

SOVAK

ROČNÍK 24 • ČÍSLO 7–8 • 2015

OBSAH:

Lenka Zimmelová ČEVAK otevírá veřejnosti areál pod Vodárenskou věží	1
Lenka Zimmelová V nové laboratoři ročně zpracují šest tisíc vzorků	3
Josef Nepovím Problematika osvobození od placení srážkových vod	4
Michal Ašer, Jaroslav Fuka, Jiří Miškovský, Aleš Mucha, Miroslav Kos, Jiří Kratěna, Petr Kuba, Viktor Sláma Využití technologií 3D a BIM při přípravě projektů čistíren a úpraven vody	8
Jiří Hruška 19. mezinárodní vodohospodářská výstava VODOVODY–KANALIZACE 2015	13
Jaroslav Šrail 14. ročník Vodárenské soutěže zručnosti	18
Soutěž o nejlepší exponát ZLATÁ VOD-KA 2015	20
Soutěž o nejlepší expozici	22
Fotosoutěž VODA 2015	24
Kristýna Husáková Situace v nakládání s kaly z čistíren odpadních vod	27
Veronika Jarolímová Nakládání s kaly z ČOV pohledem České inspekce životního prostředí	28
Armatury pro dodávky bezpečné pitné vody	29
Výzkum pro vodárenské a kanalizační infrastruktury zítřka	30
Pavel Punčochář Prioritní polutanty ve vodách – jak dál?	34
Ponorné motory Franklin Electric 4", 6", 8", 10" a 12"	36
Adam Vizina, Radek Vlnas, Martin Hanel, Ladislav Kašpárek, Anna Hrabánková Hydrologické sucho v České republice	38
Eva Soukalová Hydrologické sucho v podzemních vodách na jižní Moravě	43
Pavel Otta Jednání odborné komise pro čistírny odpadních vod	50
Ladislav Jouza Práce na dálku	52
Jana Koubová, Barbora Prokel Stěhulová, Barbora Ondrová Optimalizace nastavení chodu čistírny odpadních vod v Horních Počernicích-Svépravicích po provedené intenzifikaci	53
Ondřej Beneš Jednání představenstva EUREAU 7.–8. 5. 2015, Namur, Belgie	58
Semináře... školení... kurzy... výstavy...	59



Titulní strana: Vodárenská věž
v Českých Budějovicích.
Provozovatel: ČEVAK a. s.

ČEVAK otevírá veřejnosti areál pod Vodárenskou věží

Lenka Zimmelová

V novou odpočinkovou zónu s expozicemi o vodě se mění areál vodohospodářské společnosti ČEVAK a. s. na Mánesově ulici v Českých Budějovicích. Naším cílem je zpřístupnit místo, jehož dominantou je historická Vodárenská věž, veřejnosti. Využít ho pro umístění expozic, které lidem přiblíží historii i současnost zásobování města pitnou vodou, důležitost vody obecně a v neposlední řadě také naši roli v koloběhu vody. Myslíme si, že by zde mohli občané i návštěvníci Českých Budějovic najít místo, kam se vyplatí vypravit nejen za poznáním, ale i za odpočinkem.

Poprvé budou zájemci moci nahlédnout „pod pokličku“ míst historicky spjatých s dodávkami pitné vody v Českých Budějovicích už v září.

Jeho dominantou je Vodárenská věž, která pochází z roku 1724 a je zajímavou technickou památkou. Prozatím se veřejnosti otevírala jen při výjimečných příležitostech, jako jsou Den památek nebo Dny evropského dědictví. Vodárenské zařízení staré téměř 300 let původně zásobovalo vodou z řeky Vltavy Samsonovu kašnu – známý symbol Českých Budějovic. Odebíraná voda se vytlačovala do věže a odtud gravitačně odtékala do města.

Barokní podoba věže se zachovala do roku 1882, kdy byla upravena a zvýšena na současných 44,3 metru. Zajímavostí je měděný vodojem osazený ve výšce 32 metrů. Svému původnímu účelu tato technická památka sloužila až do roku 1983, dodnes ji částečně využívá zkušebna vodoměrů.



Měděný vodojem ve Vodárenské věži je osazený ve výšce 32 metrů



Vodárenská věž – interiér

V současné době je tato Vodárenská věž jednou z nejstarších v Jihočeském kraji. Letos se dočkala citlivé obnovy interiéru a o její významnosti návštěvníky přesvědčí i dvě videoprojekce, které budou nově součástí komentovaných prohlídek. Součástí téměř tři roky trvajících úprav areálu byly rekonstrukce jednotlivých budov i samotného vnitřního prostranství. Velice zajímavý je například osud místního vodojemu. Z původní zásobárny vody se postupem času stala sauna pro odboráře. Nyní se na světlo znovu vyloupil doslova ze sutin již nepoužívané budovy.

Kapacita vodojemu je 170 m³, v průměru měří sedm metrů a na výšku má metrů šest. Voda odsud proudila do domácností až do zprovoznění Římovské přehrady na konci 70. let minulého století. Aby se vodojem vrátil do původní podoby, musel se ručně vybourat strop přistavěné sauny. Budova bude sloužit jako zázemí pro zajímavé expozice spojené s vodárenstvím. Dokončena by měla být v příštím roce.

Přestože areál by se dal označit za soubor technických zajímavostí, je v něm po dokončení terénních úprav plno zeleně. Uprostřed krajského města, a přitom na čerstvém vzduchu, se lidé budou moci nově pro-



Socha osvěžuje okolí vodní sprchy



Demolice nepoužívané budovy s vodojemem



Znovuobjevený vodojem bude zázemím pro expozice

jít naučnou stezkou, která je seznámí s historií vodárenství v Českých Budějovicích. Dozvědí se o již zaniklém Lučním mlýně, o tom, jakou roli hrála v zásobování města Eliášova štola, kte-



Stěhování sochy „Zvířete“

rá původně sloužila k odvodnění stříbrnosných dolů u Rudolfova. Zjistí, jak to bylo dříve s vodou, když pro ni ještě obyvatelé města museli chodit k pumpám a pítkům a jak to tenkrát dělali, aby jim cestou domů voda z nádob necákala.

Co by to bylo za vodárenský areál, kdyby v něm chyběla voda? Prostředí tu ozvláštňuje menší kašna a od září k ní přibude i velká socha „Zvíře“ autorky Alexandry Koláčkové. Ta se do areálu přestěhuje z Piaristického náměstí, kde se po celé léto obyvatelům i návštěvníkům Českých Budějovic představovala v rámci akce Umění ve městě.

Velké barevné zvíře v letním parnu ochlazuje své okolí vodní mlhou. Společnost ČEVAK nyní pro netradiční fontánu hledá vhodné pojmenování, které bude stejně originální, jako socha sama. Své návrhy mohli zájemci posílat do 30. července, nyní může veřejnost na www.vodarenskavezcb.cz hlasovat pro ten, který se jí nejvíce líbí.

Poprvé se areál lidem oficiálně představí už v pátek 11. září, kdy zde začíná třídní akce „Vodárna otevírá, aneb setkání pod Vodárenskou věží“. Zahájí ji koncert folkových kapel, na kterém vystoupí legendy jihočeské folkové scény.

O navazujícím víkendu pak budou pro návštěvníky připraveny komentované prohlídky Vodárenské věže. Její interiéry ozdobí nová výstava vodárenských objektů z jižních a západních Čech nazvaná „Kde je voda slunci blíž“. K vidění budou například snímky malebného vodojemu Nesměň, tajemná Eliášova štola nebo systém studen na Dačicku.

Pro děti budou v areálu po oba dny připraveny soutěže a nejrůznější atrakce.

Vstup na všechny akce bude zdarma. Podrobný program najdou zájemci na www.vodarenskavezcb.cz.

Záříjovou akcí nová etapa areálu neskončí, ale naopak začíná. Na zmiňovaných webových stránkách společnost ČEVAK již brzy zveřejní otvírací dobu areálu, který se přes den promění v další veřejný odpočinkový prostor, a také režim, v jakém bude pro zájemce Vodárenská věž zpřístupněna.

Mgr. Lenka Zimmelová
ČEVAK a. s.
e-mail: lenka.zimmelova@cevak.cz
www.cevak.cz

V nové laboratoři ročně zpracují šest tisíc vzorků

Lenka Zimmelová

Do nových prostor v areálu společnosti ČEVAK a. s. se na jaře přestěhoval i provoz laboratoře, která se specializuje především na analýzy pitných vod. Ročně zde její zaměstnanci zpracují okolo 6 000 vzorků pitných, povrchových a podzemních vod. Tři čtvrtiny služeb připadají na interní potřeby společnosti, zbytek na externí zákazníky.



Do nových prostor se přestěhovala laboratoř

V oblasti mikrobiologie dělá tato laboratoř analýzy čistírenských kalů, za rok je to okolo 120 vzorků. V tomto ohledu má v Jihočeském kraji dominantní postavení i proto, že se jedná o velmi náročnou metodiku stanovení.

S novou akreditací byly v laboratoři zavedeny také fyzikálně-chemické a mikrobiologické analýzy teplé vody, v oblasti mikrobiologie má nově akreditovanou metodu stanovení Legionelly. Tyto nové analytické služby nabízí především externím zákazníkům. Prostory laboratoře a její technické uspořádání velice kladně hodnotila i akreditační komise ČIA Praha.

Více o službách, které laboratoř poskytuje, se zájemci dozvědí na www.cevak.cz.

Mgr. Lenka Zimmelová
ČEVAK a. s.



VAE CONTROLS
Nám. J. Gagarina 233/1, 710 00 OSTRAVA 10
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



Problematika osvobození od placení srážkových vod

Josef Nepovím

Obecně

O problematice osvobození od placení srážkových vod bylo v minulosti řečeno a napsáno mnoho, přesto členové Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR), jakož i široká odborná veřejnost často vznášejí další dotazy na toto téma. K dotazům vede několik důvodů. Prvním je to, že služba odvádění srážkových vod je obecně vodárenskými společnostmi poskytována za úhradu nákladů se službou spojených a s přiměřeným ziskem, což se také děje, jen stále přetrvává, že pomocí zákonem stanovených výjimek některé náklady nehradí ten, v jehož prospěch byly vynaloženy, ale hradí je někdo jiný. Dalším důvodem je nesprávný výklad příslušných ustanovení, že výjimky se vztahují nikoliv k posuzované (osvobozené) věci, jak to zákon z převážné části stanovuje, ale k postavení vlastníků těchto věcí (např. zda se jedná o osobu podnikající, nebo nepodnikající). Neposledním důvodem je, že problematika osvobození od placení srážkových vod byla dotčena novelou zákona č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu (dále jen ZVaK) a rekodifikací soukromého práva, účinných od 1. 1. 2014.

K danému ustanovení upravující osvobození od placení srážkových vod lze uvést jen to, že odpovídá stavu v době, kdy stát byl vlastníkem jak pozemních komunikací, drah, zoologických zahrad a bytových domů, tak i vodovodů a kanalizací. Vodné a stočné nebylo cenou skutečných nákladů právního vztahu, ale pouze poplatkem, který stát stanovil za poskytování této služby, která jím byla z převážné části dotována. Privatizací vodovodů a kanalizací vznikl nový právní vztah, kde stočné, jehož součástí jsou náklady na odvádění srážkových vod, by mělo být cenou skutečných nákladů tohoto právního vztahu. Argument uvedený v důvodové zprávě k ZVaK, že vlastníci vodovodů a kanalizací a vlastníci např. pozemních komunikací jsou osoby shodné, je možno využít jen v nepatrné míře.

Je skutečností, že při zpracování návrhu ZVaK a jeho novel SOVAK ČR vždy doporučoval a nadále doporučuje výjimky osvobození od placení srážkových vod ze zákona vypustit.

Právní stav a výklad příslušných ustanovení obecně závazných právních předpisů

§ 20, odst. 6 ZVaK stanoví: „*Povinnost platit za odvádění srážkových vod se nevztahuje na plochy dálnic, silnic, místních komunikací a účelových komunikací veřejně přístupných, plochy drah celostátních a regionálních včetně pevných zařízení potřebných pro přímé zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy s výjimkou staveb, pozemků nebo jejich částí využívaných pro služby, které nesouvisí s činností provozovatele dráhy nebo drážního dopravce, zoologické zahrady, a plochy nemovitostí určených k trvalému bydlení a na domácnosti*“. Žádné další ustanovení citovaného předpisu výjimky z povinnosti platit za odvádění srážkových vod a za poskytované služby neudělilo ostatním věcem nebo subjektům.

a) plochy dálnic, silnic, místních komunikací a účelových komunikací veřejně přístupných

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, **pozemní komunikaci** definuje (§ 2) jako dopravní cestu určenou k užití silničními a jinými vozidly a chodci, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti. Pozemní komunikace se dělí na dálnice, silnice, místní komunikace a účelové komunikace. Dálnice (§ 4) je pozemní komunikace určená pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu silničními motorovými vozidly, která je budována bez úrovnových křížení, s oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd a která má směrově oddělené jízdní pásy. Silnice (§ 5) je veřejně přístupná pozemní komunikace určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci. Silnice jsou rozděleny na silnice I. třídy, která je určena zejména pro dálkovou a mezistátní dopravu, silnice II. třídy, která je určena na dopravu mezi okresy a silni-

ce III. třídy, která je určena ke spojení obcí nebo jejich napojení na ostatní komunikace. Místní komunikace (§ 6) jsou definovány jako veřejně přístupné pozemní komunikace, které slouží převážně místní dopravě na území obce. Místní komunikace se rozděluje podle dopravního významu, určení a stavebně technického vybavení na místní komunikace I. třídy, kterou je zejména rychlostní místní komunikace, místní komunikace II. třídy, kterou je dopravně významná sběrná komunikace s omezením přímého připojení sousedních nemovitostí, místní komunikace III. třídy, kterou je obslužná komunikace a místní komunikace IV. třídy, kterou je komunikace nepřístupná provozu silničních motorových vozidel nebo na které je umožněn smíšený provoz. Účelová komunikace (§ 7) je pozemní komunikace, která slouží ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby vlastníků těchto nemovitostí nebo ke spojení těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi nebo k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků. Účelové komunikace jsou rozděleny na veřejně přístupné (viz definice výše uvedená) a veřejně nepřístupné, kterými jsou pozemní komunikace v uzavřeném prostoru nebo objektu, které slouží potřebě vlastníka nebo provozovatele uzavřeného prostoru nebo objektu. Tato účelová komunikace **není přístupná veřejně**, ale v rozsahu a způsobem, který stanoví vlastník nebo provozovatel uzavřeného prostoru nebo objektu.

Zákon o pozemních komunikacích současně definuje, co je součástí pozemní komunikace. Součástí dálnice, silnice a místní komunikace jsou (§ 12) všechny konstrukční vrstvy vozovky a krajnic, odpočívky, přidružené a přídatné pruhy včetně zastávkových pruhů linkové osobní dopravy, mostní objekty (nadjezdy), po nichž je komunikace vedena, včetně chodníků, revizních zařízení, ochranných štítů a sítí na nich, strojní vybavení sklopných mostů, ledolamy, propustky, lávky pro chodce nebo cyklisty, tunely, galérie, opěrné, zárubní, obkladní a parapetní zdi, tarasy, násypy a svahy, dělicí pásy, příkopy a ostatní povrchová odvodňovací zařízení, silniční pomocné pozemky, svislé dopravní značky, zábradlí, odrazníky, svodidla, pružidla, směrové sloupky, dopravní knoflíky, staničníky, mezníky, vodorovná dopravní značení, dopravní ostrůvky, odrazné a vodící proužky a zpomalovací prahy, únikové zóny, protihlukové stěny a protihlukové valy, pokud jsou umístěny na silničním pozemku. Pokud nejsou samostatnými místními komunikacemi, jsou součástí místních komunikací též přilehlé chodníky, chodníky pod podloubími, veřejná parkoviště a obratiště, podchody a zařízení pro zajištění a zabezpečení přechodů pro chodce. Odpočívka je stavebně a provozně vymezená plocha dálnice, silnice nebo místní komunikace určená k bezúplatnému stání silničního motorového vozidla na dobu potřebnou pro zajištění bezpečnosti a plynulosti silničního provozu a k odpočinku uživatelů, popřípadě k jejich občerstvení a k doplnění pohonných hmot. Veřejné parkoviště je stavebně a provozně vymezená plocha místní nebo účelové komunikace anebo samostatná místní nebo účelová komunikace určená ke stání silničního motorového vozidla. Jízdní pruh nebo pás pro cyklisty je součástí té pozemní komunikace, na jejímž tělese je umístěn. Samostatná stezka pro cyklisty je podle své povahy a umístění buď místní komunikací IV. třídy, nebo účelovou komunikací.

Příslušenstvím dálnice, silnice a místní komunikace jsou (§ 13) přesnosné svislé dopravní značky a dopravní zařízení, hlásiče náledí, hlásky a jiná zařízení pro provozní informace, veřejné osvětlení, světelná signalizační zařízení sloužící k řízení provozu, silniční vegetace, zásněžky, zásobníky a skládky údržbových hmot, objekty a prostranství bezprostředně sloužící výkonu údržby dálnice, silnice nebo místní komunikace (cestmistrovství) a jejich napojení na příslušnou pozemní komunikaci, zařízení zabraňující vniknutí volně žijících živočichů (např. ploty, přečhodové můstky, tunely), zařízení pro placení ceny za užívání vymezeného úseku místní komunikace, technická zařízení a jejich součásti, určená k vyměření, výběru a kontrole úhrady poplatku za užití pozemní komunikace (dále jen „systém elektronického mýtného“), jsou-li umístěna na pozemní komunikaci nebo na silničním pozemku, technická zařízení a jejich součásti určené k provádění vysokorychlostního kontrolního vážení pomocí nepřenosných vysokorychlostních vah, jsou-li umístěna na pozemní komunikaci nebo na silničním pozemku.

Součástí ani příslušenstvím dálnice, silnice a místní komunikace nejsou (§ 14) sjezdy nebo nájezdy na sousední nemovitosti, hráze vodních nádrží a rybníků, břehy vodních toků, po nichž komunikace probíhá pod úrovní břehové čáry, nábržeňní zdi vybudované k regulaci vodního toku, vodohospodářské objekty pod mosty, zařízení melioračních úprav (propusti, podchody), nástupní ostrůvky, označnické zastávky a čekárny linkové osobní dopravy a hromadné veřejné dopravy, trolejová vedení a jejich sloupy, provozní a technická policejní zařízení, úrovněvé přejezdy drah bez závor do vzdálenosti 2,5 m od osy krajní koleje a úrovněvé přejezdy drah se závorami ve vzdálenosti mezi závorami, zařízení k zabezpečení přejezdů drah, kolejový svršek tramvajové a železniční dopravy v úrovni vozovky do vzdálenosti 0,5 m od vnější hrany kolejnice, samostatná tělesa drah, autobusová nádraží, motely, motoresty, čerpací stanice pohonných hmot a celníště na hraničních přechodech. Součástí ani příslušenstvím nejsou zábradlí, řetězy a jiná zařízení pro zajištění a zabezpečení přechodů pro chodce, veřejné osvětlení, světelná signalizační zařízení sloužící k řízení provozu, silniční vegetace. Součástí ani příslušenstvím dálnic, silnic a místních komunikací dále nejsou inženýrské sítě, energetická, telekomunikační, tepelná a jiná vedení včetně sloupů těchto vedení, pokud neslouží výlučně vlastníkově dotčené komunikace, reklamní tabule a poutače všeho druhu, stánky a jiná pojízdná nebo přenosná prodejní zařízení.

O zařazení pozemní komunikace do kategorie dálnice, silnice nebo místní komunikace rozhoduje příslušný silniční správní úřad na základě jejího určení, dopravního významu a stavebně technického vybavení. V pochybnostech, zda z hlediska pozemní komunikace jde o veřejně přístupný/nepřístupný (uzavřený) prostor nebo objekt, také rozhoduje příslušný silniční správní úřad. Určení veřejně přístupné/nepřístupné pozemní komunikace se váže jednak na pasport komunikace (kolaudační rozhodnutí/souhlas), kde se stanoví druh zařazení komunikace a účel jejího využití. Zápis využití komunikace do seznamu veřejně přístupných pozemních komunikací nemusí mít ve skutečnosti konstitutivní význam. Místním šetřením je často zjištěno, že buď příslušný silniční správní úřad na žádost vlastníka komunikace a po jednání s příslušným orgánem Policie České republiky upraví nebo omezí veřejný přístup na pozemní komunikaci veřejně přístupnou, pokud je to nezbytně nutné k ochraně oprávněných zájmů tohoto vlastníka, nebo sám vlastník komunikace bez požádání příslušného silničního správního úřadu, konkludentním jednáním veřejný přístup na pozemní komunikaci upraví nebo omezí.

Součástí i příslušenství pozemní komunikace podléhá stejnému právnímu režimu jako komunikace sama.

b) plochy drah celostátních a regionálních včetně pevných zařízení potřebných pro přímé zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy

Zákon č. 266/1994 Sb., o drahách, dráhu definuje jako cestu určenou k pohybu drážních vozidel včetně pevných zařízení potřebných pro zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy. Železniční dráhy se dělí (§ 2) na dráhy celostátní, které slouží mezinárodní a celostátní veřejné železniční dopravě a jsou jako takové označeny, na dráhy regionální, které slouží veřejné železniční dopravě a jsou zaústěny do celostátní nebo jiné regionální dráhy, na vlečky a speciální dráhy, které slouží zejména k zabezpečení dopravní obslužnosti místa. Jelikož dráha celostátní a dráha regionální jsou jako druhy pouze dráhy železniční, nemají žádnou souvislost s dráhou tramvajovou. Ustanovení § 9 vyhlášky č. 177/1995 Sb., kterou se provádí zákon o drahách, vymezuje součásti dráhy, včetně pevných zařízení potřebných pro zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy.

Součástí dráhy a pevných zařízení potřebných pro zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy jsou železniční spodek, který tvoří těleso železničního spodku, stavby a zařízení železničního spodku, jakož i dopravní plochy, kolejový svršek, který je tvořen z kolejí, výhybek, zvláštních konstrukcí a konstrukčních prvků; součástí železničního svršku jsou zejména kolejnice, kolejnicové podpory, upevňovač, drobné kolejivo, výhybkové součásti, dilatační zařízení, izolované styky, vodivá a speciální spojení, přídržné kolejnice, ochranné kolejnice, ozubnicové tyče, zařízení proti putování kolejnic, pražcové kotvy, kolejové lože, ohřev výhybek, železniční přejezd, stavby a pevná zařízení nutná k ochraně proti nepříznivým vlivům dráhy, tj. zařízení proti hluku, bludným proudům, korozi, rušení telekomunikačních systémů, vlivu vysokého napětí a k omezení vlivu provozování dráhy a drážní dopravy na elektrizační soustavu, sdělovací zařízení pro přenos informací obsahující přenosové cesty, zařízení koncová, spojovací, přenosová, zapojená do samostat-

ných okruhů nebo telefonní, dálkopisné, datové a rádiové sítě, zařízení rozhlasová a dále zařízení hodinová, informační, průmyslové televize a požární signalizace, zabezpečovací zařízení obsahující technické prostředky zabezpečení a řízení drážní dopravy v železničních stanicích a na tratích, zařízení pro mechanizaci a automatizaci spádovišť a související přenosové cesty, elektrická zařízení obsahující zařízení, která zajišťují napájení elektrických hnacích vozidel (trakční napájecí a spínací stanice, trakční vedení), prostředky dispečerského řízení, drážní elektrická silnoproudá zařízení pro výrobu, přeměnu, zásobování a využití elektrické energie, speciální elektrická zařízení, přístroje a osvětlovací zařízení, zařízení pro napájení zabezpečovacího zařízení, elektrická předtápěcí zařízení pro předtápění vlakových souprav, zařízení pro ochranu před účinky atmosférické elektřiny, zařízení pro ochranu před negativními účinky zpětných trakčních proudů, případně další elektrická zařízení napájená i z trakčního vedení, pevná zařízení pro měření, údržbu a opravy dráhy a k nim příslušející budovy, budovy a zařízení určené k organizování, zabezpečení a řízení drážní dopravy a k uspokojování přepravních potřeb a poskytování služeb spojených s přepravou veřejnosti, včetně inženýrských sítí nutných k jejich provozování, pozemky v obvodu dráhy s výjimkou pozemků v obvodech dep a dílen kolejových vozidel, přístupové komunikace pro cestující a pro přepravu věcí včetně veřejně přístupných dopravních ploch.

Železniční stanice a železniční zastávky mají předepsanou vybavenost (§ 21 citované vyhlášky). V mnoha případech se však osvobození nemusí vztahovat na celé budovy (soubory budov tvořící nádražní komplex). Plochy částí železničních stanic a pozemků, které slouží službám, obchodu, skladování a podobně v režii jiných podnikatelských subjektů, nebo pronajímané za jiným účelem než k zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy, je z hlediska odvádění srážkových vod možné zpoplatnit. Dle shora uvedeného pravidla, kdy vlastník je povinen dovodit přípuštění výjimky osvobození od placení odvádění srážkových vod, musí vlastník celostátní nebo regionální dráhy určit plochy budov a pozemků (části) a jiných ploch pevného zařízení drah potřebných k přímému zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy a které plochy k tomuto účelu neslouží. Poměrné zpoplatnění za odvádění srážkových vod se stanoví jako součin platby za odvádění srážkových vod stanovené pro celou plochu dráhy, včetně jejich součástí, ze které jsou odváděny srážkové vody, a vypočteného koeficientu. Koeficientem je podíl ploch, na kterých je pevné zařízení pro přímé zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy umístěno a ploch bezprostředně sloužících přímo k zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy, k plochám, na nichž není pevné zařízení pro přímé zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy umístěno a ploch nepotřebných pro zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy.

c) zoologické zahrady

Zákon č. 162/2003 Sb., o zoologických zahradách, zoologickou zahradou definuje (§ 1) jako trvalé zařízení, v němž jsou chováni a po dobu nejméně 7 dnů v kalendářním roce vystavováni pro veřejnost volně žijící živočichové, popřípadě též zvířata domácí. Zoologickou zahradou se nepovažují cirkusy a podobná zařízení zaměřená na předvádění drezúry zvířat, obchody se zvířaty, akvária, terária, expozice a jiná výstavní zařízení, která chovají méně než 20 druhů volně žijících savců a ptáků, jsou-li součástí zařízení, jehož hlavní činností není vystavování volně žijících živočichů pro veřejnost, zařízení pro chov a držení živočichů, která slouží ke zvláštním účelům, zejména záchranné stanice, záchranná centra, zařízení pro chov zvířete a farmové chovy, zařízení pro chov a držení volně žijících živočichů, které chová méně než 20 druhů volně žijících savců a ptáků, přičemž tyto živočichy vystavuje veřejnosti bezplatně, a to především za účelem výchovy nebo poučení veřejnosti tím, že poskytuje informace o vystavených druzích, jejich přírodních stanovištích a úloze v ekosystémech.

Oproti pozemním komunikacím, drahám a nemovitostem určeným k trvalému bydlení, kde je osvobození od úplat za odvádění srážkových vod vždy vymezeno věcně, je u zoologických zahrad osvobození od úplat za odvádění srážkových vod, tak jak uvádí zákon, vymezeno osobně. Pro osvobození od úplat za odvádění srážkových vod je tento pojem bez následného vymezení ploch nepoužitelný. Pro teoretickou diskusi (po případném výkladu tohoto pojmu) můžeme zoologickou zahradu chápat buď jako prostorově vymezenou plochu, na které jsou chována exotická zvířata a na kterou je určitým způsobem omezen vstup (viz definice výše), nebo pod tímto pojmem můžeme rozumět právní subjekt, který na takovém ploše hospodáří, nebo dokonce jakýkoliv jiný právní

subjekt, který má ve svém názvu sousloví „zoologická zahrada“. Je třeba také zdůraznit, že v mnoha případech se analogicky, jako u pozemních komunikací, drah celostátních a regionálních a nemovitostí určených k trvalému bydlení, osvobození nemusí vztahovat na celé zoologické zahrady, neboť zoologické zahrady mají plochy budov a pozemků (jejich částí), které neslouží k tomuto účelu, ale k poskytování dalších služeb, které mohou běžně poskytovat i jiné podnikatelské subjekty (ubytování, stravování, prodej zboží, skladování, pořádání kulturních akcí, parkování apod.), avšak osobní vymezení osvobození srážkových vod u zoologických zahrad umožňuje vlastníkům těchto ploch se osvobození od úplat za odvádění srážkových vod dovolat, včetně objektů mimo areál zoologických zahrad, které jsou v jejich vlastnictví, sloužících k jinému účelu, např. k rekreaci, i když v praxi se tak neděje.

d) plochy nemovitostí určených k trvalému bydlení

Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník (dále jen NOZ), v základním rozdělení za nemovité věci považuje (§ 498) pozemky a věcná práva k nim, podzemní stavby se samostatným účelovým určením (např. sklepy, doly) a věcná práva k nim, práva, která za nemovité věci prohlásí zákon (např. právo stavby), věci, o kterých zvláštní právní předpis stanoví, že nejsou součástí pozemku a takové věci nelze přenést z místa na jiné místo, aniž by došlo k porušení jejich podstaty (např. pozemní komunikace, dráhy atd.). Nad rámec základního rozdělení je třeba do nemovitých věcí dále zařadit jednotky, které jsou upraveny v NOZ v rámci problematiky bytového spoluvlastnictví (§ 1158) a stavby spojené se zemí pevným základem, které nejsou podle dosavadních právních předpisů součástí pozemku, na němž jsou zřízeny, a jsou ke dni nabytí účinnosti NOZ (1. 1. 2014) ve vlastnictví osoby odlišné od vlastníka pozemku (§ 3055). Vše ostatní, co nespadá do výše uvedených definic nemovitých věcí, bude věcí movitou.

Pojem nemovitosti určené k trvalému bydlení není v našem právním řádu definován. V rámci dané problematiky ho nelze ztotožňovat s pojmem trvalého pobytu. Pojem „trvalý pobyt“ je upraven zákonem č. 133/2000 Sb., o evidenci obyvatel a rodných čísel ve znění novel. Označení nemovitosti určenou k trvalému bydlení není podmíněno přihlášením být jediného občana k trvalému pobytu v této nemovitosti. Nemovitost určenou k trvalému bydlení lze chápat jednak jako pozemek, jehož součástí je stavba určená k trvalému bydlení, nebo samostatnou stavbu určenou k trvalému bydlení, odlišnou od vlastníka pozemku, či dokonce stavbu určenou k trvalému bydlení, která je součástí práva stavby. Určení nemovitosti k trvalému bydlení se váže na zápis účelu využití stavby v katastru nemovitostí (např. „objekt trvalého bydlení“). Neodpovídá-li skutečný účel zápisu v katastru nemovitostí, potom se určení nemovitosti k trvalému bydlení váže na kolaudační rozhodnutí/souhlas, kde je vždy stanoven účel využití stavby. Nemovitost určená k trvalému bydlení je vždy chápána jako stavba, kde osoby trvale bydlí, nikoliv přechodně (hotely, penziony, internáty, ubytovny, atd.). Zda stavba je či není k trvalému bydlení trvale užívána, není rozhodující. Osvobození od placení srážkových vod se vztahuje na rekreační objekty (chaty a chalupy).

Vedou se diskuse v otázkách, jak postupovat v případech, kdy stavba je z části určena k trvalému bydlení a z části je určena k jiným účelům, např. k výkonu státní správy a samosprávy, kultury, školství, zdravotnictví atd., včetně jejich příslušenství (vyhrazená parkoviště, přístřešky, rampy, jiné zpevněné plochy atd.), ale i prostory určené k podnikání. V § 2302 NOZ je definován „prostor sloužící k podnikání“ jako prostor nebo místnost sloužící alespoň převážně k podnikání (dříve nebytový prostor). První rovina teoretiků zastává právní názor, že u takto „smíšených“ objektů odvádění srážkových vod z ploch sloužících

k podnikání nelze poměrně zpoplatnit, neboť ustanovení zákona stanoví, že jsou osvobozeny „plochy nemovitostí určených k trvalému bydlení“, tedy jako celku, nikoliv k části ploch. Druhá rovina teoretiků zastává právní názor, že u takto „smíšených“ objektů odvádění srážkových vod z ploch sloužících k podnikání lze poměrně zpoplatnit. Výkladem „per analogiam“ (argumentace podobností) se přikláním k druhému právnímu názoru, neboť je-li dána tato možnost u drah a zoologických zahrad, proč by tato možnost nemohla být dána u nemovitostí určených k trvalému bydlení.

e) domácnosti

Za účelem zmírnění tvrdosti zákona ve věci plateb za odvádění srážkových vod byl do ZVaK jako právní předpoklad osvobození od těchto plateb vložen i pojem „domácnost“. Jedná se o další případ osobního osvobození od platby za odvádění srážkových vod. Oproti předchozí právní úpravě dané dřívějším občanským zákoníkem, NOZ se legální definici domácnosti vyhýbá vzhledem k tomu, že „domácnost“ se za současného stavu chápe ve dvou významech, a to jednak jako pospolitost spolu žijících osob, což je pro osvobození od úplat za odvádění srážkových vod podle § 20, odst. 6 ZVaK nepoužitelné, nebo jako zařízení bydlí (srov. § 690 až 699 NOZ). Při výpočtu náhrady za odvádění srážkových vod pojem domácnost by mohl být využitelný jen při určení věci, využívaných k bydlení a k podnikání, avšak jen u jedné domácnosti, nikoliv pro více domácností.

f) součást věci a příslušenství věci

§ 505 NOZ stanoví: „součástí věci je vše, co k ní podle povahy náleží a co nemůže být od věci odděleno, aniž se tím věc znehodnotí“. Tak jako u právní úpravě předchozího občanského zákoníku, součást věci není samostatným předmětem právního vztahu, právní režim součásti věci sdílí s právním režimem věci hlavní. Dále podle § 510 NOZ je stanoveno: „příslušenstvím věci je vedlejší věc vlastníka u věci hlavní, jejíž účelem vedlejší věci, aby se jí trvale užívalo společně s hlavní věcí v rámci jejich hospodářského určení“. Oproti právní úpravě dané v předchozím občanském zákoníku, NOZ od 1. 1. 2014 stanovuje, že právní jednání, práva a povinnosti týkající se hlavní věci se týkají i jejího příslušenství.

Závěrem

Závěrem lze shrnout, že u účelových komunikací veřejně nepřístupných je dána možnost účtovat srážkovou vodu. Parkoviště sloužící k parkování vozidel s vyznačenou SPZ, nebo k parkování osob nebo vozidel určených k výkonu správy nebo podnikání (obchodní domy, hotely, úřady státní správy a samosprávy, BUS, TAXI, atd.), na kterých jsou jakýmkoliv způsobem stání vymezena (závora, za pomoci dopravní značky – vymezené stání, atd.), nejsou ve smyslu shora uvedených definic veřejnými parkovišti. Tato pozemní komunikace **není přístupná veřejně**, ale v rozsahu a způsobem, který stanoví vlastník nebo provozovatel uzavřeného prostoru nebo objektu a proto je také možné účtovat z těchto ploch srážkovou vodu. Je samozřejmostí, že pokud dojde k omezení užívání části místní, nebo účelové komunikace veřejně přístupné, včetně součástí těchto komunikací (chodníky atd.), za jiným účelem než dopravní cestu (trvalé zábory pro zahrádky restaurací, staveniště atd.) je také možné účtovat z těchto ploch srážkovou vodu, neboť nezpoplatněním by došlo k jejich zvýhodnění oproti ostatním subjektům s obdobnou činností vykonávanou mimo uvedené plochy. Naopak veřejnými parkovišti, kde nelze účtovat srážkovou vodu, jsou parkoviště, která jsou zpoplatněna, avšak bez omezení stání určitých osob nebo vozidel.

ALVEST MONT CZ, s.r.o.

Biologické ČOV s technologií MBR Mitsubishi

- 3krát lepší kvalita vyčištěné vody, než u konvenčních ČOV
- zmenšuje se objem nádrží o 65 % a pozemek pro ČOV o 50 %
- provozní náklady jako u konvenční ČOV
- zvýšení kapacity ČOV ve stávající stavbě o 100 až 200 %

 MITSUBISHI RAYON CO.,LTD.

