám a Vaší rodině přeje Kamstrup



PAM tools



Aplikace všech možných typů, funkcí a použití se staly již běžnou součástí našeho života a každým dnem přibývají další. Pokud rádi zkoušíte a testujete novinky, vyzkoušejte naši novou aplikaci PAM tools.

Technické oddělení naší španělské divize SAINT-GOBAIN PAM připravila mobilní aplikaci, která Vám jednoduše a rychle poskytne výpočty, určené pro potrubí z tvárné litiny PAM. Lze si tak navrhnout či zkontrolovat:

- **přípustné tlaky spojů,**
- **rozsahy výšek krytí,**
- **délky zámkových úseků,**
- **hydraulické síly a rozměry betonových bloků,**
- **tlakové ztráty.**

Kromě těchto výpočtů obsahuje aplikace ještě možnost porovnat **absorpční kapacity mříží** s našimi typy a **parametry redukčních ventilů.**

Přípustné tlaky spojů (Allowable Pressure)

Aplikace PAM tools po zadání **typu trubky** (v nabídce je jak vodovodní – NATURAL, BLUTOP, CLASSIC, tak i kanalizační – INTEGRAL, GRAVITAL, TOPAZ atd.), **typu spoje** (těsnicí i zámkové k odpovídajícímu typu potrubí) a **jmenovité světlosti DN** zobrazí hodnoty přípustných tlaků:

PFA – dovolený provozní přetlak (bar),

PMA – nejvyšší dovolený provozní přetlak (bar),

PEA – dovolený zkušební přetlak (bar).

Uvedené hodnoty tlaků jsou platné pro zadaný typ trubky včetně uvažovaného typu těsnicího nebo zámkového spoje. U hrdlových tvarovek jsou tyto hodnoty překročeny díky vyšší tlakové třídě C dle normy ČSN EN 545. Tato norma definuje zároveň i tlakovou odolnost přírubových tvarovek dle jmenovitého tlaku PN u přírub.

Výšky krytí (Depth of Cover)

Do aplikace zadáte:

- zda je nebo není uvažován **pojezd vozidly,**
- **typ potrubí** (v nabídce je opět volba jak vodovodních nebo kanalizačních trubek),
- **jmenovitou světlost DN,**
- **typ uložení** [možnosti 1 (= urovnané dno) až 4 (= hutnění po vrstvách) více např. v katalogu NATURAL].

Výsledkem jsou hodnoty maximální a minimální výšky krytí pro zadaná kritéria. Pokud jsou v projektu podmínky, které přesahují vypočtené výšky krytí, konzultujte je se zástupcem technického oddělení naší společnosti.

Délky zámkových úseků (Anchor Length)

Aplikace PAM tools požaduje zadání těchto hodnot:

- **dovoleného zkušebního přetlaku** dle provozních podmínek nebo dle normy,
- **typ ochrany potrubí** (potrubí se základní ochranou nebo s ochranou STD TT nebo s dodatečnou ochranou PEHD rukávem),
- **typ tvarovky,** ke které požadujeme výpočet,
- **jmenovitou světlost DN,**
- **výšku krytí.**

Výsledkem výpočtu je délka zamčeného úseku u zadané tvarovky [m]. Tuto délku doporučujeme v projektu vyznačit jako kótu s poznámkou, že v daném zamčeném úseku musí být

všechna hrdla zamčena (viz např. vyznačení délky L na obr. u kolene). Aplikace nepostihuje některé speciální případy (např. extrémně nízké či vysoké krytí, výskyt podzemní vody apod.), tyto případy konzultujte s technickým oddělením.

Hydraulické síly, opěrné bloky (Thrust Massif)

Aplikace po zadání **typu tvarovky,** hodnoty **dovoleného zkušebního přetlaku** dle provozních podmínek nebo dle normy a **jmenovité světlosti DN** ukáže:

- hodnotu hydraulické síly [kN], působící na tvarovku,
- minimální objem opěrného bloku [m³].

Aplikace, stejně jako u předchozího případu, nepostihuje některé speciální případy (např. extrémně nízké či vysoké krytí, výskyt podzemní vody apod.). Tyto případy konzultujte prosím s našim technickým oddělením.



Aplikace PAM tools je v anglickém jazyce a je dostupná jak na **Google Play** tak i na **iTunes**. Připravili jsme pro Vás také jednoduchý návod pro použití v českém jazyce a krátká instruktažní videa, která naleznete na webu www.saint-gobain-pam.cz v záložce Ke stažení/PAM TOOLS App.

Stáhněte si a použijte tuto užitečnou aplikaci!



iTunes



Google Play

Ing. Miroslav Pflieger
technicko-výkonný ředitel
SAINT-GOBAIN PAM CZ s. r. o.

(komerční článek)



Proces sanace vodojemu v Německu

Vodojemy stárnou a po mnoha letech služby je často zapotřebí podrobit je sanaci. I vodojemy, které byly vybudovány správně a bez stavebních nedostatků, podléhají procesům opotřebení, koroze, hydrolyzy atd. Jejich životnost není neomezená, a to i s ohledem na to, že technické poznatky, materiály i technologie se vyvíjejí a posunují tento obor kupředu. Sanace vodojemu je ovšem složitý proces, který je třeba dobře naplánovat. Především je nutné zprvu důkladně zhodnotit stav vnitřních povrchů, hlavně těch, které jsou smáčeny vodou, posoudit jejich schopnost přijmout případně nové nátěry a stěrky, analyzovat možné napadení mikroorganismy, rozsah koroze, míru poškození betonu a další aspekty. Pečlivá počáteční analýza umožní potom provozovateli vypracovat adekvátní koncepci sanace, zvolit vhodné materiály, kalkulovat náklady a vypsát správnou zakázku. Použité materiály musí kromě hygienických požadavků vyhovovat také technickým nárokům na životnost a stálost v souladu s moderními vědeckými poznatky. Autor popisuje tento proces na příkladu sanace konkrétního vodojemu a oceňuje přitom jako významnou pomoc novou řadu pracovních listů DVGW (Německá společnost pro vodárenství a plynárenství) W 300 část 1 až 5, která se přímo zabývá zásadami plánování, výstavby a údržby vodojemů na pitnou vodu a je velmi užitečným podkladem k nalezení vhodných řešení.

Nejčastějším materiálem používaným pro budování staveb určených k akumulaci vody je beton a materiály na bázi cementu. Je to proto, že mají řadu předností. Cementové materiály tvoří s betonem homogenní masu, na jejímž povrchu se postupně vytváří ochranná vrstva, která se vůči akumulované pitné vodě chová neutrálně. Tyto materiály mají vysoké pH, cca 12,8, což je hodnota, která až po desítky let zabraňuje do značné míry mikrobiálnímu nárůstu. Betony a ocelobetony mají také schopnost do určité míry samovolně zacelovat vznikající trhliny či praskliny. Děje se tak díky následné hydrataci a tvorbě uhličitánů.

Z výzkumů plyne, že se vodojemy i při správném provozování a nezávadné kvalitě pitné vody opotřebovávají. Betonové plochy smáčené vodou jsou narušovány chemickými reakcemi, jejichž základem je rozpouštění, chemickými a fyzikálními transportními mechanismy a vlivem tlaku akumulované vody a jeho změn. Zde hraje úlohu také hodnota pH a další vlastnosti akumulované vody, tedy míra její agresivity vůči povrchu nádrže. Na povrchu betonového materiálu se transportem OH iontů z pórového roztoku do vody tvoří tenká vodní vrstva, tj. určitý mikrosystém. Z méně namáhaných zón se sem potom přesouvá hydroxid vápenatý. Dokud je tento následný transport zajištěn v dostatečné míře, nepokračuje rozpouštění povrchu do nitra

betonu. Hydraulické tlakové rozdíly v nadzemních vodojemech ovšem zpravidla způsobují narušení nejméně pevné gelové vrstvy a vedou k pokračování hydrolyzy do hlubších zón. Rozhodující mechanismus poškození v případě vodojemu na pitnou vodu je proces vyluhování $\text{Ca}(\text{OH})_2$, který snižuje alkalitu betonu a obecně je označován jako hydrolyza. Po používání po dobu přibližně 30 let musí provozovatel pomýšlet na sanaci vnitřních prostor vodojemu. Přinejmenším je třeba podle pravidel vědy a techniky prověřit, zda je, či není sanace nutná.

Vodojem

Popisovaný vodojem, který dodává vodu obyvatelům města Lohr am Main, akumuluje relativně měkkou pitnou vodu získávanou z artézských studní ve Spessartu. Hodnota pH akumulované pitné vody je ve spodním pásmu přípustných hodnot (pH 6,5 až 9,5) a je pokládána za vodu chemicky mírně agresivní. Místní vodárenská společnost disponuje celkem 16 vodojemy o 29 komorách zásobujících pitnou vodou 18 vodovodních řadů a 10 čtvrtí města. Celkový objem dodávané vody činí téměř 6 000 m³ a slouží potřebám přibližně 16 000 obyvatel.

Nadzemní vodojem Schwebberg se dvěma komorami, z nichž každá má objem 500 m³, byl vybudován z ocelobetonu



Obr. 1: Vodojem (rok výstavby 1972) byl původně vyložen umělohmotnou fólií



Obr. 2: Z důvodu stále nově vznikajících poškození vnitřních povrchů vodojemu byl v roce 1992 nanesen na stěny a opěry cementový nátěr

v roce 1972. Obě jeho komory byly původně potaženy modrou plastovou fólií (obr. 1).