Husinecká 903/10
130 00 Praha 3
Mob.: 604 896 154
e-mail: sosna@alvest.cz
info4@alvest.cz
web: www.alvest.cz

- 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

Základním předpokladem pro posouzení osvobození od placení srážkových vod u nemovitostí určených k trvalému bydlení je určení, zda jde o samostatný objekt, o soubor objektů, součást objektu nebo jeho příslušenství. Dalším předpokladem pro osvobození od placení srážkových vod je posouzení účelu využití objektu, a to zda je určen k trvalému bydlení, nebo k jinému účelu (např. k podnikání). Konečným předpokladem je také to, zda všechny prostory objektu slouží k trvalému bydlení, nebo zda slouží účelu jinému. Je nepochybné, že existuje velké množství budov určených k trvalému bydlení, které jsou zatíženy prostory sloužícími k jinému účelu, např. k uskutečňování služeb, k podnikání atd., včetně jejich příslušenství (parkoviště, přístřešky, rampy, jiné zpevněné plochy), které jsou odvodněny kanalizačními přípojkami a těmito přípojkami jsou odváděny i srážkové vody. Je-li objekt z části určen k trvalému bydlení a z části určen k jinému účelu, lze srážkové vody účtovat v poměru, který odpovídá podílu prostor sloužících k trvalému bydlení, včetně příslušenství tohoto prostoru a podílu prostor sloužících jinému účelu, včetně příslušenství tohoto prostoru. Platba za odvádění srážkových vod se stanoví jako součin platby za odvádění srážkových vod stanovené pro celou plochu nemovitosti určené pro trvalé bydlení, včetně jejich součástí a příslušenství, ze které jsou odváděny srážkové vody, a vypočteného koeficientu. Koeficientem je podíl ploch součtu podlahových

ploch určených k trvalému bydlení, včetně jejich příslušenství, k součtu ploch prostorů sloužícím k jinému účelu, včetně jejich příslušenství. Pro názornost uvádím následující příklad: v bytovém domě o celkovém součtu ploch určených k trvalému bydlení o výměře 2 000 m², jsou obchody o celkové ploše 500 m². Lze účtovat platbu dle koeficientu ve výši: $500 / (2\,000 + 500) = 500 / 2\,500 = 0,2$, tj. 20 % platby stanovené za jinak stejných okolností pro celou nemovitost určenou k trvalému bydlení, včetně příslušenství.

ZVaK, kromě zoologických zahrad a domácností osvobození od placení srážkových vod, nevztahuje na postavení osob (zda se jedná o osobu podnikající nebo ne, zda se jedná o obec nebo ne), vlastnicích věcí osvobozené od platby za odvádění srážkových vod, (osvobození osobní), ale na věci, resp. plochy posuzované věci osvobozené od placení srážkových vod (osvobození věcné). Pro osvobození od placení za odvádění srážkových vod platí pravidlo, že výjimky se musí dovolávat ten, komu výjimka svědčí.

JUDr. Josef Nepovím
e-mail: josef.nepovim@vakhk.cz



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

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

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

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



Sweco Hydroprojekt a. s.

Konzultační a projektové služby



foto: Marie Schmeková

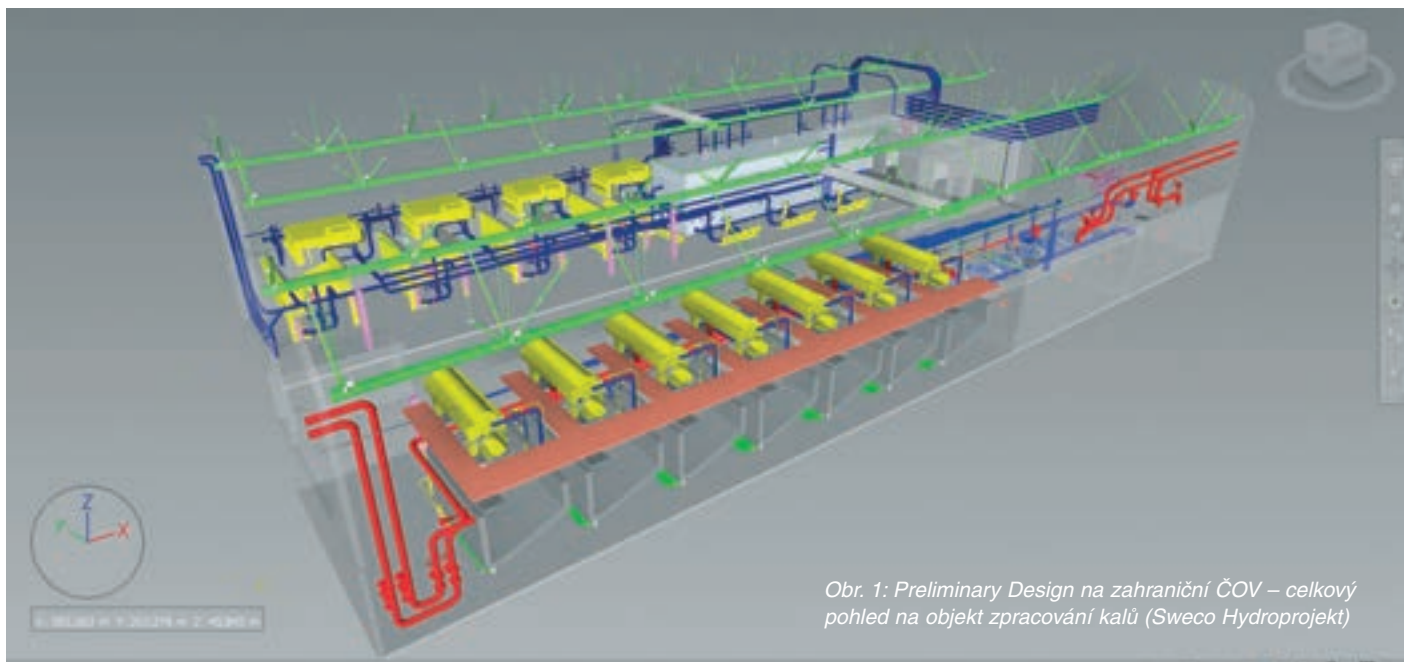
Brno – rekonstrukce kanalizace,
vodovodu, komunikace a tramvajové trati v ulicích Minská, Horova a Bráfova

WWW.SWECO.CZ

SWECO 
Sustainable engineering and design

Využití technologií 3D a BIM při přípravě projektů čistíren a úpraven vody

Michal Ašer, Jaroslav Fuka, Jiří Miškovský, Aleš Mucha, Miroslav Kos, Jiří Kratěna, Petr Kuba, Viktor Sláma



Obr. 1: Preliminary Design na zahraniční ČOV – celkový pohled na objekt zpracování kalů (Sweco Hydroprojekt)

Proč 3D modelování v projektech a co je to BIM

Současná praxe projektantů vodohospodářských projektů je založena především na 2D kreslení. Jde o tradiční přístup, který má sice své výhody a nevýhody, ale který začíná významně zaostávat za standardy požadovanými podle nejlepší dostupné praxe. Je přirozenou snahou, aby projektová dokumentace postihovala co nejvíce detailů a řešila složitosti, které mohou při realizaci projektu vzniknout. Realitou je proto významný přesun zpracování projektové dokumentace od 2D k trojrozměrnému 3D projektování, které ukazuje reálný stav navržených objektů od nejnižších projektových stupňů a přináší tak celou řadu informací zvyšujících kvalitu přípravy i následné realizace díla.

V současnosti se stále více investorů a projektantů poohlíží po řešení, které spojí výhody 2D tvorby dokumentace s 3D, které umožňuje ve vizuální formě rozeznat možné nepatřičnosti návrhu. Jedinou reálnou cestou je automatizace projektových procesů pomocí specializovaných softwarových nástrojů a přechod na práci ve 3D.

Zpracováním dokumentace v podobě 3D, kde projektant dokáže namodelovat navrhovaný objekt, sice práci zpočátku výrazně nezrychlí, ale dokáže zobrazit okamžitě všechny možné souvislosti, především v rovině koordinace liniových sítí, jejich křížení, uložení apod. Pomocí různých nadstaveb CAD systémů pro stavební projekci a technologické navrhování procesních systémů a zvýšením kvalifikace projektového týmu se však práce dostatečně urychlí, takže tyto systémy zpracování výkresové dokumentace se stávají plně konkurenčně schopné a výrazně zvyšují kvalitu projektové přípravy. Je evidentní, že 2D nástroje neumí plně postih-

nout problémy spojené s výškovým i prostorovým uspořádáním tvořeného projektu. Toto vede velmi často k dokumentaci obsahující chyby a nepřesnosti, které se projeví až v průběhu realizace. Rovněž tlak investorů i dodavatelů na projektanty je vede přirozeně k aplikaci systémů, které snižují chybovost a možnost reklamace projektové dokumentace a současně umožňují hledání finanční optimalizace díla od počátku jeho přípravy.

Z důvodu pracnosti i zažitých projekčních schémat a praxe je projektování ve 3D stále vnímané jako spíše nástroj pro vizualizační studie. Na druhé straně však je stále více investory vyžadované, protože umožňuje dokonalou kontrolu projektu, optimalizaci materiálové skladby a konstrukčního systému a využití projektové dokumentace po skončení projektu jako základ dokonalého provozního podkladu a majetkového GIS. Bohužel, toto platí v ČR zatím v oblasti budov, občanských staveb a průmyslových staveb. V zahraničí již velmi často i pro vodohospodářskou oblast. V ČR jsou vodohospodářské objekty řešené ve 3D zatím ojedinělé, nicméně očekáváme, že je nezbytné zahájit využití 3D projektování, jinak tradičním vodohospodářským projektovým ústavům hrozí, že jim „ujede vlak“. Je totiž logické, že se 3D či BIM zpracování projektové dokumentace rychle přesune z jiných oblastí i do sektoru vodního hospodářství. Konkurence nikdy nespí a pokrok nelze zastavit.

Technologie 3D CAD se velmi rychle vyvíjí a v dnešní podobě je evidentní, že projekty ve 3D přinášejí více užitku než práce. Projektová dokumentace je snadněji nebo automaticky generována přímo z modelu a umožňuje projektantům trávit více času ve prospěch kvalitního návrhu

Tabulka 1: Přehled ČSN vztahující se k BIM

ČSN ISO 29481	Informační modelování staveb – Manuál pro předávání informací – Část 1: Metodika a formát
ČSN ISO 29481-2	Informační modelování staveb – Manuál pro předávání informací – Část 2: Rámec pro vzájemnou spolupráci
ČSN P ISO-TS 12911	Rámec pro návody na informační modelování staveb (BIM)
ČSN ISO 12006-2	Budovy a inženýrské stavby – Organizace informací o stavbách – Část 2: Rámec pro klasifikaci informací
ČSN ISO 12006-3	Budovy a inženýrské stavby – Organizace informací o stavbách – Část 3: Rámec pro objektově orientované informace
ČSN ISO 16354	Obecné zásady pro znalostní a objektové knihovny
ČSN ISO 22263	Organizace informací o stavbách – Rámec pro správu informací o projektu

stavby. Práce ve 3D vytváří také lepší podmínky pro koordinaci, zvyšuje možnost prostorových rezervací jednotlivých profesí a umožňuje snadnější kontrolu pomocí detekcí kolizí. Integrované projektování (modelování), analýzy i návrh je možné držet pod kontrolou v rámci jednoho sdíleného modelu. Databázová podstata modelu pak v mnoha ohledech usnadňuje a zefektivňuje možnost vykazování z projektové dokumentace. Vzhledem k tomu, že jednotlivé prvky jsou prostorové objekty nesoucí parametrické informace, lze vykazovat s vysokou přesností objemy a povrchy daných objektů ve spojení s popisnými parametry. Automatická tvorba výkazů výměr z modelů BIM je jednou z hlavních předností, pochopitelně to klade vysoké nároky na kvalitu modelu.

BIM (Building Information Modelling) je pro projektovou přípravu ve stavebnictví v současné době velmi často používaný pojem, ale jedná se o poměrně novou technologii, která je rozvíjena a obecně využívána teprve v posledních deseti letech. U nás se ve větší míře začíná rozšiřovat až v posledních letech, a to převážně ve spojení s bytovou, občanskou či průmyslovou výstavbou. Vodohospodářské projekty zatím tuto technologii projektování v zásadě neznají. Snad alespoň jedna z definic BIM: „BIM je organizovaný přístup ke sběru a využití informací napříč projektem. Ve středu tohoto úsilí leží digitální model obsahující grafické a popisné informace o designu, konstrukcích a údržbě objektů.“ (*Strategy Paper for the Government Construction Client Group from the BIM Industry Working Group, UK.*)

Současný stav projektování a jeho výhled

V současné době pracuje většina projektantů vodohospodářských objektů formou „tahání 2D čar a křivek“. Je to rozšířená a zvládnutá technologie projektové přípravy, včetně využívaných nadstavb v daných softwarových produktech apod., a je na místě dodat, že pro mnoho staveb (jako jsou liniové stavby typu potrubí, jednoduché objekty typu čerpacích stanic či pod.) technologie kreslení ve 2D plně postačuje.

Takto vytvořená dokumentace ale nezvládá postihnout všechny složitosti, které vznikají při realizaci rozsáhlých a komplexních projektů. Typickými vodohospodářskými projekty, kde je nezbytné řešit celou řadu vazeb mezi stávajícím stavem a stavem novým jsou projekty rekonstrukcí úpraven vody a čištění odpadních vod a nové rozsáhlé projekty (ve Sweco Hydroprojekt je to např. aktuálně probíhající příprava nové vodní linky pro ÚČOV, nebo některé projekty rekonstrukcí úpraven vody či řada projektů do zahraničí). Při zpracování projektové dokumentace pomocí 3D se vytváří reálný stav všech navržených objektů, vytváří se odraz skutečnosti v digitální formě, a tak dochází k ideální možnosti koordinace všech odborností zapojených do projektu a tím i mj. k minimalizaci chyb v projektové dokumentaci.

Navíc i pro budoucího zhotovitele i investora je prezentace objektu ve 3D, kdy může virtuálně projít i vnitřní prostory, mnohem názornější a napomáhá komunikaci mezi ním a projektantem. Nezapomínejme však na toho, pro koho především projektovou dokumentaci tvoříme – tím je dodavatel. Jemu umožňuje kvalitní přípravu dodávky, kontrolu jejího průběhu a minimalizaci změn (víceprací), přesné zadání prací subdodavatelům a jejich kontrolu. Omezuje se obem víceprací, což je klíčový neduh všech staveb v ČR. Investor má naopak dokonalou kontrolu prací dodavatele a jeho subdodavatelů. Správce stavby pak má plnou kontrolu nad realizací stavby.

Projektování formou BIM jde ale ještě o několik kroků dál. Při tomto způsobu modelování se totiž nevyužívají jen 3D plochy, ale celé objekty jako jsou stěny, podlahy, trámy a trubky včetně jejich vlastností. Vše je při tom zcela propojeno, takže když něco změníme v popisu, tabulce či přímo ve vlastnostech daného prvku v modelu, dojde k automatické opravě na novou hodnotu i všude jinde. V případě BIM se daná změna provede jen jednou a tím ušetří nejen čas strávený nad projektem, ale eliminuje se i riziko, že by se někde zapomělo danou úpravu provést. Pochopitelně se vše promítá i do výkazů výměr.

Z uvedeného je zřejmé, že správně fungující BIM projekt znamená, jak již bylo řečeno,

časovou úsporu pro projektanta i další partnery při přípravě a realizaci, napomáhá v komunikaci s investorem a hlavně výrazně snižuje množství chyb a nedostatků projektové dokumentace. Dokonce ani dokončení projektové dokumentace nemusí znamenat konec pro možnosti využití BIM modelu, neboť ten se dá dále využívat i v běžném provozu postaveného objektu.

Moderní systémy pro správu a údržbu budov už v současnosti nabízejí možnost přímého nahrání modelu BIM do systému majetkové evidence namísto 2D podkladů. Toto se v poslední době začíná z pohledu investorů stávat hlavním argumentem pro zadávání projektů ve formátu BIM. A i to bylo jedním z důvodů, proč jsme se do této technologie na významných projektech pustili s cílem přechodu našeho systému práce k 3D v případech, v nichž to bude efektivní. Jsme totiž přesvědčeni, že investoři budou požívat 3D model především technologických souborů, jako jsou úpravy vod, kompaktní technologie čištění odpadních vod apod., a to i v provozu existujících zařízení, pro svoje další účely. Postupně se chceme přesunout i do oblasti menších projektových celků. Zajímavou disciplínou se také stává převod stávajících objektů do systémů BIM jako základ pro dokonalé zmapování obhospodařované infrastruktury.

Další důvody proč použít projektování ve 3D

Přijetí nové evropské směrnice č. 2014/24/EU otevřelo při své implementaci členskými státy problematiku metod výběru služeb zvláštního charakteru (ve směrnici uvedeno tzv. intelektuálních služeb). Velmi významnou částí veřejných zakázek jsou v oblasti služeb projektové, konzultační a inženýrské služby. Odvětví konzultačních služeb je široce odpovědné za plánování, projektování, výstavbu, prověřování a řízení provozu infrastruktury, kterou člověk potřebuje ke své existenci a zásadně ovlivňuje náklady společnosti. Proto i nový zákon o zadávání veřejných zakázek, který je v současné době v přípravě v návaznosti na novou směrnici EU v této oblasti výrazně tlačí na hodnocení nabídek podle ekonomické výhodnosti s důrazem na hodnocení kvality. Vyhodnocování v oblasti intelektuálních služeb, by mělo probíhat především na základě „ekonomicky nejvýhodnější nabídky“ (Most economically advantageous tender – MEAT), kde součástí hodnocení jsou vždy parametry kvalita a cena (nejvýhodnější poměr nabídkové ceny a kvality, nejvýhodnější poměr nákladů životního cyklu a kvality) nebo nejnižší náklady životního cyklu.

Dále se posiluje úloha zadávání typu „Výkon a funkce“, známé také jako Design–Build (D-B) nebo také Yellow Book FIDIC. V těchto případech zadání stavby dochází při realizaci zakázky k prolínání jednotlivých stupňů projektové dokumentace, především DSP a RDS, kdy již probíhá zpracování RDS vzhledem k velmi krátkým termínům celkové realizace díla a snaze zhotovitele mít co největší rozpracovanost pro optimalizaci investiční náročnosti, a současně DSP je v procesu projednávání, čili dílo není jednoznačné a stavebně povolené. Znamená to tak de facto udr-



Obr. 2: Preliminary Design na zahraniční ČOV – čerpací stanice na odstředivky (Sweco Hydroprojekt)

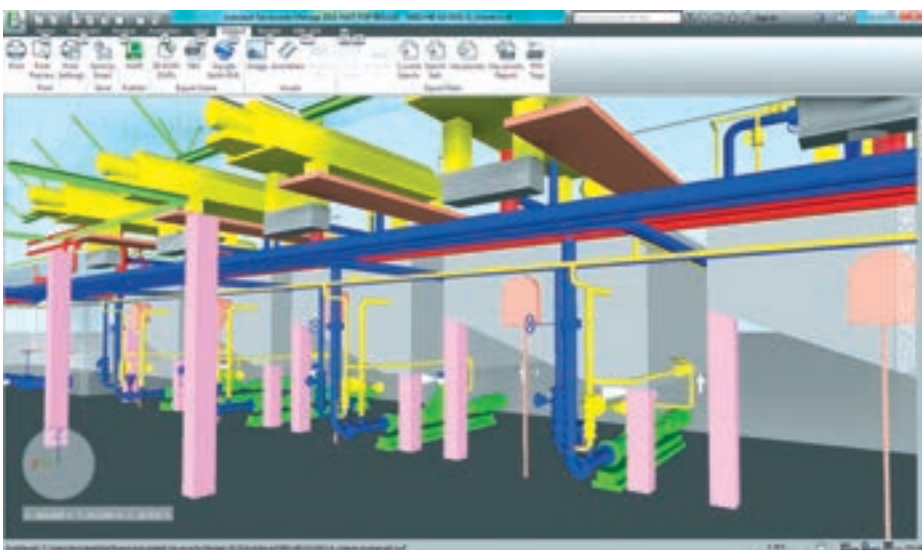
žovat v „živém stavu“ DSP i RDS, jakékoliv optimalizační změny zpracovávat podle toho, jak se dodavatel a investor si průběžně schválí. To je u klasicky zpracovávané dokumentace velice obtížné, naopak reálné v databázových systémech matematického modelu použitého ke zpracování projektové dokumentace.

V zahraničí se na rozdíl od české praxe v oblasti D-B používají další typy projektových dokumentací, které dodavatel nezbytně potřebuje pro optimalizaci dodávaného řešení. Jde o projektové stupně jako např. Generally Assembly Drawings, Civil Guide Drawings a Piping and Instrumentation Diagrams (PID), případně další specifické studie a posuzování, které jsou primárně určeny jako určitý mezistupeň mezi DSP a DPS. I tyto stupně projektové dokumentace se kontinuálně aktualizují a je prakticky nemožné všechny tyto změny v systému bez matematického modelu promítat bez chyb do ostatních částí projektové dokumentace.

Konečně evropská legislativa připravuje v blízké budoucnosti 3D projektování jako standard (doporučení k směrnici EU 2014/24/EU – CELEX 32014L0024, zajišťující kvalitu při zadávání veřejných zakázek od roku 2017) a my chceme být na tuto dobu včas připraveni. Podmínky implementace nové směrnice totiž motivují členské státy k tomu, aby požadovaly BIM v rámci veřejných zakázek jako prostředek pro dokladování a monitorování kvality dodávaného díla! Proto bude BIM v některých členských státech EU od roku 2017 povinný a bude součástí hodnocení kvality uchazeče.



Obr. 3: Preliminary Design na zahraniční ČOV – hala zahuštění a odvodnění kalu (Sweco Hydroprojekt)



Obr. 4: Preliminary Design na zahraniční ČOV – odvodnění na odstředivkách (Sweco Hydroprojekt)

Proto jsme se v roce 2013 rozhodli v rámci naší akciové společnosti zahájit projektovou přípravu v režimu 3D a postupně nasadit využití této technologie v celé řadě našich projektů. Je potřeba říci, že velké zahraniční projekty jsou již zadávány převážně s požadavkem na zpracování ve 3D s plnou návazností na základní technologická bloková schémata (PFD) a PID.

Na tuzemském trhu se při snaze o použití 3D na návrh stavby samozřejmě setkáváme s celou řadou překážek. Následující výčet shrnuje nejpodstatnější z nich:

- Velmi malá informovanost investorů v oblasti vodovodů a kanalizací (VaK) o výhodách projektování ve 3D a BIM (na rozdíl např. oblasti kvalitních budov, kde je to již prakticky standardní přístup).
- Z toho vyplývající nedostatek příležitostí pro implementaci 3D (BIM) – chybějící požadavky ze stran investorů, uživatelů, správců.
- Zpracování jednotlivých stupňů dokumentace různými autory (zpracovateli).
- Dopusud minimální zadávání v systému Design – Build v oblasti VaK.
- Fragmentace procesu realizace staveb – oddělení konečného uživatele, investora, stavební firmy, technologického dodavatele, členů projektového týmu a způsob jejich komunikace pomocí 2D dokumentů, textů a tabulek, který je málo efektivní.
- Skutečná cena projektových prací a někdy až výhradní tlak na cenu, který se projevuje v nižší kvalitě návrhu a nemožnosti nalezení optimální varianty.
- Chybějící odborníci pro 3D.
- Nedostatečné vzdělávání účastníků stavebního procesu.
- Neochota k aplikaci nových přístupů v praxi.
- Zvyklosti z tvorby 2D dokumentace – způsob kreslení a obsah dokumentace.
- Nedostatečná definice autorských a jiných vlastnických práv pro 3D model.
- Cena zavedení 3D – software, nastavení procesů ve firmě, školení pracovníků.

Nicméně upozorňujeme, že z hlediska norem jsme v ČR docela dobře připraveni, přehled norem je uveden v tabulce 1.

HW a SW vybavení, skladba týmu Sweco Hydroprojekt

Vzhledem k tomu, že náš přístup je zřejmě zatím ojedinělý v oblasti projektování pro obor VaK v ČR, chtěli bychom se podělit o některé zkušenosti. Hardwarové vybavení (HV) jsme prakticky nemuseli zásadně měnit oproti práci ve 2D, lze říci, že pracovníci v současné době pracují na stejných počítačích (v principu však velmi kvalitních) jako před zavedením modelování BIM. Pro rutinní práce a modelování jednotlivých částí jsou tyto počítače dostatečné, pouze u větších modelů dochází k prodloužení odezvy. Z toho důvodu jsme proto pořídili pro práci s celkovými modely několik výkonnějších počítačů (16GB RAM). Dále se nám osvědčilo pořízení 3D navigátorů pro levou ruku, které výrazně urychlují orientaci a pohyb v modelu. Samozřejmostí je užívání 2–3 obrazovek pro jednoho uživatele, což velmi urychluje práci (toto i přes zvýšené investice aplikujeme i pro ostatní grafické aktivity našeho týmu, založené na 2D procesech apod.).

Softwarové vybavení (SW) pro 3D návrhy úpraven a čištění odpadních vod je kombinací několika různých SW, převážně od společnosti Autodesk. Autodesk je naším standardem a po důkladném průzkumu trhu jsme technologii Autodesk i pro 3D projektování uznali jako odpovídající našim potřebám a znalostem. Je to mj. i z toho důvodu, že v současné době není na trhu žádný software, který by dokázal zkombinovat veškeré pro nás potřebné funkce.

Modelování samotného objektu a TZB probíhá v programu Revit, pro terénní úpravy se nám osvědčil program AutoCAD Civil a pro technologické vybavení program AutoCAD Plant 3D.

Plant 3D je verze AutoCADu pro 3D modelování a dokumentování potrubních systémů. Vedle funkcí AutoCADu nabízí funkce pro modelování 3D prvků potrubí, trasování vedení, generování izometrických výkresů a dalších konstrukčních dokumentů, řešení detailů, řezů a výkresů potrubních systémů, atd. Mezi jednotlivými programy lze 3D modely převádět a používat je jako podklad při projektování. Pro závěrečnou kontrolu kolizí používáme program Navisworks, do kterého je možné načíst veškerá 3D tělesa, a poté provést vizuální kontrolu v podobě virtuální prohlídky čistírny. Program Navisworks také umožňuje automatickou detekci kolizí, která nalezne veškerá místa, kde do sebe zasahují různé části modelu. Touto dvojitou výstupní kontrolou se již ve fázi projektování dosáhne odhalení většiny možných chyb, na které by se jinak mnohdy přišlo až při samotné výstavbě.

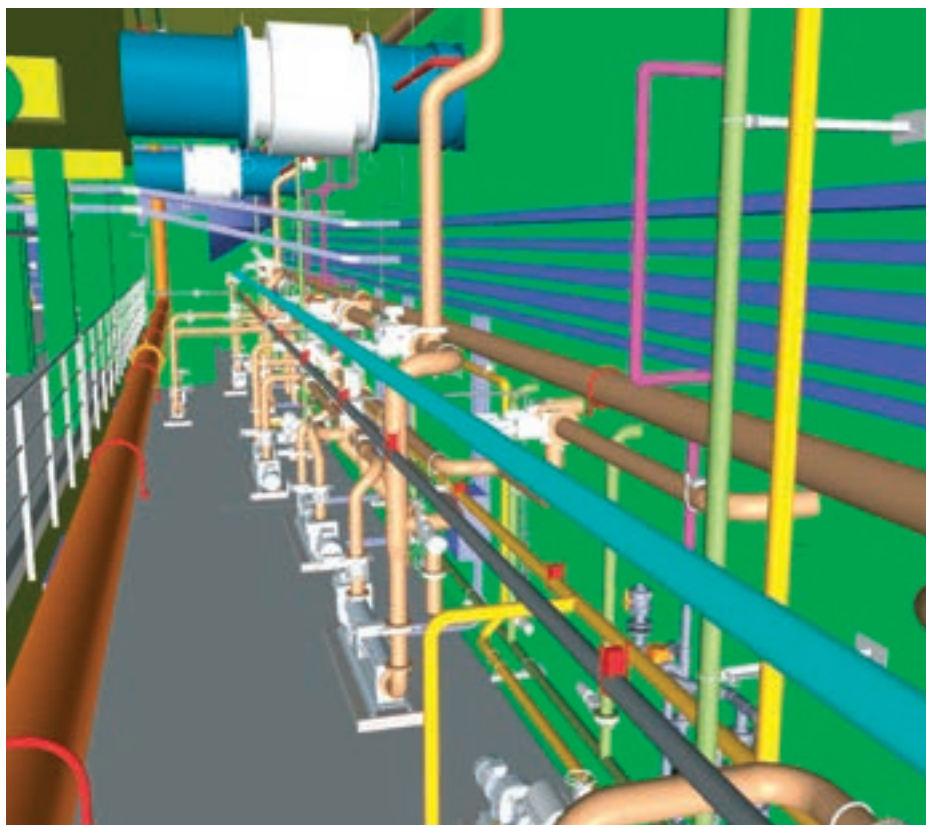
Projektování BIM ale není pouze o zakoupení potřebného SW a zacházení s ním. Nejdůležitější součástí je vytvoření modelových šablon a knihoven používaných prvků, které jsou jednotné pro celou společnost. Tyto knihovny jsou vytvářeny přesně pro potřeby naší společnosti a představují naše ojedinělé know-how. Nejde však o pouhé vymodelování 3D ploch a čar, je také nezbytné vzniklým 3D prvkům nadefinovat všechny potřebné vlastnosti (např. materiál, hmotnost, cena, tepelné vlastnosti, transportované médium atd.). Vymodelování a nadefinování všech prvků je časově velice náročné. Vytváření knihovny je nezbytnou soustavnou činností při používání BIM. Dobře nadefinovaná knihovna je základem zvyšování efektivity práce všech projektantů BIM naší společnosti. Dále je třeba tuto knihovnu neustále aktualizovat a doplňovat podle potřeb jednotlivých projektantů, ve vazbě na nové materiály a normy. Z toho důvodu se v naší společnosti osvědčilo vybrat jednoho pracovníka, který bude zodpovědný za správu a aktualizování knihovny. Bez databáze 3D prvků, je BIM forma projektování naprosto nemožná.

Základem rozvíjení nové technologie je úzký tým specialistů, jež daný systém ovládají a šíří jej dovnitř společnosti. Tento tým se musí postupně rozvíjet, a to jak doplňováním nových pracovníků s vysokými znalostmi samotné technologie, tak i vlastními oboru. Klíčový je postupný přechod zkušených pracovníků od 2D technologie na 3D technologii. Nelze kvalitně projektovat samotnou znalostí software, nedílnou součástí je profesní znalost oboru, a proto musí vzniknout symbióza znalostí oboru a technologie 3D. Při zavádění 3D technologie se nelze vyhnout dočasným spolupracím s externími specialisty, kteří tuto technologii již plně ovládají. Jdeme však cestou přímého vzájemného ovlivňování, kdy se externisté začleňují do denního režimu uvnitř pracoviště a tím dosahujeme rychlejšího pokroku u našich pracovníků při co nejnižším zatížení projektu nákladovou náročností. Zvláštním problémem, jímž se současně potýkáme, je spolupráce s externími subdodavateli, kteří v daném prostředí 3D nepracují. To je faktor, kterým budeme v blízké době limitovat naše subdodavatele, neboť jimi dodávané dokumentace nehodláme „překreslovat“, to by se ztratila veškerá efektivita 3D projektování. Tyto sub-

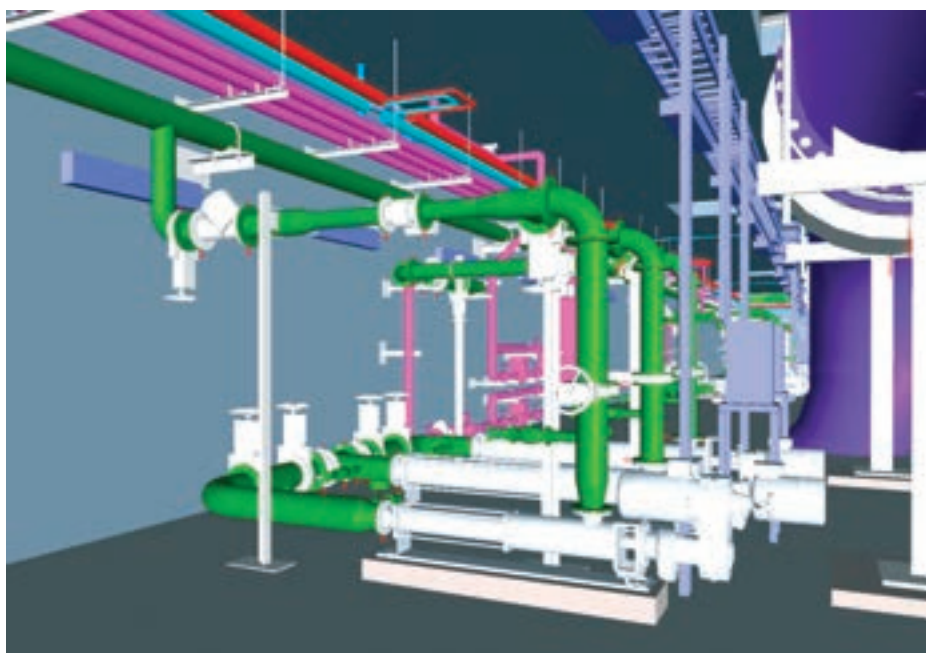
dodavatele, třeba i tradiční, však již nebudeme moci používat, pokud se nepřizpůsobí naší technologické lince výroby dokumentace.

Rámcový postup prací v rámci projektového týmu

Samotná práce probíhá stejným způsobem jako při klasickém projektu. Tým je rozdělen podle profese stejně jako při 2D projektování (hlavní inženýr projektu, stavební část, technologická část, TZB atd.). Je-



Obr. 5: Detail Design na tuzemské ČOV – vedení potrubí a uložení čerpadel včetně uchycení (Sweco Hydroprojekt)



Obr. 6: Detail Design na tuzemské ČOV – koordinace uložení technologií na omezeném prostoru (Sweco Hydroprojekt)

diný rozdíl spočívá v tom, že podklady a výstupy jednotlivých profesí nejsou pouze výkresy skládající se z čar, ale 3D objekty s nadefinovanými vlastnostmi. Samozřejmě, že se vytvářejí i půdorysy a řezy, které jsou v současné době pro samotnou výstavbu nejdůležitější. Tyto 2D výkresy jsou ale vázány na 3D model a jen definujeme, v jakém místě se má vytvořit rez, který jen okótujeme a popíšeme. Díky propojení se veškeré změny modelu okamžitě promítnou do všech výkresů.

Pro snížení nároků na počítače si každá profese vytváří vlastní model. Tyto dílčí modely sdílejí stejný souřadný systém, a tak je možné je podle potřeby načíst, či naopak odpojit. Navíc se díky tomuto postupu odstraní nebezpečí, že by někdo upravil část modelu, která nespadá pod jeho profesi.

Pro plné využití potenciálu BIM je důležitá funkce koordinátora, který v průběhu prací upozorňuje na případné kolize v modelu.

V neposlední řadě je tento model dokonalým nástrojem pro rozpočtáře, kterým velice usnadní veškerou práci. Díky tomu, že model funguje na principu jednotlivých objektů, které mají své nadefinované vlastnosti, je možné okamžitě vygenerovat jakoukoli tabulku objektů, ať už jsou to objemy použitých materiálů, počty a typy dveří, výpis strojů, trubek atd. Tyto výkazy se dají vytvářet přímo v modelu a při jakékoli změně se automaticky aktualizují. Zde je opět vidět, jak důležitá je knihovna prvků, neboť výkazat se dá prakticky cokoliv, co má daný prvek nadefinováno ve vlastnostech.

Zpracování klasické projektové dokumentace v souladu s příslušnou přílohou vyhlášky č. 499 naplníme generováním 2D výkresů z připraveného modelu, a to velmi rychle v jakémkoliv počtu, struktuře i prostorovém umístění. Model zůstává živým nástrojem pro již výše uvedené aktivity.

Dosud rozebrané výhody a nevýhody pro naši práci

Jedním z výstupů může být i vizualizace, díky které si již při projektových pracích může investor udělat přesnou představu o tom, jak bude daný objekt nakonec vypadat, a to nejen z venku, ale i uvnitř, a také je zde možnost virtuální prohlídky kterékoli části objektu. Díky tomu se výrazně zjednoduší komunikace mezi projektantem, zadavatelem a následně i dodavatelem.

2D dokumentace nedokáže zcela vystihnout všechna místa stavebního objektu, neboť se vytvoří jen několik půdorysů a řezů. Oproti tomu projektování ve 3D prakticky simuluje postup výstavby a je třeba přesně naprojektovat každou část daného objektu, a nikoli pouze místa, kudy vedou půdorysné či svislé řezy. Díky tomu máme mnohem lepší prostorovou představu o umístěných prvcích a můžeme tím zamezit případným kolizím i v místech, která nezachycují řezy. S tím je také spojeno, že všechny půdorysy a řezy jsou vzájemně propojené, takže se nemůže stát, že by si navzájem neodpovídaly.

Výše uvedené výhody platí pro 3D modely obecně. Nyní ale přicházíme k výhodám 3D modelu BIM. Hlavní výhody spočívají ve vzájemné propojenosti všech výkresů, tabulek, objektů a dalších. Správně vytvořený projekt se chová naprosto živě. Když cokoli změníme, tak dojde k automatické opravě i všude jinde. Nejen, že to výrazně urychluje práci projektanta, ale také snižuje pravděpodobnost vzniku chyb v projektové dokumentaci.