První sanace

Po 15 letech používání se vyskytly první průsaky fólií, které byly opraveny. Na obrázku 1, který ukazuje personál při čištění vodojemu, je vidět, že na plastové fólii se tvořil nahnědlý biofilm a na stropě vodojemu kondenzovaly kapky vody. Protože byly evidovány stále nové škody na vnitřním obložení vodojemu, v roce 1992 se provozovatel rozhodl obnovit obložení vodojemu. Umělohmotné fólie byly odstraněny a pod nimi se ukázalo silné poškození betonu v podobě oprýskání a hnědého zbarvení. Výztuže byly ve značné míře napadeny korozi. Proto bylo přistoupeno k první sanaci vodojemu. Dno, stěny a strop byly opískovány (tlakové abrasivní čištění povrchů), trhliny zaplněny injektáží, korodované ocelové výztuže opraveny a dutiny v betonu uzavřeny. Na stěny a opěry byla nanášena cementová povrchová úprava. Strop byl opatřen cementovou omítkou a dřík utěsněn. Na závěr byly veškeré plochy ošetřeny mineralitem (obr. 2).

Kontrola po dvaceti letech

V roce 2012 bylo opět zjištěno, že vodojem Schwebberg vykazuje známky opotřebení. Na více místech došlo k bodové korozi, povrch byl místy změkklý a šlo jej snadno poškrábat. Na více místech byla patrná bodová koroze. Bylo tedy rozhodnuto provést v pravé komoře důkladný technologický průzkum povrchu s odběrem vzorků a jejich vyšetřením, aby byl zjištěn stávající stav a následně stanovena opatření, která je třeba podniknout.

Pohledová zkouška stropu ukázala, že omítka stropu není narušená, a ani pokleповá zkouška podlahových desek, stěn a podpěr neukázala, že by se pod nimi nacházely dutiny. Při poklepávání na povrch se však tvořily větší otlučky, které svědčily o tom, že minerální povrchová vrstva je opotřebená a dochází k měknutí materiálu.

Celkem na dvaceti místech bylo na stěnách patrné bodové zbarvení po rzi. Pod těmito skvrnami byly odkryty ocelové výztuže umístěné kolmo k povrchu, které vykazovaly korozi.

Na reprezentativních místech byly odebrány vrtané vzorky o průměru 50 mm. Karbonatace betonu na stěnách byla nízká a činila pouze 1 až 3 mm, což bylo způsobeno trvale vlhkým prostředím. Délka odebraných vrtaných vzorků činila 65 mm až 160 mm. Zkouškou pevnosti v tlaku byl beton zařazen do třídy pevnosti v tlaku C25/30. Přídržnost povrchu vykazovala velmi nízké hodnoty mezi 0,20 N/mm² a 0,52 N/mm². Zkoušky a laboratorní vyšetření souhrnně ukázaly, že povrchy v obou komorách vodojemu je třeba sanovat.

Druhá sanace

Koncepce sanace měla zahrnovat obnovu povrchů, nikoliv rozsáhlé stavební změny. Vycházela z provedených zkoušek materiálu a z platných hygienických požadavků. Vzhledem k dobrým zkušenostem s čistě minerálními povrchovými vrstvami bylo rozhodnuto použít minerální maltu neobsahující organické příměsi, přídatné látky ani přísady. K výrobě monolitického celokového systému ve spojení s podkladovým materiálem měl být použit materiál, který má prokazatelné vlastnosti betonu podle DIN EN 206. Jednovrstevný povlak o tloušťce 15 až 20 mm měl přitom zaručovat setrvalé vlastnosti materiálu po celém průměru vrstvy. Aby bylo pozdější čištění vodojemu snazší a aby povrch neumožňoval pomnožování bakterií, měly být vnitřní povrchy provedeny tak hladce, jak jen bylo možno.

Před sanací vodojemu je třeba provést chemickou analýzu vody, která umožní výběr správného materiálu. Na základě aktuální analýzy pitné vody se ukázalo, že potenciál vody rozpouš-

tět CaCO₃ ve výši +2 mg/l je v pořádku. Na druhé straně, tvrdost vody byla vyhodnocena jako problematická. Přechodná (uhličitanová) tvrdost vody činí 4,9 °dH (0,88 mmol/l) a trvalá tvrdost 5,2 °dH (0,93 mmol/l), daná voda je tedy spíše měkká. To znamená, že bylo třeba použít maltu se zvýšenou odolností vůči hydrolyze. Za účelem optické atraktivity povrchu byla zvolena barevně pigmentovaná stříkaná malta s obsahem mikrosiliky. Stěny a dno měly být tedy provedeny bíle. Po vypsání a přidělení zakázky se na konci října 2013 započalo se sanací.

Během sanace bylo třeba zachovat v nezměněném rozsahu nepřerušované zásobování vodou. To převzala třetí komora vodojemu o objemu 900 m³, vystavěná v roce 2006. Aby nedošlo k jakémukoli negativnímu ovlivnění kvality pitné vody, byli pracovníci firmy pověřené prováděním sanace dostatečně vyškoleni ve znalosti hygienických předpisů, tak jak to požaduje pracovní list DVGW S 300. Před započátkem stavebních prací bylo nutné instalovat mezi komorami zcela vzduchotěsnou a prachotěsnou dělicí stěnu a zóna určená k sanaci musela být naprosto a trvale oddělena od fungujícího zásobování vodou (obr. 3). Veškerá potrubí, armatury a další části zařízení bylo třeba zakrýt, aby nedošlo k jejich zašpinění nebo poškození. Za účelem dostatečné obměny vzduchu během celé sanace bylo v komorách vodojemu instalováno filtrační větrací zařízení s funkcí odprašňování včetně potřebných přívaděčů vzduchu. Protože práce mohly probíhat v obou komorách souběžně, bylo možné je naplánovat, i provést v relativně krátkém časovém úseku (obr. 3).



Obr. 3: Odkryté části zařízení



Obr. 4: Prasklina v potěru a dutina



Obr. 5: Konce ocelových prutů s ochranou proti korozi



Obr. 6: Nástřik ocelových mřížek

Obr. 7: Vyhlazení konečné vrstvy



Obr. 8: Nanášení bílé malty ANS 16 C 02



Obr. 9: Vzhled komory po nanesení vnitřních vrstev



Obr. 10: Pohled do nitra vodojemu

Před započítím sanace byly veškeré betonové plochy ještě jednou prohlédnuty a poklepáním se zjišťovala případná přítomnost dutin či poškozených míst, trhlin a rovněž zatmělých míst. Skutečně byly zjištěny ojedinělé maloplošné dutiny, místa, kde písečná zrna ze stěn a dna oprýskávala a registrovány „měkké“ plochy. Znovu byla změřena přídržnost povrchu a výsledky zaznamenány do katastru škod. Hloubka karbonatace byla určena pomocí vstříku roztoku fenolfaleinu do otevřeného místa. Výsledky ukázaly, že stěny i dno jsou poškozeny hydrolyzou. Betonové krytí na stěnách činilo 1,5 až 2,5 cm. Karbonatace však byla nízká, a tak byla pevnost betonu vyhodnocena jako vhodná pro nanesení nové ochranné vrstvy.

Přestože v rámci sanace nebyly plánovány větší stavební změny, některé úpravy byly přesto provedeny. Byly odstraněny poškozené přepadové nádrže, obnoveno potrubí a zvětšeno vstupní okno vodojemu. Místo přepadové nádrže byly instalovány trubky z ušlechtilé oceli kvality 1.4571 s výtokovým otvorem. Sanaci vstupního prostoru završila instalace nových vstupních schůdků.

Úprava podkladu

Po těchto stavebních akcích bylo třeba připravit podkladový povrch k nanesení nových vrstev. Méně pevné a opotřebované vrstvy nacházející se na ocelobetonu, betonové a těsnící tmely byly sňaty a otrýskány. Následně byly odstraněny všechny nečistoty vysokotlakým proudem vody a póry a trhliny byly zbaveny prachu a zbytků po otrýskání pískem, aby mohly být očištěné betonové povrchy ještě jednou co nejpřesněji posouzeny a zkontrolovány. Vzhledem k tomu, že v přípravné fázi byly naměřené hodnoty přídržnosti velmi heterogenní, bylo měření provedeno znovu. Výsledky potvrdily skutečně velké rozpětí naměřených hodnot mezi 0,3 a 2,7 N/mm². Vzhledem k tomu, že technické normy uvádějí, že pro obnovu povrchu by přídržnost měla činit v průměru 1,5 N/mm² a nejnižší jednotlivé hodnoty asi 1,0 N/mm², bylo zřejmé, že bude třeba provést vylepšení podkladu, které by později zabránilo tomu, že by se nově nanesené vrstvy odlučovaly. Podklad byl tedy na stěnách a opěrách vyztužen ocelovou mřížkou. V oblasti dna byly všechny naměřené hodnoty přídržnosti vyšší než 1,5 N/mm², zde tedy nebylo nutné provádět žádná podobná dodatečná opatření. Po odkrytí betonu bylo třeba vyjmout plastové distanční rozpěry, odstranit 140 kusů drátů do betonu a 50 korodovaných výztuží. Na odkrytých betonových stěnách byla zjištěna vlhká místa kolem otvorů po kotvení stěn. Zaslupovací zátky nebyly zřejmě dostatečně vodotěsné, takže se v kotvicích prvcích akumulovala voda. Kotvicí otvory byly tedy otevřeny a odborně zaplněny. Po zbavení rzi a nanesení ochrany proti korozi následovala reprofilace betonového povrchu synteticky vysráženým uhlíčanem vápenatým (PCC). V levé komoře bylo nutné na dně sejmout povrchovou vrstvu v rozsahu asi 10 m², kde byla zjištěna prasklina a dutiny. Prasklina byla zaplněna těsnící injektáží pryskyřicí MC-Injekt 2700 a poté následovalo obnovení potěru v této části dna (obr. 4).