Největší nevýhoda spočívá ve velké počáteční časové investici, kterou je hlavně příprava již zmiňovaných šablon a objektů knihoven. I při samotném projektování se zpočátku při přechodu na tento postup musí

počítat se znatelným snížením produktivity oproti 2D. Je to nejen z důvodu zaučování v novém SW, ale také kvůli odlišnému přístupu k projektování. To ale není trvalá nevýhoda a v důsledku je BIM projektování mnohem rychlejší, přesnější a bezchybnější než to klasické.


Závěr – Informační modely nahradí klasické projektování

Vyhodnotíme-li naše zkušenosti skoro s dvouletým zavedením technologie 3D projektování, konstatujeme, že tato technologie se jednoznačně prosadí z těchto důvodů:

- jde o cestu zvyšující kvalitu projektového procesu a realizace staveb,
- bude prostě vyžadována jako standard (takto se již děje v zahraničí, bude to i požadavek vyplývající z nové směrnice EU o zadávání veřejných zakázek od roku 2017, nový zákon ZVZ bude u nás implementován v roce 2016),
- stane se v ČR podobně jako v jiných státech standardním postupem,
- kvalita projektové dokumentace se dostane do popředí a bude oceňována, zde věříme ve vliv nového zákona o zadávání veřejných zakázek od roku 2016,
- nový zákon zavede možnost platby přímo subdodavatelům, což bude vyžadovat dokonalý systém informací o stavbě, zajistitelný pouze v BIM,
- od budov se trend přenesení i do oblasti VaK,
- pokud se aplikuje kvalitní SW a HW, práce se významně zrychlí,
- již roste tlak dodavatelů v režimu D-B (Vyprojektuj-Postav, zadání na Výkon a funkci) na používání „živé“ dokumentace v průběhu zajištění takto zadaného projektu,
- stát bude podporovat tvorbu národních standardů včetně vzniku knihoven standardních prvků jako je tomu v jiných evropských zemích,
- vlastníci infrastruktury a investoři si uvědomí možnost využití jako dokonalého nástroje pro správu majetku a jeho provoz.

Konstatujeme, že jsme překonali počáteční náročnost a „šok ze zavedení“ a v současné době dále zdokonalujeme aplikace 3D projektování v praxi. Jsme přesvědčeni, že dokonale zvládnutá technologie 3D nám umožní nabídnout našim klientům nový produkt s výrazně vyšší kvalitou. Jsme přesvědčeni, že jde obecně o správnou a logickou cestu vývoje našeho oboru. Jiným důvodem je to, že se jako mezinárodní společnost snažíme a průběžně získáváme podíl na zahraničních trzích, a tam je již BIM a 3D projektování zakomponováno do příslušné legislativy a užíváno ve větším rozsahu i pro vodohospodářské stavby. Jsme přesvědčeni, že aplikace BIM pro praxi není omezena pouze projektovou přípravou a následnou realizací. Dobře připravený model díla, a to i existujícího, může být velmi účelný pro investory a provozovatele pro jejich dominantní činnosti jako jsou provoz, správa majetku, investiční plány apod. Myslíme si, že není daleko doba sestavování BIM pro existující vodohospodářskou infrastrukturu, především čistírnou odpadních vod, úpravny vod a další vodohospodářská díla a objekty.

Ing. Aleš Mucha, MBA
Sweco Hydroprojekt a. s.
Táborská 31, 140 16 Praha 4
e-mail: ales.mucha@sweco.cz



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

Nad Bezednou 201, 252 61 Dobruška
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 AQASY
- pneumatická ČS splašků GULLIVER

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon



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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
ROTAČNÍ SÍTA
SEPARÁTORY
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY
AERAČNÍ SYSTÉMY
OBSLUŽNÉ LÁVKY

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

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

19. mezinárodní vodohospodářská výstava VODOVODY–KANALIZACE 2015

Jiří Hruška



19. ročník mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2015 proběhl ve dnech 19.–21. května v pražském výstavním areálu v Letňanech. Největší vodohospodářská akce v České republice, jejímž pořadatelem a odborným garantem je Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR) a organizátorem Exponex s. r. o., se na výstaviště v Praze-Letňanech vrátila po dvou letech, neboť její biennální konání se osvědčilo a nadále se tak koná každým lichým rokem. O to větší je očekávání vystavovatelů i návštěvníků.

Výstižně charakterizoval náplň a poslání výstavy ještě před jejím začátkem Ing. František Barák, předseda představenstva SOVAK ČR: „Nové materiály, technologie a postupy, nová řešení prospívající spotřebitelům i životnímu prostředí. Roury, čerpadla, měřidla, bezpečnostní prvky, chemie, stavební materiály, projekční řešení, havarijní postupy, úpravy vody, čištění odpadních vod, hospodaření s kaly a další – to vše nám představí na výstavě naši partneři a dodavatelé. Ukáží, jak složité a komplikované je obor vodovodů a kanalizací, jak náročná a odborná je výroba pitné vody a její následné odkanalizování, vyčištění a návrat do přírody.“

Letňanské výstaviště se skutečně na tři dny stalo přehlídkou novinek, technologických zlepšení a inovací a také centrem setkání výrobců, producentů a uživatelů veškeré vodárenské techniky a technologií. Kdo chtěl získat ucelený komplex aktuálních odborných informací z vodárenského oboru, ten byl rozhodně na správném místě.

Záštitu výstavě VODOVODY–KANALIZACE 2015 poskytly Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo průmyslu a obchodu, Asociace krajů České republiky, Svaz měst a obcí České republiky a Svaz vodního hospodářství ČR.

Zahájení

Za účasti mnoha významných hostů výstavu slavnostně zahájili náměstek ministra zemědělství Ing. Aleš Kendík, náměstek ministra životního prostředí Ing. Jan Kříž, předseda představenstva Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR Ing. František Barák, předseda Svazu vodního hospodářství ČR RNDr. Petr Kubala a tehdejší předseda Svazu měst a obcí ČR Dan Jiránek.

V jejich projevech zaznělo připomenutí, že rok 2015 přináší novou legislativu, nový systém regulace oboru vodovodů a kanalizací, další programové období pro evropské dotace i řadu technologických inovací. Všichni jmenovaní ocenili pořádání odborné vodohospodářské výstavy, kterou by si neměli nechat ujít nikdo, kdo chce držet krok se všemi novinkami, a také vysokou úroveň oboru vodovodů a kanalizací v České republice.

Doprovodný program

Pilířem doprovodného programu výstavy byly odborné semináře, na nichž přednášeli a diskutovali špičkoví odborníci, zástupci podniků VaK, ale i představitelé měst a obcí.

Úlohu odborného garanta přednášek prvního dne přijalo Ministerstvo zemědělství. V celodenním bloku zazněly příspěvky o plánování v oblasti vod (Příprava národních plánů povodí), Úprava regulování oboru vodovodů a kanalizací, Opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha či Ochrana vodních zdrojů – opatření ke snížení používání pesticidů.

Garantem druhého přednáškového dne bylo Ministerstvo životního prostředí. Mezi tématy vystoupení nechyběla Nová legislativa v oblasti nakládání s kaly z ČOV, Nakládání s kaly z ČOV pohledem ČIŽP či Opatření ke zvládnutí povodní. Odpolední blok byl věnován problematice Opeřovacího programu Životní prostředí 2014–2020.

Třetí den zaštiťovalo odborné přednášky Ministerstvo průmyslu a obchodu. V jeho rámci byly prezentovány příspěvky Programy podpory pro inovativní technologie a výrobky, Řešení obcí do 2 000 EO, centrální řešení, skupinové a individuální čistírny odpadních vod, vhodnost jednotlivých typů vzhledem k lokalitě, vegetační ČOV, provoz a monitoring jednotlivých ČOV i skupin čistíren, Využití membránových procesů při čištění odpadních vod, Energie z odpadních vod či Železo ve všech formách a nové možnosti jeho použití při čištění průmyslových vod a vod s obtížně rozložitelnými organickými látkami.

Prezentace přednášek v .pdf jsou k dispozici na internetových stránkách www.vystava-vod-ka.cz/doprovodny-program_mw237, vybrané přednášky uveřejní i časopis Sovak ve formě článků.

Neodmyslitelnou součástí doprovodného programu výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2015 byly tradiční soutěže. Na venkovní ploše před výstavní halou proběhl 14. ročník Vodárenské soutěže zručnosti, v rámci výstavy se opět konala Soutěž učňů v oboru instalatér, v hale 2D byla k vidění výstava vítězů a vybraných fotografií z fotosoutěže VODA 2015. Tradičním byl i golfový turnaj VOD-CUP 2015, který byl u příležitosti výstavy uspořádán 18. 5. v Golf Resort Black Bridge Praha.

Výsledky soutěží byly vyhlášeny a předání hlavních cen proběhlo ve středu 20. května na slavnostním společenském večeru v secesním pražském Obecním domě.

Závěrem aneb Řekli o výstavě:

Jakub Albrecht, obchodní zástupce, KASI, spol. s r. o.

Na výstavě VODOVODY–KANALIZACE jsme vystavovali teprve podruhé, přivezli jsme jak klasický sortiment, tak naše novinky. Doufáme, že se v našem stánku návštěvníkům líbilo. Na VOD-CE jsme byli zejména proto, abychom se přiblížili konečným uživatelům, tj. lidem z vodovodů a kanalizací, technických služeb a zároveň také projektantům, a zjistili, jaké jsou jejich specifické potřeby. To se myslím povedlo a máme dost nových podnětů pro další vývoj.

Ing. Petr Kopal, jednatel společnosti, Duktus litinové systémy s. r. o.

Výstavu hodnotím velice dobře, poněvadž účast na celé výstavě a samozřejmě i na našem stánku předčila naše očekávání a jsme na proudu spokojeni.

Ing. Petr Matušina, obchodní ředitel, Jihomoravská armaturka spol. s r. o.

Naši zákazníci naše výrobky dobře znají, přicházíme s řadou inovací a právě ty jsme přinesli na výstavu. Myslím, že všichni, kteří navštívili náš stánek, byli velice spokojeni a zase se vrátí.

Ing. Oldřich Vlasák, ředitel SOVAK ČR

Jsem přesvědčen, že výstava splnila očekávání a zcela se vydařila. Oceňuji doprovodný program, kdy je možné navštívit v průběhu výstavy různé přednášky apod. Proběhla zde i jednání mnoha odborných komisí. Je třeba si dle programu dobře vybrat, protože absolvovat všechno prostě není možné. Závěrem chci poděkovat všem partnerům, sponzorům a samozřejmě i organizátorům.

Podrobné informace o Vodárenské soutěži zručnosti, o oceněních v soutěžích Zlatá VOD-KA (o nejlepší exponát) a o Nejlepší expozici a vyhlášení výsledků fotografické soutěže VODA 2015 spolu s oceněnými a dalšími vybranými snímky přinášíme na následujících stránkách tohoto čísla časopisu Sovak.

Statistické údaje o výstavě VODOVODY–KANALIZACE 2015
uvádíme na následující stránce

(V článku byly použity podklady a materiály firmy Exponex s. r. o.)

Statistika výstavy



9 123
návštěvníků



6 242 m²
výstavní plochy



340
prezentujících se firem, z toho:

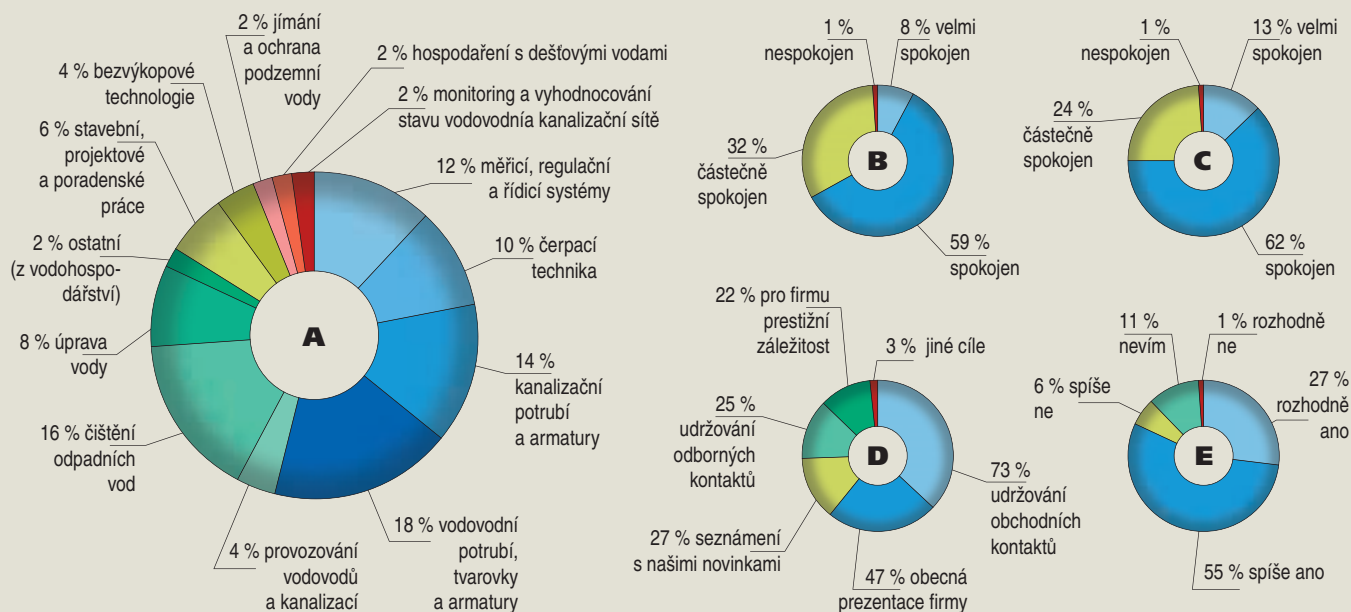
- 197 vystavujících firem z 8 zemí světa,
- 143 zastoupených firem z 21 zemí světa

Přehled zúčastněných zemí:

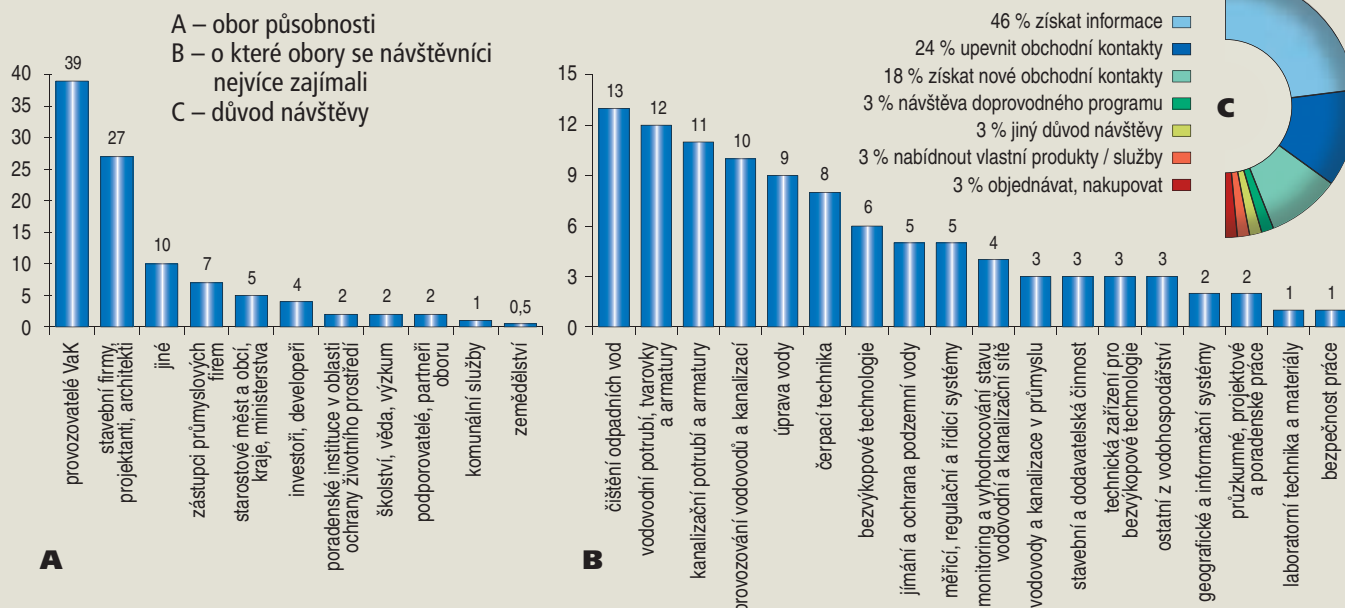


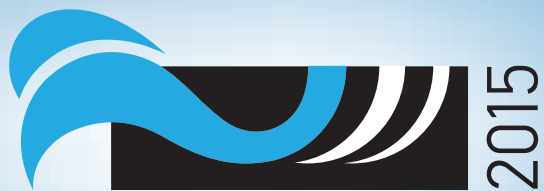
Vystavovatelé

A – složení vystavovatelů dle oborů, B – spokojenost vystavovatelů se složením návštěvníků, C – spokojenost vystavovatelů s výsledky obchodních jednání, D – hlavní cíle vystavovatelů při účasti, E – účast vystavovatelů v příštím ročníku



Návštěvníci





2015

VODOVODY-KANALIZACE

19. mezinárodní vodohospodářská výstava





VODOVODY-KANALIZACE
19. mezinárodní vodohospodářská výstava



Praha-Letňany
19.-21. 5. 2015





14. ročník Vodárenské soutěže zručnosti

Jaroslav Šrail

Při příležitosti konání 19. mezinárodní vodohospodářské výstavy v Praze-Letňanech ve dnech 19.–21. 5. 2015 se opět uskutečnil v rámci doprovodného programu další, již 14. ročník Vodárenské soutěže zručnosti montérů.

Soutěž byla organizována pod záštitou SOVAK ČR firmou AVK VOD-KA a. s. s přispěním dlouholetých hlavních sponzorů soutěže firem HAWLE ARMATURY, spol. s r. o., SAINT-GOBAIN PAM CZ s. r. o., KAPKA spol. s r. o. a LUNA PLAST, a. s. Samotná soutěž proběhla v prvních dvou dnech výstavy na volné ploše před výstavní halou, tedy stejně jako před dvěma roky, ovšem v podstatně skromnějších podmínkách a na náročnějším podkladu (položená dlažba) pro soutěžící.

Úkolem soutěžících bylo provedení kompletního zřízení a sestavení dvou 1" domovních přípojek podle daného schématu. Přípojky se montovaly na litinovém potrubí dimenze DN 100 a na plastovém PE potrubí DN 110. Na každé přípojce muselo družstvo provést:

- nasazení navrtávacích pasů na potrubí,
- montáž domovních šoupátek na navrtávací pasy,
- provedení navrtávky potrubí pod tlakem,
- přesné sestavení přípojky podle schématu,
- montáž vodoměrů,
- natlakování přípojky s následným proplachem.

Dalším úkolem bylo provést montáž tvarovek a instalace odvodušňovacího a zavzdušňovacího ventilu (OZV).

U montáže tvarovek a OZV muselo družstvo provést:

- postupné provedení montáže litinových tvarovek FFR 100/50, T-kus 50/50, zaslepovací příruba DN 50,
- instalace odvodušňovacího a zavzdušňovacího ventilu,
- natlakování sestavy.

Do soutěže se na letošní 14. ročník přihlásilo 18 družstev z 11 vodárenských společností. Vždy spolu soupeřila dvě vylosovaná družstva z různých společností. Každému družstvu se měřil čas od odstartování až do okamžiku nahlášení ukončení práce. Družstvo si časomíru spouštělo a zastavovalo samo, aby se vyloučil vliv dalších osob. V posledních ročnících soutěže totiž o pořadí družstev rozhodovaly vteřiny. V letošním ročníku rozdíl základního času mezi družstvy s druhým a čtvrtým nejlepším základním časem byl pouhých 5 vteřin.

Po naměření základního času provedli následně rozhodčí kontrolu provedené práce (těsnost a dotažení spojů, správné namontování armatur atd.) a přeměření délek jednotlivých částí přípojky (přesnost práce).

Po ukončení soutěžního dne se provedla demontáž navrtávacích pasů a rozhodčí vyhodnotili, zda došlo k správnému provrtání potrubí.

Na základě všech těchto podkladů rozhodčí stanovili případný trestný čas, který se přičítal k základnímu času a tak teprve vznikl celkový započtený čas družstva.

V praxi se opět ukázalo, že dosažený základní čas ještě nebyl rozhodujícím pro umístění družstva, ale rozhodovala hlavně kvalita a preciznost provedené práce. Pouze osm družstev nebylo zatíženo žádným trestným časem, z toho dvě stála na stupních vítězů. Tento fakt v letošní soutěži potvrdil i případ družstva Severočeských vodovodů a kanalizací, a. s., které sice dosáhlo nejlepšího základního času ze všech, ale přehozením správně naměřených trubek nakonec skončilo až na 16. místě. Proto jim za jejich jinak precizní výkon udělila komise alespoň „Cenu útechy“.

Samozřejmostí je fakt, že při kvalitní a náročné soutěži se soutěží i o kvalitní ceny, tak tomu bylo i při 14. ročníku Vodárenské soutěže zručnosti montérů. První tři družstva obdržela podle pořadí broušené skleněné poháry, které převzali představitelé společností na společenském večeru. Medaile, diplomy a hlavně tekutou výhru 50 l sud piva, 30 l sud piva a 24 plechovek piva převzali startující na polygonu soutěže v odpodělných hodinách hned po skončení a vyhodnocení soutěže.

V letošním ročníku se potvrdil zvyšující trend přípravy na soutěž. Podle dosahovaných časů se jednoznačně ukázalo, že přípravě se začíná věnovat větší pozornost ze strany vodárenských společností, které se soutěže pravidelně účastní. Vysílají vybrané a osvědčené montéry, kteří na soutěž průběžně trénují. Kdo chce uspět a vyhrát, musí tomu věnovat určitý čas a úsilí. Konečné výsledky a pořadí družstev to plně potvrzují. Podle slov samotných soutěžících z úspěšných družstev věnovali přípravě na soutěž svůj čas a nešli do ní, jak se říká „na ostro“, bez přípravy.

Velkou škodou pro Vodárenskou soutěž zručnosti montérů, která je již nedílnou součástí tohoto veletrhu, vidím v tom, že do ní vysílá svá družstva jen malá část vodárenských společností. Počet 11 vodárenských společností, které se soutěže účastnily, je opravdu velmi malé. Přitom zájmem společností by mělo být zkvalitnění a hlavně ztraktivnění budoucích ročníků této soutěže. Myslím tím, aby i společnosti, které ještě v žádném ročníku neměly své zastoupení, v následujících letech ukázaly, že i ony mají dobré a kvalitní montéry schopné je reprezentovat na celorepublikové soutěži.



Na závěr chci poděkovat komisi rozhodčích ve složení Ing. Roman Palatin, Bohuslav Lux, František Pekař a Ing. Jaroslav Šrail za jejich přísné a spravedlivé hodnocení soutěžících, servisním technikům Martinu Vaculíkovi a Miloši Daňkovi ze společnosti AVK VOD-KA a. s. a technikovi firmy HAWLE Armatury, spol. s r. o., Jiřímu Fáberovi, kteří se starali o přípravu jednotlivých kol soutěže. Dále všem, kteří se podíleli na orga-

nizaci a provedení soutěže a všem startujícím za jejich účast na soutěži. Věřím, že je uvidíme i v dalším ročníku Vodárenské soutěže zručenosti a že se sejdem v podstatně větším počtu.

Ing. Jaroslav Šrail



Martin Finfera, Jan Pavlíček, Brněnské vodárny a kanalizace, a. s., 1. místo



Vladimír Baumrukr, Vasil Gerelyuk, ČEVAK a. s., 2. místo



Martin Hudec, Michal Bednář, SčVK, 3. místo

Vodárenská soutěž zručenosti 2015 – výsledková listina

P. č. družstva	Společnost	Soutěžící	Dosažený základní čas	Trestný čas	Celkový čas	Pořadí započtený
15. 11.	Brněnské vodárny a kanalizace, a. s. ČEVAK a. s.	Finfera Martin, Pavlíček Jan Baumrukr Vladimír, Gerelyuk Vasil	10:20 10:23		10:20 10:23	1. 2.
18. 3.	Severočeské vodovody a kanalizace, a. s. Ostravské vodárny a kanalizace a. s.	Hudec Martin, Bednář Michal Pavel Reif, Dušan Martínek	10:18 10:57	0:10	10:28 10:57	3. 4.
10.	VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s., divize Jihlava	Šimek Roman, Burian Miloš	11:46		11:46	5.
1. 8.	Ostravské vodárny a kanalizace a. s. 1. SčV, a. s., provoz Říčany	Marcel Vantuch, Václav Lapiš Berka Luděk, Hájek Jiří	10:08 12:08	1:45	11:53 12:08	6. 7.
5. 4.	Severočeské vodovody a kanalizace, a. s. Královéhradecká provozní, a. s.	Friče Milan, Čermák Jiří Špás Martin, Kohout Ladislav	12:14 13:44		12:14 13:44	8. 9.
17. 13.	Brněnské vodárny a kanalizace, a. s. Šumperská provozní vodohospodářská společnost, a. s.	Mareš Milan, Durek Miloslav Skoumal Jaroslav, Pavelka Jaroslav	12:29 10:30	1:20 4:10	13:49 14:40	10. 11.
9. 7.	MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ, a. s. ČEVAK a. s.	Zrník Michal, Dostál Radek Břicháček Vít, Pirtýák Václav	14:26 14:26	1:30 2:30	15:56 16:56	12. 13.
2. 16.	Pražské vodovody a kanalizace, a. s. Pražské vodovody a kanalizace, a. s.	Pařil Otakar, Trnka Roman Vodička Roman, Virag Ivan	15:45 17:30	1:30	17:15 17:30	14. 15.
14. 6.	Severočeské vodovody a kanalizace, a. s. Středočeské vodárny, a. s.	Kratochvíl Martin, Laurin Štěpán Málek Marek, Jánský Heinz	9:38 16:56	11:00 4:30	20:38 21:26	16. 17.
12.	Středočeské vodárny, a. s.	Průša Miroslav, Rajniš Rudolf	15:19	15:05	30:24	18.



Soutěž o nejlepší exponát ZLATÁ VOD-KA 2015

Soutěž byla určena pro exponáty vystavené na 19. mezinárodní vodohospodářské výstavě VODOVODY-KANALIZACE 2015.

Kritéria hodnocení byla pevně dána: technické řešení, netradiční nápad, design, mimořádná kvalita za přijatelnou cenu, ekologická hlediska, chemická a biologická nezávadnost, energetická úspornost a vztah k životnímu prostředí.

Přihlášené exponáty hodnotila expertní hodnotitelská komise pod vedením Ing. Ondřeje Beneše, Ph. D., MBA, LL. M

Vítězné exponáty:



Ponorný membránový ultrafiltrační modul EP-UF 200

Výrobce: ENVI-PUR, s. r. o.

Vystavovatel: ENVI-PUR, s. r. o.

Ponorný ultrafiltrační membránový modul slouží k separaci směsi aktivovaného kalu a permeátu. Biomasa zůstává v biologickém reaktoru a permeát je odváděn do recipientu nebo k recyklaci. Oceněný deskový membránový modul EP-UF 200 se skládá ze dvou kazet s membránou o ploše $2 \times 100 \text{ m}^2$. Membránové listy jsou vyrobeny z polyethersulfonu (PES). S velikostí pórů $0,04 \text{ } \mu\text{m}$ je proces řazen mezi ultrafiltrační. Filtrační membrána je umístěna v tzv. kazetě, která tvoří kostru filtračního modulu. Uprostřed kazety je instalováno sběrné potrubí, ze kterého je odváděn permeát. Obě kazety jsou upevněny na podstavci, který je doplněn trubkovými aeračními elementy. Vzduchový distributor, který je umístěn na stěně podstavce, dopravuje vzduch do aeračních elementů. Vzduch svou turbulencí mezi listy zajišťuje mechanickou regeneraci, k tomu napomáhá i pružné uchycení membrán v rozích kazety. Jednou z hlavních výhod těchto deskových membránových modulů je zpětný proplach.

Mikrosítový filtr s UV dezinfekcí MFO-UV-10

Výrobce: FONTANA R, s. r. o.

Vystavovatel: FONTANA R, s. r. o.

Významný impuls pro využívání recyklované odpadní vody zřejmě přinese postupné sjednocování legislativy států EU. V blízké budoucnosti lze očekávat zájem zejména u samotných provozovatelů čistíren odpadních vod o typové zařízení umožňující výrobu hygienicky zabezpečené provozní vody. Pro tyto potřeby je určen oceněný výrobek. Zařízení sestává z kombinace osvědčených zařízení MFO (mikrosítový filtr) se zabudovanými UV zářiči od firmy Wedeco. Zajišťuje kontrolu úrovně zbytkového znečištění za dosazovací nádrží na ČOV – tedy před únikem aktivovaného kalu či aktivačním procesem nezachycených nerozpuštěných látek (NL). Tímto způsobem lze minimalizovat koncentraci NL pod hranici 3 mg/l a tím tuto surovou vodu dostatečně upravit pro její následnou dezinfekci. V rámci aplikace UV záření lze redukovat výskyt patogenních organismů pod požadovaný limit pomocí čtyř samostatně řízených UV zářičů TE900 (Wedeco/Disa).

Unikátnost zařízení spočívá v integraci technologické linky sítové mikrofiltrace zbytkového znečištění s následnou dezinfekcí mechanicky předčištěné surové vody v rámci jednoho kusového zařízení. Koncepte zařízení umožňuje nastavit potřebnou dávku UV záření (a tím i optimalizovat energetickou náročnost procesu) podle aktuálních technologických podmínek.



URA® Regulační ventil

Výrobce: Jihomoravská armaturka spol. s r. o.

Vystavovatel: Jihomoravská armaturka spol. s r. o.

Regulační ventil nové generace. Přímocharý robustní ventil se stoupajícím vřetenem s vysokou životností. Regulace je prováděna pomocí šterbinového válce. Ventil je konstruován jako antikavitační bez vibrací a hluku. Počet a tvar šterbin se projektuje na základě zadání zákazníka. Ventil má velmi nízké ovládací momenty díky tlakově vyváženému šterbinovému válci. Ovládání ruční, elektrickým servopohonem, plovákem. Velkou výhodou je to, že u ventilu je možná tzv. dodatečná automatizace. Ruční verzi lze přestavět na pohonovou bez nutnosti demontáže z potrubí. Ventil má sedlo navařené CrNi navařem, které je homogenní s tělesem (není použito lisované sedlo). Je standardně vybavený mechanickým ukazatelem polohy.

Technické parametry, vlastnosti:

Jmenovitý tlak PN 10, 16, 25. Jmenovitá světlost DN 40–150, přípojovací příruby podle EN 1092-2, tvar B, stavební délka EN 558 řada 1 (F1) materiál hlavních dílů těleso a víko tvárná litina EN-GJS-400-15 (GGG 40) vně i uvnitř chráněná těžkou protikorozní ochranou dle GSK. Pro pitnou a užitkovou vodu do 50 °C.





Soutěž o nejlepší expozici

Soutěž o Nejlepší expozici výstavy VODOVODY-KANALIZACE 2015 vyhlásily Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR a společnost EXPONEX. Do soutěže byly automaticky zařazeny všechny expozice na výstavě.

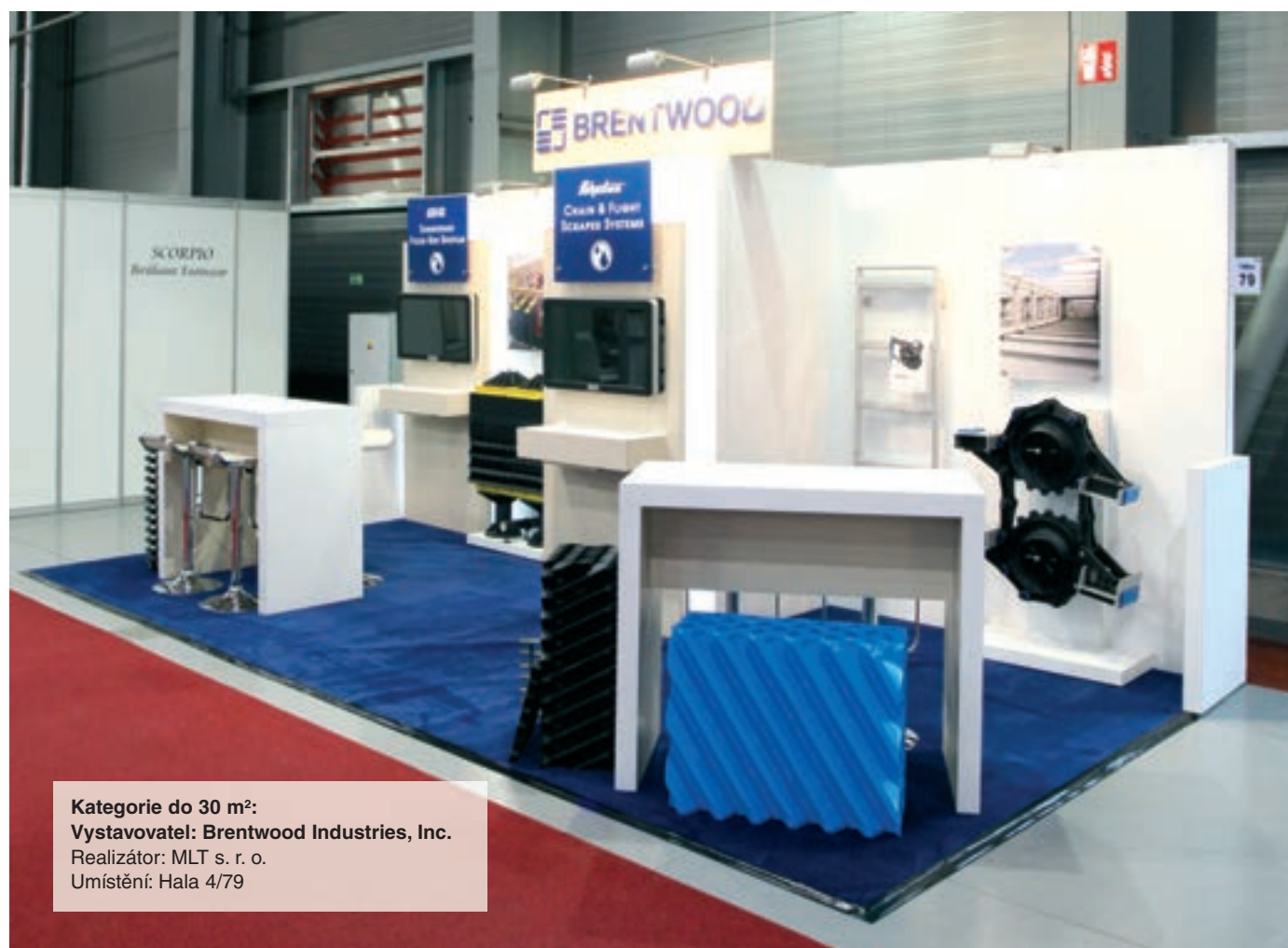
Z nich pak odborná komise vybrala ty nejzdařilejší a udělila ceny ve třech kategoriích: do 30 m², 31–60 m² a nad 60 m².



Kategorie nad 60 m²:
Vystavovatel: ATJ special, s. r. o.
Realizátor: Veletrhy Brno, a. s.
Umístění: Hala 3/36



Kategorie 31–60 m²:
Vystavovatel: BÜSCH Armaturen spol. s r. o.
 Realizátor: NISA EXPO
 Umístění: Hala 3/30



Kategorie do 30 m²:
Vystavovatel: Brentwood Industries, Inc.
 Realizátor: MLT s. r. o.
 Umístění: Hala 4/79



Fotosoutěž VODA 2015

Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR) vyhlásilo při příležitosti konání 19. mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY-KANALIZACE 2015 jubilejní desátý ročník fotografické soutěže VODA 2015.

Téma letošního ročníku fotosoutěže: „Vodní skvosty“.

Hodnoceno bylo celkem **168** snímků od **53** autorů.

Tyto fotografie posoudila šestičlenná odborná porota. Každý z porotců samostatně vyhodnotil fotografie bez uvedení jména autora, určil své pořadí prvních patnácti snímků a přidělil jim body (1. místo 15 bodů, 2. místo 14 bodů atd.). Nejvyšší součty bodů od všech porotců pak určily vítěze:

1. místo a cena 10 000,- Kč:
Lucie Kalkusová – Voda dole, voda nahoře

2. místo a cena 7 500,- Kč:
Kristýna Sedláková – Chalupská slaf

3. místo a cena 5 000,- Kč:
Pavel Ouředník – Křemelná

Dále porota udělila 5 čestných uznání spojených s cenou 1 000,- Kč.

Čestná uznání získali:

Simona Pfliegerová – Nekonečná volnost
Marta Duchoslavová – Jezero v pohoří Pirin
Lucie Kalkusová – Tudy vede cesta z města
Martin Janča – Když tají ledy
Richard Kučera – Ledová pavučina

Vítězné fotografie spolu s dalšími vybranými snímky byly vystaveny v rámci doprovodného programu výstavy VODOVODY-KANALIZACE 2015 na výstavišti v Praze-Letňanech.

Oceněné fotografie přinášíme na následujících stránkách časopisu Sovak. Některé další snímky příležitostně uveřejníme v příštích číslech.

Všech 168 hodnocených snímků je umístěno v internetové galerii umístěné na <http://voda2015.rajce.idnes.cz/>

Mgr. Jiří Hruška
šéfredaktor časopisu Sovak
předseda poroty



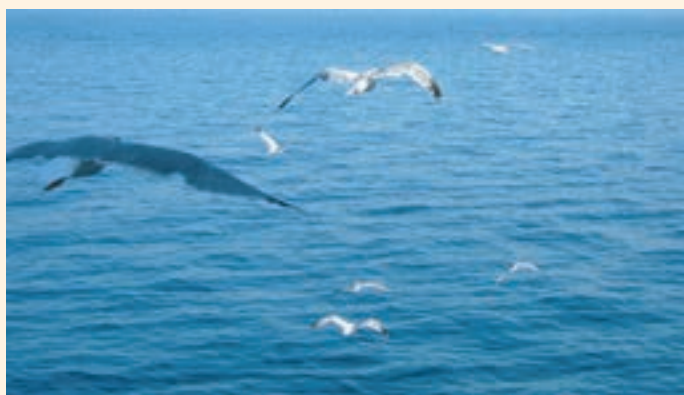
Lucie Kalkusová – Voda dole, voda nahoře



Kristýna Sedláková – Chalupská slat'



Pavel Ouředník – Křemelná



Simona Pfliegerová – Nekonečná volnost



Marta Duchoslavová – Jezero v pohoří Pirin



Lucie Kalkusová – Tudy vede cesta z města

Fotosoutěž VODA 2015 – čestná uznání



Martin Janča – Když tají ledy



Richard Kučera – Ledová pavučina

Situace v nakládání s kaly z čistíren odpadních vod

Kristýna Husáková

Článek je rozšířeným zpracováním prezentace přednesené v rámci doprovodného programu 19. mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2015.

Čistírenský kal z ČOV je jedním z konečných produktů čištění odpadních vod a vzniká jako jeho nevyhnutelný odpad. V procesu klasického čistírenského postupu se většina z přivedeného znečištění v odpadních vodách převádí do kalů. Produkci kalů nelze zcela zabránit, je však možné výběrem technologie zmenšit jejich množství.

Zpracování a nakládání s kaly je jedním z nejdůležitějších problémů čištění odpadních vod. Čistírenské kaly jsou složitou heterogenní suspenzí anorganických a organických látek usazených z odpadních vod nebo vzniklých při technologických procesech čištění odpadních vod. Jsou bohatým zdrojem organické hmoty a základních živin i stopových prvků a díky zvýšenému obsahu fosforu a dusíku mají hnojivý účinek, podobně jako organická hnojiva. Podstatná je také energetická hodnota, která však naráží na řadu složitých technických problémů, a to zejména s ohledem na vysoký podíl vody a obsah těžkých kovů.

V České republice je problematika kalů promítnuta do zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a do řady jeho prováděcích právních předpisů. Jedná se zejména o vyhlášku č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, vyhlášku č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů, vyhlášku č. 382/2001 Sb. o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě, vyhlášku č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a vyhlášku č. 341/2008 Sb. o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady.

Produkce kalů (katalogové čísla 19 08 05 – Kaly z čištění komunálních odpadních vod) v ČR v letech 2009–2013 mírně stoupala, ale v posledních dvou letech sledovaného období oscilovala okolo 800 tis. tun kalů ve stavu před odvodněním, kde sušina dosahovala téměř 19 %. Produkce kalů souvisí mimo jiné s počtem obyvatel napojených na ČOV a na průmyslové činnosti. Ze zdrojů MŽP vyplývá, že nejvyšší produkce kalů byla v letech 2009–2013 ve Středočeském a Ústeckém kraji a na území Hlavního města Prahy.

Způsoby nakládání s kaly na území ČR závisí na místních a ekonomických podmínkách a také na vlastnostech kalů a možnosti konečného způsobu využití v dané oblasti. V podmínkách ČR se kaly pro svůj vysoký podíl organických látek a minerálních složek nejčastěji kompostují a používají k přímé aplikaci na zemědělskou půdu.

Prvním a základním předpokladem pro použití kalů k přímé aplikaci na zemědělské pozemky je jejich hygienizace, včetně splnění technických podmínek použití těchto upravených kalů na půdu, mezních hodnot rizikových látek v půdách a v kalech a mikrobiologických kritérií pro použití kalů. Kal je možné předat zemědělci k jeho přímé aplikaci až za splnění výše uvedených podmínek a zároveň po jeho hygienizaci takovým způsobem, aby byl snížen obsah patogenních organismů v kalech, a tím zdravotní riziko spojené s jeho aplikací. Neupravený kal není možné na zemědělské pozemky použít a je tedy nutné využít jiného způsobu úpravy nebo nakládání např. kompostováním nebo anaerobní digesce, které musí probíhat jako řízený proces probíhající na základě předem stanovených technických požadavků na vybavení a provoz zařízení.

Během roku 2012 výrazně vzrostlo množství kalů, které byly aplikovány na zemědělskou půdu oproti roku 2011, a to až osminásobně. Tento jev může být také spojen zahájením činnosti řady odpadových společností, které v této oblasti začaly působit. Zvýšený zájem o kaly za účelem jejich přímé aplikace do zemědělské půdy však s sebou přináší řadu úskalí. Opakovaně byly zaznamenány snahy o nelegální aktivity v této oblasti. Zejména se jedná o situace, na základě kterých může dojít k aplikaci neupravených kalů a s tím spojeným rizikem kontaminace zemědělské půdy a plodin, které slouží pro krmné účely. Nedodržení nebo úmyslné porušení legislativy může mít mnohdy vysoký vliv na zdraví lidí a životní prostředí. Snahou MŽP tedy bude eliminovat tyto nelegální situace, a to nejen v oblasti nakládání s kaly z ČOV, ale obecně na poli celého odpadového hospodářství.

Dalším možným způsobem nakládání s kaly z čistíren odpadních vod je jejich energetické využití. Na území ČR je ovšem energeticky využito pouze cca 14 tis. t kalu a spáleno cca 800 t kalu (oboje stav před odvodněním). Kaly je možné energeticky využívat nebo spalovat bez využití energie samostatně, nebo spoluspalovat s energeticky bohatším palivem. Postup závisí na mnoha faktorech, především na složení čistí-



renského kalu, na původu a kvalitě přísad, typu kotle apod. Nově získávané zkušenosti se spalováním samotných kalů z ČOV jsou zatím stále problematické a potvrzují celkovou ekonomickou náročnost tohoto způsobu nakládání s kaly spolu s vysokými požadavky jak na kvalitu přípravy a výstavby nově navržených investic, tak na jejich provozování.

Kaly z čistíren odpadních vod jsou pro své vlastnosti vyloučeny z ukládání na skládky odpadů všech skupin. Zpracování kalů do půdy (kompostování a přímá aplikace kalu) zejména s ohledem na ochranu zdrojů pitné vody a obavy před ohrožením zdraví a životního prostředí bude více sledováno. Za perspektivní způsob zpracování kalů je považováno jejich termické zpracování. Za účelem zlepšení nakládání s kaly je nezbytné více sledovat a hodnotit množství kalů z čistíren odpadních vod a množství těchto kalů využitých k aplikaci na půdu (kompostování a přímé použití kalů na zemědělské půdě).

Dále je podstatné zlepšit na základě nové legislativy kontrolu stanovených mikrobiologických a chemických parametrů a důsledně kontrolovat kvalitu upravených kalů určených k aplikaci na půdu. Je nutné se zaměřit na monitorování obsahu reziduí léčiv a přípravků osobní hygieny v odpadních vodách a jejich průniku do kalů z čistíren odpadních vod. Na základě výsledků výzkumu kalů průběžně navrhopvat a realizovat opatření k nakládání s kaly z ČOV s ohledem na ochranu lidského zdraví a životního prostředí. V neposlední řadě by měla být směřována podpora k energetickému využívání kalů z městských, příp. i dalších čistíren odpadních vod s odpovídající produkcí kalů.

Ing. Kristýna Husáková
Ministerstvo životního prostředí, Odbor odpadů
e-mail: kristyna.husakova@mzp.cz

Nakládání s kaly z ČOV pohledem České inspekce životního prostředí

Veronika Jarolímová

Článek je zpracován na základě prezentace přednesené autorkou v rámci doprovodného programu 19. mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2015.

Kontroly České inspekce životního prostředí (ČIŽP) zaměřené na nakládání s kaly z čistíren odpadních vod (ČOV) jsou prováděny zejména na základě podnětů. Kontroly jsou zaměřeny jak na plnění povinností původců těchto kalů (ČOV), tak i na další fáze nakládání s nimi, tj. kontroly aplikace kalů na zemědělskou půdu a dále kontroly oprávněných osob, kterým jsou kaly předávány.

Zejména využití kalů k aplikaci na ornou půdu má svá specifika. Z hlediska ochrany životního prostředí a zdraví lidí je důležité množství rizikových prvků v kalech (Hg, Pb, Cd...), dále provedení hygienizace (snížení mikrobiologického zatížení) a stabilizace. V případě, že kaly z ČOV odpovídají kritériím stanoveným ve vyhlášce č. 382/2001 Sb., mohou být na základě zpracovaného programu použití kalů z ČOV aplikovány na zemědělskou půdu. A to je možné v takové dávce, aby nedošlo k nadměrnému zatížení půdy.

Velice důležité je, aby byl konkrétní kal aplikován na konkrétní pozemek, který byl rozborován na obsah rizikových prvků. Takto je nastavena i v současné době platná legislativa. Program použití kalů má zpracovat ČOV ve spolupráci s příslušným zemědělcem, kaly mají být předány přímo k aplikaci a do 48 hodin od umístění na pozemek zapraveny. V minulosti byly kaly předávány ČOV přímo zemědělcům, v současné době jsou ovšem často předávány odpadářským společnostem provozujícím tzv. mobilní zařízení k nakládání s odpady. Provozovatelé těchto společností si následně evidenci předávají kaly mezi sebou a celý systém se tak stává netransparentním. Inspekci jsou známy případy předání kalů i mezi pěti společnostmi, které do svého zařízení přebírají kaly z různých ČOV a provozů. Kaly, které tak mohou pocházet i z technologicky odlišných ČOV jsou v mnoha případech skladovány v množství tisíců tun většinou v zemědělských objektech (např. bývalé silážní žlaby), jelikož jejich aplikace může probíhat pouze ve dvou termínech (jaro, podzim). ČOV totiž nemají dostatečné skladovací prostory pro období léta a zimy. Bohužel, tento problém není řešen ani při rekonstrukcích ČOV, ani při projektování nebo nové výstavbě. Taktéž stabilizace a hygienizace kalů bývá v rámci projektování nových ČOV pod-

ceňována, přičemž následně může dojít k problémům spojeným s nakládáním s neupravenými kaly.

Právě na skladování kalů mimo provozy ČOV jsou nejčastěji zaměřeny podněty, které ČIŽP řeší. Prostory, kde jsou kaly skladovány, nejsou vždy dostatečně zabezpečeny. V případě větších dešťů pak dojde k rozplavení kalů do přilehlého okolí a v důsledku tohoto může vzniknout havarijní stav. Pokud kaly nejsou dostatečně stabilizovány, stěžují si obyvatelé z okolí skladovacích míst na zápach, který je způsoben probíhajícími rozkladnými procesy. Byl také šetřen případ, kdy zemědělec převzaté kaly neaplikoval v souladu s programem použití kalů na zemědělské půdě a tyto zůstávaly na deponii déle než rok. V jednom případě bylo také zjištěno, že zemědělec kaly nepřebíral a dále je odebírala společnost, která nezaslala hlášení o odpadech a s ČIŽP nekomunikuje. Podle hlášení tato společnost přebírala tisíce tun i nebezpečných odpadů, a proto byl podán podnět k šetření Policií ČR.

V souvislosti s aplikací kalů spolupracuje ČIŽP při kontrolní činnosti s Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským (ÚKZÚZ), který v dané problematice taktéž disponuje kontrolními pravomocemi.

Dalším poměrně častým způsobem nakládání s kaly je jejich využití v kompostárnách. Zde je důležité především dodržení poměru mezi množstvím využívaných kalů a dalšími surovinami vstupujícími do kompostovacího procesu. V případě, že není dodržen správný poměr vstupů v základce, nemůže správně probíhat kompostovací proces a výsledný kompost pak není kvalitní. Inspekce se setkala s případy, kdy se jednalo o záměrné obcházení výše uvedené legislativy týkající se aplikace kalů na zemědělskou půdu. Toto následně inspektoři postihovali poměrně vysokými sankcemi.

Obecně lze říci, že nakládání s kaly z ČOV není v současné době vždy ideální. Důvodem je zejména změna technologií úpravy a nakládání s kaly z ČOV (hygienizace, stabilizace, neřešení skladování kalů). K tomu dále přispívá i netransparentní předávání kalů mezi jednotlivými oprávněnými osobami nakládajícími s odpady a nedodržení pravidel aplikace zemědělci. Výše uvedené problémy jsou způsobeny jak šetřením finančních prostředků při provozu ČOV, tak nekáznými jednotlivými zúčastněnými subjekty. Vždy je ovšem nezbytné si uvědomit, že tento stav může mít zásadní negativní dopady na kvalitu orné půdy, jako základního prostředku pro pěstování plodin a následně výrobu potravin.

Ing. Veronika Jarolímová
Česká inspekce životního prostředí
e-mail: jarolimova.veronika@cipz.cz

ČESKÁ VODA CZECH WATER

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

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

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

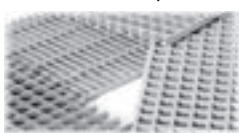


PREFA KOMPOZITY a. s.

Pochůznné rošty – kompletní řada pro všeobecné použití



PREFAPAPOR – složené z tažených profilů
Protiskluzový povrch, různé výšky a rozměry. Více informací www.prefa-kompozity.cz



PREFAGRID – vyrobené litím do formy
Protiskluzový povrch, různé výšky a rozměry. Více informací www.prefa-kompozity.cz

Kulkova 10/4231, 615 00 Brno, 541 583 297, kompozity@prefa.cz

HUBER TECHNOLOGY

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: paha@hubercs.cz

Dodávky technologických zařízení pro ČOV z nerezové oceli

Sleva pro členy SOVAK ČR u vizitkové inzercí:
barevná vizitka za cenu černobílě

Armatury pro dodávky bezpečné pitné vody



V souvislosti s posledními nešťastnými událostmi s kontaminací pitné vody vyvstává otázka, zda by součástí parametrů pro výběrová řízení u armatur, které přichází do styku s pitnou vodou, neměla být posuzována i jejich bezpečnost proti případným nenadálým událostem. Ty mohou způsobit kontaminaci pitné vody, ale mohou také důsledky této kontaminace eliminovat. Jedná se o:

- kontaminaci pitné vody přes ucpávky ovládacích prvků,
- používání tzv. antibakteriálních pryží.

Kontaminace pitné vody přes ucpávky ovládacích prvků

V současné době nenajdeme jediný případ, kdy je ve výběrovém řízení požadována odolnost ucpávky vřeten a ovládacích čepů proti podtlaku, resp. vakuu. Obvykle je ucpávka popsána počty těsnících kroužků,



či jakou konstrukci má mít. Nezmiňuje se však již o tom hlavním, že kvalita je definována odolností proti podtlaku/vakuu. To je důležité především při nástupu spodních vod, poruch vodovodních řadů a při zaplavení armaturních šachet během náhlých povodní či silných dešťů. Voda, která následně armaturu zaplaví, může náhlým poklesem tlaku v potrubí vniknout přes ucpávku do potrubí s pitnou vodou. Z toho důvodu řada zahraničních zákazníků požaduje informaci, jak je daná armatura odolná vůči podtlaku/vakuu. Obvyklým požadavkem je odolnost proti podtlaku až 0,01 MPa (90% vakuum).

Používání tzv. antibakteriálních pryží

Počátkem roku se rozběhla v odborné veřejnosti také diskuze, zda je nutné deklarovat u armatur tzv. antibakteriálnost pryže. Bohužel tato diskuze záhy skončila. Otázkou tedy zůstává, zda je tento požadavek nutný, jestliže máme zákonné prostředky definující parametry, které musí armatury pro rozvody pitné vody splňovat z hlediska hygieny i ochrany obyvatel. Nebyly však ošetřeny důsledky, které mohou nastat při kontaminaci vody. S jiným přístupem se setkáváme v Německu. V listopadu 2007 DVGW (Německé sdružení vodáren a plynáren) vydává predikát W270, který výrobcům armatur udává, jaké pryže a s jakými vlastnostmi je možné použít pro rozvody pitné vody (více v SOVAKu 9/2014). Je tak řešena problematika rizik kontaminací nežádoucími mikroorganismy, které se mohou vyvíjet na pryžových dílcích.

Vzhledem k tomu, že Jihomoravská armaturka spol. s r. o. při dodávkách nerozlišuje, kam armatury směřují, dostávají i čeští vodaři měkkotěsnící šoupátka, podzemní hydranty a uzavírací klapky odolné podtlaku. Také je u těchto výrobků standardně používána antibakteriální pryž W270, kterou najdeme např. i u navrtávacích pasů, zpětných klapek i u odvodušňovacích ventilů.

(komerční článek)

UCPÁVKA ODOLNÁ PODTLAKU PROTI NASÁTÍ KONTAMINOVANÉ VODY DO POTRUBÍ



NEJEN VODĚ UDÁVÁME SMĚR



Výzkum pro vodárenské a kanalizační infrastruktury zítřka

Infrastruktury zásobování pitnou vodou a zneškodňování odpadních vod v Německu čeká v dohledné době řešení významných problémů. Důsledky změn klimatu, demografické změny, úbytek vodních zdrojů a nová energeticko-politická orientace Spolkové republiky Německo vyžadují inovativní přizpůsobení zčásti zastaralých systémů a vývoj nových, flexibilních koncepcí. Proto byl do plánu zařazen rozsáhlý státem podporovaný soubor výzkumných projektů „Inteligentní a multifunkční systémy infrastruktury pro budoucnost, schopné zajistit zásobování pitnou vodou a zneškodňování odpadních vod“ (Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunfts-fähige Wasserversorgung und Abwasserbehandlung – INIS).

Jako nástavba na perspektivní koncepcce se v jeho rámci budou zpracovávat pokrokové inovativní technologie, novodobé nástroje managementu a strategie přizpůsobování se.



Obr. 1: Měření zasolení podzemní vody

Těžištěm výzkumu třinácti výzkumných projektů je zásobování pitnou vodou. V nich se řeší jednak projekty zaměřené na bezpečnost zásobování, které budou objasňovat a řešit mj. problémy pronikání slaných mořských vod do vodonosných vrstev sladkých podzemních vod a problémy změněného rozdělení srážek. V rámci jednotlivých výzkumných projektů se budou vyvíjet strategie přizpůsobování pro vybrané modelové oblasti. Zásobování pitnou vodou je dále důležitou součástí projektů, které se zabývají integrovanými koncepcemi pro zásobování pitnou vodou, zneškodňování odpadních vod a zásobování elektrickou energií. V těchto projektech se budou vyvíjet technické koncepce a strategie přizpůsobování se pro trvalé a ekonomické zásobování pitnou vodou, aby i v budoucnosti bylo možno při respektování výše uvedených procesů změn dodávat spotřebitelům kvalitativně nezávadnou pitnou vodu v dostatečném množství. Samočišticí vodovodní sítě, alternativní zajištění požární vody a její integrace do stávajících systémů zde patří ke speciálním výzkumným otázkám. Pokud jde o jakost pitné vody, měla by se minimalizovat zejména hygienická rizika tím, že se budou vyvíjet rychlé metody průkazu mikrobiologického znečištění surové i upravené pitné vody.

Změny klimatu budou v Německu ve stále větší míře ovlivňovat zásobování pitnou vodou. Oblasti v blízkosti pobřeží jsou dotčeny zvyšováním hladiny moře. V důsledku toho slaná mořská voda proniká stále hlouběji do pobřeží, do blízkých zvodněných vrstev, které v důsledku zasolení již nelze vůbec, nebo jen omezeně využívat pro získávání pitné vody. Nadto změny v rozdělení srážek a změny průtoků povrchových toků ovlivní regionálně tvorbu nových podzemních vod.

Očekávané změny se však týkají nejen strany nabídky zdrojů pro zásobování pitnou vodou, v budoucnosti se zřejmě bude měnit také poptávka po pitné vodě. Na jedné straně je nutno v souvislosti se zvýšenou

potřebou vody pro chlazení a závlahy v důsledku delších období sucha a horka a zvýšení turizmu v pobřežních oblastech v letních měsících počítat se stoupající špičkovou spotřebou vody. Na druhé straně mohou demografické změny s regionálním poklesem počtu obyvatel vést ke klesající spotřebě – zejména v mnoha venkovských obcích. Oba směry vývoje poptávky po pitné vodě, často v malých oblastech a protichůdné, stále zvyšují tlak na místní dodavatele pitné vody.

Ve spolkovém souboru výzkumných projektů INIS – NAWAK (Entwicklung nachhaltiger Anpassungsstrategien für die Infrastrukturen der Wasserwirtschaft unter den Bedingungen des klimatischen und demografischen Wandels – Vývoj trvalých strategií přizpůsobování se vodohospodářské infrastruktury za podmínek klimatických a demografických změn) má být kvantifikováno již nastalé a v budoucnosti očekávané nepříznivé ovlivnění na straně nabídky a poptávky zásobování pitnou vodou. Z posbíraných dat z měření ve vrtech, z geofyzikálních analýz a monitorování podzemních vod (obr. 1) a za pomoci modelového software se sestaví různé scénáře vývoje disponibilních zdrojů podzemních vod a průběhu hranice mezi sladkou a slanou vodou. Tak bude možno identifikovat další faktory, které podstatně ovlivní pronikání slané vody a tvorbu nových podzemních vod a tím se usnadní odhady dopadu změn klimatu a demografických změn na zásobování pitnou vodou. Na základě těchto výzkumů bude konečně možno vyvinout individuální strategie přizpůsobování se pro zásobování pitnou vodou, které umožní zavádění opatření orientovaných na budoucnost. Dalším významným prvkem projektu NAWAK je zapojení místních orgánů a organizací. Oni definují vymezené problémy, které je nutno výzkumně řešit a stanovují požadavky na strategie přizpůsobování se, které je nutno vyvinout a které nakonec budou shrnuty v jednom nástroji plánování.

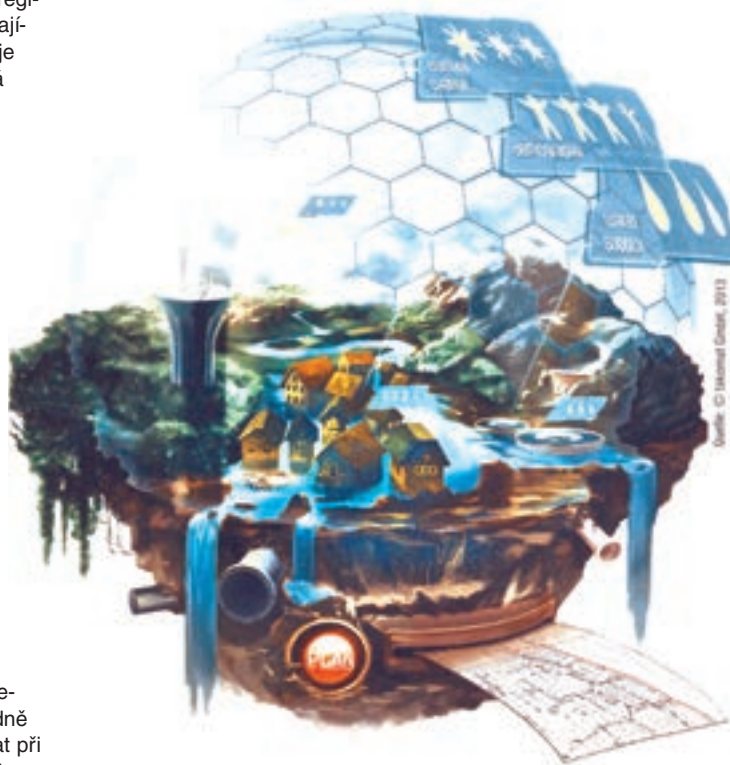
Při pravděpodobně heterogenním vývoji potřeby vody (trvale regionálně klesající základní spotřeba při přechodně regionálně stoupající špičkové spotřebě) se naskytá otázka, zda a za jakou cenu je možno udržovat existující infrastruktury v dosavadní formě: jaká technologická a strategická přizpůsobení jsou nutná, aby bylo možno reagovat přiměřeně a pružně na zčásti jen těžko předvídatelné procesy změn? Přizpůsobení průměrů potrubí (většinou zmenšení) pro kratší doby zdržení by mělo za důsledek omezení zajištění požární vody a bylo by z hydraulického hlediska energeticky nepříznivější. Dostatečné zajištění požární vody je však většinou historicky podmíněné nebo uložené dodavateli pitné vody zákonem a v mnoha případech ovlivňuje dimenzování rozvodných sítí. Vypracování alternativních koncepcí pro zajištění požární vody a tomu odpovídající přizpůsobení vodovodních sítí je jedním z dílčích cílů projektu TWIST++ (Transitionsweg Wasserinfrastruktursysteme – Cesty přechodu systémů vodárenské infrastruktury: přizpůsobení novým výzvám v městských a venkovských oblastech), který má za cíl další vývoj integrovaných koncepcí systémů pro zásobování pitnou vodou a kanalizace. V rámci TWIST++ se vyvíjí a vyhodnocuje mj. řešení minimalizace potřeby pitné vody pro likvidaci požárů změnami technologiemi hašení a zapojení decentralizovaných alternativ zajištění požární vody (požární rybníky a nádrže, cisterny, sítě pro požární vodu). Vedle toho se mají prověřit dosavadní předpisy pro dimenzování zajištění požární vody a případně formulovat návrhy změn.

Dalším předmětem výzkumu je koncepce vodovodních sítí, které se samy čistí. Hydraulicky účelným rozvětvením potrubí a případně změnami jmenovitých světlostí se mají vodovodní sítě proplachovat při pravidelně každodenně se vyskytujících špičkových odběrech, aby se tak předcházelo vytváření povlaků a sedimentaci při fázích stagnace. Nakonec se budou zkoumat všechna opatření, pokud jde o jejich konvertibilitu a vhodnost pro integraci do stávajících systémů. V průběhu řešení projektu vyvinuté nové koncepce a souvislosti v městských vodárenských infrastrukturách budou zpřístupněny odborníkům i laikům prostřednictvím systému podpory plánování a simulační hry (Serious Game – Vážná hra) (obr. 2).

Změny klimatu a demografické změny mohou, zejména při jejich souhře, nepříznivě ovlivnit nejen dostupnost surové vody, ale také hygienickou jakost surové i pitné vody. Častější extrémní situace v počasí se silnými dešti a povodněmi nebo prodlouženými obdobími sucha mohou občas vést ke zhoršení jakosti surové vody. S klesajícími odběry pitné vody z vodovodních sítí se zvyšují doby stagnace. Z toho vznikají potenciální rizika pro hygienu pitné vody.

Současné analytické metody jsou sice spolehlivé, ale časově náročné. Průkaz přítomnosti některých choroboplodných zárodků vyžaduje podle jejich druhu i několik dní. Přitom tento čas by byl potřebný pro zavedení potřebných protiopatření k ochraně obyvatelstva. Navíc se vzorky zkoumají bez speciální indikace na přítomnost jen několika málo předepsaných bakterií jako indikátorů, které lze snadno kultivovat. Zejména viry, které se obtížně kultivují, ale jsou zčásti vysoce infekční, se při rutinní kontrole neberou v úvahu. Z těchto důvodů je zapotřebí získat takový detekční systém, který by byl schopen rychle a bezpečně prokázat přítomnost různých původců nemocí. Tento úkol tvoří těžiště výzkumných projektů, zařazených do INIS EDIT – Entwicklung und Implementierung eines Anreicherungs und Detektionssystems für das Inline-Monitoring von wasserbürtigen Pathogenen in Trinkwasser und Rohwasser – Vývoj a zavedení do praxe systému obohacování a detekce pro in-line monitoring ve vodě se rozmnožujících patogenů v pitné a surové vodě.

Celý systém by měl umožnit vícestupňové zkoncentrování a zmenšení objemu vzorku z jednoho až více m^3 až na několik μl . V Berlínské vodárně Friedrichshagen byla již uvedena do zkušebního provozu dvoustupeňová ultrafiltrace jako první dílčí součást systému (obr. 3a). Tento první stupeň umožňuje kontinuální zkoncentrování až $1,5 m^3$ vody za hodinu na 20 l koncentrátu, který je možno ve druhém stupni za 30 minut dále zredukovat na 100 ml. Mikroorganismy obsažené ve výchozím vzorku se přitom v redukovaném vzorku najdou ve vysoké míře. Zkušební provoz v létě 2014 měl ukázat, jak dalece jsou systémy vhodné pro využití v praxi. Další kroky procesu ke koncentraci mikroorganismů (na asi 20 μl) a další úprava vzorků se realizují v systému Lab-on-chip (obr. 3b). Funkce detekční jednotky systému hygienického online monitoringu vyvinutého v rámci projektu EDIT, spočívá v rozmnožení nuklei-



Obr. 2: TWIST++ simulační hra (Serious Game – Vážná hra)



Obr. 3a: Start testovacího provozu prvního stupně systému pro zkoncentrování vzorku vody u Berlínských vodovodů v červnu 2014



Obr. 3b: Systém lab-on-chip pro extrakci choroboplodných zárodků



Obr. 4: Přehled modelových oblastí projektů INIS NAWAK (modré), TWIST (žluté) a EDIT (zelené)

nové kyseliny organismů cestou roztroušeného-multiplexního rozmnožení a molekulárně-biologického průkazu choroboplodných zárodků, založeného na čipu. Systém průkazu se navíc doplní modulem k rozlišení na živé/mrtvé.

Externí spojovací jednotky mají umožnit komunikaci systému HOLM se systémem řízení procesů vodárny. Tak bude možno v budoucnosti rychleji a cílevědoměji reagovat a zavedením dezinfekčních opatření zabránit infikování spotřebitelů.

Charakteristické pro všechny výzkumné projekty zahrnuté do INIS jsou interdisciplinární přístupy a úzká spolupráce vědy a praxe. Asi polovina z celkem 80 v rámci INIS podporovaných institucí jsou obce, podniky, účelové svazy a jiní účastníci z praxe. Další subjekty z praxe jsou

navázání jako přidružení partneri nebo úzce navázání na jednotlivá sdružení přes dílčí práce. Modelový charakter výzkumných projektů a ověřování v obcích a oblastech s různými okrajovými podmínkami podporují přenášení výsledků do praxe. Mapa na obr. 4 ukazuje přehled modelových území projektů NAWAK, TWIST++ a EDIT.

K modelovým oblastem, zkoumaným v rámci projektu NAWAK, se počítá povodí vodárny Sandelermöns z Oldenbursko-Východofříského vodárenského svazu u Wilhelmshavenu, pro kterou má velký význam vývoj hranice mezi sladkou a slanou vodou, zásobování pitnou vodou v trojúhelníku mezi řekami Labem a Weserou na území obcí Stader a Hadeln, jejichž vodárny ležící na okraji údolí labské nivy by mohly být dotčeny zejména další výstavbou labské plavební cesty a následným pronikáním slané vody, a zásobovací oblast vodárenské společnosti Heidewasser GmbH v Sasko-Anhaltsku, která je již dnes ovlivněna demografickými změnami.

V programu Twist++ probíhá modelově realizace ve městě Lünen v Severním Porýní-Vestfálsku, kde je možno sledovat kontinuální úbytek počtu obyvatel a klesající potřebu pitné vody, v durynském městě Wohlsborn-Rohrbachu které je příkladem venkovské oblasti, a v bývalém důlním závodě Lippe/Westerholt, který příkladně leží na ploše určené pro odkrytí ložiska a přeměnu území uprostřed sousedící bytové zástavby a potřebuje novou koncepci zásobování pitnou vodou a zneškodňování odpadních vod.

Vývoj a ověření systému hygienického on-line monitoringu probíhá v projektu EDIT ve spolupráci s celkem pěti německými vodárenskými podniky. Vedle zohlednění pro praxi významných oblastí realizace (např. monitoring jakosti surové vody v berlínských vodárenských provozech, kontrola věžových vodojemů u podniku Trinkwasser Magdeburg GmbH) probíhá také dalekosáhlý výzkum (např. kontrolované pokusy na vodárenském testovacím úseku berlínských vodárenských provozů nebo simulace rozšiřování patogenů ve spolupráci s Městskými podniky Marburg).

O aktuálním stavu výzkumu v rámci projektů zařazených do INIS a o stavu praktické realizace byla odborná veřejnost informována na konferenci ke stavu projektu INIS, konané 21. ledna 2015 v Hamburku (bližší informace na adrese www.bmbf.nawam-inis.de).

Výzkumné projekty zařazené Spolkovým ministerstvem pro vzdělávání a výzkum (BMBF) do dotovaného výzkumu v rámci INIS budou doprovázeny záměrem na propojení a transfer do praxe (INISnet). Jeho úkoly spočívají ve veřejné prezentaci dotovaného projektu jako celku, posílení spolupráce výzkumných projektů navzájem a podpoře přenosu výsledků výzkumu do dalších výzkumných prací a praxe. INISnet se bude realizovat společně u ústředních multiplikátorů německého vodárenství, Německého institutu pro urbanistiku (Difu), výzkumného ústavu DVGW při technické univerzitě v Hamburku-Harburku (TUHH) a Německého sdružení pro vodovody, kanalizace a odpady.

(Podle článku autorů Dipl.-Ing. Margarethy Langerové, Dr. Jense Wolfa, Dr. Hanse-Christiana Sorgeho a Dr. Daniela Kartheho, uveřejněného v časopisu *Energie/Wasser-Praxis* č. 10/2014 zpracoval Ing. J. Beneš.)



Purity Control spol. s r.o.

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

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

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



VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Fontana

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

VÍCE NEŽ 6 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

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



Prioritní polutanty ve vodách – jak dál?

Pavel Punčochář

Příspěvek z konference Provoz vodovodů a kanalizací, kterou v roce 2014 v Liberci uspořádalo Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR).

Úvodem

V posledních 25 letech se pro zlepšení jakosti vodních zdrojů dosáhlo v celé Evropě – tedy i u nás – významných zlepšení. Znečištění organickými látkami, které rozhodovalo o osudu rybích populací a o celkovém oživení vodních ekosystémů se – díky masivní výstavbě čistíren vod – podařilo zásadně snížit. V hodnocení stavu vodních útvarů v zemích EU, které publikovala v r. 2012 Evropská environmentální agentura, je obsažena dokonce mapka jakosti vod České republiky v porovnání současného stavu se situací v r. 1990, čímž uvedenou skutečnost velmi přesvědčivě demonstruje.

Problémem však zůstává zatížení živinami (sloučeninami dusíku a zejména fosforu), což vede k výskytu fytoplanktonu a vytváření zelených zákalů řas a cyanobakterií (sinic) v letním období v našich stojatých vodách a v dolních úsecích vodních toků.

Pro omezení tohoto nežádoucího účinku jde o obtížná, dlouhodobá trpělivá opatření u všech zdrojů živin jak bodových, tak plošných – tedy ze zemědělského obhospodařování pozemků. U bodových zdrojů sehrávají velmi negativní roli odlehčovací výpusti z jednotné kanalizace, které při stále častějším výskytu přívalových srážek „zásobují“ recipienty živinami nezachycovanými v čistírnách odpadních vod.

Ovšem narůstající vážnou hrozbou jsou zátěže tzv. prioritními organickými látkami – mikropolutanty, jako jsou farmaka, pesticidy, parfémy, halucinogeny a jejich deriváty. Zatímco zatížení pesticidy je spojeno prakticky výhradně se zemědělstvím, farmaka, další uvedené typy látek, přicházejí do recipientů jednoznačně z bodových zdrojů – z výpustí ať čistíren nebo nečištěných odpadních (především splaškových) vod.