Po ukončení přípravných prací na pokladu, nanesení adhezivního můstku a upevnění ocelové mřížkové výztuže byl proveden nástřik první, 15 mm silné vrstvy stříkané malty Kerasal MRM 16 C 02 v šedé barvě. Materiál se nanášel na zvlhčený betonový povrch (obr. 5 a 6).

Po první minerální vrstvě následovala konečná vrstva 10 mm bílé malty Kerasal MZM 16 C 02. Nástřikovaná vrstva byla ihned po nástřikání vyrovnána a v následujícím závěrečném kroku vyhlazena (obr. 7).

Na dně komor byla nanášena a hladítkem pečlivě uhlazena bílá malta Kerasal ANS 16 C 02 o tloušťce 20 mm. Ve styku dna se stěnami a ve všech rozích byly umístěny soklové lišty (obr. 8 a 9).

Ihned po dostatečném vytvrzení nastříkané malty se přistoupilo k následnému ošetřování povrchu, přičemž byla po dobu 28 dní neustálým zvlhčováním pomocí rozstřikovače zajišťována vzdušná vlhkost ≥ 95 procent, která byla také neustále kontrolována měřeními.

Po skončení všech prací byly komory vyčištěny podle instrukcí pracovního listu DVGW W 291. Všechny vnitřní povrchy vodojemu a příslušející potrubí byly dezinfikovány pomocí peroxidu vodíku a nakonec důkladně omyty vodou. Poté byly komory naplněny vodou, provedeny zkoušky těsnosti a po třech dnech byly na výtok z vodojemu odebrány vzorky vody pro mikrobiologické vyšetření. Když byly v obou komorách splněny všechny požadované hodnoty mikrobiologických ukazatelů podle § 5 a § 7 Nařízení o pitné vodě, byl obnovený vodojem po hygienické stránce schválen.

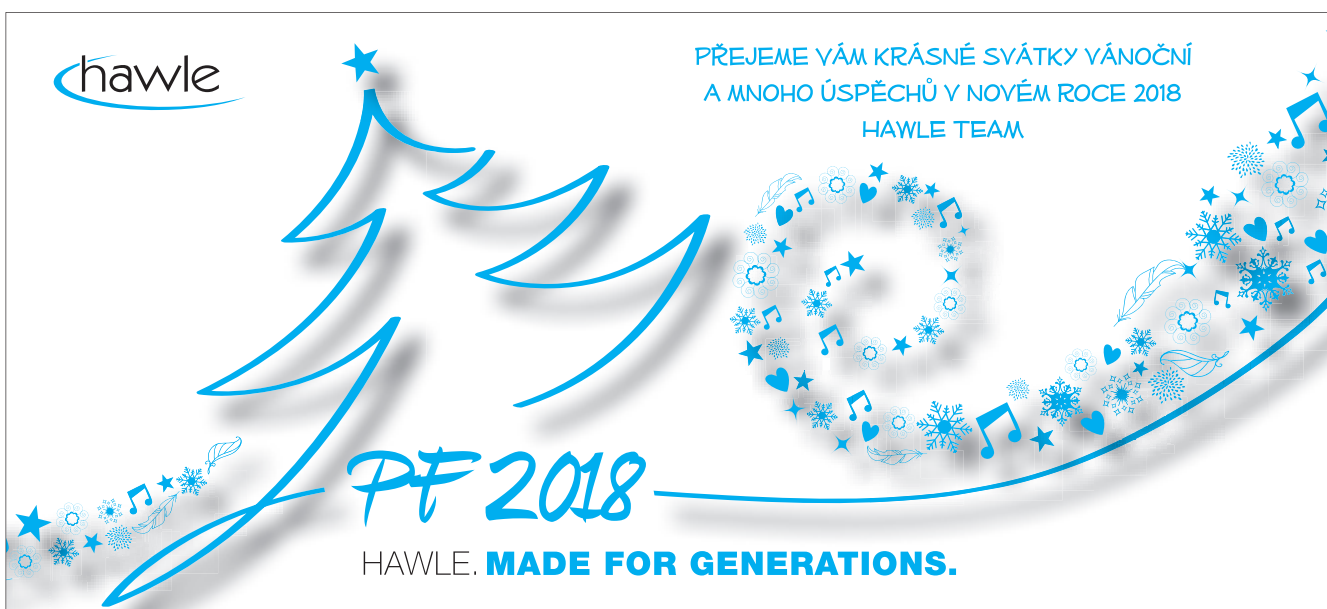
Závěr

Sanace dvou komor vodojemu v Lohr am Main byla provedena podle nejnovějších odborných poznatků. Podařilo se zvolit

vhodný materiál nanesených vrstev. Ve stříkané maltě s obsahem mikrosiliky nejsou obsaženy žádné organické přísady. Proto se vnitřní povrch vodojemu může čistit pouze pitnou vodou bez použití chemických čisticích prostředků, což je výhodné z ekonomických i ekologických důvodů. Hladký homogenní povrch zabraňuje usazování látek, které by mohly podporovat nárůst bakterií. Obsah mikrosiliky přispívá ke zvýšené pevnosti a odolnosti materiálu.

Celý proces sanace, počínaje pečlivou analýzou stávajícího stavu, důkladnou přípravou, kvalitou provedení a řádným uvedením vodojemu do opětovného provozu může sloužit jako příklad i inspirace pro podobná opatření (obr. 10).

*(Podle článku Jürgena Schrotta
Stadtwerke Lohr am Main
v časopisu Energie/Wasser-Praxis č. 5/2015
připravila Ing. Y. Kožíšková.)*



NÍZKOTEPLTNÍ SUŠENÍ KALŮ

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



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

ARKO TECHNOLOGY, a.s.
 Vídeňská 206/108, Brno 619 00, Česká republika
 Zástupce SÜLZLE KLEIN pro ČR a SR
 e-mail: arko@arko-brno.cz, tel.: +420 547 423 211

Z REGIONŮ

Investice, rekonstrukce



- V Příbrami, kde působí jako provozovatel vodovodů a kanalizací **1. SčV, a. s.**, skončila celková rekonstrukce úpravní vody Hvězdička (kapacita $75 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$). Akce probíhala od listopadu roku 2015. Kromě potřebných stavebních úprav bylo nutné provést kompletní výměnu trubních rozvodů, rekonstrukci pískových filtrů, celkovou obnovu chemického hospodářství, elektroinstalace a doplnění automatizovaného systému řízení. Do technologické linky byl zařazen zcela nový moderní separační stupeň – flotace rozpuštěným vzduchem. Díky provedeným změnám je nyní úpravná voda schopna zajistit výrobu dostatečného množství kvalitní pitné vody i v nepříznivých provozních podmínkách, například při zhoršené kvalitě surové vody ve vodárenské nádrži Octárna. Rekonstrukci ÚV Hvězdička provádělo sdružení firem SMP CZ, a. s., a EUROVIA CS, a. s. Subdodavatelem technologické části byla společnost KUNST, spol. s r. o. Celkové investiční náklady na rekonstrukci úpravní vody činily 71,5 mil. korun, z čehož 33,1 mil. korun bylo poskytnuto z dotačního programu Ministerstva zemědělství. Vlastník úpravní vody, kterým je Svazek obcí pro vodovody a kanalizace Příbram, uhradil zbývající částku ve výši 38,4 mil. korun (všechny údaje bez DPH).

- Dobré hospodaření společnosti **Vak – Vodovody a kanalizace Jesenicka, a. s.**, umožňuje jejím vlastníkům, tedy obcím, stále více financí investovat do obnovy, aby se snížila historická zanedbanost vodohospodářské infrastruktury. Před lety směřovalo do této oblasti v průměru pět milionů korun, v roce 2015 kolem 14 milionů a vloni už více než 17 milionů (vše bez DPH). Přes 80 procent této částky je využito v Jeseníku, který je největším akcionářem společnosti a stav potrubí ve městě je mnohem horší než v dalších obcích. Mezi nejzásadnější opravy a investiční akce v roce 2016 patřila obnova vodovodu na Lipovské ulici, obnova vodovodu a kanalizace na Husově ulici a mnoho drobnějších oprav. Strategickým cílem do příštích let je rekonstrukce a modernizace úpravní vody v Adolfovicích. K významným provozním investicím patří pořízení nového čistícího kanalizačního vozu. Zisk společnosti v letech 2015 a 2016 dosáhl 8,3 milionu a 4 miliony (bez DPH), proto mohly Vak – Vodovody a kanalizace Jesenicka, a. s., významně zvýšit

prostředky na obnovu infrastruktury a pořídit moderní dálkové odečitatelné vodoměry. Těmi by chtěla společnost postupně vybavit všechny odběratele. Akcionáři společnosti jsou město Jeseník, obce Lipová-lázně, Česká Ves, Písečná, Bělá pod Prádem, Hradec-Nová Ves a Sdružení měst a obcí Jesenicka.

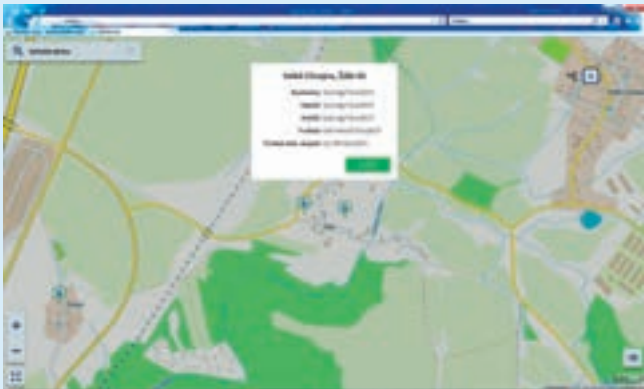
- Třetí káranský výtlačný řad, kterým míří do hlavního města Prahy pitná voda již od roku 1993, prošel významnou rekonstrukcí. Nově je opraveno 18 vzduškových šachet a armaturní objekt AO6 na břehu Labe. **Pražské vodovody a kanalizace, a. s.**, zajišťovaly technické a organizační záležitosti celé akce. Jejím investorem byla **Pražská vodohospodářská společnost a. s.**



Rekonstrukce si zasloužila detailní naplánování, protože odstavení třetího výtlačného řadu představovalo značný zásah do systému zásobování hlavního města pitnou vodou. Vodojem Ládví byl odkázán pouze na želeveckou vodu a středočeské obce napojené na tento přivaděč zůstaly bez vody. Bylo pro ně tedy po dobu rekonstrukce zajištěno náhradní zásobování pomocí 26 voznic. V průběhu prosince probíhají ještě dokončovací práce bez vlivu na zásobování. Třetí výtlačný řad, který byl vybudován v letech 1988 až 1993, má celkovou délku 21 km. Z toho DN 1 400 tvoří 2,7 km a DN 1 600 18,3 km. Přivádí vodu z úpravní v Káraném do vodojemu Ládví, zároveň zásobuje obce Dřevčice, Veleň, Polerady, Sluhy a Brázdím.

Z REGIONŮ

Technologie, akce



- Společnost Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., připravila pro své zákazníky nový způsob zobrazení kvalitativních ukazatelů dodávané pitné vody. Od 1. září 2017 si mohou návštěvníci webových stránek www.scvk.cz vyhledat a zobrazit v mapě hodnoty následujících ukazatelů: tvrdost, vápník, hořčík, dusičnany a fluoridy v pitné vodě ve vodovodech provozovaných společností. Ve vybrané lokalitě je vždy zobrazen výsledek rozboru posledního odebíraného vzorku z distribuční sítě. Zákazník tak má možnost nastavit si domácí spotřebiče na vykazovanou tvrdost vody, či přesvědčit se o jiných parametrech kvality vody. Ukazatel fluoridy není stanovován vždy, proto jej lze nalézt jen u některých výsledků. Odběry vzorků jsou prováděny podle plánu kontroly pro daný kalendářní rok schválený příslušnou Krajskou hygienickou stanicí.
- VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s., divize Znojmo, učinila další krok ke zlepšení komfortu pro zákazníky. Klienti jistě ocení nově zrekonstruované prostory, ale také možnost objednání přes internet či moderní vyvolávací systém. Výhodou při objednání se přes internet je i to, že zákazník získá dopředu seznam vyžadovaných dokumentů. Nově zrekonstruovány jsou i prostory vrátnice, v nichž nechybí ani prostor pro osvěžení kvalitní pitnou vodou z kohoutku. Opravami prošly



Zdroje: internet a tiskové zprávy vodárenských společností.

i kanceláře zákaznického oddělení. Další službou, kterou VAS, a. s., připravila, je zaslání SMS o aktuálních haváriích nebo plánovaných odstávkách na vodovodní a kanalizační síti. K této službě se lze již nyní přihlásit přes internetové stránky www.vodarenska.cz, v provozu bude od roku 2018.

- Dne 9. 11. 2017 pořádaly Vodovody a kanalizace Chrudim, a. s., ve spolupráci s Vodárenskou společností Chrudim, a. s., Den pro samosprávu. Akce se zúčastnilo 50 zástupců z řad obcí, měst a vedení obou společností. V letošním roce se jednalo již o druhé setkání se zástupci samosprávy. Michal Beran, vedoucí oddělení dispečinku a správy IT ve VS Chrudim, a. s., představil nové webové stránky www.vschrudim.cz, které jsou nyní komfortnější a přehlednější pro uživatele. Mají vysokou informační provázanost na obec. Po zadání obce obdrží zákazník ihned údaje například o kvalitě vody, telefonních kontaktech na příslušné pracovníky, informace o poruchách, odstávkách vody. Vedoucí zákaznického centra Ing. Sylva Řezníčková informovala o možnosti vyjádření přes nový vyjadřovací portál. Přes něj provádějí zákazníci zhruba třetinu všech vyjádření. Informace o existenci sítě jsou tímto způsobem vyří-



zeny do 15 minut. Další novinkou je zákaznický portál <https://zportal.vschrudim.cz>, kde lze po registraci nechat si zobrazit podrobnosti o odběru, platbách, či fakturaci. RNDr. Daniel Smutek hovořil o kvalitě a množství podzemních vod na Chrudimsku, o vrtech a o historii vrtu v Podlažicích. V další části programu byly prezentovány informace o osazování „chytrých vodoměrů“, tzv. Smart Metering, či o činnosti společnosti VAK Chrudim, a. s. Akce se vydařila, příští rok obě společnosti Den pro samosprávu pro velký úspěch zopakují.

- Snižování ztrát, zkvalitnění služeb a komfort provozu, to byly hlavní důvody, které vedly Vodovody a kanalizace Náchod, a. s., k rozhodnutí o postupné výměně stávajících, technologicky zastaralých mechanických vodoměrů za plně elektronické. Vodoměr je schopen detekovat únik či prasklinu na domovním rozvodu, měřit teplotu okolí i média, rozpoznat poškození, či demontáž. Vnitřní paměť shromažďuje data o spotřebách, průtocích, zpětném objemu a chybových událostech v časové ose.

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

Konference k připomenutí mimořádných povodní v České republice

Josef Reidinger, Jana Tejkalová

Mezinárodní vědecká konference k připomenutí mimořádných povodní v Čechách a schválení Směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládnání povodňových rizik – „Povodně 1997 a 2002 (20 a 15 let poté), 10 let od přijetí Povodňové směrnice“ se konala ve dnech 20. a 21. září 2017 v Praze v prostorách Policejní akademie.



Konference byla připravena společně Policejní akademií České republiky v Praze, Ministerstvem vnitra – generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru České republiky, Ministerstvem životního prostředí a Svazem vodního hospodářství ČR.

Akce se zúčastnilo během dvou dnů na 160 účastníků – zástupců z řad odborné veřejnosti (ať již z oblasti vodohospodářské či bezpečnostních složek), akademické sféry, ale i zahraničních hostů a zástupců nevládních organizací. Ti během konání konference vyslechli v pěti tematických blocích (Minulost a zkušenosti s povodněmi – ohlédnutí za významnými povodněmi na území České republiky; Přípravenost České republiky na povodně velkého rozsahu v současných podmínkách; Povodně optikou místních záležitostí veřejného pořádku; Implementace Povodňové směrnice v České republice; Humanitární, ekonomický a mezinárodní rozměr povodní) celkem 29 přednášek.

Konferenci oficiálně zahájili a úvodní slovo přednesli 1. místopředseda vlády a ministr životního prostředí Mgr. Richard Brabec, rektor Policejní akademie České republiky v Praze doc. JUDr. Mgr. Josef Salač, Ph.D., a plk. Ing. Daniel Dittrich z generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky.

První blok byl zaměřen na ohlédnutí se za významnými povodněmi v České republice. Téma bylo uvedeno přednáškou Ing. Miroslava Štěpána, bývalého generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky, který rozebral tehdejší možnosti zvládnání mimořádných událostí. RNDr. Jan Daňhelka, Ph.D., z Českého hydrometeorologického ústavu seznámil přítomné se změnami pohledu na povodňové riziko. O mezinárodní spolupráci v ochraně před povodněmi v rámci Mezinárodní komise pro ochranu Labe promluvil její současný prezident RNDr. Petr Kubala.

V rámci druhého bloku zaměřeného na přípravu na zvládnání povodní nejprve prezentoval vývoj hlášené a předpovědní povodňové služby od povodní v roce 1997 RNDr. Radek Čekal z Českého hydrometeorologického ústavu. Problematiku vývoje vodohospodářského dispečinku představil Ing. Marek Viskot z Povodí Moravy, s. p. Bezpečnost vodních děl a jejich posuzování a problematiku bezpečnosti malých vodních i suchých nádrží během povodní ukázali Ing. Miloš Sedláček a Ing. Stanislav Žatecký, zástupci společnosti VODNÍ DÍLA – TBD a. s.

V bloku zaměřeném na Implementaci Povodňové směrnice nejprve shrnul proces celé implementace této směrnice ve své přednášce Mgr. Lukáš Záruba z Ministerstva životního prostředí. Následně tvorbu a využití map povodňového nebezpečí a povodňových rizik přiblížila Mgr. Pavla Štěpánková, Ph.D., a problematiku identifikace rizik z přívalových povodní a její využití v praxi představil Ing. Karel Drbal, Ph.D., oba z Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka, v. v. i. S průřezem přijatých opatření v uplynulých letech na ochranu před povodněmi seznámili zástupci Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství.

Konference byla zakončena zajímavým blokem zaměřeným na další aspekty povodní. Zazněla mimo jiné informace o přeshraniční spolupráci mezi ČR, Rakouskem a Slovenskem v povodí Moravy, byl zdůrazněn význam psychosociální pomoci během mimořádných událostí a prezentovány byly také pohledy humanitárních organizací.

Akce přinesla velmi zajímavý program, umožnila setkání aktérů povodňové ochrany v období, kdy se neřeší probíhající povodně. Mimo jiné také ukázala, kolik práce při ochraně před povodněmi bylo uděláno a jak se v České republice během 20 let dokázalo zlepšit poznání o povodních jako hydrologického fenoménu, využít technologických novinek pro lepší zvládnání povodní a zpřístupnit problematiku povodní široké veřejnosti (např. digitální povodňové plány, lokální varovné systémy, stanovená záplavová území, mapy povodňového ohrožení, plány pro zvládnání povodňových rizik včetně návrhů opatření na období 2016 až 2021). Zároveň zaznělo, že je nutné na povodně nezapomínat a být stále připraveni, protože mohou přijít kdykoli.