Výskytu pesticidů ve vodních zdrojích se věnuje na této konferenci několik sdělení našich předních specialistů na jejich vyhodnocení a na návrhy opatření, jak omezovat přísun pesticidů. Pozornost věnovaná problematice zátěží farmak, parfémů a dalších mikropolutantů se teprve v posledních několika letech rozvíjí. Pozornost však exponenciálně narůstá v celé Evropě mj. se zaváděním příslušného technického vybavení laboratorní a povinnost monitorovat tyto škodlivé mikropolutanty se stala součástí evropské legislativy. Nově přijatá směrnice Evropských společenství [17] přináší až neuvěřitelné snížení koncentračních limitů pro tyto různé látky, což ještě před 10 lety nebylo vůbec možné měřit. Dochází tak k paradoxní situaci, kdy zátěž z atmosférické depozice ve vodních útvarech naprosto vzdálených jakýmkoliv jiným zdrojům tohoto znečištění vede k nevyhovujícímu hodnocení chemického stavu. Platí totiž zásada – jeden parametr nevyhovuje – celé hodnocení nevyhovuje a „dobrý ekologický stav“ vodní útvar nemůže dosáhnout! Tato skutečnost vytváří značně kuriózní situace, kdy ohromné finanční částky vložené do vybudování kanalizací a čistíren odpadních vod výrazně snížily zatížení „klasickým znečištěním“, avšak mikropolutanty nejsou odstraněny. A jelikož se v monitoringu jakosti vody zachytí v nadlimitních koncentracích, náhle se dosud prokazovaný dobrý chemický stav zhorší. Na můj dotaz úředníci Evropské komise (DG Environment) sdělili, že je to třeba popsat a odůvodnit – zejména v případech přirozených vodních útvarů, kde je zhoršení situace skutečně následek atmosférické depozice. O způsobu interpretace v recipientech vypouštěných odpadních vod diskuse neprobíhá, ostatně řada členských států EU (zejména „novějších“) urychleně vybavuje alespoň jednu centrální laboratoř na detekci těchto stopových koncentrací mikropolutantů a zahajuje monitoring jejich výskytu. V některých státech se uvažuje o speciálním čištění odpadních vod tam, kde zátěž uvedenými látkami může být největší (u nemocnic, domovů důchodců, u velkých skleníkových komplexů apod.) Je to ovšem řešení iluzorní, pravděpodobně by ke snížení došlo lokálně, celkový obraz výskytu by to příliš nezměnilo, neboť léky i parfémy se běžně používají v každé domácnosti a zbytkové koncentrace a deriváty mikropolutantů tedy odcházejí stokovou sítí do čistíren odpadních vod. Ve stávajících technologiích čištění odpadních vod, stejně jako při běžné vodárenské úpravě, se koncentrace těchto (některých) látek sice snižují, ale v žádném případě se

kompletně nezachytí. To znamená, že tam, kde je odběr vody pro vodárenské využívání a přitékají tyto mikropolutanty (což je v ČR relevantní – cca 50 % vodárenských zdrojů představují povrchové vody), je třeba se zabývat jejich odstraněním z pohledu obou technologií. O tom, že k výskytu těchto mikropolutantů v nežádoucích koncentracích dochází, bylo již v posledních několika letech soustředěno dostatečné množství důkazů [viz 8,9,11,12] a obdobná je situace i u našich sousedů a dalších států EU [1,3,7], kde se již zabývají diskusí o opatřeních, jak situace řešit. Upozornil jsem na to před dvěma lety na konferenci SOVAK ČR v Karlových Varech a sdělení bylo následně publikováno v časopise Sovak [15] a dokonce bylo převzato i do slovenského Vodohospodářského spravodajca. Od té doby se počet publikovaných informací podstatně zvýšil, jak dosvědčuje i program letošních konferencí (této, tábořské „Pitná voda z údolních nádrží“ a také Magdeburského semináře ve Špindlerově Mlýně).

Opatření k omezení zátěže vodních zdrojů mikropolutanty

Otázka položená v názvu sdělení je určitě na místě. Velmi mne neuspokojil průběh diskusního panelu v předvečer tradiční „vodárenské“ konference v Táboře (již zmíněné „Pitná voda z údolních nádrží“). Velmi děkuji organizátorům (W&ET Team, jmenovitě doc. Ing. P. Dolejšovi, CSc.) za to, že k takové předem nepřipravené diskusi došlo. Ukázala se totiž názorová neshoda a v podstatě nepřipravenost na koncepční řešení, jak zatížení vodních zdrojů uvedenými mikropolutanty omezit a v pitné vodě eliminovat jejich výskyt. Diskuse měla dokonce krátké pokračování výměnou e-mailů účastníků diskuse.

Příznávám, že odmítám řešení, kdy se kontaminující prioritní polutanty (vyjmenované ve směrnici 2013/39/ES) budou odstraňovat pouze v procesech úpravy pitné vody ve vodárnách, anebo dokonce, že rezignujeme na jejich odstraňování a budeme nakupovat „balenou vodu“ pro přímé užití k lidské spotřebě. Tím bychom zcela trestuhodně zanedbali dopady těchto látek na vodní ekosystémy – zejména na oživení, neboť vrchol potravního řetězce – ryby – jsou těžce poškozovány následkem těchto mikropolutantů [viz např. 6,16].

Je čas začít problematiku koncepčně řešit – tedy sestavit soubor opatření a jejich zavádění včetně ekonomických dopadů, jak investičních, tak provozních, neboť základní technologické postupy jsou v podstatě známé (i když jejich uspořádání, kombinace atd. bude třeba dopracovat).

V návaznosti na zmíněnou diskusi v Táboře mne jednoznačně zaujal přístup švýcarských vodohospodářů, který byl prezentován na jednání vodních ředitelů zemí EU za řeckého předsednictví v Heraklionu v červnu 2014. Přístup Švýcarska přednesený Dr. Stephanem Müllerem je natolik pochopitelný a vlastně jednoduchý, že mu nelze odolat a mohl by, vlastně měl by být, základem pro řešení (i když modifikovaného) také u nás a asi v řadě dalších členských států.

Na základě podrobných výsledků z monitoringu povrchových vod a identifikace hlavních zdrojů prioritních mikropolutantů bylo ve Švýcarsku ze 700 čistíren odpadních vod vybráno 100 lokalit, kde bude nutné rozšířit technologii a tím lze dosáhnout snížení zátěže těmito látkami o 50 % – za cenu 1 mld. EURO. Úpravou legislativy bylo zavedeno nové schéma financování těchto investičních nákladů a 75 % bude uhrzeno aplikací principu „znečišťovatel platí“ – tedy v platbách za odvádění a čištění odpadních vod. Navýšení ceny za provozování a zajištění filtračního stupně představují u malých čistíren 15–25 % a u velkých cca 5–10 %. Z rozhovoru se zmíněným vodním ředitelem Švýcarska vyplynulo, že strategický plán k vynaložení a pokrytí investičních nákladů byl rozložen na cca 30 let a zátěž každého Švýcara (8 mil. obyvatel) představuje cca 32 EURO ročně. Zavedení celého procesu začne v r. 2016. Výběr čistíren odpadních vod, kde k rozšíření příslušných technologií dojde, vychází z několika základních principů:

- Velké čistírny odpadních vod, které produkují vysoké zátěže a jsou lokalizovány na horních částech vodních toků.

- Čistírny, které vypouštějí do recipientů s nedostatečnými průtoky a nedochází k potřebnému naředění vytékajících odpadních vod.
- Čistírny, které ovlivňují vodárenské zdroje.

Za zdůraznění stojí skutečnost, že ani „bohaté“ Švýcarsko nezajistí přímé dotování z dosavadního výběru daní, ale aplikuje navýšení plateb s využitím solidárního zájmu obyvatel na zlepšení vodních zdrojů. Domnívám se, že implementaci tohoto postupu by bylo vhodné ještě blíže poznat, nejlépe osobní návštěvou Švýcarska, se kterým má české vodní hospodářství řadu kontaktů a dokonce spolupráce.

S ohledem na rozdílné zdroje zátěží pesticidů a farmak + parfémů, se pro situaci v České republice nabízí upravený přístup, kdy pesticidy a jejich deriváty by bylo vhodné zachytit efektivně dovybavením technologií úpravy pitné vody. Samozřejmě, nelze v žádném případě rezignovat na omezení aplikace těchto látek v zemědělství a bude třeba zavést mnohem častější i důkladnější kontroly spojené s přísnějším vynucováním, než je v současnosti uplatněno prostřednictvím „cross-compliance a systémem GAEC“. Zejména v ochranných pásmech vodních zdrojů jsou taková zpřísnění nezbytná a nyní se naskytá možnost zařadit taková opatření do II. etapy plánů povodí (dle Rámcové směrnice vodní politiky), které budou přijaty do 22. prosince 2015. Na úplné zamezení odtoků pesticidů ze zemědělské půdy spoléhat nelze (o tom ostatně svědčí stále trvající dozvuky kontaminace DDT a atrazinem, jejichž užívání bylo již dávno zakázáno).

Z uvedených důvodů bude třeba na základě výsledků monitoringu jak vodárenských zdrojů, tak recipientů výtoků z čistíren odpadních vod identifikovat lokality, kde je instalace rozšířených technologií nezbytná. Je sice pravdou, že i stávající technologie snižují koncentrace mikropolutantů, nicméně tím zjevně nebude dosaženo požadovaných, velmi nízkých limitních koncentrací těchto látek.

Závěr

Na základě informací o současném výskytu prioritních mikropolutantů a při snaze zajistit kvalitní pitnou vodu a rovněž zdravé oživení vodních ekosystémů, lze na otázku v názvu sdělení – „jak dál“ – stručně navrhnout následující doporučení:

- Na základě monitoringu povrchových vod a ze znalosti kvality vodárenských zdrojů vody (a s využitím výsledné jakosti pitné vody) vytipovat, kde bude nejdříve třeba zachytit znečištění organickými mikropolutanty.
- Pokud stávající údaje z monitoringu nebudou dostatečné, je třeba zpřesnění v rámci tzv. „vyhledávacího monitoringu“.
- Souběžně je třeba vypracovat v oblasti vodohospodářských technologií postup/návrh na optimální úpravu jak vodárenských, tak čistírenských procesů a rovněž kvantifikovat finanční nároky na investice i provoz těchto inovací a rekonstrukcí.
- Po získání konkrétního výběru vodáren a čistíren odpadních vod sestavit priority a s posouzením finančních nároků a možností jejich pokrytí stanovit rychlost postupu úprav technologií na určité časové období – a to při zvážení všech dopadů na ceny vodného a stočného.
- Je samozřejmé, že výsledný návrh musí být připraven ve spolupráci s experty z oblasti vodohospodářských technologií, provozovatelů i vlastníků infrastruktury VaK, správců vodních zdrojů, hygieniků a zejména rozsáhlou diskusí s veřejností tak, aby bylo skutečně dosaženo shody nad realizovatelným postupem.
- Na základě těchto podkladů, jejichž sestavení vyžaduje spolupráci resortů s kompetencemi v této oblasti (tedy MZe, MŽP, MZd, MF) bude třeba připravit nezbytné legislativní úpravy, aby koncepce omezení dopadů mikropolutantů byla postupně naplněna.

S ohledem na zkratovitost své prezentace, a také vzhledem k náročným a komplikovaným řešením, očekávám určitě kritické připomínky a řadu námitek, resp. doporučení. Přesto chci věřit, že v ČR nebudeme nadále pouze monitorovat, jak je to špatné a upozorňovat opakovaně na rizika výskytu nežádoucích koncentrací mikropolutantů ve vodách. Společným úsilím a vzájemným pochopením snad bude možné připravit koncepční a reálné omezení výskytu prioritních polutantů. Jde o aktuální problém a odklady jsou evidentně nežádoucí. Proto bych velmi přivítal efektivní spolupráci odborníků a ústředních vodoprávních úřadů – ministerstev pro zahájení systémových opatření k omezení výskytu mikropolutantů v našich vodních zdrojích.

Literatura

1. AWE – Arbeitsgemeinschaft der Wasserversorger im Einzugsgebiet der Elbe: Trinkwasseraufbereitung – Elbe-Mulde-Havel-Spree-Dahm. Riesa Grossenbare GmbH, 2010/2011;16 s.
2. Evropská komise: „Plán na ochranu vodních zdrojů Evropy“ – BLUE PRINT. Brusel, 2012;26 s.
3. Energie AG: Water Pages. Firmenbuch – Nr. 266311, Linz, 2011/12; 57 s.
4. Ferenčík M, Schovánková J, Stojanová S. Výskyt pesticidů, léčiv, průmyslových kontaminantů v povrchových vodách ve správě Povodí Labe s. p. Sb. „Pitná voda z údolních nádrží“, Tábor, 2014;71–76.
5. Hušková R, Pytlková S, Vašek P. Národní akční plán udržitelného používání pesticidních látek a jeho význam pro vlastníky a provozovatele vodovodů. Sb. „Pitná voda z údolních nádrží“, Tábor, 2014;51–56.
6. Randák T, et al. Rybářství ve volných vodách. Jč. Universita, Fakulta rybářství a ochrany vod, Vodňany, 2013;345–362.
7. Larsen HF, Hansen PA. Life cycle assessment of advanced waste water treatment – micropollutant removal. (Ozonization as example). Presentation at WFD Workshop, Koblenz, 2009.
8. Michalová M. Složení kalů z komunálních ČOV z hlediska jejich potenciální nebezpečnosti. Vodní hospodářství 2009;11:399–402.
9. Liška M., Soukupová K, Koželuh M, Tajč V. Organické mikropolutanty v povrchových vodách pocházející z plošných a bodových zdrojů nejen v povodích vodárenských zdrojů. Sb. „Pitná voda z údolních nádrží“, Tábor, 2014;57–70.
10. Muller S. Micropollutants in municipal waste water – the Swiss strategy. Presentation at the Informal Meeting of Water Directors, Heraklion, 2014.
11. Murínová S, Makovinská J. Požadavky nové evropské legislativy na chemické metody monitorování povrchových vod. Vodohospodářský spravodajca 2014;7–8:18–21.
12. Očenášková V, et al. Nezákonné drogy v odpadních vodách. Vodohospodářský spravodajca 2014;7–8:21–23.
13. Písemné podklady z laboratorní s. p. Povodí Moravy, Labe a Vltavy k problematice změny limitů na rozšířeném seznamu mikropolutantů dle směrnice 2013/39/ES/2014, květen.
14. Povodí Vltavy, s. p. Zpráva o výsledcích monitoringu jakosti a množství povrchových vod v povodí vodárenské nádrže Švihov na Želivce v období 2006–2010. Praha, 2011;148 s.
15. Punčochář P. Aktuální informace k problematice vodovodů a kanalizací. Sovak, 2012;21(12):5–7.
16. Randák T, Kolářová J, Žlábek V, Svobodová Z. Využití biochemických markerů při hodnocení kontaminace vodního prostředí. Projekt VaV/650/5/03 – Labe IV, 2003;8 s.
17. Směrnice Evropského parlamentu a rady 2013/39/ES ze dne 12. srpna 2013, kterou se mění směrnice 2000/60/ES a 2008/105/ES, pokud jde o prioritní látky v oblasti vodní politiky.

RNDr. Pavel Punčochář, CSc.
sekce vodního hospodářství
Ministerstvo zemědělství
e-mail:pavel.puncochar@mze.cz



IN-EKO

TEAM

VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

<ul style="list-style-type: none"> • mikrosítové bubnové filtry • flotace • šroubové česle • separátory písku 	<ul style="list-style-type: none"> • pásové česle • šroubové lisý • šroubové dopravníky
---	--

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



Jako, s. r. o.

aktivní uhlí
aktivní koks
antracit



tel: 283 980 128, 603 416 043

fax: 283 980 127

www.jako.cz e-mail: jako@jako.cz

Ponorné motory Franklin Electric 4“, 6“, 8“, 10“ a 12“

Společnost Franklin Electric jako přední světový výrobce ponorných motorů Vám ve spolupráci s českou společností PUMPA, a. s., zajišťuje kompletní řešení pro Vaše čerpací systémy.



Ve výrobním programu společnosti Franklin Electric se nacházejí ponorné motory s širokým pokrytím výkonostního rozsahu. Motory jsou vyráběny v zapouzdřeném a převinutelném provedení. Zapouzdřené motory pokrývají velikosti 4“, 6“ a 8“ a zabezpečují výkonostní rozsah 0,25 kW–150 kW. Převinutelné motory je možné vyrobit ve velikostech 6“, 8“, 10“, 12“ a pokrývají rozsah výkonu od 4 kW do 400 kW.

Ponorné motory Franklin Electric jsou vybaveny připojením NEMA STANDARD a je možné je instalovat ke všem hydraulickým částem čerpadel, která jsou tímto připojením vybavena. Připojení NEMA na hydraulických částech čerpadel používá většina světových výrobců čerpací techniky, jako jsou Grundfos, WILLO, KSB, Ebara, Lowara a další.

Zapouzdřené motory 4“, 6“ a 8“

Zapouzdřené 4“, 6“ a 8“ motory Franklin Electric jsou vyráběny v souladu s požadavky normy ISO 9001 a představují vysoce kvalitní pohon. Vodou mazaná axiální a radiální ložiska

zaručují dlouhou životnost ponorného motoru bez potřeby údržby. Speciální membrána zajišťuje vyrovnání tlaku uvnitř motoru. Motor je předem naplněn kapalinou FES92/93, která zabezpečuje odolnost proti mrazu při skladování až do $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pro aplikace s příměsí písku je možné využít provedení s těsnicím systémem Sand Fighter®.

Mezi hlavní výhody těchto motorů patří hermeticky utěsněný stator, protisměrná samoregenerační pryskyřice statoru pro zabránění spálení motoru, vyjímatelný konektor přívodního vedení „Water Bloc“ a těsnění hřídele pro vysoký výkon v písčitém prostředí. Konstrukce elektrických komponent je navržena s vysokou účinností pro zajištění nízkých provozních nákladů. Veškeré použité materiály splňují předpisy pro pitnou vodu. Motory mají krytí IP68 a umožňují vertikální i horizontální instalaci.

Převinutelné motory 6“, 8“, 10“ a 12“

Všechny typy převinutelných ponorných motorů Franklin Electric jsou vybaveny systémem Sand Fighter® – mechanickým těsněním hřídele z karbidu křemíku, jež umožňuje použití na aplikacích s příměsí písku. Výroba těchto motorů probíhá v souladu s požadavky normy ISO 9001. Předností je vysoce účinný elektrický provoz s nízkými provozními náklady, snadná montáž dvojitou přírubou a možnost horizontální nebo vertikální instalace. Ložiska převinutelných ponorných motorů jsou mazána vodou a umožňují tak dlouhodobý provoz bez nutnosti údržby. Pro použití v agresivním prostředí Franklin Electric dodává motory vyrobené z nerezové oceli 316 SS a 904 L. Na přání je možná volba izolace vinutí z PE2/PA pro maximální teplotu okolí až $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ při zachování stejných chladicích podmínek jako u standardního provedení.

Společnost PUMPA, a. s., jako výhradní zástupce společnosti Franklin Electric pro Českou republiku Vám zajistí kompletní dodávku a následně i případný servis ponorných motorů. PUMPA, a. s., disponuje širokou skladovou zásobou ponorných čerpadel, která je možné kompletovat s ponornými motory Franklin Electric. Následně zajistíme vybavení čerpadla požadovanou délkou kabelu, dodání a zprovoznění ovládacího systému, případně dalšího příslušenství dle požadavku zákazníka. Potřebujete-li navrhnout vhodnou technologii pro Vaši aplikaci, řešit servis stávající čerpací techniky, pak nás kontaktujte. Rádi pro Vás připravíme vhodné řešení.

PUMPA, a. s.
U Svitavy 1, 618 00, Brno
tel.: 800 100 763
e-mail: pumpa@pumpa.cz
www.pumpa.cz



Zapouzdřený motor



Převinutelný motor

Hydrologické sucho v České republice

Adam Vizina, Radek Vlnas, Martin Hanel, Ladislav Kašpárek, Anna Hrabánková

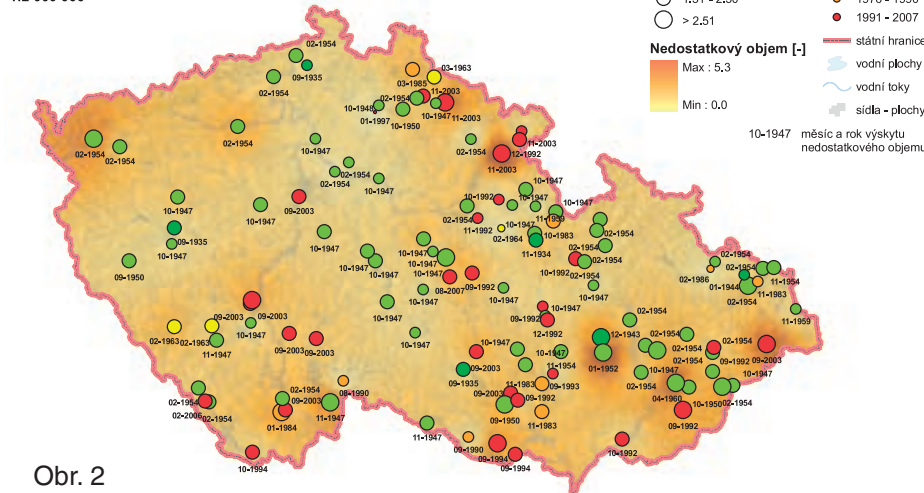


Obr. 1

Mapa maximálního nedostatkového objemu v ČR

v období 1931 - 2007 při fixním ročním limitu na úrovni 95% křivky překročení
Přirozené průtoky

1:2 000 000



Obr. 2

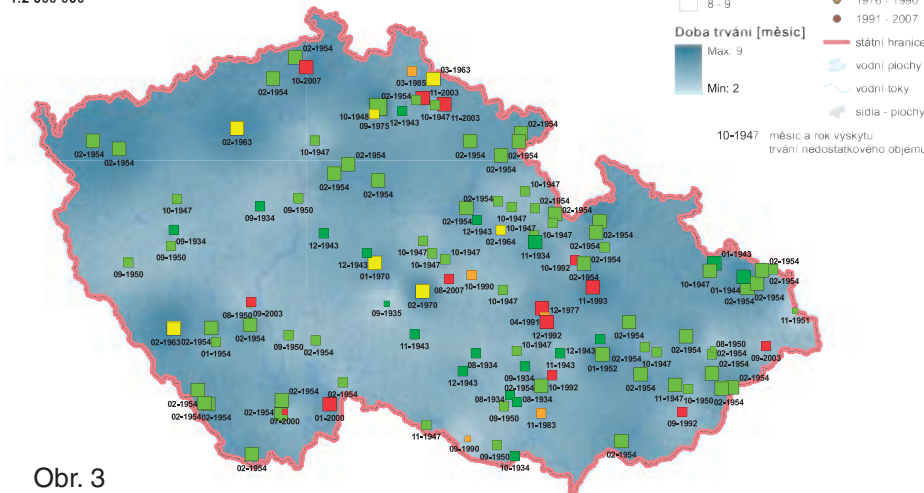
0 25 50 100 150 200 km

© Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.

Mapa trvání maximálního nedostatkového objemu v ČR

v období 1931 - 2007 při fixním ročním limitu na úrovni 95% křivky překročení
Přirozené průtoky

1:2 000 000



Obr. 3

0 25 50 100 150 200 km

© Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.

Úvod

Za posledních třicet let se četnost výskytu sucha nezměnila, ke změnám však došlo v průběhu sucha, v počtu lidí, kteří byli událostí ovlivněni a v plošném rozsahu. Stále se diskutuje o tom, jakým způsobem klimatická změna ovlivní výskyt sucha. Výsledky z klimatických modelů předpovídají, že klimatická změna povede ke zvýšení výskytu extrémních hydrologických situací. Některé oblasti budou čelit nižší dostupnosti vody, v některých oblastech srážky naopak vzrostou.

Není v lidských silách ovlivnit četnost výskytu sucha. Díky vhodnému monitoringu a strategii je však možné minimalizovat škody. Analýza politiky zvládnutí sucha, tak jak je v současnosti alespoň částečně praktikována, ukázala, že při rozhodování během sucha je často používán přístup krizového managementu spíše než příprava komplexních dlouhodobých plánů pro dostatečnou připravenost. Aby bylo možné snížit dopady na socioekonomickou sféru, je třeba zvolit metody řízení rizika, které umožňují předcházet negativním dopadům nepříznivých okolností. Plán pro zvládnutí sucha je právě takovým vhodným nástrojem. Tyto plány však musí být založeny na kvalitních podkladech, jako je podrobná analýza sucha. Článek seznamuje s výsledky několika výzkumných úkolů, které v této oblasti řešil Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.

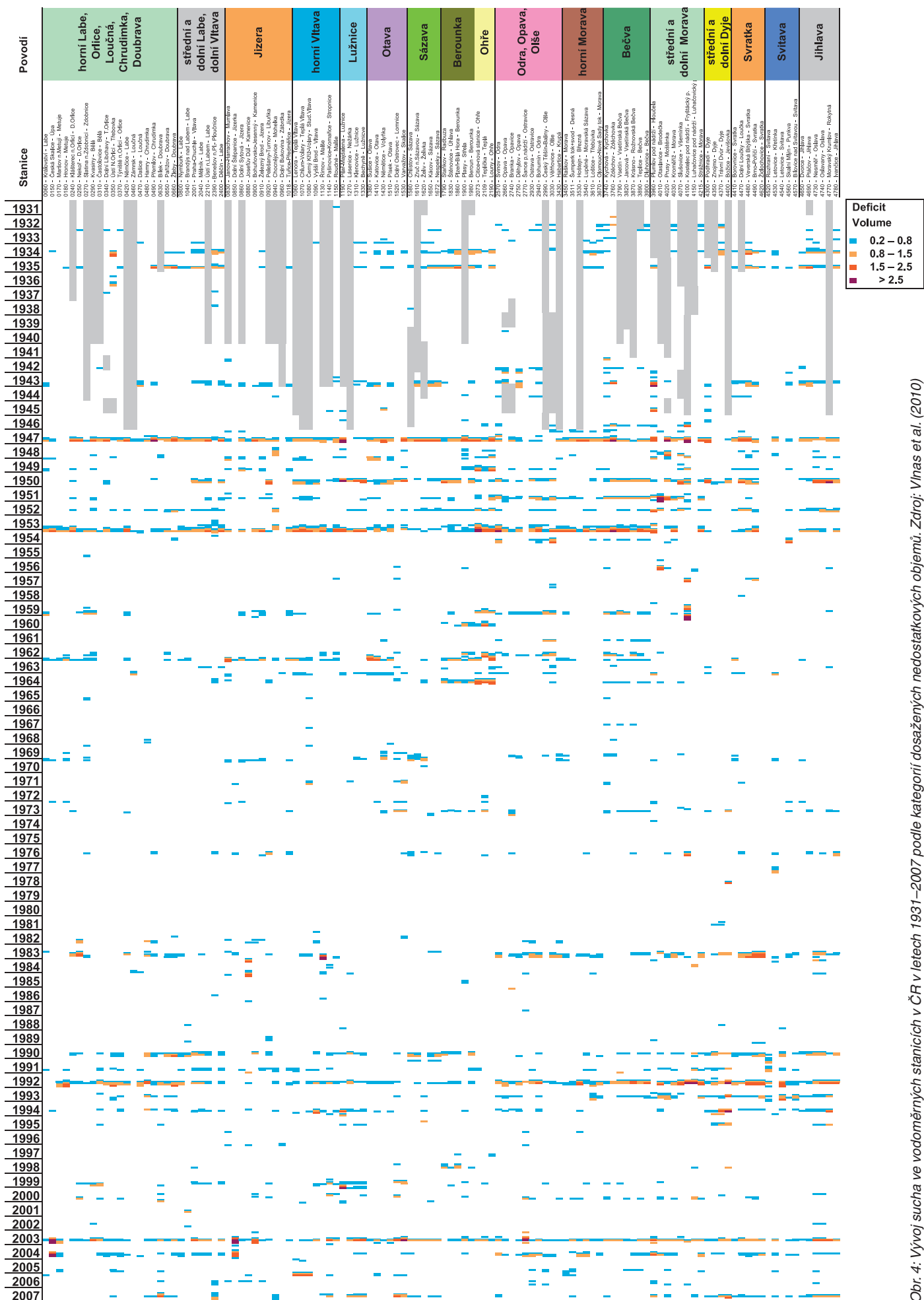
Metodika

Hydrologické sucho je definováno pro povrchové toky určitým počtem za sebou jdoucích dní, týdnů, měsíců i roků s výskytem nízkých průtoků vzhledem k měsíčním či ročním normálovým hodnotám. Hydrologické sucho se vyskytuje zpravidla ke konci déle trvajících období, ve kterém nepadaly kapalně ani smíšené srážky (tj. meteorologického sucha). Obdobných kritérií je možno použít i pro stavy hladin podzemních vod a vydatnosti pramenů. Výskyt hydrologického sucha předznamenává nejzávažnější škody způsobené suchem. Tento druh sucha se často vyskytuje vlivem retardačních účinků i v době, kdy již meteorologické sucho dávno odeznělo. Naopak při výskytu meteorologického sucha se ještě nemusí jednat o sucho hydrologické. Studium hydrologického sucha znamená studium bezvodých (resp. málovodých) období a jejich parametrů, tedy období nedo-

Obr. 1: Vyschnutý tok Blšanky na profilu Stránky dne 20. 7. 2007 (autor: Povodí Ohře, s. p.)

Obr. 2: Mapa maximálních nedostatkových objemů pro přirozené měsíční průtoky pod limitem Q95. Zdroj: Vlnas et al. (2010)

Obr. 3: Mapa trvání maximálních nedostatkových objemů pro přirozené měsíční průtoky pod limitem Q95. Zdroj: Vlnas et al. (2010)



Obr. 4: Vývoj sucha ve vodoměrných stanicích v ČR v letech 1931–2007 podle kategorií dosažených nedostatkových objemů. Zdroj: Vilas et al. (2010)



Obr. 5: Současný stav (1981–2010) vodohospodářské soustavy v České republice. Zdroj: Vizina (2014)



Obr. 6: a) Lokality vhodné pro akumulaci povrchových vod (červeně) a potenciální objemy vody dostupné v případných nádržích v jednotlivých povodích, b) potenciální objemy v mm na plochy oblastí povodí, c) stejně jako b) ale v mil. m³ (VÚV TGM)

statku vody, fáze minimálních průtoků, míry a trvání tohoto snížení (např. obr. 1).

Hydrologická sucha mají velmi rozdílné příčiny. Procesy vzniku sucha jsou výsledkem vzájemného působení teploty a srážek v měřítku povodí v různých ročních obdobích. Výskyt typů hydrologického sucha je určen vlastnostmi klimatu na povodí (Peters, 2003; Van Loon, 2012; Vizina, 2014; Wanders, 2010).

Pro podmínky ČR je charakteristický vznik sucha ve vegetačním období následkem toho, že po několik měsíců souvisle potenciální evapotranspirace zřetelně převyšuje srážky a odtok je dotován jen z postupně klesajících zásob podzemní vody. Pokud není odtok navýšen srážkami v podzimních měsících, může sucho v případě souvislých záporných teplot pokračovat v zimních měsících až do prvního významného oteplení a tání sněhových zásob, které může nastat až v jarních měsících.

Historická období hydrologického sucha lze charakterizovat různými veličinami: dosaženými minimy průtoků, dosaženými minimy průtoků z klouzavých průměrů (např. 7–30denními), nedostatkovými objemy a trváním (objemy chybějícími pod určitou mezí průtoků a trváním průtoků pod určitou mezí) aj. Dalším kritériem výskytu sucha může být významný pokles hladiny podzemních vod.

Epizody hydrologického sucha zpravidla postihují území celé České republiky, o míře extremity v dané oblasti potom rozhodují zejména

místní dlouhodobější srážkové poměry. Období sucha navíc většinou doprovází nadprůměrné teplotní poměry, které dále zhoršují vodní bilanci (zvýšená evapotranspirace).

Nedostatkové objemy

Jedním z hlavních kritérií pro posouzení hydrologického sucha jsou nedostatkové objemy.

Průtok je popsán časovou funkcí $Q(t)$. Funkce $Z(t)$ charakterizuje požadavky na nějaké využití vody, například odběr, průtok požadovaný pro ekosystém toku, atd. Pro časový integrál $< t_{p_i}; t_{k_i} >$, pro který je splněna podmínka $Z(t_i) > Q(t_i)$, definujeme určitý integrál W_i :

$$W_i = \int_{t_{p_i}}^{t_{k_i}} [Z(t_i) - Q(t_i)] dt$$

kde: $i = 1, 2, 3, \dots, n$, n – počet deficitů v řešeném období, t_{p_i} – čas počátku i -tého deficitu, t_{k_i} – čas konce i -tého deficitu.

Rovnice definuje parametry náhodné veličiny i -tého sucha. Je to nedostatkový objem W_i a doba trvání nedostatku vody $T_i = t_{k_i} - t_{p_i}$. Nejčastěji používaným přístupem je volba funkce $Z(t) = \text{konst.}$ V tomto případě se jedná o metodu ořezání průtokové řady na konstantní úroveň

průtoků (Bonacci, 1993). Důležitým faktorem je úroveň hladiny ořezu (threshold level). Bývají to kvantily průměrných denních průtoků Q_{80} , Q_{90} (průtok s 90% pravděpodobností zabezpečení; v termínech M-denních vod odpovídá přibližně Q_{330}), ... a M-denní průtoky např. Q_{330} , Q_{355} nebo Q_{364} . Hydrologické sucho lze posuzovat v denním a měsíčním časovém kroku. Na menších povodích je s denním krokem dosahováno spolehlivějších výsledků. Výhodou měsíčního kroku je možnost zahrnout do výpočtů vliv užívání vod (v měsíčním kroku jsou ve vodním hospodářství evidovány údaje o užívání vod).

Vyhodnocení epizod hydrologického sucha v České republice

Nedostatkové objemy byly hodnoceny v měsíčních řadách odtoku v období 1931 (1947)–2007. Časové řady odtoku poskytl ze své databáze Český hydrometeorologický ústav. Vzhledem k tomu, že výrazně suché období, které bylo potřeba zahrnout ve všech stanicích, se vyskytlo v roce 1947, byly analyzovány pouze stanice uvedené do provozu před tímto rokem. Řady jsou pokud možno nepřerušované, u některých neúplných řad bylo tedy provedeno: 1) prosté doplnění daty z blízké stanice pokud plochy povodí nebyly příliš odlišné, 2) doplnění pomocí multiplikativního koeficientu v případě větší odlišnosti plochy povodí nebo 3) doplnění pomocí lineárních regresních rovnic, bylo-li stanovení koeficientů možné díky několikaletému společnému pozorování stanic. Do analýz vstupovaly i řady ovlivněné lidskou činností (např. nádržemi, jež v období sucha průtoky nadlepšují). Všechny řady proto byly očištěny od vlivu užívání vod – od vlivu odběrů, vypouštění a manipulací na nádržích a jedná se tedy o tzv. přirozené průtoky. Celkově bylo zpracováno 118 vodoměrných stanic (Vlnas et al., 2010).

Jako prahové hodnoty byly použity konstantní hodnoty Q_{95} , vyčíslené z pozorovaných řad 1961–2005, kdy měřily všechny analyzované stanice. Takto zpracované maximální nedostatkové objemy a jejich trvání v období 1931–2007 představují mapy na obr. 2 a 3.

Vývoj sucha v síti vodoměrných stanic podle kategorií dosažených nedostatkových objemů zachycuje graf na obr. 4. Maximální nedostatkové objemy a zároveň nejdéle trvající období sucha se vyskytly především v následujících letech v uvedeném pořadí přibližně podle velikosti: 1947 a 1953/1954, 1992 a 2003, 1950, a dále 1933 a 1934, 1951, 1952, 1963, 1983, 1990, 2004, 2007 a v letech jim blízkých. Zřetelná je tendence k opakování suchých epizod ve zhruba 10letých cyklech s vrcholem přibližně ve třetím roce každého desetiletí, ovšem jejich intenzita silně kolísá. Nad tímto cyklem by mohl být ještě další cyklus s delší amplitudou, jehož projevem je např. kumulace výrazně suchých epizod koncem 40. a začátkem 50. let minulého století.