Přednášky jsou dostupné na webových stránkách Povodňového informačního systému POVIS v rubrice Aktuality 2017 (www.povis.cz/html).

Přednášky jsou dostupné na webových stránkách Povodňového informačního systému POVIS v rubrice Aktuality 2017 (www.povis.cz/html).

*Ing. Josef Reidinger, Mgr. Ing. Jana Tejkalová
Odbor ochrany vod, Ministerstvo životního prostředí
e-mail: josef.reidinger@mzp.cz*



AKTUÁLNĚ

Partnerství SOVAK ČR s Hospodářskou komorou ČR



Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) dlouhodobě spolupracuje s řadou dalších odborných spolků a sdružení. Logickým vyústěním dlouhodobé spolupráce s Hospodářskou komorou ČR (HK ČR), zejména na poli legislativní činnosti směřující k podpoře podnikání, bylo začlenění SOVAK ČR jako společenstva přímo pod HK ČR. Partnerství bylo oboustranně schváleno v září 2017 a obě strany si od tohoto kroku slibují vzájemné posílení slova vodohospodářského sektoru v nejvýznamnějším subjektu, který hájí zájmy podnikatelů a jehož činnost je zakotvena přímo v zákoně č. 301/1992 Sb. SOVAK ČR sdružuje vodohospodářské subjekty, poskytující kvalitní služby v oblasti veřejných vodovodů a kanalizací pro více jak 9 mil. občanů ČR s ročním obratem přes 36 mld. Kč a v rámci spolupráce bude dále rozšiřovat kvalifikační standardy pro technické vzdělávání ve vodohospodářském oboru pod HK ČR i aktivně zvyšovat odbornost členské základny HK ČR. Detailnější podmínky spolupráce a plánované cíle probrali dne 13. 11. ředitel SOVAK ČR Ing. Oldřich Vlasák a předseda Ing. František Barák na pracovní schůzce s preziden-



Zleva: Ing. O. Vlasák, Ing. V. Dlouhý, Ing. F. Barák a T. Vrbík

tem HK ČR Ing. Vladimírem Dlouhým, CSc., MBA, a tajemníkem Tomášem Vrbíkem. Společným zájmem obou institucí je aktivně, na partnerském principu, se podílet na nově vznikající legislativě, podporovat rozvoj svobodného trhu a omezovat nadbytečnou byrokracii.

OV

ftwo Zlín a.s.
www.ftwo.eu

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

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

VÍCE NEŽ 6 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

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

AVK VOD-KA
VÁŠ DODAVATEL ARMATUR

Labská 233/11, Litoměřice, 412 01
Tel.: 416 734 980
www.avkvodka.cz

Expect... **AVK**

Jednoduché řešení pro od- a zavzdušňovací ventily



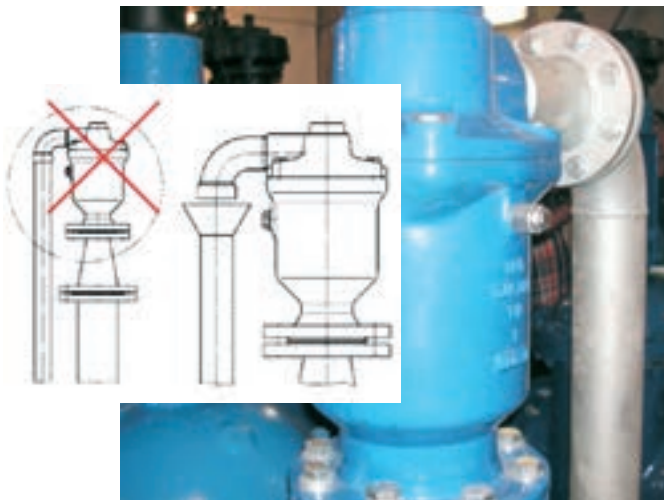
Je všeobecně známé, že od- a zavzdušňovací ventily mají tři funkce. Především u velkoobjemového odvzdušňování při napouštění potrubí, a u velkoobjemového zavzdušňování při vypouštění potrubí, může nastat stav, kdy ventil není schopen dodat množství vzduchu deklarované v katalogových listech výrobců. Ne vždy je důvodem vlastní ventil, ale projektové řešení.

Nevýhodou od- a zavzdušňovacích ventilů je to, že odvzdušňovaná směs vody a vzduchu znečišťuje okolí ventilu. Z tohoto důvodu se na výstupní otvor montuje drenážní potrubí, které vede do jímky nebo sběrací nádoby. Bohužel se zapomíná, že toto dlouhé potrubí s kolenem může snížit schopnost odvzdušňovat potrubí až o 60 % propočítané kapacity.

Tento problém obvykle nastává u potrubí, kde potřebujeme pracovat s velkým množstvím zavzdušňovacího pracovního vzduchu pro dodávku velkého množství vody. Tento problém lze řešit velmi jednoduchým konstrukčním řešením, kdy se drenážní potrubí těsně za kolenem přeruší.

Vedle tohoto řešení lze předcházet těmto nežádoucím stavům použitím tzv. velkokapacitních ventilů. Např. podle americké normy AIWA musí být odvzdušňovací otvor rovný světlosti ventilu. Jedná se například o používané ventily DUOJET-P, které jsou k dispozici i pro český trh.

(komerční článek)



*Krásné prožití vánočních svátků a „zelenou“ po celý
příští rok Vám přeje hodonínská armaturka*

Sedmá konference Hydroanalytika 2017

Alena Nižnanská

Po prvních konferencích konaných od roku 2005 každým druhým rokem se v září 2017 uskutečnila sedmá konference, kterou opět pořádaly Ústav technologie vody a prostředí VŠCHT Praha, odborná skupina pro analýzy a měření CzWA a společnost CSLab spol. s r.o., akreditovaný poskytovatel zkoušení způsobilosti laboratoří a vzdělávacích akcí pro laboratoře. Dvouletý cyklus byl zvolen proto, aby nekolidoval se slovenskou akcí Hydrochémia. Odbornými garanty byli Mgr. Alena Čapková a doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc.



O úspěšnosti této konference svědčí, že se jí opět zúčastnil velký počet pracovníků zabývajících se hydroanalytikou a hydrochemií – celkem 130. Vystoupilo 17 přednášejících a byly vystaveny 4 postery. Konference trvala 2 dny.

Na začátku byli účastníci konference informováni o rizikové analýze, monitorovacím programu a dalších nových povinnostech vyplývajících ze změny hygienické legislativy pitné vody, o kontinuálním sledování kvality pitné vody jako součásti multibariérové kontroly, o nových normách pro analýzu vod. Velmi zajímavá byla přednáška o urbanizovaném prostředí jako zdroji mikropolutantů a o současných aktivitách Eurachemu v zabezpečování kvality výsledků. Dále následovaly přednášky o senzorické analýze z pohledu laboratoře, o boru a o zabezpečení

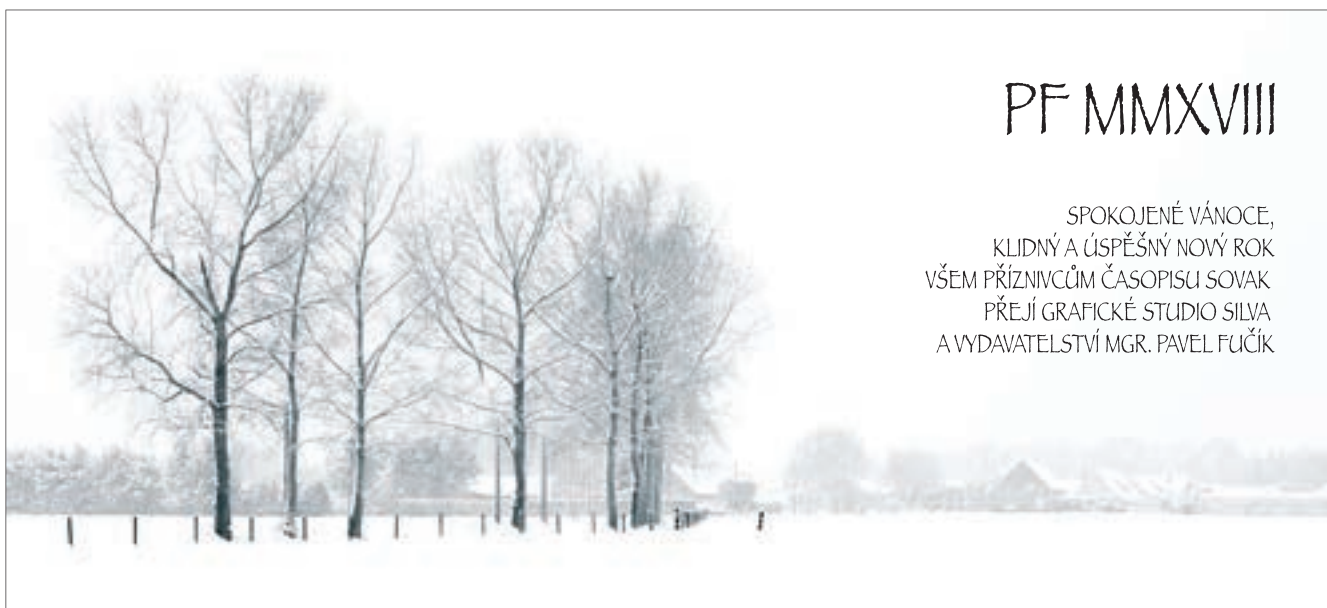
kvality dat v rámci mezinárodní spolupráce při monitorování povrchových vod. Závěr prvního dne byl naplněn přednáškami v oblasti vzorkování, zda potřebujeme vzorky typu C, odběrů vzorků povrchových vod a požadavků na kvalifikaci a vzdělávání vzorkaře. Velmi zajímavá byla přednáška o systému managementu laboratoře – co jsme se za 15 let naučili a co nového v akreditaci. Závěr konference byl věnován analýze organických látek přednáškami o monitorování pesticidů a jejich metabolitů v pitné vodě v České republice, o monitoringu prioritních látek a dalších ukazatelů v povrchových vodách. Konference byla ukončena přednáškou o komunálních odpadních vodách jako diagnostickém médiu.