Dopad nedostatku vody na vodohospodářské soustavy

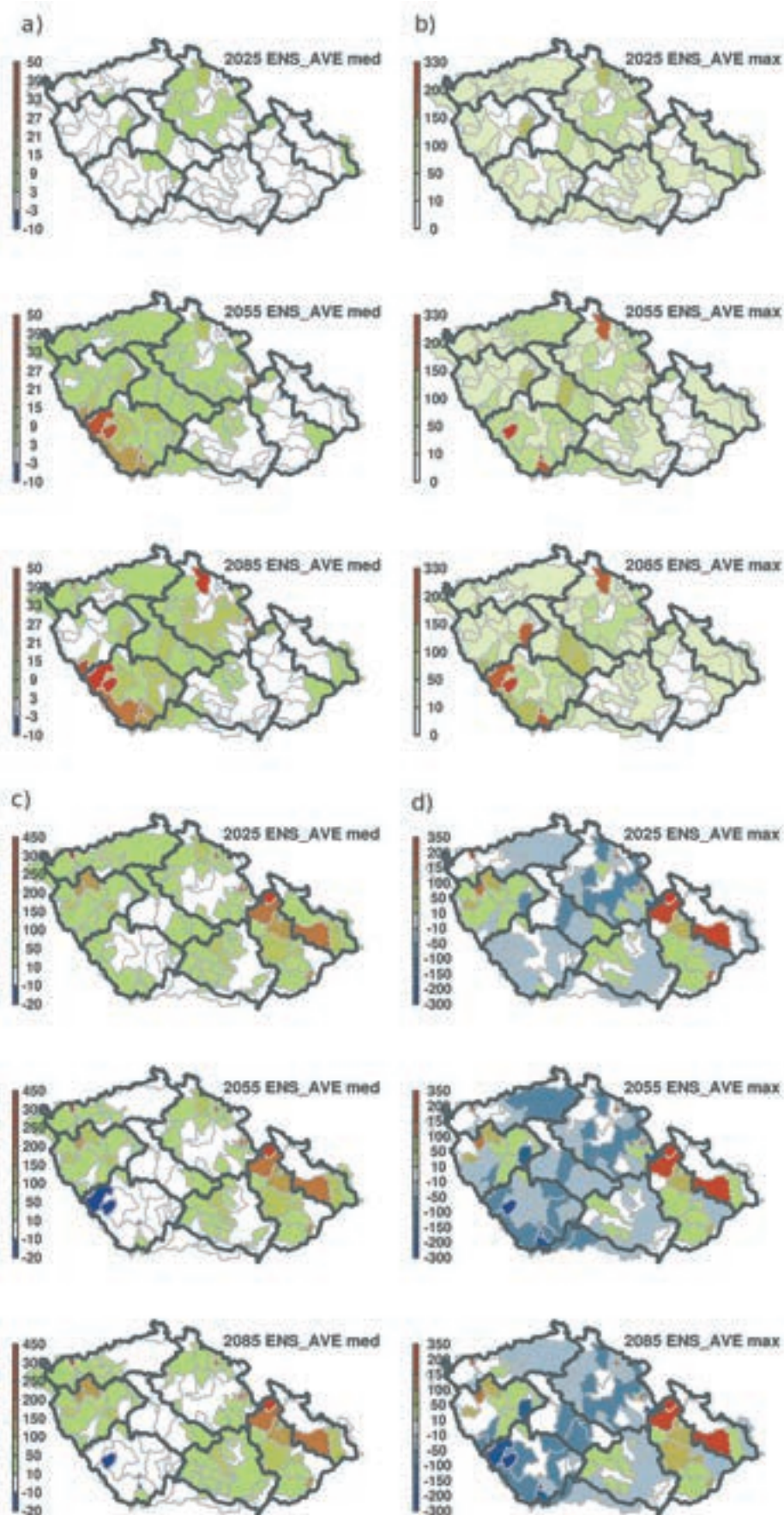
Hodnocení hlavních vodohospodářských soustav v ČR pro současný stav i předpokládané změny klimatu, které bylo předmětem několika studií (Drbal, 2008; Kašpárek, 2007, Kaš-

párek, 2008; POPOd, 2010; Vyskoč, 2010). Byl využit simulační model vodohospodářské soustavy Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka v Praze. Vstupem do modelu byly průtokové řady, požadavky na užívání vody, hodnoty minimálních zůstatkových průtoků pro řešené profily a hodnoty zabezpečení dle jednotlivých tříd. Výsledkem jsou bilanční stavy jednotlivých profilů, které jsou rozděleny do 4 tříd, od aktivních po pasivní (obr. 5) Aktivní profil dosahuje dané zabezpečení v 99,5 % případech modelované řady, vyvážený aktivní minimálně 97 %, vyvážený pasivní 95% a pod touto hranicí se vyskytují pasivní profily, kde na některých profilech jsou hodnoty pod 50 %.

Nedostatkové objemy a klimatická změna

Studie „Kompenzace růstu deficitních objemů využitím lokalit vhodných pro akumulaci povrchových vod“ se zabývala posouzením možnosti kompenzace nedostatkových objemů v budoucích deficitních obdobích využitím lokalit vhodných pro akumulaci povrchových vod (dále jen LAPV). Generel těchto lokalit (jehož pořízení je dáno zákonem) vychází ze seznamu výhledových vodních nádrží ze Směrného vodohospodářského plánu ČSR, jenž byl naposledy aktualizován roku 1988. Tato aktualizace uvažovala 210 územně hájených lokalit. V letech 2005–2007 byl zpracován Plán hlavních povodí České republiky, jehož součástí byl i seznam LAPV redukovaný na 186 územně hájených lokalit. Tento seznam se nicméně kvůli odporu veřejnosti nepodařilo odsouhlasit. Proto byl ve schváleném Plánu hlavních povodí České republiky přijat v závazné části úkol navrhnout legislativní postup v rámci vodního zákona k provedení výběru lokalit a při tomto výběru přihlídnout k environmentálním a socio-ekonomickým důsledkům územní ochrany, uskutečnit projednání s dotčenými kraji a obcemi a stanovit hlavní zásady využití těchto území (MZe a MŽP, 2011). V současné době byl Ministerstvem zemědělství a Ministerstvem životního prostředí schválen Generel území chráněných pro akumulaci povrchových vod (dále jen Generel; MZe a MŽP, 2011), v němž je uvažováno 65 lokalit. V předkládané studii je nicméně uvažován seznam 69 lokalit, jenž pochází z návrhu Generelu z roku 2010 (MZe a MŽP, 2011), který byl v době zpracování studie k dispozici. Vzhledem k tomu, že rozdíly v jednotlivých seznamech jsou obecně zanedbatelné, mohou být výsledky vztaženy i k aktuální schválené verzi Generelu.

Možnost využití LAPV pro zmírnění důsledků změny klimatu (zejména zajištění dostatku vodních zdrojů a zlepšení hydrologického režimu v krajině) v případě uskutečnění pesimističtějších scénářů změny klimatu je zřejmá a je zmíněna i v samotném generelu: Generel LAPV stanoví soubor jedinečných lokalit, jejichž plochy jsou morfologicky, geologicky a hydrologicky vhodné pro akumulaci povrchových vod jako jednoho z adaptačních opatření pro případné řešení dopadů klimatické změny, především pro snížení nepříznivých účinků povodní a sucha, v dlouhodobém horizontu – v příštích padesáti až sto letech (MZe a MŽP, 2011). Nicméně množství vody, jež by případné nádrže na jed-



Obr. 7: Rozdíly a) Δ_{MEDDEF} a b) Δ_{MAXDEF} [mm] na modelovaných povodích podle průměru všech modelů pro časové horizonty 2025, 2055 a 2085 a rozdíly mezi dostupnou vodou v uvažovaných nádržích a vodou nutnou ke kompenzaci c) Δ_{MEDDEF} a d) Δ_{MAXDEF} podle průměru celého souboru klimatických modelů (VÚV TGM)

notlivých lokalitách za předpokladu pokračující klimatické změny byly schopné poskytnout, je nejjisté a závisí (kromě geomorfologických charakteristik) zejména na míře oteplování a na budoucím plošném rozložení srážek.

Případné využití hájených lokalit k realizaci vodních nádrží by mělo nastoupit až tehdy, kdy budou vyčerpány možnosti ostatních opatření k zajištění vodohospodářských služeb a kdy dopady klimatické změny nebudou řešitelné jinými prostředky pro jejich neproveditelnost nebo pro jejich neúměrné náklady. S touto vizí by měly být Generelem LAPV vymezené lokality přejímány do všech stupňů územně plánovacích dokumentací, tj. přijímány jako územní rezervy se stanoveným kritériem pro převod do návrhu pouze v případě, kdy byla prokázána příslušnými studii potřeba tohoto kroku k řešení dopadů klimatické změny (MZe a MŽP, 2011).

V současné době je možnost využití LAPV pro kompenzaci dopadů sucha předmětem řešení projektu „Možnosti kompenzace negativních dopadů klimatické změny na zásobování vodou a ekosystémy využitím lokalit vhodných pro akumulaci povrchových vod“, který spolufinancuje Technologická agentura České republiky. Jelikož výsledky projektu ještě nejsou k dispozici, prezentujeme na tomto místě výsledky dříve provedených analýz.

V roce 2005 byl ve VÚV TGM proveden odhad objemu nádrží potřebný pro kompenzaci poklesu odtoku vlivem klimatické změny (Peláková, 2005). Součástí tohoto vyhodnocení bylo i rámcové porovnání těchto odhadů s potenciálními objemy 210 nádrží na LAPV. Bylo konstatováno, že pro alespoň částečnou kompenzaci nedostatkových objemů by bylo nutno využít všechny lokality. Následující analýza vychází ze stejné metodiky, nicméně uvažuje aktuálně platný seznam LAPV a scénáře změny klimatu z projektu ENSEMBLES (Hanel, 2011).

Cílem studie bylo posouzení možnosti kompenzovat zvýšení deficitů průtoku v důsledku změny klimatu v suchých obdobích pomocí nádrží vybudovaných na LAPV. Pro hydrologické modelování bylo použito 100 povodí, na jejichž území by se projevil efekt těchto nádrží. Obrázek 6 znázorňuje vybraná povodí a dostupné objemy nádrží v jednotlivých oblastech povodí. Pro zvolená povodí byla pomocí modelu Bilan modelována hydrologická bilance pro pozorované období. Na většině povodí byly k dispozici měsíční časové řady o délce minimálně 27 let, výjimkou je povodí Odry a některé profily povodí Moravy pouze s dvaceti lety pozorování.

Deficitní objemy byly vypočteny na základě poklesu průtoku pod 70% kvantil z čáry překročení měsíčních průtoků (Q70). Deficity byly nejprve pro každé povodí vyčísleny v simulovaných řadách pro současné období. Následně byly vyhodnoceny deficity ve scénářových řadách, které byly získány pomocí přírůstkové metody pro období 2025, 2055 a 2085 na základě 15 RCM simulací. Deficity podle scénářové a historické řady byly poté odečteny a byl určen medián a maximum těchto rozdílů. Tento postup není náhradou vodohospodářského řešení jednotlivých nádrží. Nezkoumá se, v jak dlouhém období by bylo před nástupem kritického období hydrologického sucha nutno vodu akumulovat. Mezní průtok byl zvolen jako kvantil průměrných měsíčních průtoků s pravděpodobností překročení 70 %, takže lze oprávněně předpokládat, že pokud dopad klimatické změny nebude zcela katastrofální, bude reálné v sezoně nebo několikiletém období před začátkem kritického hydrologického sucha vodu potřebnou ke kompenzaci průtoků v nádržích akumulovat a při průtokové depresi nadlepšit průtoky. Nejedná se o vyrovnání průtoků na Q70, ale o zvětšení průtoků v období poklesu pod tuto mez na průběh odpovídající stavu před klimatickou změnou (Peláková, 2005).

Ve dříve provedené studii (Peláková, 2005) byla pozornost věnována možnosti kompenzace maximálního možného rozdílu v deficitech mezi pozorovaným a klimatickou změnou ovlivněným klimatem (dále jen $\Delta_{MAX}DEF$). Analýza provedená Hanelem (2011) navíc přináší porovnání i pro medián těchto rozdílů (dále $\Delta_{MED}DEF$). Obrázek 7a–b ukazuje $\Delta_{MED}DEF$ a $\Delta_{MAX}DEF$ na modelovaných povodích podle průměru všech modelů pro časové horizonty 2025, 2055 a 2085. Na všech modelovaných povodích, pro všechny časové horizonty je scénářový mediánový a maximální deficit větší než deficit pozorovaný. Hodnoty pro horizonty 2055 a 2085 se příliš neliší, největší rozdíly v deficitech lze pozorovat na povodí Vltavy, Labe, Berounky a Ohře, naopak v povodí Moravy, Dyje a Odry jsou tyto rozdíly méně významné. Nicméně odhady jsou zatíženy značnou nejistotou (pro některé simulace je mediánový deficit v budoucím období menší než v pozorovaném, nicméně pro valnou většinu simulací jsou deficity větší v budoucím období).

Obrázek 7c–d ukazuje rozdíly mezi dostupnou vodou v uvažovaných nádržích a vodou nutnou ke kompenzaci $\Delta_{MED}DEF$ a $\Delta_{MAX}DEF$ podle průměru celého souboru klimatických modelů. Až na výjimky (v povodí horní Vltavy) lze konstatovat, že uvažované nádrže poskytují dostatečnou kapacitu pro pokrytí $\Delta_{MED}DEF$. Na druhou stranu uvažovaná kapacita je kromě povodí Odry a Moravy nedostatečná k pokrytí projektovaného $\Delta_{MAX}DEF$. V případě jednotlivých RCM simulací může být situace podstatně horší i částečně lepší.

Závěr a diskuse

Během období hydrologického sucha dochází k poklesu průtoků, příp. k úplnému vyschnutí toku. V důsledku menšího objemu vody v korytě je tok náchylnější ke znečištění, zhoršují se podmínky pro ekosystémy, dochází ke změně chemismu vody. Zhoršení kvality vody je jedním z nejvýznamnějších dopadů na tok. Hydrologické sucho ovlivňuje nejen ekologické podmínky v toku, ale i možnosti využití vody pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou, odběry vody pro průmysl, energetiku a zemědělství, nebo využití vodních toků pro rekreaci.

I přes nejistoty spojené s hydrologickým modelováním, modelováním výhledových období ovlivněných změnou klimatu, je jisté, že je nezbytné se důsledně zabývat těmito událostmi, a to nejen ve výzkumu, ale i přípravnou dokumentu, studii či právních nástrojů, které dokáží tyto události zmírnit. Hydrologické sucho se v podmínkách České republiky vyskytovalo, dle projekcí klimatických modelů se vyskytovat bude a lze očekávat nárůst jeho extremity.

Literatura

- Bonacci O. Hydrological identification of drought. *Hydrological Processes*, 1993; 7(3):249–262.
- Drbal K, a kol. Studie posouzení dopadů klimatické změny na vodohospodářskou soustavu v povodí Moravy, závěrečná zpráva, VÚV T. G. M., 2008.
- Hanel M, Kašpárek L, Mrkvičková M, Horáček S, Vizina A, Novický O, Fridrichová R. Odhad dopadů klimatické změny na hydrologickou bilanci v ČR a možná adaptační opatření, ISBN 978-80-87402-22-1, 2011; počet stran: 108, VÚV T. G. Masaryka, Praha.
- Novický O, Kašpárek L, Vizina A, Vyskoč P, Píček J. Posouzení dopadů klimatické změny na vodohospodářskou soustavu na povodí Vltavy, závěrečná zpráva, 2007; počet stran: 155, VÚV T. G. M.
- Kašpárek L, Vizina A, Vlnas R, Vyskoč P. Posouzení dopadů klimatické změny na vodohospodářskou soustavu na povodí Labe, závěrečná zpráva, 2008; počet stran: 69, VÚV T. G. M.
- MZe a MŽP. Generel území chráněných pro akumulaci povrchových vod a základní zásady využití těchto území. Praha, 2011.
- Peláková M, Boersema M. Odhad objemu nádrží potřebného pro kompenzaci poklesu odtoku vlivem klimatické změny. VÚV T. G. Masaryka, Praha, 2005.
- Peters E. Propagation of drought through groundwater systems: illustrated in the Pang (UK) and Upper-Guadiana (ES) catchments. Wageningen Universiteit, 2003.
- POPOD. Plán oblasti povodí Odry 2010–2015, 2010.
- Van Loon A, Van Lanen H, Gelfan A. A process-based typology of hydrological drought. *Hydrology & Earth System Sciences*, 2012;16(7).
- Vizina A. Analýza propagace sucha v České republice, ČZU a VÚV T. G. M., 2014; 156 s.
- Vizina A, Hanel M, Kašpárek L, Horáček S, Vlnas R, a kol. Udržitelné využívání vodních zdrojů v podmínkách klimatické změny. Průběžná zpráva 2014. TA0102508, 2014b.
- Vlnas R, Kašpárek L, Vizina A, Hanslík E, Šimek, P. Časová a plošná variabilita sucha v podmínkách klimatické změny na území ČR. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., Praha, 2010; vyd. 1. edition, 162 p. ISBN 978-80-87402-11-5. Dostupné z <http://vufind.lib.cas.cz/ustav/KNAV/Record/000960928>
- Vyskoč P, Vizina A, Kašpárek L, a kol. Výhledová studie potřeb a zdrojů vody v oblasti povodí Ohře a Dolního Labe, závěrečná zpráva, VÚV T. G. M., 2010.
- Wanders N, Van Lanen H, van Loon AF. Indicators for drought characterization on a global scale, 2010.

Ing. Adam Vizina, Ph. D.

Ing. Radek Vlnas

doc. Ing. Martin Hanel, Ph. D.

Ing. Ladislav Kašpárek, CSc.

Ing. Anna Hrabánková

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.

e-mail: vizina@vuv.cz

Hydrologické sucho v podzemních vodách na jižní Moravě

Eva Soukalová

1. Úvod

Podzemní voda je významnou součástí přírodního prostředí a její zásoby představují složku, která stabilizuje odtok z území. Zejména v delších obdobích bez srážek jsou povrchové toky dotovány výhradně z podzemních vod a vzhledem k pozici našeho území jsou podzemní vody fenoménem, jehož účinek pro vyrovnání odtoků z území je významnější, než všechny existující nádrže. Hydrologické sucho vzniká následkem nedostatku srážek a projevuje se jako nedostatek zdrojů povrchových a podzemních vod (průtoky ve vodních tocích, hladiny jezer a nádrží, podzemní vody). Přitom vznik hydrologického sucha je ovlivněn i způsobem lidského užívání vody, proto je nutno na hydrologické sucho pohlížet jako na přírodní fenomén, který však může být prohlouben lidským působením.

Nedostatek srážek se v komponentách podzemní části hydrologického cyklu projevuje s určitým zpožděním. Hydrologické sucho je pak nezbytné pojímat jako výsledek působení procesů hydrologického cyklu a antropogenního ovlivnění v rámci celého povodí.

2. Pozorování podzemních vod

Systematické pozorování podzemních vod, zajišťované Českým hydrometeorologickým ústavem, bylo zahájeno v trase projektovaného kanálu Dunaj–Odra–Labe na přelomu 30. a 40. let minulého století. Část těchto objektů byla zařazena do státní pozorovací sítě a je pozorována dosud. Celoplošná pozorovací síť vznikla postupně v letech 1957 až 1969, s výjimkou pozorovací sítě hlubších zvodní, které jsou monitorovány většinou od roku 1991. V dalším období byla síť doplňována a upravována. Současný stav pozorovací sítě podzemních vod je proto výsledkem vývoje od konce padesátých let až do počátku let devadesátých, kdy byla uskutečněna poslední významná změna, respektive doplnění pozorovaných objektů. Vlastní koncepce byla položena při úvahách již v počátku, kdy objekty byly rozděleny na:

- pozorovací síť pramenů sledující vydatnosti a teploty vody pramenů. Prameny k pozorování byly vybrány podle jednotné metodiky na základě celoplošného průzkumu,
- pozorovací síť mělkých zvodní, která byla situována do pořičních zón a přilehlých terasových stupňů vytvořenou podle projektů z počátku šedesátých let,
- pozorovací síť hlubokých zvodní tvořící vrty z regionálního hydrogeologického průzkumu, který proběhl v šedesátých až devadesátých letech minulého století

Rozsah pozorovací sítě se mění v souvislosti s jejím postupným budováním a úpravami. V současné době se pozoruje asi 2 000 objektů podzemních vod. Údaje o hladinách podzemních vod a vydatnostech pramenů představují velmi cenný zdroj informací pro všechny, kdo jakýmkoliv způsobem podzemní vody využívají, a jsou důležité i při projektování staveb, zejména při ražbě tunelů a jiných rozsáhlých podzemních děl. Zpracované údaje jsou nepostradatelné při rozhodování o využívání a ochraně zdrojů vod, stejně jako pro ochranu životního a přírodního prostředí a jsou výchozím podkladem pro hydrologickou a vodo-hospodářskou bilanci a zjišťování stavu podzemních vod. Aktuální údaje o hladinách podzemní vody jsou k dispozici na webových stránkách Českého hydrometeorologického ústavu – viz obr. 1. Zde můžeme také sledovat nárůst nebo pokles hladin či vydatnosti pramenů v hlásné síti podzemních vod, která zahrnuje reprezentativní objekty podzemních vod – viz obr. 2.

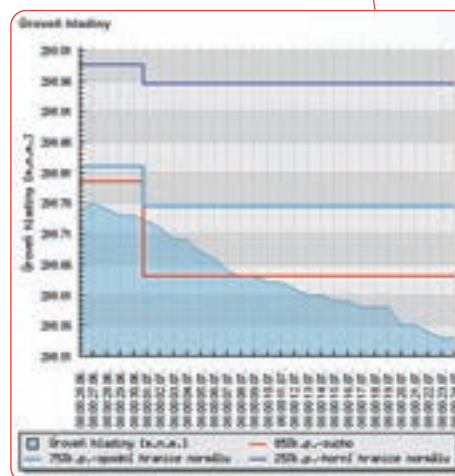
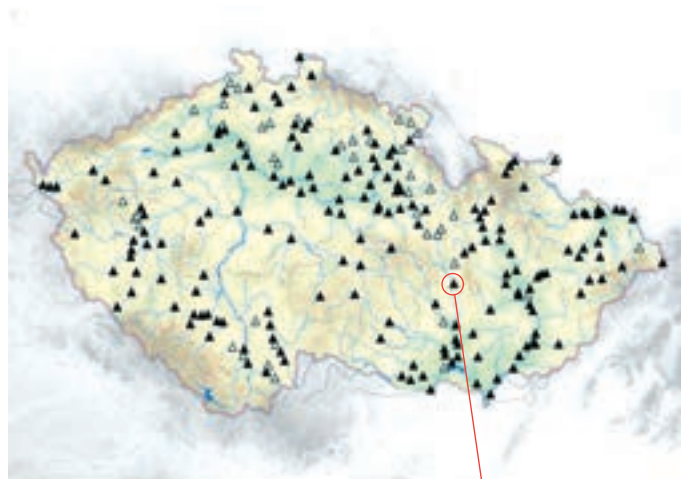
Na území ČR je přibližně 80 % využitelných množství podzemních vod soustředěno na zhruba 30 % plochy. K nejvýznamnějším územím náleží část české křídové pánve omezená přibližně Jizerou, dolním tokem Labe a státní hranicí, východní Čechy na pomezí s Moravou, Třeboňská a Budějovická pánev na jihu Čech. Všechna tato území musí být chráněna proti znečištění a nadměrným odběrům podzemních vod a dalším činnostem, které by mohly ohrozit jejich množství nebo kvalitu.

Hlavním faktorem pro velikost doplňování zásob podzemní vody jsou atmosférické srážky zmenšené o výpar. V našich podmínkách jsou dva typy doplňování zásob: s celoročním doplňováním zásob a se sezónním doplňováním zásob. Při sezónním doplňování zásob je převážnou část

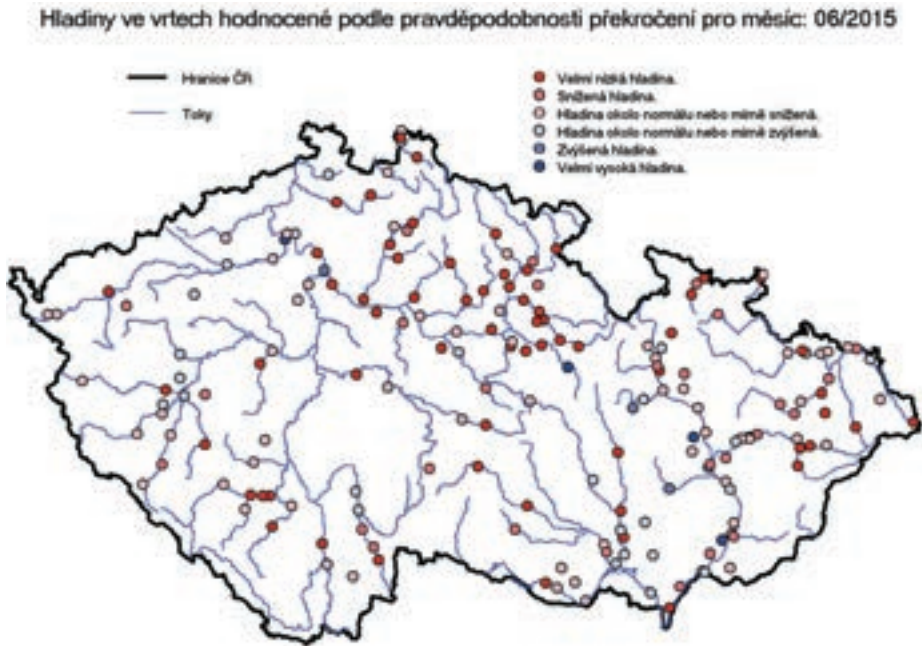
zimního období na území sněhová pokrývka (s celkovým počtem dní s výskytem sněhové pokrývky větším než 50 dní). Sezónní doplňování zásob je rozšířeno na větší části ČR. U obou typů režimu doplňování zásob je obecně známá výrazná sezónní periodicitu, charakteristická výskytem jarních respektive letních maximálních hladin a podzimních respektive zimních minimálních hladin. Sezónní trendy mají následující průběh: po výskytu maximálních hladin (většinou začátkem roku) nastává sestupný trend pohybu hladiny podzemní vody, který bývá v ojedinělých případech přerušen mírným vzestupem hladiny, způsobeným vysokým úhrnem srážek v letním období. Tento vzestup hladiny trvá jen krátce, zpravidla několik dní a po jeho odeznění pokračuje opět sestupný trend hladiny až do výskytu roční minimální hladiny, které se vyskytují většinou koncem léta. Velikost podzimních minimálních hladin velmi dobře koreluje s velikostí jarních maximálních hladin. Po výskytu ročních minimálních hladin nastává mírný vzestup hladiny, způsobený podzimními srážkami při nízkém výparu, vyvrcholeno vzestupem hladiny na jaře až do výskytu roční maximální hladiny.

Na obrázku 3 je graficky znázorněn roční chod hladin podzemní vody se sezónním doplňováním mělkých podzemních vod v povodí Dyje (vrt VB0349) a v povodí Moravy (vrt VB0356).

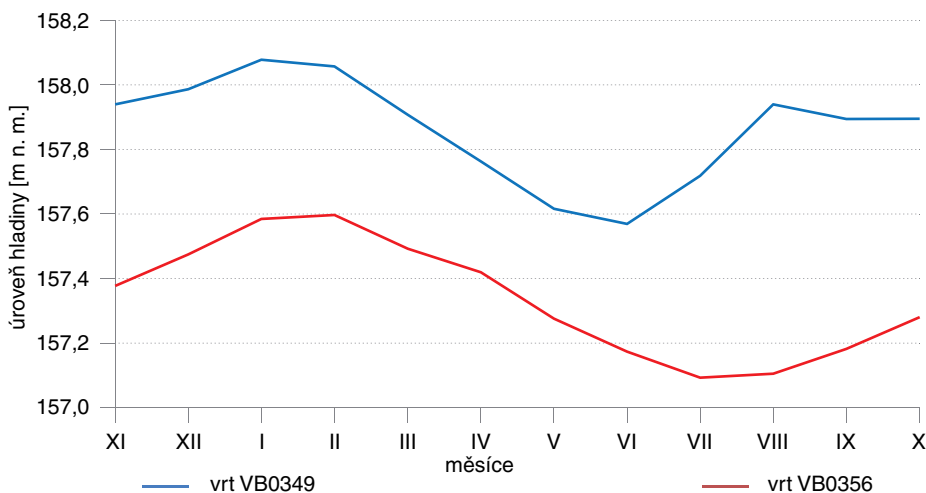
Vedle sezónního kolísání hladin podzemní vody (sezónní periodicity) existuje víceleté kolísání hladin podzemní vody, které se vyznačuje víceletou periodicitou (angl. secular periodicity). Pro stanovení víceleté periodicity se zpracovávají časové řady ročních charakteristik hladin podzemní vody (roční průměrné, maximální nebo minimální hladiny).



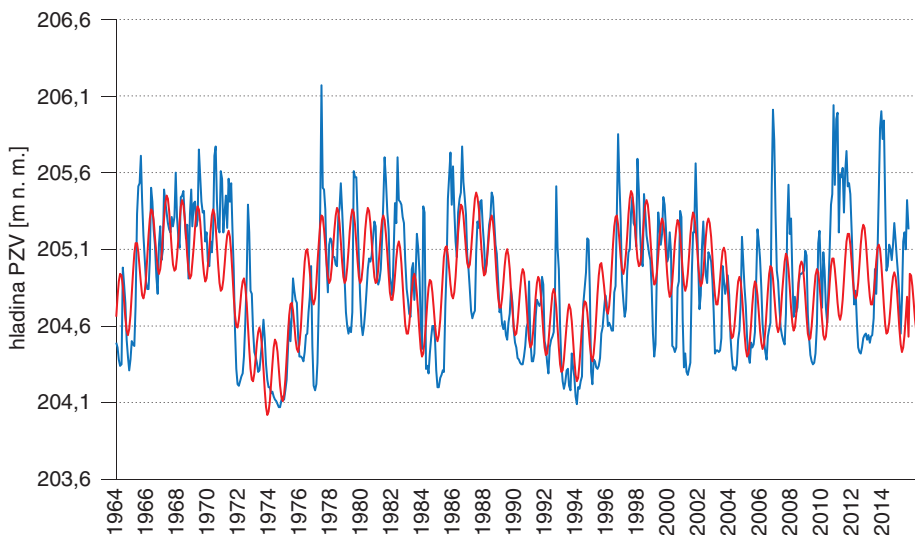
Obr. 1: Aktuální informace o stavu hladin PZV ve vybraných pozorovacích vrtech (VB0435 Lhota Rapotina) http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_pzv.php



Obr. 2: Hladihy ve vrtech hodnocené podle pravděpodobnosti překročení pro daný měsíc (viz <http://portal.chmi.cz>, aktuální informace o podzemních vodách)



Obr. 3: Roční chod hladin PZV za období 1981–2010 ve vrtu VB0349 Charvátská Nová Ves a VB0356 Mikulčice



Obr. 4: Modelové a naměřené průměrné měsíční hladihy ve vrtu VB0125 Kralice na Hané

3. Periodicita a trendy hladin podzemní vody

Pro studium periodicity, trendů a prognózy hladin podzemní vody se používají časové řady. Časová řada je chronologické uspořádání výsledků pozorování provedených v pravidelných časových intervalech. Hydrologickými časovými řadami jsou řady hladin podzemní vody, vydatnosti pramenů, velikosti podzemního odtoku atd. V případě minimálních hladin podzemní vody se jedná o řady minimálních ročních hladin. Analýza časové řady umožní identifikaci mechanismu její tvorby a na jejím základě předpovídání jejího budoucího chování – vytváření předpovědí. V hydrologických časových řadách je možno vyčlenit: trend, sezónní složku, cyklickou složku víceletou, složku náhodnou a složku katastrofální.

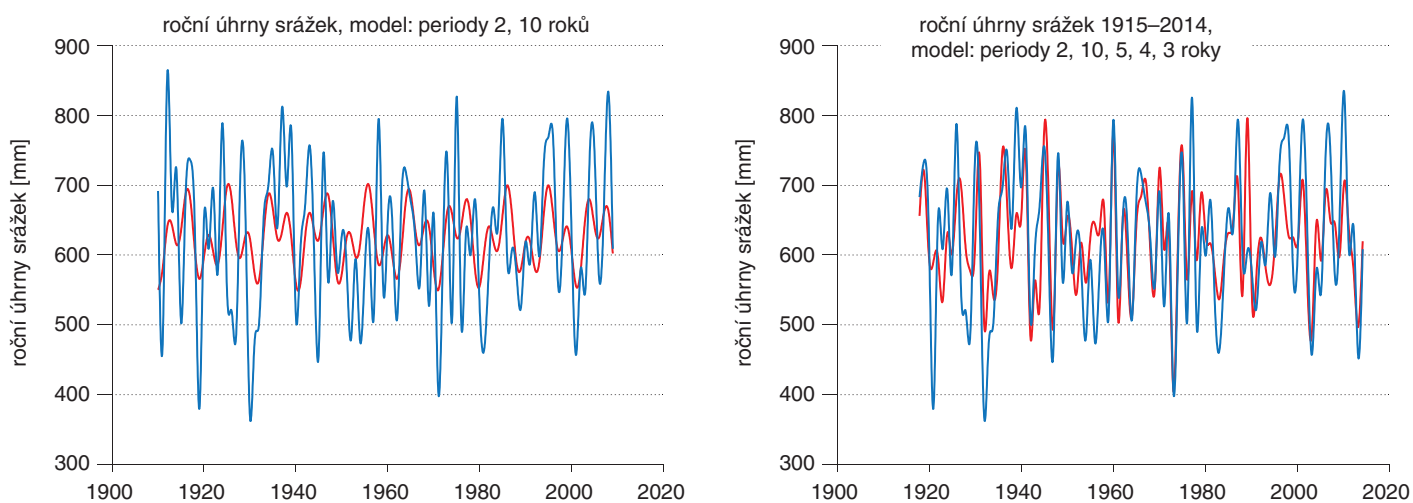
Trend představuje dlouhodobou systematickou změnu v časové řadě (Kisiel, 1969; Muzikář, Soukalová, 1988). Projevuje se jako dlouhodobý vzestup nebo pokles hladiny podzemní vody, resp. vydatnosti. Po identifikaci trendu testy náhodnosti se přistoupí k jeho aproximaci matematickými křivkami. Jako nejvhodnější se v hydrologii PZV jeví trend lineární. V případě umělého ovlivnění režimu podzemní vody (například odběry podzemní vody) je nejvhodnější aproximace logaritmickou nebo exponenciální funkcí. Je-li trend statisticky významný (podle koeficientu korelace), provede se eliminace trendu, což je první krok dekompozice časové řady.

Dalším krokem dekompozice časové řady je určení krátkodobých a dlouhodobých periodických kolísání. Periody můžeme zjistit pomocí periodogramu (Muzikář, Soukalová, 1988, Soukalová, Muzikář, 2013 a; Zalberg, 1976, 1980).

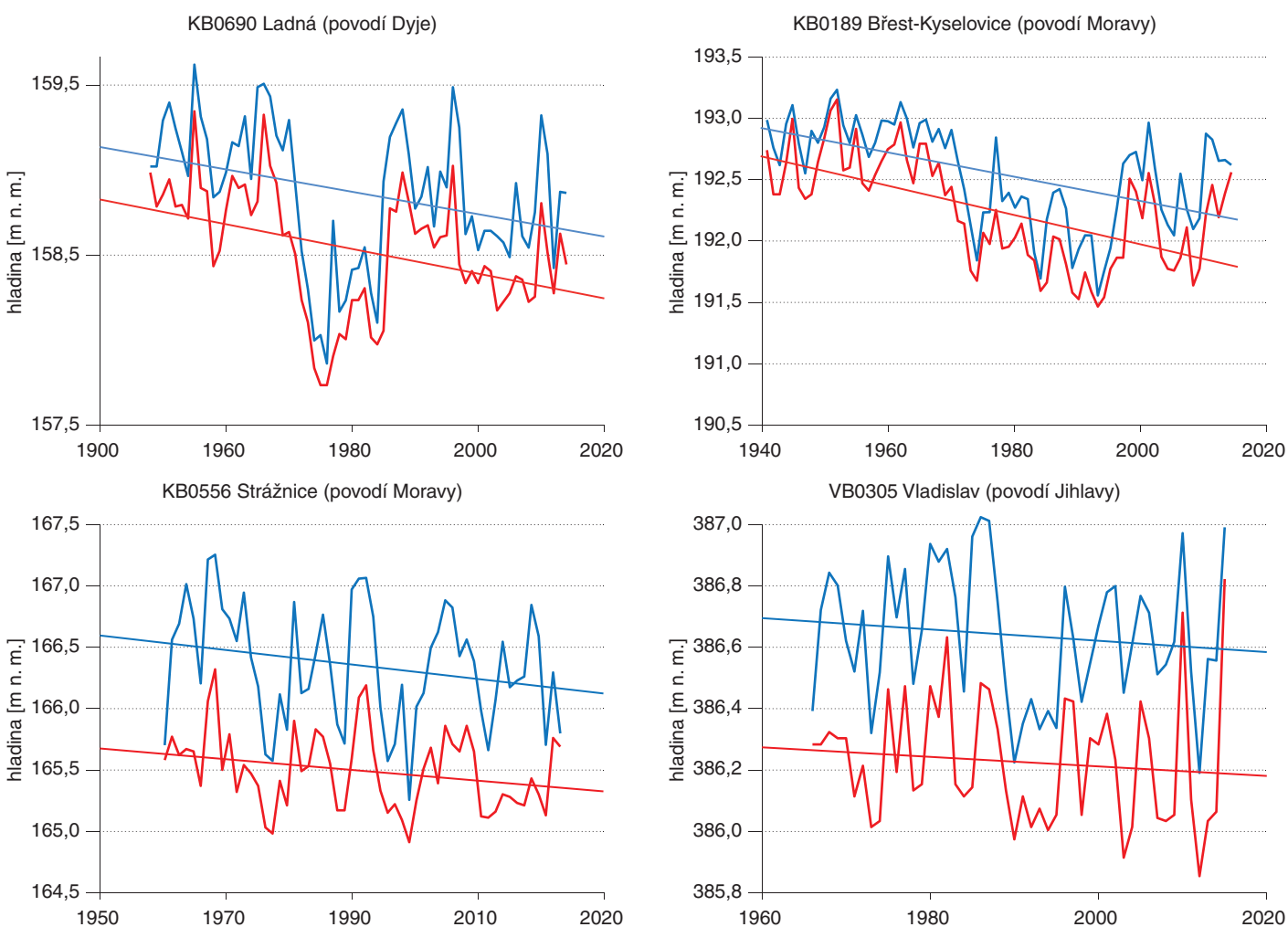
Při použití harmonické analýzy musí časová řada splňovat podmínku, že vybraný časový úsek je homogenní (např. po odečtení trendu).