Jak ukázala anketa po skončení konference, její účastníci se zájmem vyslechli nejenom úvahy o analytických metodách, ale i poznatky v oblasti akreditace, vzorkování odpadních vod a povrchových vod.

Sborník z konference je možné zakoupit u CSLab spol. s r. o., e-mail: cslab@cslab.cz

Počet účastníků i počet přednášejících ukazuje, že tyto biennální hydroanalytické konference se těší oblibě u odborné veřejnosti, splňují svůj odborný i společenský účel a lze doufat, že tomu tak bude i u konference Hydroanalytika 2019, opět tradičně v Hradci Králové.

Alena Nižnanská
CSLab spol. s r. o.
e-mail: niznanska@cslab.cz



PF MMXVIII

SPOKOJENÉ VÁNOCE,
KLIDNÝ A ÚSPĚŠNÝ NOVÝ ROK
VŠEM PŘÍZNIVCŮM ČASOPISU SOVAK
PŘEJÍ GRAFICKÉ STUDIO SILVA
A VYDAVATELSTVÍ MGR. PAVEL FUČÍK

Vodohospodářské inženýrské služby, a. s.

Křížová 472/47, 150 39 Praha 5
IČ: 60193689, tel. 257 182 411

*laboratoř pitných a odpadních vod,
 akreditace ČIA 1213, tel. 602 389 347
 projektové práce, inženýrská činnost
 tel. 606 644 463*

*geodetické práce, GIS, tel. 602 877 542
 inspekční prohlídky kamerou, tel. 602 274 134, 724 151 191*

**HUBER CS spol. s r. o.**

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

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

Dodávky technologických zařízení pro ČOV z nerezové oceli

HUBER
 TECHNOLOGY

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

VODATECH

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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
 ROTAČNÍ SÍTA
 SEPARÁTORY
 ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY
 AERAČNÍ SYSTÉMY
 OBSLUŽNÉ LÁVKY

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

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

SOVAK • VOLUME 26 • NUMBER 12 • 2017**CONTENTS**

Jana Bábíková Another ten years with the ČEVAK company in České Budějovice	1
Filip Wanner Ostrava hosted the 2017 Conference for the Operation of Water Supply and Sewerage Systems	4
Vladimír Havlík Changing the mode of flow of homogeneous non-Newtonian suspensions	10
Ondřej Beneš The EurEau General Meeting and Board Meeting in Spain	14
Radka Hušková Report on the Meeting of the EurEau EU1 Commission for drinking water (Bilbao, Spain)	16
The year 2017 was full of success	18
Miroslav Pflieger PAM tools	19
Rehabilitation process of a water tank in Germany	20
Regional news	24
Josef Reidinger, Jana Tejkalová Conference on previous catastrophic floods in the Czech Republic	26
Partnership of the SOVAK CR and the Chamber of Commerce of the Czech Republic	28
Simple solution for air valves	29
Alena Nižnanská The seventh Conference Hydroanalytics 2017	30
Index 2017	33

Cover page: Wastewater Treatment Plant in České Budějovice

Redakce (Editorial Office):

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

e-mail: redakce@sovak.cz

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

Redakční rada (Editorial Board):

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

Sovak vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., Novotného lávka 5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jilové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis Sovak je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 12/2017 bylo dáno do tisku 8. 12. 2017.

Sovak is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jilové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Design: SILVA Ltd, tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 12/2017 was ordered to print 8. 12. 2017.

ISSN 1210-3039

Rejstřík 2017 – obsahový rejstřík

Seznam tematických skupin

ÚVODNÍKY A KONCEPCE TEORIE – VÝZKUM – ŠKOLY ROZHOVOR PŘEDNÁŠKA – SEMINÁŘ – KONFERENCE PLÁNOVÁNÍ – INVESTICE PROVOZ	PRÁVNÍ PROBLEMATIKA Z ODBORNÝCH KOMISÍ INFORMACE – NORMY – AKTUALITY DISKUSE ZE ZAHRANIČÍ EUREAU Z HISTORIE VAK	NEPŘEHLÉDNĚTE TEXTOVÁ INZERCE OSOBNÍ ANOTACE – ZAJÍMAVOSTI – Z TISKU – ZPRÁVY – Z REGIONŮ TITULNÍ STRANA
--	---	---

ÚVODNÍKY A KONCEPCE Soukup, B.: Úvodník	1/01	Nečasová, H.: Prognózy na další desetiletí: sucho, vysoké teploty i jiný charakter krajiny – rozhovor s prof. M. Trnkou z Ústavu výzkumu globální změny při Akademii věd ČR	7-8/32
TEORIE – VÝZKUM – ŠKOLY Pavlík, F., Trnka, M., Dumbrovský, M., Drbal, K., Novotný, I., Vizina A., Hlavinka, P., Žalud, Z., Chuchma, F., Růžek, P.: Generel vodního hospodářství krajiny České republiky – kombinované posouzení nebezpečí sucha, povodní z přívalových srážek a eroze půdy	1/22	Bábíková, J.: V Českých Budějovicích dalších deset let s ČEVAK	12/01
Sucháček, T., Tuhovčák, L., Ručka, J.: Možnosti srovnání vodárenských systémů a provozovatelů	2/09	PŘEDNÁŠKA – SEMINÁŘ – KONFERENCE Vašek, P., Hušková, R., Tláskalová, B., Pytlová, S.: Zhodnocení Národního akčního plánu udržitelného používání pesticidních látek	2/13
Vojtíšková, M., Ruíz, E. M., Sýkora, V., Jeníček, P.: Vliv post-aerace na kvalitu anaerobně stabilizovaného kalu	4/15	Stara, J., Drda, M., Paul, J.: Seminář technické hydrobiologie v Žirovnici	2/30
Pešoutová, R., Strítěský, L., Šebek, J., Habr, V., Hrich, R., Halešová, T.: Projekt LIFE2Water	5/01	Wanner, F.: Konference Financování vodárenské infrastruktury	3/10
Harciník, F., Loužecký, P., Wanner, J.: Sledování procesu nitrifikace v regenerační zóně ČOV Ústí nad Labem-Neštěmice	9/09	Benáková, A., Wanner, J.: Problematika mikropolutantů při čištění odpadních vod a při úpravě vody na vodu pitnou	4/12
Novák, P., Šupíková, I., Zajíček, A., Fučík, P., Marval, Š., Hejduk, T.: Sanace zdrojů hromadného zásobování pitnou vodou ovlivněných pesticidy	9/19	Plotěný, K.: Semináře o anaerobii a léčivech v odpadní vodě	4/25
Korabík, M., Ručka, J., Rajnochová, M., Sucháček, T.: Změny způsobu dezinfekce pitné vody ve Vsetíně	11/01	Wanner, F., Beneš, O.: Seminář SOVAK ČR – Udržitelné nakládání s čistírenskými kaly ve světle nové odpadové legislativy	5/03
Havlík, V.: Laminární proudění homogenních neneutonských suspenzí	11/12	Říhová Ambrožová, J.: Proběhla konference Vodárenská biologie 2017	5/19
Šimovičová, K., Derco, J., Murínová, S., Valičková, M.: Odstraňování aromatických zložek benzínu z vod kombinovanými procesy s využitím ozónu	11/20	Wanner, F.: Praktické poznatky z optimalizací provozů komunálních ČOV	5/22
Havlík, V.: Změna režimu proudění homogenních neneutonských suspenzí	12/10	Adler, P.: XXI. mezinárodní vodohospodářská konference VODA ZLÍN 2017	5/28
ROZHOVOR Weinzettlová Jungová, I.: Prožíváme jednu z nejsušších period novodobé historie (prof. Ing. Zdeněk Žalud, Ph.D., pedagog Mendelovy univerzity v Brně a vědecký pracovník Ústavu výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.)	1/18	Wanner, F.: Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod	6/20
Hruška, J.: Skupinový vodovod Hornácko je mojí srdeční záležitostí – rozhovor s RNDr. Pavlem Koubkem, CSc., ředitelem společnosti Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s.	4/01	Wanner, F.: Seminář Fakta o vodě	7-8/56
Hruška, J.: Ice Piggig v praxi – rozhovor s Ing. Lucií Pochtovou z Ostravských vodáren a kanalizací a. s.	6/18	Weinzettlová Jungová, I.: Počítáme s vodou	7-8/60
		Kračúnová, J., Horáček, Z.: GDPR v oblasti vodárenství	11/29
		Wanner, F.: Ostrava hostila konferenci Provoz vodovodů a kanalizací 2017	12/04
		Reidinger, J., Tejkalová, J.: Konference k připomenutí mimořádných povodní v České republice	12/26
		Nižnanská A.: Sedmá konference Hydroanalytika 2017	12/30
		PLÁNOVÁNÍ – INVESTICE Frček, Z., Drechsler J., Doubrava, J.: Ultrafiltrace na karlovarské úpravně vody	1/03
		Frček, Z., Drechsler, J.: Sušení kalů na ČOV Karlovy Vary, Drahotice	1/07
		Pavlík, F., Trnka, M., Dumbrovský, M., Drbal, K., Novotný, I., Vizina A., Hlavinka, P., Žalud, Z., Chuchma, F., Růžek, P.: Generel vodního hospodářství krajiny České republiky –	