Významnost periody se posuzuje Fisherovým testem. Obecně platí, že v časové řadě je možno identifikovat periodu $T < 0,5 n$ (n – počet členů řady). Nejvýznamnější periodou u většiny vrtů je dvanáctiměsíční perioda, která koresponduje se sezónním doplňováním podzemní vody. Druhá nejvýznamnější (platí pro povodí Moravy) je perioda pětiletá. Dvouletá a desetiletá perioda jsou třetí nejvýznamnější. U řad s šedesátiletou řadou pozorování se vyskytují rovněž statisticky významné 30leté periody, odpovídající tzv. Brücknerově periodě (34leté), známé při popisu přírodních jevů. Na obr. 4 je vyznačen průběh modelových hodnot měsíčních hladin podzemních vod mělkých zvodní stanovených harmonickou analýzou. Délka period v časových řadách ročních minimálních hladin a ročních průměrných hladin je analogická (viz dále).

Periodicita se vyskytuje velmi často s nestejnou délkou amplitud a period a je někdy málo výrazná. Proto je vhodnější uvažovat spíše o tendenci k periodicitě nebo o kvaziperiodicitě. Ve víceletém chodu ročních charakteristik se vyskytují seskupení několika za sebou jdoucích let s vysokými hladinami nebo nízkými hladinami. Mezi nimi je sestupný nebo vzestupný trend hladiny (Castany, 1978; Cílek, 2011; Kovalevskij, 1976, 1983; Muzikář, Soukalová, 1988). Opačné extrémy se mohou vyskytnout v sousedních letech pouze v krasu nebo v hor-



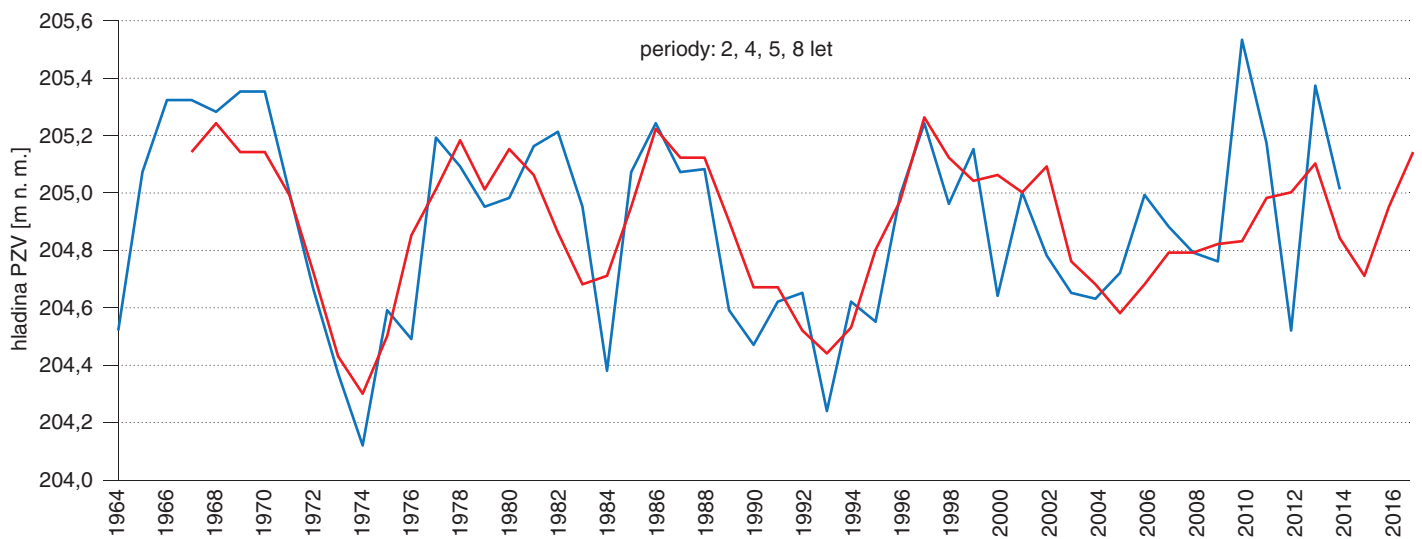
Obr. 5: Významné periody v časové řadě ročních úhrnů srážek ze srážkoměrné stanice Napajedla



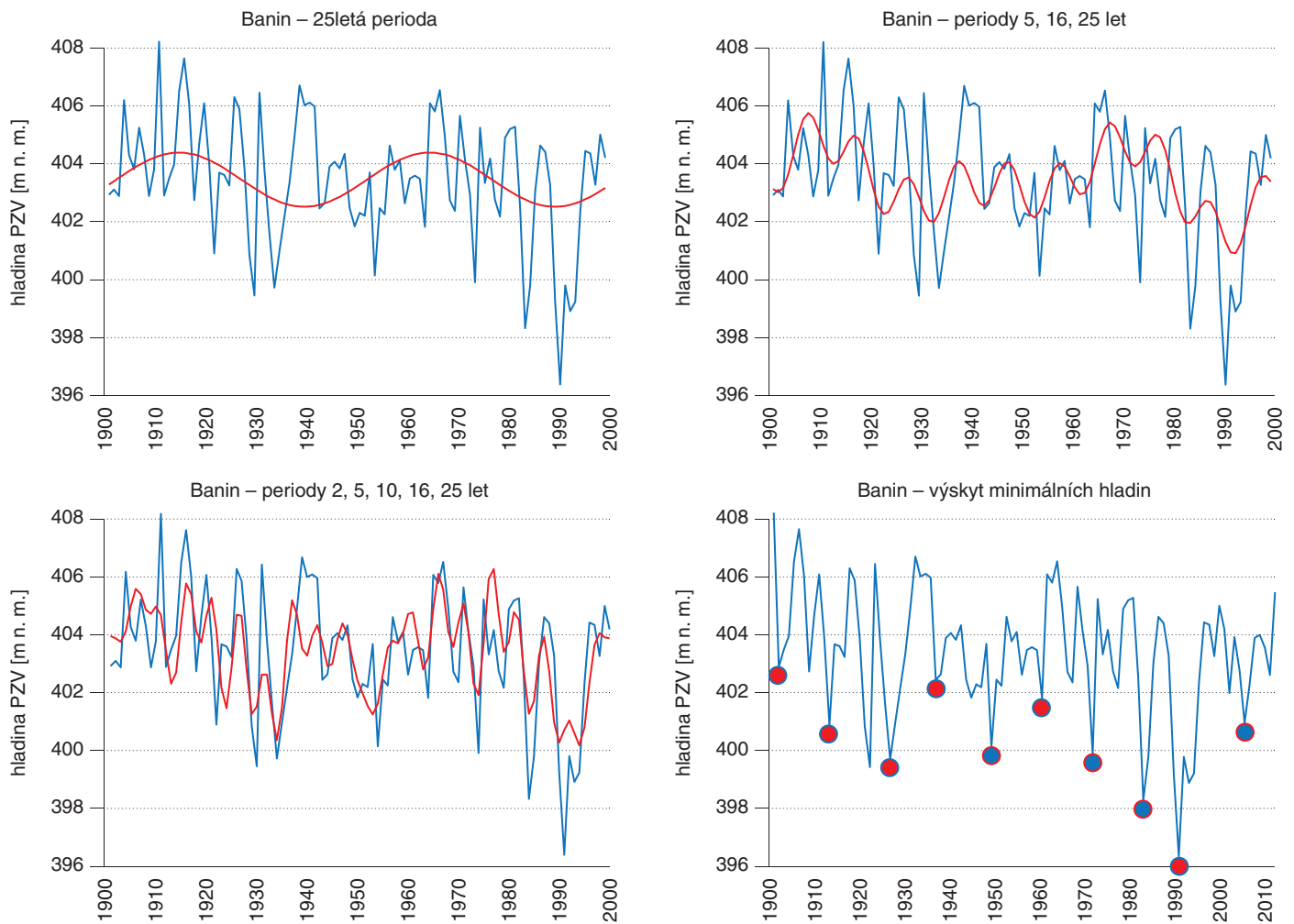
Obr. 6: Významné trendy ročních průměrných a minimálních hladin podzemních vod

ských zvodních (infiltrační oblasti) a v časových řadách s krátkou dobou monitorování (do 7–10 let). V sezónním i mnohaletém kolísání hladiny podzemní vody se neprojevuje výrazný vliv aktuálních srážek, nýbrž akumulace srážek z předcházejícího období. Doba akumulace srážek roste se vzdáleností posuzovaného místa od infiltrační oblasti a je nepřímo závislá na rychlosti proudění podzemní vody. U víceletého kolísání hladin to může dosáhnout až 5–7 let (Kovalevskij, 1976; Marine, 1963; Muzikář, Soukalová, 1988).

Periodicita byla pozorována i v minulosti u výskytu srážek. Popsal ji Dr. F. Augustin v roce 1894 (Čilek, 2011). Byla uvedena i tzv. Brücknerova perioda pro srážky a průtoky v povrchových vodách ve Švýcarsku v délce 33–36 let. Podstata periodicity nebyla dosud spolehlivě vysvětlena. Většina badatelů se přiklání ke vlivu heliogeofyzikálních faktorů. Kvaziperiodicitu je možno přičíst interferenci různých heliogeofyzikálních faktorů, které se přenáší přes atmosféru na zemskou kůru, která hraje úlohu „filtru“ (Kovalevskij, 1976, 1983). Pro kolísání hladin podzemní



Obr. 7: Modelové a naměřené roční průměrné hladiny ve vrtu VB0125 Kralice na Hané



Obr. 8: Periody v časové řadě hladin podzemní vody ve vrtu v Banině a výskyt minimálních ročních hladin

vody jsou rozhodující srážky. Významnou roli hraje inerční schopnost zvodněného kolektoru. Roční charakteristiky ovlivňuje úhrn srážek za předcházejících několik let (Kovalevskij, 1976, 1983; Marine, 1963; Muzikář, Soukalová, 1988). Příklady zjištěných period hladin podzemní vody uvádí dále Ramón (1978), Zalcberg (1976, 1980) a Zaporozec (1980).

Periodicita ročních úhrnů srážek, které jsou rozhodujícím faktorem pro tvorbu podzemních vod, koresponduje s periodami v časových řadách hladin podzemních vod. To dokládá časová řada ročních úhrnů srážek

žek ve stanici Napajedla za období 1915–2014. Nejvýznamnější periody jsou 2 a 10 let (viz obrázek 5).

Příklady významných trendů ročních průměrných a ročních minimálních hladin v povodí Moravy, Dyje a Jihlavy jsou uvedeny na obrázku 6. Ve všech vrtech je patrný sestupný lineární trend.

Sestupné trendy mohou být způsobeny klimatickými změnami a prostorovým rozložením srážek během roku. V ČR se zatím větší změny v celkovém objemu srážek nepotvrdily – pomalu se ovšem začíná proje-

vovat změna v rozložení srážek v průběhu roku – více srážek v zimě, méně na jaře. Dalším indikátorem klimatických změn je patrně nárůst počtu a intenzity extrémních srážek (více než 150 mm/den). Přívalové srážky rychle odtečou a sníží velikost doplňování zásob podzemní vody.

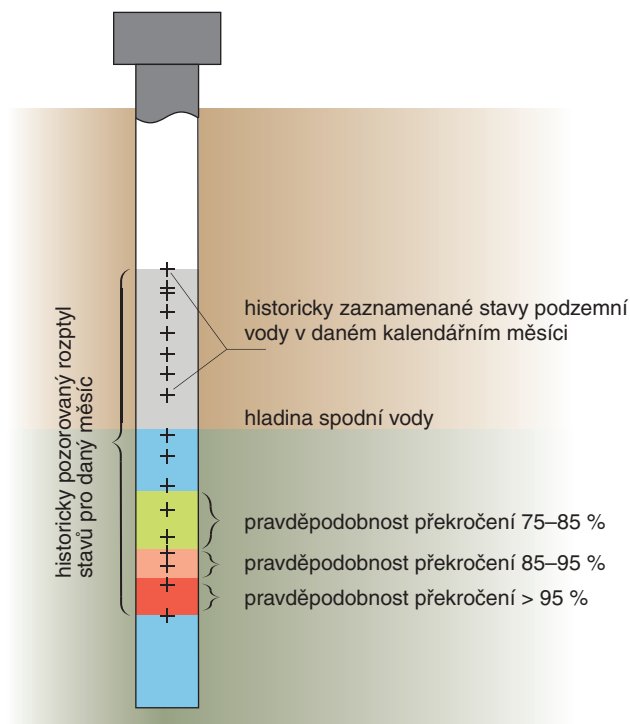
4. Předpovědi hladin podzemní vody

Předpovědi hladin podzemní vody vychází nejčastěji z časových řad průměrných měsíčních hladin podzemních vod, z nichž je možno provést středně dlouhé (sezonní) předpovědi. Prognózy ročních minimálních hladin se mohou stanovit korelační analýzou na základě regresní rovnice měsíčních průměrných hladin (například průměrná měsíční hladina v březnu jako nezávisle proměnná a průměrná měsíční hladina v září jako závisle proměnná) Pro dlouhodobé předpovědi nejlépe slouží časové řady ročních průměrných hladin s aplikací harmonické analýzy a autoregresního modelu.

Na obr. 7 jsou vyznačeny modelové hodnoty průměrných ročních hladin podzemních vod spočítané harmonickou analýzou s prognózou hladin.

Každá předpověď je zatížena chybou předpovědi, tj. rozdílem mezi skutečnou a předpovídanou hodnotou. Stanovuje se přípustná chyba předpovědi $\delta_p = 0,674 s$, kde s je směrodatná odchylka naměřených hodnot. Předpověď se považuje za přijatelnou, jestliže 80 % předpovídaných hodnot má chybu předpovědi nižší než je přípustná chyba předpovědi δ_p . Dále se může provést klasifikace předpovědního modelu. To je podíl směrodatných odchylek předpovídaných hodnot s_p a směrodatných odchylek pozorovaných hodnot s . Předpověď může být dobrá ($s_p/s = 0,4$), uspokojivá (0,6), slabá (0,8) a neuspokojivá.

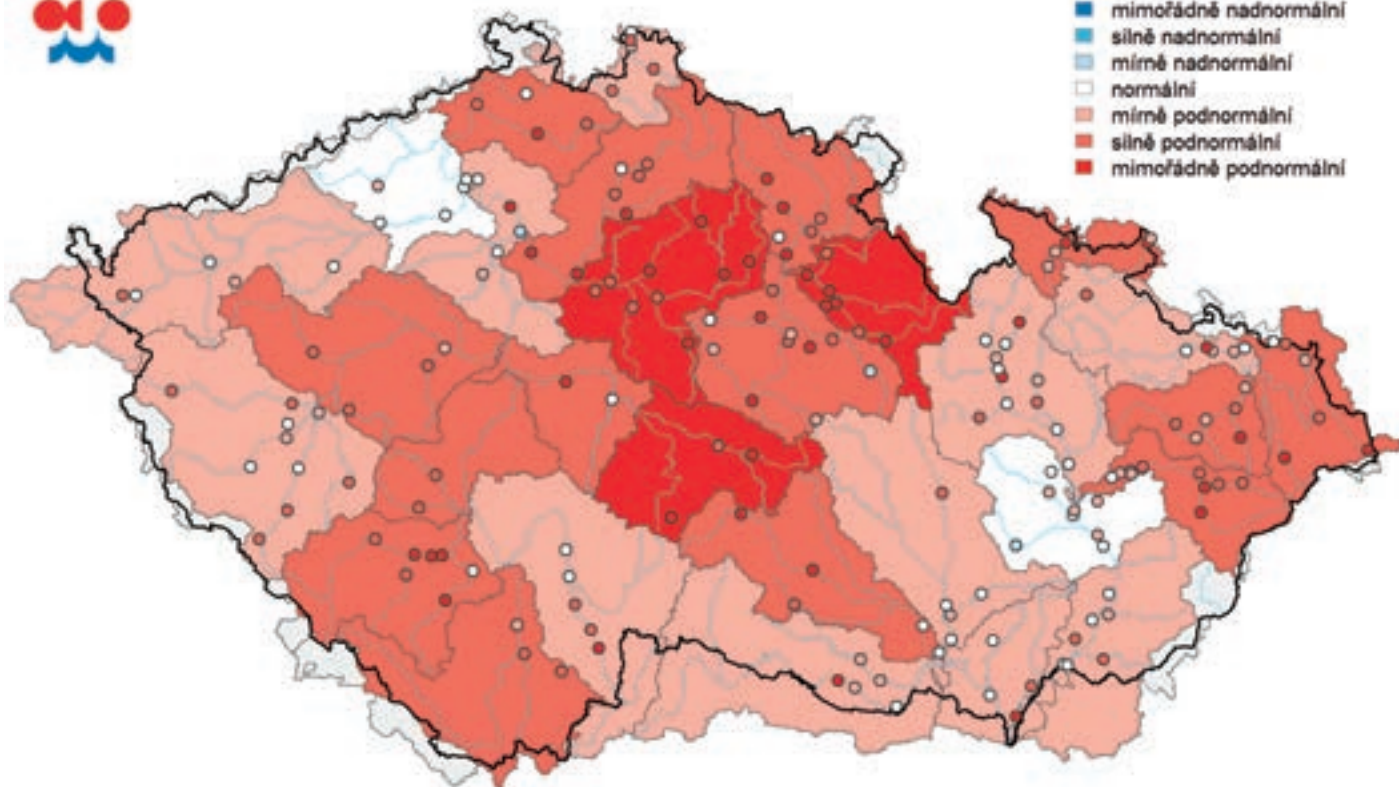
V povodí Moravy byla provedena prognóza minimálních hladin mělkých zvodní v roce 2013 korelační analýzou ve 33 monitorovacích vrtech hlásné sítě základní mělké sítě podzemních vod. Nezávisle proměnnou byly průměrné měsíční hladiny v březnu a závisle proměnnou byly průměrné měsíční hladiny v září. V posuzovaném období poklesly průměrné měsíční hladiny o 0,05–0,95 m (průměr 0,34 m). 85 % předpovídaných hodnot mělo chybu předpovědi nižší, než byla přípustná chyba předpovědi δ_p , tzn., že předpověď byla přijatelná.



Obr. 9: Schéma hodnocení sucha

Uvedené prognózy hladin podzemní vody se vztahují k monitorovanému vrtu. Pro praktickou aplikaci prognózy je nutná plošná extrapolace, pro niž je nutno zvolit indikační vrt. Indikační vrt musí být situován v blízkosti míst, pro něž se má prognóza extrapolovat a nesmí být ovlivněn odběry podzemní vody. Musí mít analogické podmínky jako monitorovací vrt, v němž byla provedena prognóza. Jedná se o hydrogeologické pod-

Stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech



Obr. 10: Stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech – týdenní zpráva ČHMÚ

mínky pro tvorbu zásob podzemní vody, odtok podzemní vody, litologii a mocnost nenasycené a nasycené zóny, jejich propustnost, geomorfologické podmínky a zejména sezónní synchronii kolísání hladin atd. (Muzikář, Soukalová, 1988; Rétháti, 1983; Zalcberg, 1980). V indikačním vrtu se musí měřit hladiny podzemní vody alespoň po dobu dvou let souběžně s monitorovacím vrtem, pro nějž byla provedena prognóza, a v němž probíhá dlouhodobý monitoring. Pro měsíční průměrné hladiny v obou vrtech se stanoví korelační závislost. Z regresní rovnice se dopočítá prognózní hladina v indikačním vrtu. Z korelačních závislostí vrtů s dlouhodobým monitoringem a s dvouletým monitoringem v povodí Dyje vyplynulo, že v krátkodobě monitorovaných vrtech je možno spolehlivě stanovit 90 % a přesněji 80 % hladiny (Muzikář, Soukalová, 1988).

5. Výskyt minimálních hladin

Výskyt minimálních hladin se vyskytuje asi s desetiletou periodou. Jako málo vodné se z hlediska podzemních vod jeví roky 1934, 1944, 1954, 1964, 1974, 1984 a 1993, 2003 a 2012. V povodí Moravy byly dosaženy minimální hladiny převážně v letech 1974, 1993 a 1984, v povodí Jihlavy většinou v letech 1995 a 1983, v povodí Svratky v letech 1973–74 a v povodí Dyje v letech 1974, 1983 a 2003. V roce 2012 se hladiny podzemních vod přiblížily nebo překročily absolutní minimální hladiny v horním povodí Jihlavy a v povodí Dyje.

Příklad výskytu minimálních hladin je uveden ve vrtu s nejdelší dobou pozorování v České republice. Zmíněný vrt je situován v infiltrační oblasti vodního zdroje Březová nad Svitavou v jižní části ústecké synklinály na katastrální území obce Banín. Pravidelná měření hladin, probíhají bez přerušení od 6. 10. 1899, tj. 115 let. Časová řada průměrných ročních hladin má mírně sestupný trend. Příčinou je vliv srážek, a dále trvalý odběr podzemní vody pro brněnský vodovod. V časové řadě se vyskytuje statisticky významná 25letá perioda. Další významné periody jsou o délce 2, 5, 10 a 16 let. Tyto periody také byly vybrány pro modelování pohybu hladin podzemní vody harmonickou analýzou – obr. 8.

Absolutní minimální roční hladina se vyskytla ve vrtu v Baníně v roce 1993. Nízké hladiny podzemní vody byly i v letech 1990–1992, kdy bylo území České republiky postižené suchem, jehož bezprostřední příčinou byl značný deficit srážek. Nedostatek srážek nastal na celém území, nejvíce se projevil ve středních, východních a jižních Čechách a na jižní Moravě.

6. Hodnocení sucha

Stav podzemních vod je hodnocen podle pravděpodobnosti překročení hladiny ve vrtu v příslušném kalendářním měsíci. Stav sucha je charakterizován třemi kategoriemi závažnosti odvozenými za referenční období 1981–2010. Jako mírné sucho jsou označeny stavy mírně podnormální s pravděpodobností překročení 75–85 %, jako silné sucho stavy silně podnormální s pravděpodobností překročení 85–95 % a jako mimořádné sucho jsou označeny mimořádně podnormální stavy, které odpovídají nejnižším 5 % pozorování. Analogicky znamená pravděpodobnost překročení 15–25 % mírně nadnormální stav hladiny, pravděpodobnost překročení 5–15 % silně nadnormální stav hladiny a jako mimořádně nadnormální jsou označeny stavy, které odpovídají nejvyšším 5 % pozorování. Hodnocení je prováděno jak pro jednotlivé objekty, tak souhrnně pro definované oblasti povodí (obr. 9).

Popis aktuální situace stavu sucha v rámci hydrometeorologické situace je pravidelně publikován v Týdenní zprávě o hydrometeorologické situaci a suchu na území ČR (obr. 10) (<http://portal.chmi.cz>).

7. Závěr

Ministerstvo životního prostředí doporučuje pro řešení problematiky sucha kromě dlouhodobějších opatření i opatření operativní obdobně jako u povodní: zavedení tří stupňů aktivit – bdělost, pohotovost a nebezpečí. Zpracovává se návrh indikátorů pro sucho a typové plány pro „dlouhodobé sucho“. Pro přípravu opatření při stavech bdělosti, pohotovosti a nebezpečí bude nutno zpracovávat prognózy minimálních hladin podzemní vody a zaměřit se i na plošnou extrapolaci prognóz. Z pohledu dlouhodobých poklesů hladin podzemních vod a jejich dopadu na využívané zdroje podzemních vod zastihuje v současnosti stav „pohotovost“ pravděpodobně 10 % obyvatel. Mezi opatření při mimořádných situacích mohou vodoprávní úřady omezit nebo zakázat na nezbytně nutnou dobu nakládání s vodami podle platného povolení k odběru vody z vodního zdroje. Opatření pro zmírnění dopadů sucha v podzemní vodě zahrnují rovněž zlepšení retenčních schopností krajiny spojené s revitalizací krajiny a efektivnější hospodaření se srážkovými vodami.

8. Literatura

- Castany G. Effets de la sécheresse sur les eaux souterraines. Vulnérabilité a la sécheresse des nappes. Bulletin du B. R. G. M. (deuxième série), 1978; Section III, no 3:225–227.
- Cilek V. Po mokřích letech přicházejí sucha. Vodní hospodářství, 2011;61(8):316.
- Kisiel ChC. Time series analysis of hydrologic data. New York, London, Academic Press, 1969 (ruský překlad, Leningrad, Gidrometeoizdat, 1972;140).
- Kovalevskij VS. Mnoholetnie kolebania urovnej podzemnych vod i podzemního stoka. Moskva, Nauka, 1976;276 pp.
- Kovalevskij VS. Mnoholetnjaja izměnčivost resursov podzemnych vod. Moskva, Nauka, 1983;206 pp.
- Marine W. Correlation of Water-Level Fluctuations with Climatic Cycles in the Oklahoma Panhandle. Contributions to the Hydrology of the United States, Geological Survey Water-Supply Paper 1669-K, 1963;10 pp.
- Muzikář R, Soukalová, E. Prognózy režimu podzemních vod pomocí stochastických modelů. Praha, Sborník prací ČHMÚ, 1988;sv. 36:112 pp.
- Ramón S. La prévision des niveaux piézométriques. Trois remarques sur une longue série d'observations. Bull. du B.R.G.M. (deuxième série), 1978; Sec. III, no. 3:239–245.
- Rétháti L. Groundwater in Civil Engineering. Budapešť, Akadémiai Kiadó, 1983; 430 p.
- Soukalová E, Muzikář R. Hydrologické sucho a příprava opatření pro zásobování obyvatelstva podzemní vodou v období sucha. In: Sborník ze semináře ČVTVHS: Podzemní voda ve vodoprávním řízení X. 9. října 2013. Praha: ČVTVHS. 2013;31–38. ISBN 978-80-02-02487-3.
- Soukalová E, Muzikář R. Periodicita a předpovědi výskytu sucha v podzemních vodách. In: Sborník ze semináře ČVTVHS: Podzemní voda ve vodoprávním řízení X. 9. října 2013. Praha: ČVTVHS. 2013;31–38. ISBN 978-80-02-02487-3.
- Zalcberg EA. Statističeskíe metody prognóza estesvennogo režima gruntových vod. Leningrad, Nédra, 1976;101 pp.
- Zalcberg EA. Režim i balans gruntových vod zony izbytnogo uvlažnja. Leningrad, Nédra, 1980;207 pp.
- Související právní předpisy:
 ES: Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/ES ze dne 23. října 2000 ustanovující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (Rámcová směrnice o vodě), 2000.
 Zákon č. 254/2001 Sb.: Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). Úplné znění zákona uveřejněného ve Sbírce zákonů pod č. 273/2010, v částce 101.

Ing. Eva Soukalová, CSc.

Český hydrometeorologický ústav

e-mail: eva.soukalova@chmi.cz



DORG, spol. s r. o.
 U zahradnictví 123, Česká Ves
 Tel./Fax: 584 401 066, 584 411 203

➔ **Potrubí z tvárné litiny s polyuretanovou ochranou švýcarské firmy von Roll**

➔ **Rekonstrukce sítí bezvýkopovými technologiemi (berstlining, relining), protlaky**



K&K TECHNOLOGY a. s.

Zlatnická 33, 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 čistírny odpadních vod, úpravní vody, bioplynové stanice, kotelny, tepelná hospodářství, průmyslové potrubní systémy, elektrotechnologická zařízení, průmyslová automatizace.



Jednání odborné komise pro čistírny odpadních vod

Pavel Otta

Ve dnech 9. a 10. června 2015 uspořádala akciová společnost Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav setkání odborné komise SOVAK ČR pro čistírny odpadních vod. Jednání se zúčastnilo 27 zástupců provozovatelů velkých čistíren odpadních vod z celé České republiky a 15 zástupců dodavatelských firem.



První den jednání proběhl v restauraci Skála v obci Klášter Hradiště nad Jizerou.

Zahájení se ujal předseda komise Vratislav Propílek, který seznámil účastníky s programem jednání a některými novinkami v oboru čištění odpadních vod.

S organizační strukturou, ekonomickou situací a plány do budoucna akciové společnosti Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav seznámil přítomné účastníky setkání její ředitel Ing. Jan Sedláček.

Následovala přednáška Ing. Františka Kloučka, která představila projekt „Mladoboleslavsko – čištění a odkanalizování odpadních vod II“, a to hlavně z pohledu zajištění financování a organizace celé akce.

Další příspěvek pod názvem „Intenzifikace ČOV Mnichovo Hradiš-

tě – příprava, realizace, provoz“ přednesli Dr. Ing. Radovan Šorm a Pavel Otta.

Posledním příspěvkem prvního přednáškového bloku bylo představení pracovní verze certifikované metodiky „Využití modelovacího protokolu pro optimalizaci procesů čištění odpadních vod a energetických úspor na nich“ od prof. Ing. Jiřího Wannera, DrSc. Tuto přednášku si přijel vyslechnout i ředitel odboru vodovodů a kanalizací na Ministerstvu zemědělství Ing. Jiří Duda, jenž ji i krátce doplnil.

Zpestřením programu byla exkurze v pivovaru Klášter, během níž se účastníci seznámili s výrobou piva a zároveň se dozvěděli mnoho zajímavého z bohaté a tajuplné historie tohoto místa. Součástí prohlídky byla návštěva varny, spilky a ležáckých sklepů. Exkurzi zakončila ochutnávka piva přímo z tanku v ležáckém sklepe. Po zmíněné prohlídce jednání pokračovalo druhým blokem přednášek, který byl vyhrazen obchodním partnerům.

V závěru prvního dne proběhla v příjemných prostorách restaurace Skála panelová diskuse.

Druhý den jednání byl na programu prohlídka intenzifikovaných čistíren odpadních vod v Kněžmostě a Mnichově Hradišti. V rámci těchto exkurzí si mohli účastníci prohlédnout i auto na odběr vzorků odpadních a auto údržby. Jed-

nání komise uzavřel její předseda na ČOV Mnichovo Hradiště, kde shrnul průběh obou dnů a zároveň oznámil, že příští, podzimní setkání komise se uskuteční v prostorách ČOV Brno-Modřice.

Z mého pohledu jako organizátora akce proběhlo setkání odborné komise SOVAK ČR pro čistírny odpadních vod úspěšně. O zhodnocení z pohledu účastníků jsem požádal své kolegy:

Ing. Jan Müller, vedoucí ČOV Brno-Modřice

„Členové komise navštívili ČOV Kněžmost a ČOV Mnichovo Hradiště, které prošly nedávno celkovou rekonstrukcí. Zde nás jako provozovatele ČOV a ČS velmi zaujala nejen kvalita provedených stavebních pra-



ČOV Mnichovo Hradiště



ČOV Mnichovo Hradiště



ČOV Kněžmost



ČOV Kněžmost

cí, která bývá častým problémem současných staveb, ale i preciznost v detailech instalované technologie. Vnímání, co je kvalita a co není, se u různých dodavatelů stavebních prací značně liší. Zde jsme však viděli velmi zdařilé dílo, kde na výslednou kvalitu měla vliv celková úroveň vedení firmy a stavby. Jinými slovy vyjádřeno, pod nenáročným nebo dokonce špatným vedením nemůže vzniknout tak kvalitní dílo, jaké jsme měli možnost v rámci návštěvy vidět.“

Ing. Jiří Stara, technolog ČEVAK a. s.

„Pokud mohu mluvit za sebe, pak pro vás mám jen slova uznání. Vedle perfektní organizace setkání, zajímavého programu a zajímavých lidí byla pro mě návštěva obou ČOV zážitkem. Po technologické stránce jste se drželi klasických prověřených řešení, nicméně stavební a technické provedení považuji naší optikou za vysoce nadstandardní! Rovněž tak architektonickou stránku věci, materiály apod. Líbilo se mi, jak jste si dokázali vše ohlídat, včetně detailů. Takže klobouk dolů a upřímně vám to přeji.“

Ing. Miloš Pokorný, jednatel FONTANA R, s. r. o.

„Oceňuji exkurze na ČOV Kněžmost a ČOV Mnichovo Hradiště. Ačkoliv jsem za dobu své praxe navštívil stovky ČOV u nás i v zahraničí, byl jsem velmi mile překvapen nejen technickou úrovní obou ČOV, ale i snahou po architektonickém začlenění do okolní přírody s důrazem na dotažení všech zdánlivých detailů staveb a technologických uzlů. Jsem přesvědčen, že investiční prostředky byly vynaloženy účelně a hospodárně. Ačkoliv nemám ve zvyku příliš chválit, tak v tomto případě udělám výjimku, protože investor svoji úlohu splnil dokonale. Věřím, že i ostatní investoři se mohou na těchto dvou akcích poučit.“

Pavel Otta

Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a. s.

e-mail: potta@vakmb.cz

AMIA NTIT

THE FIRST CHOICE OF ENGINEERS **FLOWTITE** WORLDWIDE



FLOWTITE SKL – trubní systémy

Flowtite roury sestávají ze skelným vlákem vyztužené polyesterové pryskyřice, krátce SKL. Jsou vhodné pro všechny tlakové a beztlakové použití, ve kterých se jinak tradičně používá litina, ocel, železobeton a nebo kamenina.

- kanalizační trubní řady
- tlakové řady
- řady na pitnou vodu
- retenční kanalizační systémy
- přívody k vodním elektrárnám
- vodojemy
- nekruhové profily ze sklolaminátu
- průmyslové trubní řady
- roury pro studny
- šachty
- zavlažovací vedení
- trubní systémy pro odvodnění mostů
- protlakové roury

Zastoupení pro ČR a SR:

Richard Vlček
Mobile: +420 602 502 907
vlcekR@amiantit.eu

Aleš Kynický
Mobile: + 420 606 710 215
kynickyA@amiantit.eu



Práce na dálku

Ladislav Jouza

Zaměstnanec nemusí pracovat jen v prostorách zaměstnavatele. Zákoník práce (dále ZP) v § 317 umožňuje, aby pracovní činnost vykonával v moderních formách, jako je např. **homeworking (práce doma) nebo teleworking (práce na zavolání). Na pracovištích je nejčastější první způsob – práce z domova, při jejíž realizaci se uplatňují prvky z práva Evropské unie.**

Zvláštnosti právní úpravy

ZP upravuje zvláštním způsobem práva a nároky zaměstnanců,

kteří pracují doma v § 317. Tito zaměstnanci mohou k provádění sjednaných prací a úkolů **používat své vlastní nářadí, stroje nebo jiné předměty**. Tuto závažnou okolnost je třeba dohodnout v pracovní smlouvě. Měla by obsahovat konkrétní údaje, zda zaměstnanci budou používat své vlastní nářadí a pracovní předměty nebo zda zaměstnavatel poskytne potřebné předměty sám. V případě, že dojde mezi ním a zaměstnancem k dohodě o používání vlastních předmětů zaměstnanců, nemělo by se v pracovní smlouvě zapomenout na **určení výše náhrad, které zaměstnavatel poskytne zaměstnanci za použití jeho nářadí, zařízení a předmětů potřebných pro výkon práce**. Jde o paušální částky zahrnující náhradu za opotřebení těchto předmětů i za případnou spotřebu energie k jejich pohonu a na osvětlení pracoviště.

U zaměstnanců na dálku se předpokládá **osobní výkon práce**, přestože u nich je prakticky vyloučena soustavná kontrola, zda vykonávají sjednané práce bez pomoci cizích osob, zejména rodinných příslušníků. Proto rozsah práce, který zaměstnavatel určuje množstvím materiálu a předává zaměstnanci ke zpracování (např. materiál k výrobě zdravotnických pomůcek, potřeb apod.) **nemá většinou přesahovat množství práce, jaké podle konkrétních norem spotřeby práce odpovídá týdenní pracovní době obecně stanovené pro výkon prací tohoto druhu**.

Pracovní doba a překážky v práci

Pracovní doba je i pro tyto zaměstnance **nejvýše 40 hodin týdně**. Vzhledem k tomu, že tyto zaměstnanci mají možnost přizpůsobovat si svou pracovní dobu osobním časovým možností, není nutné jim zajišťovat ve většině případů náhradu mzdy při osobních překážkách v práci.