kombinované posouzení nebezpečí sucha, povodní z přívalových srážek a eroze půdy	1/22	— Doprovodný program výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2017	5/06
Hájek, K.: ČOV Ivanovice na Hané	2/01	Weinzettlová Jungová, I.: Světový den vody	5/33
Kasal, R., Tynner, S.: Zkušenosti z přípravy a realizace vodovodního přivaděče „Skupinový vodovod Benešov-Sedlčany“	3/01	Šťastný, J.: Opravy věžových vodojemů Hydroglobus	6/01
Žitný, T.: Odkanalizování obcí v povodí Jizery	6/05	Zahrádka, T., Otta, P.: Den otevřených dveří na ČOV II Mladá Boleslav a na Úpravně vody Rečkov	6/07
Paul, J., Svobodová, J., Pašková, P.: ČOV Žebrák – intenzifikace a rekonstrukce čistírny v citlivém recipientu	7–8/01	Hruška, J.: Valná hromada Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., 2017	6/09
Kasal, R., Grim, T.: Zkušenosti z přípravy a realizace vodovodního přivaděče realizovaného v rámci projektu Zásobování Mníšeckého regionu pitnou vodou	7–8/06	Kos, M.: Regionální zpracování čistírenských kalů Weinzettlová Jungová, I.: 20. ročník mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2017	7–8/14
PROVOZ		— Soutěž o nejlepší exponát ZLATÁ VOD-KA 2017	7–8/24
Fochtová, L., Rutar, L.: Ice Pigging – čištění potrubí ledovou tříští	6/14	— Soutěž o nejlepší expozici 2017	7–8/25
Hrušková, P., Paul, J., Dolejš, P., Dobiáš, P., Brabenec, T.: Mikrofiltrace na ÚV Trnová – první zkušenosti v reálném provozu	7–8/09	— 15. ročník Vodárenské soutěže zručnosti	7–8/27
Lindovský, M., Kašparec, J.: Kybernetická a provozní bezpečnost vodárenských dispečinků	9/14	— Fotosoutěž VODA 2017	7–8/28
PRÁVNÍ PROBLEMATIKA		Bábiček, R.: Plně automatizovaná čistírna odpadních vod	7–8/37
Nepovím, J.: Nová právní úprava problematiky použití upravených kalů na zemědělské půdě	1/29	Rainiš, L., Bajer, T.: Úpravná vody Bedřichov slaví 30 let provozu	9/01
Hrabák, J., Rosypal, J.: Výzvy a nové povinnosti v oblasti ochrany osobních údajů	7–8/42	Stehnová, M.: ČOV Benecko-Štěpanická Lhota	9/04
Nepovím, J.: Další výjimka z povinností zpoplatnění za odvádění srážkových vod	10/24	— Dotace také pro čistírenské kaly	9/16
Kos, M.: Vyhláška č. 237/2017 Sb. – čistírenské kaly při výrobě organických hnojiv a substrátů	10/27	Kos, M.: Doporučení HELCOM k nakládání s kaly	9/24
Nepovím, J.: Placení náhrad při ukládání vodovodů a kanalizací do silničních pozemků	11/16	Dančová, K., Ostrák, P.: Projekt Smart Metering – využití moderních technologií ve prospěch OVAK a. s. i. zákazníka	10/01
Z ODBORNÝCH KOMISÍ		Bouda, R.: Zkušenosti ze sanací akumulčních prostor	10/05
Ondroušek, J.: Z jednání odborné komise BOZP a PO	1/16	Punčochář, P.: O náplni a významu „Koncepte ochrany před následky sucha pro území České republiky“ k zajištění vodních zdrojů	10/11
Zahrádka, T.: Setkání odborné komise SOVAK ČR pro úpravny vody	6/06	— Zástupci SOVAK ČR a CzWA podepsali Memorandum o spolupráci	11/19
Nohejl, L., Synáčková, T.: Problematika spoluvlastnictví u odběratelských smluv	6/11	— Partnerství SOVAK ČR s Hospodářskou komorou ČR	12/28
Hrabák, J., Rosypal, J.: Výzvy a nové povinnosti v oblasti ochrany osobních údajů	7–8/42	DISKUSE	
Ondroušek, J.: Čtvrtstoletí odborné komise bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany	9/18	Kos, M.: Odpadní voda: nevyužitý zdroj	5/30
INFORMACE – NORMY – AKTUALITY		ZE ZAHRANIČÍ	
Kelbich, P., Červenka, M., Tláskalová, B., Nováková, Z.: Hygienické zabezpečení pitné vody chlornanem sodným vyráběným elektrolyzou solanky v areálu Flora	1/11	Bartoš, L., Beneš, J., Tláskalová, B.: Metabolity chloridazonu v podzemní vodě na Dolním Rýnu – úroveň koncentrace, příčiny a omezení používání	2/24
Gari, D. W., Kožíšek, F.: Rok 2015 – změna v jakosti dodávané pitné vody?	2/03	Beneš, J., Bartoš, L.: Status quo rozšiřování čistíren odpadních vod o další stupeň pro cílené odstraňování stopových látek	3/22
Wanner, F.: Profesor Drewes přednášel na VŠCHT	2/19	Kožíšková, Y.: Biokoroze potrubních systémů a staveb	3/32
Kos, M.: Novela německé normy DWA-A 131 pro navrhování biologických čistíren	2/29	Beneš, O., Wanner, F.: Slovensko preferuje centrální způsob čištění odpadních vod	3/35
Punčochář, P.: „Odpadní voda“ – motto Světového dne vody v roce 2017	3/08	Kos, M.: Německá vláda schválila znění nové vyhlášky o čistírenských kalech	5/21
Kos, M.: Farmaceutické látky v čistírenských kalech	3/14	Kožíšková, Y., Kožíšek, F.: Varující případ amerického města Flintu	5/24
Kos, M.: Rakousko rozhodne o zákazu přímého používání kalů a povinném získávání fosforu z čistírenských kalů	3/17	— Vídeňská čistírna odpadních vod vyrobí více energie, než sama spotřebuje	5/31
Plechátý, J.: Představení staveb přihlášených do soutěže Vodohospodářská stavba roku 2016	4/05	Kožíšková Y.: Recyklace fosforu a její perspektivy	10/36
Plechátý, J.: Setkání vodohospodářů při příležitosti Světového dne vody 2017	4/19	Wanner, F.: Je voda v České republice dražší než v Izraeli?	11/06
— Informace o studijním programu Provozovatel VaK	4/31	Beneš, J.: Komunikační strategie v krizových případech	11/27
		Kožíšková Y.: Proces sanace vodojemu v Německu	12/20
		EUREAU	
		Hušková, R.: Zpráva ze zasedání komise EurEau pro pitnou vodu EU 1	3/19
		Kos, M.: Výsledky průzkumu EurEau k nakládání s čistírenskými kaly	6/30

Hušková, R.: Zpráva ze zasedání komise EurEau pro pitnou vodu EU1	7-8/62	Vinkler, J.: První rekonstrukce revizní šachty metodou Vertiliner v ČR! (B M H spol. s r. o.)	10/22
Beneš, O.: Valná hromada a představenstvo EurEau ve Španělsku	12/14	— Přenos dat z inteligentních vodoměrů a senzorů do systému AMR (Kamstrup A/S)	10/23
Hušková, R.: Zpráva ze zasedání komise EurEau pro pitnou vodu EU1 v Bilbau	12/16	— Nízkoteplotní pásové sušárny kalů STC (SUEZ Water CZ, s. r. o.)	10/26
Z HISTORIE VAK		Válek, P.: Internet věcí aneb nové přenosové technologie ve vodárenství (IoT.water s. r. o.)	10/32
Marvanová, B.: Historie dobříšského vodovodu a kvalitní pitná voda i do budoucna	2/20	— Podzemní hydranty – je cena opravdu nejdůležitější parametr? (VAG s. r. o.)	10/33
Koželuhová, D.: Financování obnovy vodárenských věží a dalších objektů průmyslového dědictví	4/28	— EUTIT – od Trojské ke stokám malých profilů	10/39
Jásek, J.: Výrobci vodoměrů v hlavním městě Praze do poloviny 20. století	6/28	— Právě teď: Kamstrup mění budoucnost vodárenství (Kamstrup A/S)	11/26
Coufal, M.: Skleněné vodovodní potrubí	10/28	— Internet věcí (IoT): Velké téma i ve vodárenství (Kamstrup A/S)	11/31
Drnek, K.: 875 let od stavby vodovodu Strahovského kláštera	10/33	— Výsledky měření: Rok 2017 byl plný úspěchů (Kamstrup A/S)	12/18
NEPŘEHLÉDNĚTE		Pfleger, M.: PAM tools	12/19
— Vybrané semináře... školení... kurzy... výstavy...	1/31, 2/31, 4/31	— Jednoduché řešení pro od- a zavzdušňovací ventily	12/29
— Vyhlášení fotosoutěže VODA 2017 (1/3. strana obálky)		OSOBNÍ	
TEXTOVÁ INZERCE		Hlaváč, J.: Vzpomínka na profesora Vojtěcha Mencla	3/34
— S Kamstrupem do nového roku (Kamstrup A/S)	1/21	Sýkora, P., Kocourek, P., Šenkapoulová, J.: Odešel Ing. Michal Dolejš	5/38
— Těžká protikorozní ochrana ve vodohospodářství (Jihomoravská armaturka spol. s r. o.)	1/28	ANOTACE – ZAJÍMAVOSTI – Z TISKU – ZPRÁVY – Z REGIONŮ	
— Měření spotřeby vody: Přesnost je klíčová (Kamstrup A/S)	2/17	— Vodohospodářský tenisový turnaj	1/20
— Montážní vložky – neprávem podceňované armatury (Jihomoravská armaturka spol. s r. o.)	3/18	— Z regionů	1/26-27, 2/22-23, 3/28-29, 4/26-27, 5/34-37, 6/26-27, 7-8/50-52, 9/28-29, 10/34-35, 11/24-25, 12/24-25
— Jak zredukovat úniky vody a ušetřit? (Kamstrup A/S)	3/22	— Vláda vydala Strategický rámec udržitelného rozvoje ČR	5/32
— Otázky výstavby, provozu a životnosti vodovodů a kanalizací (AQUION, s. r. o.)	3/30	— Návrh německé vyhlášky o recyklaci fosforu z čistírenských kalů	5/32
Pfleger, M.: Provozní životnost, bezpečnost a spolehlivost potrubí NATURAL z tvárné litiny (SAINT GOBAIN PAM CZ s. r. o.)	3/31	Reidinger, J.: 20 let od katastrofálních povodní na území České republiky	7-8/46
— Férové rozúčtování spotřeby vody (Kamstrup A/S)	4/11	Weinzettlová Jungová, I.: Informační servis vodárenských společností	7-8/53
Kučera, J.: Efektivní ochrana čerpadel hlídacímí relé firmy TELE-Haase (TELE-Hasse)	5/10	Jačková, M.: Zpravodaj akciové společnosti Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav	7-8/54
Pfleger, M.: Vývoj trubních systémů z tvárné litiny malých profilů	5/12	TITULNÍ STRANA	
— Kónické elektrospojky KM XL (Aliaxis Utilities & Industry, Nicoll Česká republika, s. r. o.)	5/14	— Bloky membránových modulů v hale ultrafiltrace karlovarské úpravny vody (Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a. s.)	1
— Pozvánka: Kamstrup na výstavě VODOVODY-KANALIZACE 2017 (Kamstrup AS/S)	5/15	— ČOV Ivanovice na Hané (Vodovody a kanalizace Vyškov, a. s.)	2
— DHI představuje SYNGISMO (DHI a. s.)	5/17	— Nově vstrojená čerpací stanice Podmračí (Vodohospodářská společnost Benešov, s. r. o.)	3
— Kamstrup na výstavě VODOVODY-KANALIZACE: Díky za skvělou zkušenost! (Kamstrup A/S)	6/24	— Mechanicko-biologická čistírna odpadních vod Blatnička po rekonstrukci (Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s.)	4
— Odolnost šoupátek a hydrantů při manipulaci ve vazbě na normu ČSN EN 1074-2 (VAG s. r. o.)	6/25	— LIFE2Water – pilotní ultrafiltrační jednotka. ČOV Brno-Modřice (Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.)	5
— Budoucnost vody je na vodě (Kamstrup A/S)	7-8/35	— Pokládání vodojemu ve Zdětíně před jeho generální opravou (Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a. s.)	6
Koutný, M.: Vodovodní přivaděč Jabloňák DN 200 v délce 136 m (B M H spol. s r. o.)	7-8/49	— Čistírna odpadních vod Žebrák (Vodovody a kanalizace Beroun, a. s.)	7-8
— Kontinuální monitoring kvality pitné vody: společnost Kamstrup nabízí rychlý a přesný senzor (Kamstrup A/S)	9/13	— Úpravna vody Bedřichov (Severočeské vodovody a kanalizace a. s.)	9
— Informační systém QI ve VaK Vyškov: Řídíme společnost z mobilu (Melzer, spol. s r. o.)	9/26	— Úpravna vody Podhradí (SmVaK Ostrava a. s.), Ústřední čistírna odpadních vod Ostrava-Přívoz (OVAK a. s.)	10
— Informační systém QI ve vodárenství (Melzer, spol. s r. o.)	9/27	— Správní budova, čerpací stanice Vsetín-Ohrada (Vodovody a kanalizace Vsetín, a. s.)	11
— Nová koncepce turbodmychadel AERZEN (AERZEN CZ s. r. o.)	9/30	— Čistírna odpadních vod v Českých Budějovicích (ČEVAK a. s.)	12
Sadílek, A.: Vývoj v českém vodohospodářství směřuje k energeticky efektivním a inteligentním sítím (ABB s. r. o.)	10/10		
— HAWLE: řešení na míru v nejvyšší kvalitě (HAWLE ARMATURY, spol. s r. o.)	10/20		

Jmenný rejstřík

- A**
Adler, P.: 5/28
- B**
Bábíček, R.: 7-8/37
Bábíková, J.: 12/01
Bajer, T.: 9/01
Bartoš, L.: 3/22
Benáková, A.: 4/12
Beneš, J.: 3/22, 11/27
Beneš, O.: 3/35, 5/03, 12/16
Bouda, R.: 10/05
Brabenec, T.: 7-8/09
- C**
Coufal, M.: 10/28
- Č**
Červenka, M.: 1/11
- D**
Dančová, K.: 10/01
Derco, J.: 11/20
Dobiáš, P.: 7-8/09
Dolejš, P.: 7-8/09
Doubrava, J.: 1/03
Drbal, K.: 1/22
Drechsler, J.: 1/03, 1/07
Drnek, K.: 10/35
Dumbrovský, M.: 1/22
- F**
Fučík, P.: 9/19
Fochtová, L.: 6/14
Frček, Z.: 1/03, 1/07
- G**
Grim, T.: 7-8/06
- H**
Habr, Vl.: 5/01
Halešová, T.: 5/01
Harciník, F.: 9/09
Havlík, Vl.: 11/12, 12/10
Hejduk, T.: 9/19
Hlaváč, J.: 3/34
Hlavinka, P.: 1/22
Horáček, Z.: 11/29
Hrabák, J.: 7-8/472
Hrich, R.: 5/01
Hruška, J.: 4/01, 6/09, 6/18
Hrušková, P.: 7-8/09
Hušková, R.: 3/19, 7-8/62, 12/14
- CH**
Chuchma, F.: 1/22
- J**
Jačková, M.: 7-8/54
Jásek, J.: 6/28
Jeníček, P.: 4/15
- K**
Kasal, R.: 3/01, 7-8/06
Kašparec, J.: 9/14
Kelbich, P.: 1/11
Kocourek, P.: 5/38
Korabík, M.: 11/01
Kos, M.: 3/14, 3/17, 5/21, 5/30, 6/30, 7-8/14, 9/24, 10/27
Koutný, M.: 7-8/49
Koželuhová, D.: 4/28
Kožíšek, F.: 5/24
Kračúnová, J.: 11/29
Kožíšková, Y.: 3/32, 5/24, 10/36, 12/20
Kučera, J.: 5/10
- L**
Lindovský, M.: 9/14
Loužecký, P.: 9/09
- M**
Marval, Š.: 9/19
Murínová, S.: 11/20
- N**
Nečasová, H.: 7-8/32
Nepovím, J.: 1/29, 10/24, 11/16
Nižnanská, A.: 12/30
Nohejl, L.: 6/11
Novák, P.: 9/19
Nováková, Z.: 1/11
Novotný, I.: 1/22
- O**
Ondroušek, J.: 1/16, 9/18
Ostrák, P.: 10/01
Otta, P.: 6/07
- P**
Pašková, P.: 7-8/01
Paul, J.: 7-8/01, 7-8/09
Pavlík, F.: 1/22
Pešoutová, R.: 5/01
Pfleger, M.: 3/31, 5/12, 12/19
Plechátý, J.: 4/05, 4/19
Plotěný, K.: 4/25
Punčochář, P.: 3/08, 10/11
- R**
Rainiš, L.: 9/01
Rajnochová, M.: 11/01
- Reidinger, J.: 7-8/46, 12/26
Rosypal, J.: 7-8/42
Ručka, J.: 11/01
Rutar, L.: 6/14
Ruiz, E. M.: 4/15
Růžek, P.: 1/22
- Ř**
Říhová Ambrožová, J.: 5/19
- S**
Sadílek, A.: 10/10
Soukup, B.: 1/01
Stehnová, M.: 9/04
Stříteský, L.: 5/01
Sucháček, T.: 11/01
Svobodová, J.: 7-8/01
Sýkora, P.: 5/38
Sýkora, Vl.: 4/15
Synáčková, T.: 6/11
- Š**
Šebek, J.: 5/01
Šenkapoulová, J.: 5/38
Šimovičová, K.: 11/20
Šupíková, I.: 9/19
Šťastný, J.: 6/01
- T**
Tejkalová, J.: 12/26
Tláškalová, B.: 1/11
Trnka, M.: 1/22
Typner, S.: 3/01
- V**
Válek, P.: 10/32
Valíčková, M.: 11/20
Vinkler, J.: 10/22
Vizina, A.: 1/22
Vojtíšková, M.: 4/15
- W**
Wanner, F.: 3/10, 3/35, 5/03, 5/22, 6/20, 7-8/56, 11/6, 12/04
Wanner, J.: 4/12, 9/09
Weinzettlová Jungová I.: 1/18, 5/33, 7-8/18, 7-8/53, 7-8/60
- Z**
Zahrádka, T.: 6/06, 6/07
Zajíček, A.: 9/19
- Ž**
Žalud, Z.: 1/22
Žitný, T.: 6/05