Nařízení vlády č. 590/2006 Sb., kterým se stanoví okruh a rozsah jiných důležitých osobních překážek v práci, umožňuje, aby se těmto zaměstnancům poskytovala náhrada ušlé mzdy ve výši průměrného výdělku jen při těchto osobních překážkách v práci: **úmrtí rodinných příslušníků, vlastní svatba, svatba dětí, přestěhování (pokud zaměstnanec má svou vlastní domácnost – bytové zařízení)**.

Naproti tomu za nezbytně zameškanou dobu pro překážky z důvodu obecného zájmu (výkon veřejné funkce, občanské povinnosti – svědek apod.) se poskytuje těmto zaměstnancům **náhrada ušlé mzdy ve výši průměrného výdělku**.

Skutečnost, že na tyto zaměstnance se nevztahuje ustanovení ZP o rozvržení pracovní doby, prostojů ani přerušení práce způsobené nepříznivými povětrnostními vlivy má další důsledek: nemohou uplatňovat nárok na příplatek za práci přesčas nebo ve svátek.

Náhrada škody

V důsledku osobního výkonu práce **odpovídá za způsobenou škodu zaměstnavateli samotný zaměstnanec podle pracovníprávních předpisů**

jako zaměstnanci v obvyklém pracovním poměru. I kdyby mu při práci pomáhali rodinní příslušníci a způsobili škodu na materiálu svěřeném ke zpracování nebo na zapůjčeném nářadí, odpovídal by pouze zaměstnanec, který je v pracovním poměru. Ani úraz, který by zaměstnanci utrpěli při této pomoci, není možné považovat za pracovní. Za způsobenou škodu v důsledku tohoto úrazu by jim odpovídal – podle ustanovení občanského zákona o náhradě škody – výhradně jen domácí zaměstnanec, který jejich pomoci sám používal.

Odvoz materiálu zaměstnancem pracujícím na dálku od zaměstnavatele nebo sběrný do místa výkonu práce (většinou vlastní bydliště) a odvoz hotových výrobků zpět je nutno považovat **za výkon práce**, a to bez ohledu na to, v které době k tomu dochází. Protože se jedná o výkon práce, může zaměstnavatel ovlivnit i způsob dopravy těchto materiálů, může vyslovit i zákaz odvozu vlastními vozidly těchto zaměstnanců. V pracovních řádech je možno uvést i výjimky z těchto zákazů nebo příkazů či stanovit jiný způsob dopravy. Nedodržení příkazu použít stanovený dopravní prostředek pro dopravě materiálu nebo výrobků zaměstnancem nebo porušení zákazu používání neveřejných dopravních prostředků při těchto úkonech by bylo pro zaměstnavatele důvodem k částečnému nebo úplnému zbavení se odpovědnosti za případný pracovní úraz, který zaměstnanec přitom utrpěl.

Možnosti v pracovní smlouvě

Přesné podmínky práce doma si zaměstnavatel se zaměstnancem dohodnou v pracovní smlouvě. Zaměstnanec si určuje rozvrh pracovní doby, takže svůj pracovní režim a výkon (intenzitu) práce na dálku si ovlivňuje sám.

Při tomto způsobu práce na dálku je nutno počítat s některými odlišnostmi oproti zaměstnancům pracujícím přímo na pracovišti zaměstnavatele. Vyplynávají ze skutečnosti, že zaměstnavatel nemůže ve většině případů s ohledem na místo výkonu práce kontrolovat průběh pracovního výkonu (často velká vzdálenost mezi sídlem zaměstnavatele a místem výkonu práce zaměstnance pracujícího na dálku).

Tento pracovníprávní vztah, může zaměstnavatel po dohodě se zaměstnancem zdůraznit **časovým omezením** trvání. Sjednáním pracovního poměru na dobu určitou může zaměstnavatel řešit např. vážné provozní důvody na své straně nebo zvláštní povahu práce. Tyto důvody by pak zaměstnavatel měl vymezit v písemné dohodě s příslušným odborovým orgánem. Pokud na pracovišti není ustavena odborová organizace, určuje si tyto důvody zaměstnavatel sám.

Podle dohod o práci

Práci na dálku může zaměstnanec vykonávat i v druhém pracovním poměru, např. po své pracovní době u zaměstnavatele, kde pracuje 40 hodin týdně. Tento druh pracovního poměru lze sjednat i na kratší než stanovenou týdenní pracovní dobu.

Významnou formou k práci na dálku mohou být dohody o pracích konaných mimo pracovní poměr. U dohody o provedení práce jde o krátkodobou formu zaměstnání, jestliže předpokládaný rozsah práce (pracovního úkolu), na který se dohoda uzavírá, není vyšší než 300 hodin u jednoho zaměstnavatele v kalendářním roce. Počet těchto hodin a jednotlivých dohod u různých zaměstnavatelů ZP neomezuje. Dohodu o pracovní činnosti může zaměstnavatel se zaměstnancem uzavírat, jestliže rozsah prací podle ní nepřekročí v průměru polovinu stanovené týdenní pracovní doby. Podle současné právní úpravy stanovené týdenní pracovní doby se zpravidla jedná o rozsah pracovní doby do 20 hodin týdně.

JUDr. Ladislav Jouza
advokát
e-mail: l.jouza@volny.cz

PIPELIFE
pipes for life

Tradiční český výrobce plastových potrubních systémů pro kanalizace, vodovody, plynovody, drenáže, vnitřní instalaci a ochranu kabelů.

Pipelife Czech, s. r. o.
Kučovaniny 1778, 765 02 Otrokovice
tel.: 577 111 211, fax: 577 111 227
e-mail: pipelife@pipelife.cz, www.pipelife.cz

Optimalizace nastavení chodu čistírny odpadních vod v Horních Počernicích-Svépravicích po provedené intenzifikaci

Jana Koubová, Barbora Prokel Stěhulová, Barbora Ondrová

Príspevek popisuje úpravy provedené v rámci intenzifikace a zejména pak poznatky ze zkušebního provozu komunální čistírny odpadních vod v Praze Horních Počernicích-Svépravicích. Přestože se jedná o čistírnu napojenou převážně na oddílnou kanalizaci, je tato významně zatížena dešťovými vodami. Po provedené intenzifikaci byla navýšena průtočná množství čistírnou, ale ve zkušebním provozu se ukázalo, že v celém rozsahu těchto průtoků není možné bez doplňujících mechanismů zaručit trvale dobrou účinnost procesu čištění. Bylo tedy nutné věnovat pozornost způsobům řízení, které i za vyšších průtoků umožní udržet odpovídající kvalitu vyčištěných vod na odtoku. Jednalo se zejména o nastavení čerpání nátoků odpadních vod v čerpací stanici čistírny a o úpravy v rámci cyklů odtahu přebytečného kalu. Dokladované závěry ze zkušebního provozu vedly k vydání mírnějších limitů ve vodoprávním povolení pro trvalý provoz v parametru nerozpuštěných látek a ke snížení povoleného průtoku vod čerpaných do biologické linky.

Popis čistírny

Čistírna odpadních vod byla vybudována v letech 1998 až 2002 s kapacitou 11 000 EO. Poté co vstoupilo v platnost nařízení vlády č. 61/2003 Sb., byla její maximální kapacita přepočtena na aktuálních 8 200 EO. Čistírna zpracovává splaškové vody z jihozápadní oblasti městské části Praha-Horní Počernice, které jsou gravitačně přiváděny do čistírny. Na přivaděči severní větve kanalizace je vybudován vírový separátor, který odvádí vody po dobu nárazově zvýšených přítoků za deště do přilehlé retenční nádrže, ze které jsou následně po odeznění dešťových nátoků přečerpávány zpět do splaškové kanalizace. Na čistírně natékají odpadní vody do vstupní čerpací jímky, odkud jsou čerpány na linku hrubého předčištění a dále již voda gravitačně protéká na biologický stupeň. Separace hrubých nečistot je zajišťována kompaktní jednotkou HUBER pro zachycení shrabků a písku, biologický stupeň je navržen jako dvoulinkový systém denitrifikace-nitrifikace s předřazenými selektory a po intenzifikaci nově s interní recirkulací. K separaci kalu slouží dvě dvojice pravoúhlých vertikálně protékajících dosazovacích nádrží. Vyčištěná voda je odváděna k dočištění na mikrosíťový filtr a následně vytéká přes měrný objekt do recipientu, jímž je Svépravicí potok v povodí Vltavy. Fosfor je srážen chemicky, přebytečný kal je stabilizován aerobně a odvážen k dalšímu zpracování na čistírnu s kalovou koncovkou.

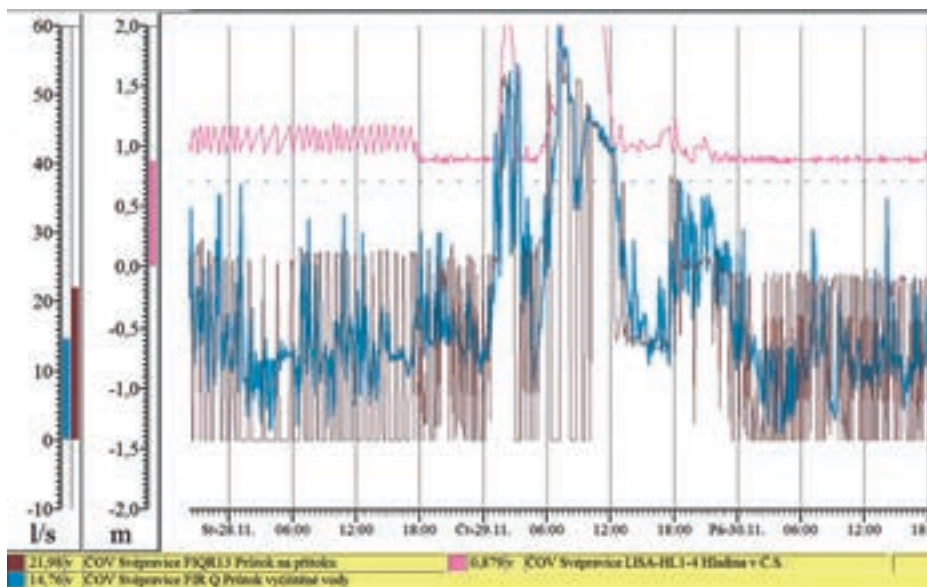
Provedené úpravy v rámci intenzifikace

Přestože na čistírně byly plněny limity dané vodoprávním rozhodnutím (viz tabulka 1 a 2), potýkali jsme se před intenzifikací s řadou provozních problémů, které negativně ovlivňovaly kvalitu odtoku

Cílem intenzifikace bylo zejména zamezit hydraulickému přetěžování čistírny, ke kterým při dešťových událostech docházelo. Nejzákladnějším z problémů byla obtížná regulace čerpaného množství vody do čistírny. Ačkoli je čistírna napojena převážně na splaškovou kanalizaci, za deště bývá zatížena velkým množstvím srážkových vod. Původní čtveřice čerpadel na nátoky byla řízena pouze spínáním a vypínáním podle výšky hladiny v čerpací stanici, v souběhu maximálně dvou čerpadel. Kvůli nadměrné vydatnosti čerpadel však docházelo zejména při dešťových událostech k zahlcování jednotky hrubého předčištění i hydraulickému přetěžování biologické linky. Naproti tomu v běžném provozu byl nátok do linky velmi nerovnoměrný a docházelo k častému spínání a vypínání čerpadel. Na obr. 1 jsou znázorněny průtoky na přítoku a odtoku bě-

hem zvýšených nátoků v období před provedenou intenzifikací. Z grafu je patrné, že průtoky dosahují hodnot až $60 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$, což vysoce překračuje projektované hodnoty maximálního hodinového průtoku $Q_{n,max}$ i maximálního čerpaného průtoku $Q_{max,čerp}$, tj. $45 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$, resp. $37,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

V rámci intenzifikace byla provedena výměna oběžných kol všech čtyř čerpadel, nově s udávaným výkonem $5 \div 33,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ při dopravní výšce $11,4 \div 5,1 \text{ m}$. Čerpadla mohou být řízena nejen dle výšky hladiny v čerpací stanici, ale rovněž dle okamžitých i čítačových hodnot z indukčního průtokoměru na výtlačném potrubí.



Obr. 1: Průtoky ČOV během zvýšených nátoků před intenzifikací

Tabulka 1: Průměrné koncentrace ukazatelů v odtoku před intenzifikací a platné limity v $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$

Parametr	2011	2012	2013*	"p"	"m"
CHSK _{Cr}	26	22	24	60	90
BSK ₅	2,6	2,1	2,9	10	15
NL	7	4	6	20	30
N _{amon}	0,20	0,20	0,36	5	10
P _{celk}	1,6	1,1	1,7	člít na 2,5	

* před zahájením intenzifikace

Tabulka 2: Hodnoty průtoků a skutečných EO před intenzifikací

	projekt	2011	2012	2013	povolení
Q ₂₄ ($\text{m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$)	2 150	1 162	1 256	1 093	1 600
EO (BSK ₅)	8 200	4 251	6 261	5 058	–



Obr. 2: Dosazovací nádrž před intenzifikací



Obr. 3: Dosazovací nádrž po intenzifikaci



Obr. 4: Nitrifikační nádrž před intenzifikací



Obr. 5: Nitrifikační nádrž po intenzifikaci

Tabulka 3: Povolené množství vyčištěné odpadní vody a projektové hodnoty

	Q ₂₄		Q _{max,biol} /Q _{čerp.}	
	m ³ · den ⁻¹	l · s ⁻¹	m ³ · hod ⁻¹	l · s ⁻¹
projekt	2 150	24,9	162/135	45/37,5
před intenzifikací (2011)	1 600	18,5		60,0
zkušební provoz (2013)	2 150	24,9	135	37,5

Další provozní komplikací představoval zvýšený výskyt biologické pěny, tvořené především vláknou *Nocardia*. Pěna způsobovala problémy i v dosazovacích nádržích, kde unikala ze středových válců na hladinu a následně do odtoku. Původní odtahy plovoucích látek z hladiny dosazovacích nádrží nebyly dostatečně účinné. Bylo proto instalováno nové samostatné dmychadlo sloužící pro posun a odtah plovoucích látek, upraveny distribuční cesty vzduchu a osazeny nové sběrné nádoby. Do haly hrubého předčištění byla doplněna vývěva s akumulací nádrží pro vyklízení pěny z aktivací, díky níž se i přes jisté provozní potíže daří účinně pěnu likvidovat. Na obrázcích 2 až 5 jsou fotografie dosazovacích a nitrifikačních nádrží před a po intenzifikaci.

Aktivační nádrže byly doplněny čerpadly interního recyklu. Úpravami prošla i stávající dmychárna, byly osazeny frekvenční měniče a uprave-

ny rozvody vzduchu do linek. Dodávka vzduchu do každé linky je zajišťována vlastním dmychadlem, jehož výkon se řídí dle kyslíkové sondy, s možností automatického zásahu dmychadla v případě poruchy. Původní malé dmychadlo určené pro odtah plovoucích nečistot je nyní využíváno k provzdušňování kalového. Bylo dodáno nové chemické hospodářství a upraven řídicí systém umožňující dálkové nastavení mnohých provozních parametrů, včetně přenosů měřených veličin a binárních signálů.

Intenzifikace čistírny probíhala v období od 21. 5. do 15. 10. 2013 za stálého provozu, pouze dočasně střídavě s odstávkami jednotlivých linek. Roční zkušební provoz byl zahájen 1. listopadu 2013.

Poznatky ze zkušebního provozu

Přestože se intenzifikací podařilo odstranit řadu problémů, nadále jsme se potýkali s hydraulickým přetěžováním za zvýšených nátoků a nestandardním chováním dosazovacích nádrží. Už během přípravy dokumentace k intenzifikaci byly zaznamenány neshody v projektovaných průtocích odpadní vody, kdy některé dokumenty udávaly hodnoty Q_{max,hod} 60 l · s⁻¹, jiné 45 l · s⁻¹. Z provozního hlediska i pro účely vodoprávního povolení byla proto použita jako maximální hydraulická kapacita čistírny hodnota Q_{max,čerp.}, tj. 37,5 l · s⁻¹. Přesto z našich poznatků vyplynulo, že už dlouhodobý průtok dosazovacími nádržemi vyšší než 30 l · s⁻¹ způsobuje v nich víření kalu a zhoršování kvality odtoku. Chování dosazovacích nádrží samozřejmě úzce souvisí s množstvím a způ-

sobem čerpání vody na linku, proto jsme na celý systém nahlíželi jako na jednotný a vzájemně neoddělitelný.

Řízení čerpání nátoků

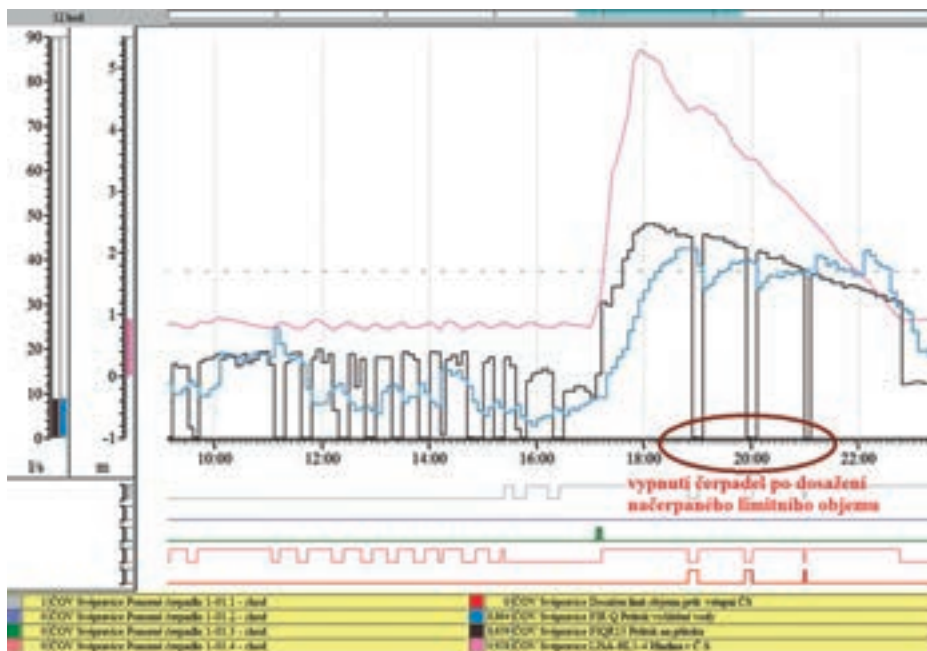
Pro zkušební provoz byly vydány limity pro množství vypouštěných odpadních vod totožné s projektovými parametry čistírny. Porovnání limitů platných před intenzifikací a po dobu zkušebního provozu je uvedeno v tabulce 3, z níž je zřejmé, že po intenzifikaci byla průtočná množství významně navýšena.

Optimalizace čerpání odpadní vody do biologické linky byla zásadním úkolem řešeným v rámci zkušebního provozu. Cílem bylo nastavit režim čerpání tak, aby nebyly hydraulicky přetěžovány dosazovací nádrže a byly tak plněny požadavky na kvalitu vyčištěné vody.

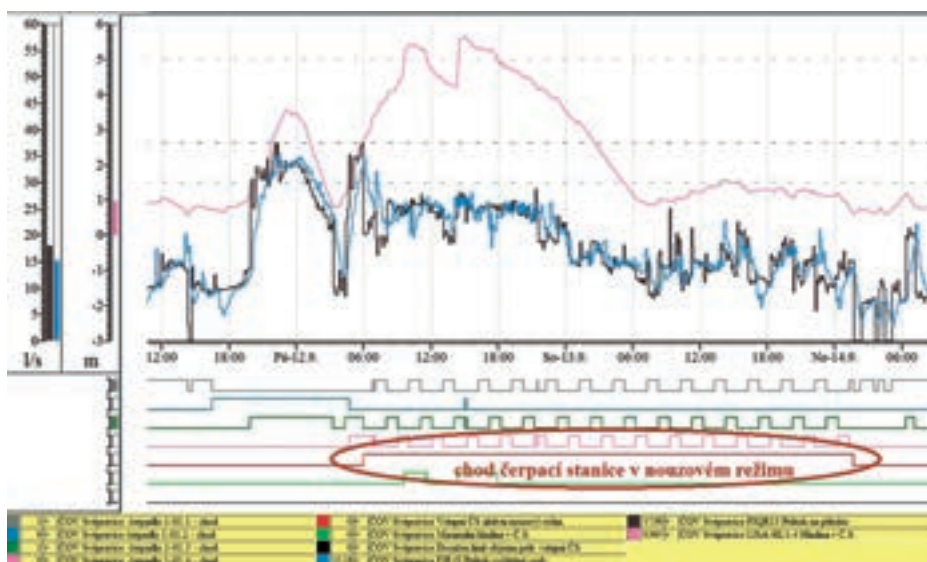
Přestože výměna oběžných kol čerpadel ve vstupní čerpací stanici vedla ke zrovnomenění nátoků při běžných stavech, při vyšších nátocích jsme opět zaznamenávali hydraulické přetěžování biologické linky. Vstupní čerpací stanice čistírny o celkové akumulaci kapacitě 112 m³ dosahuje hloubky 6 metrů. V bezdeštném období se hladina vody pohybuje v rozmezí od 0,7 do 1,2 m, při zvýšených nátocích se však jámka zcela zaplní. Dopravní výška čerpadel se tak sníží až o 5 metrů, díky čemuž, stejně jako před intenzifikací, načerpají dvě čerpadla v souběhu na linky až 60 l · s⁻¹. Výměna oběžných kol tak problém s hydraulickým přetěžováním biologické linky neodstranila a bylo nutné přikročit k omezení pomocí řídicího systému.

Čerpadla nátoků byla od počátku zkušebního provozu řízena dle volitelných spínacích a vypínacích hladin hlavního a výpomocného čerpadla. Kromě spínání dle hladin byla do systému přidána předvolba svázaná s daty z průtokoměru na výtaku z čerpací stanice. Dle projektových parametrů i vodoprávního povolení pro zkušební provoz je maximální množství vody čerpané do biologie ($Q_{\max, \text{čerp}}$) 37,5 l · s⁻¹. Na základě této hodnoty byla do řídicího systému vložena aktivní předvolba „Omezení nátoků na 135 m³ · hod⁻¹“, což je maximální množství vody, které smí být načerpáno na biologickou linku po dobu nejdéle jedné hodiny. Pro přehlednost nazýváme dále v textu tuto podmínku jako podmínku limitního objemu. Pokud je na čistírnu načerpáno za dobu kratší než 60 minut 135 m³ vody, vypnou se automaticky čerpadla nátoků a zapnou se opět až se začátkem další hodiny. Na obrázku 6 je zaznamenáno období zvýšených nátoků, ve kterém došlo několikrát k aktivaci této podmínky. Hodnoty průtoku na přítoku jsou znázorněny hnědou barvou, pod křivkami analogových výstupů jsou rovněž uvedeny binární signály chodu/stání čerpadel.

Z obrázku 6 je patrné, že během dešťové události, kdy byla zcela naplněna čerpací jámka, došlo třikrát k překročení zvoleného limitního objemu a čerpadla nátoků se vypnula zhruba na 10 minut v prvních dvou případech a na 3 minuty v posledním případě. Toto opatření mělo zabránit přetěžování čistírny a zároveň umožnit při deštích chod dvou čerpa-



Obr. 6: Vypnutí chodu čerpadel po dosažení podmínky limitního objemu



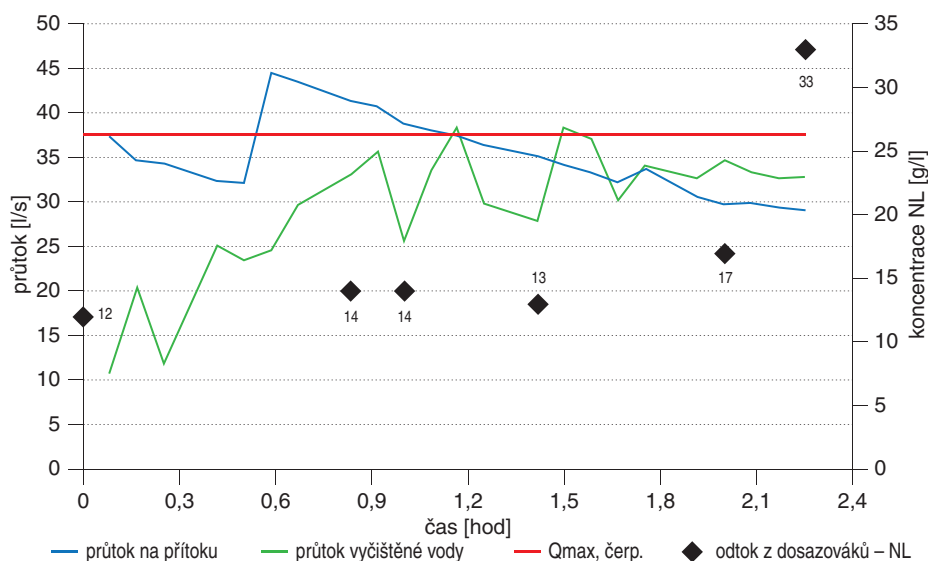
Obr. 7: Chod čerpací stanice v nouzovém režimu

del, tedy čištění většího množství přitékající odpadní vody. Nicméně tato i následně dešťové situace ukázaly, že při plné čerpací jámce načerpají v souběhu dvě čerpadla do systému okamžité průtoky vyšší než hodnoty projektovaného/povoleného $Q_{\max, \text{čerp}}$.

Po zjištění výše uvedených skutečností byly otestovány výkony čerpadel při plné čerpací jámce. Vydatnost všech čerpadel byla proměřena při počáteční výšce hladiny nad 5 metrů a zjištěn výkon v rozmezí 25–28,5 l · s⁻¹. Předchozí zkušenosti i změřené výkony čerpadel dokumentují, že při zvýšených nátocích nelze bezpečně provozovat čerpací stanici se souběhem dvou čerpadel, aniž by nedošlo k hydraulickému přetížení linky. Ochrana pomocí podmínky limitního objemu nebyla do-

Tabulka 4: Parametry dosazovacích nádrží

usazovací plocha nádrží [m ²]	doba zdržení [hod]	zatížení separační plochy NL [kg · m ⁻² · hod ⁻¹]	zatížení přelivné hrany [m ³ · m ⁻² · hod ⁻¹]	aktuální recirkulační poměr (vztaženo k Q_{24})	kalový index rdle projektu [ml · g ⁻¹]	reálný kalový index [ml · g ⁻¹]
4 x 36	3,26	4,77	1,14	1,77	120	160



Obr. 8: Vliv průtoků na koncentrace NL v odtoku z dosazovacích nádrží

stačující a sama o sobě by hydraulickému přetížení nezamezila. Z toho důvodu jsme systém rozšířili o další podmínku, tj. **přechod čerpací stanice do nouzového režimu**. Tento režim spočívá v tom, že při překročení hodnoty $Q_{max,čerp}$ na přítoku, čerpací stanice přejde do chodu pouze jednoho čerpadla, a to až do momentu dosažení výšky spínací hladiny výpomocného čerpadla. Během nouzového režimu se čerpadla po 60 minutách provozu střídají a v případě potřeby rovněž automaticky zaskakují za čerpadlo v poruchovém stavu, např. při ucpání čerpadla. Chod čerpací stanice v nouzovém režimu je znázorněn na obrázku 7.

Při chodu jediného čerpadla je do biologie při plné čerpací jímce čerpáno kolem $25 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ přítékajících odpadních vod a až do dosažení spínací hladiny výpomocného čerpadla je tak zaručena i dostatečná doba pro regeneraci systému po zvýšených nátocích. V situacích, kdy dochází k vypnutí čerpadel nátoky po dosažení limitního objemu, případně přepnutí do režimu chodu pouze jediného čerpadla, využíváme maximálně akumulaci čerpací jímky. Zároveň je do biologické linky čerpáno jen takové množství vody, které, jak bylo při několika pokusech ověřeno, zaručuje konstantní udržení dobré kvality vody v odtoku z čistírny.

Hodnocení stability dosazovacích nádrží

Jak již bylo uvedeno výše, stabilita dosazovacích nádrží souvisí s průtokem vody v nich. Po odstranění vlivu hydraulického přetížení z čerpací stanice, bylo nutné se zaměřit rovněž na hydrauliku dosazovacích nádrží i během odtahů přebytečného kalu.

V tabulce 4 jsou uvedeny základní technologické parametry dosazovacích nádrží po provedené intenzifikaci, hodnoty uvedené v tabulce jsou vztaheny pro $Q_{max,čerp}$.

I přes vyhovující technologické parametry dosazovacích nádrží byl v provedených testech i monitoringem při běžném provozu opakovaně prokázán negativní vliv vyšších průtoků, který vedl k rychlému zhoršení kvality vody a víření objemu dosazovacích nádrží. Na obrázku 8 je zaznamenán průběh testu, kdy byla biologická linka řízená hydraulicky více zatížena a byla sledována kvalita odtoku. Bylo pozorováno, že průtok na odtoku nad $30 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ způsobuje relativně rychle (zde cca po 1,5 hodině) víření dosazovacích nádrží. V závěru testu byla v odtoku z dosazovacích nádrží naměřena koncentrace $33 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ nerozpuštěných látek (NL).

Dosazovací nádrže v rámci jedné linky nejsou zcela totožné. Odtah přebytečného kalu je možný vždy pouze z jedné z dvojice dosazovacích nádrží každé linky, což způsobuje dočasně odlišnou výšku kalového mraku v nich. Vzhledem k absenci strojního zahuštění přebytečného kalu a kapacitě kalového hospodářství, je před odtahem kal zahušťován v dosazovacích nádržích zastavením čerpadel vratných kalů po zvolenou dobu. Za běžných provozních podmínek probíhá automatické zahušťování i odkalování bezproblémově, nicméně při vyšších průtocích reagovaly nádrže při zahušťování únikem vloček do odtoku. Na obrázku 9 je znázorněn průběh dvou dešťových událostí s popisem chování dosazovacích nádrží.

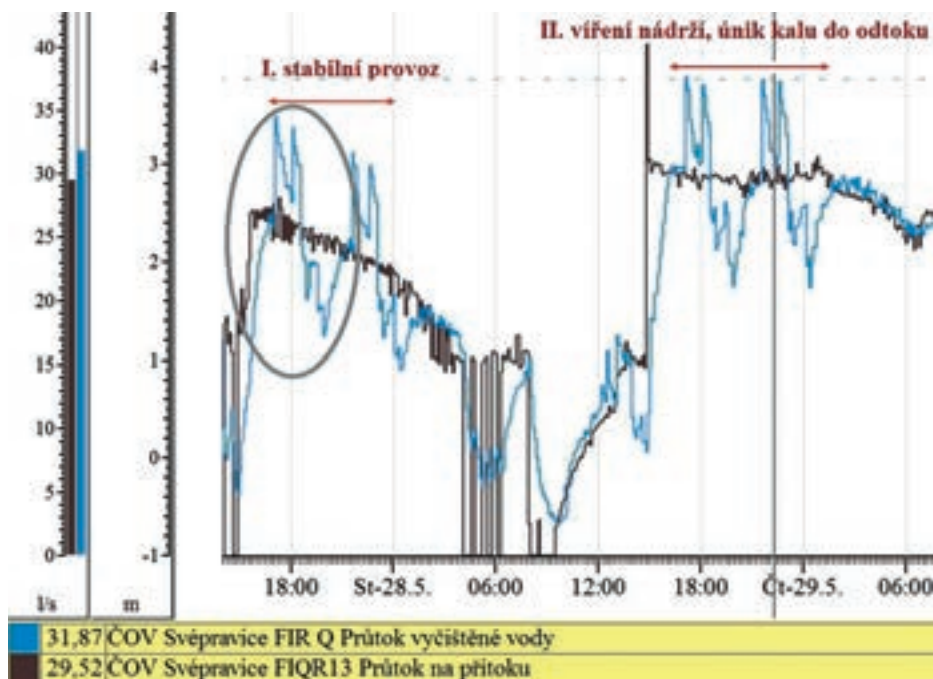
Tabulka 5: Limity dle vodoprávního povolení pro zkušební i trvalý provoz v $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$

	BSK ₅	CHSK _{Cr}	NL	N _{amon}	P _{celk}
zkušební provoz	p = 25 m = 50	p = 100 m = 150	p = 30 m = 60	prům 15 m = 30*	prům 3 m = 6
trvalý provoz	p = 18 m = 25	p = 70 m = 120	p = 25 m = 40	prům 8 m = 15*	prům 2 m = 5
průměr (zkušební provoz)	1,9	29	8	0,02	1,8
maximum (zkušební provoz)	4	43	26	0,49	2,8

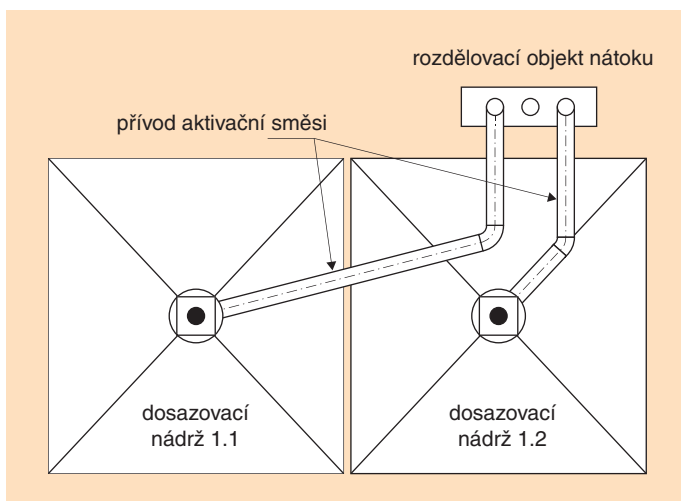
* pro t < 12 °C

Tabulka 6: Množství vypouštěné odpadní vody dle vodoprávního povolení pro zkušební a trvalý provoz

	$\text{m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$	Q ₂₄ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$	Q _{max,bio} /Q _{čerp.} $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$	$\text{m}^3 \cdot \text{hod}^{-1}$
zkušební provoz	2 150	24,9	37,5	135
trvalý provoz (XI/14)	2 150	24,9	37,5	100



Obr. 9: Vliv zahušťování kalu na hydrauliku dosazovacích nádrží



Obr. 10: Přívodní potrubí aktivační směsi do dosazovacích nádrží

Zatímco v prvním období patrném na obrázku 9 nebyl během zahušťování kalu zaznamenán problém s kvalitou vody v odtoku, v druhém období za zvýšených průtoků došlo ke zviření a úniku kalu z dosazovacích nádrží. Únik kalu byl způsoben kombinací nestability nádrží při průtoku nad $30 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ a zastavením čerpadel vratného kalu během automatického cyklu odtahu přebytečného kalu. Označené modré píky v obrázku odpovídají průtoku vyčištěné vody a jsou způsobeny zahušťováním a následným odtahem kalu. Pro zmírnění těchto výkyvů byly přenastaveny časy zahájení cyklů zahušťování a odtahu přebytečného kalu pro jednotlivé linky. Na základě zjištěných skutečností byla do řídicího systému přidána blokáce cyklu přebytečného kalu, která v závislosti na průtoku na odtoku umožňuje v kterékoliv fázi přerušit cyklus zahušťování a odtah přebytečného kalu. K zastavení cyklu dojde, pokud je dosažen nebo překročen předem zvolený průtok po definované době. Jako optimální se ukázalo nastavení průtoku $30 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ po dobu 10 minut. Pokud v průběhu zahušťování jsou splněny podmínky přerušování cyklu odtahu kalu, systém se uvede do běžného provozu, tj. zapnou se čerpadla vratných kalů.

V rámci intenzifikace proběhly rovněž úpravy na rozdělovacích objektech nátoku do jednotlivých dosazovacích nádrží.

Vzhledem k rozdílné konstrukci přívodního potrubí aktivační směsi do dosazovacích nádrží (obr. 10) bylo vysloveno podezření, že nátok není rozdělen rovnoměrně. I proto byly změřeny průtoky do jednotlivých dosazovacích nádrží a proměřeny výkony všech čerpadel vratných kalů. Výsledky doložily rovnoměrné rozdělení nátoku a i v rámci nejistoty měření stejný výkon čerpadel vratných kalů.

Vliv na sedimentaci má i charakter aktivovaného kalu, ve kterém se dlouhodobě vyskytuje vláknitý mikroorganismus *Nocardia* v nadměrné četnosti. Díky účinnému odtahu pěny z aktivačních nádrží osazenému během intenzifikace se však po většinu roku daří výskyt vláken eliminovat a tím zlepšit kalový index, nicméně v zimních měsících problémy s vlákny i navzdory vyklízení pěny přetrvávají.

Uvedení do trvalého provozu

V průběhu zkušebního provozu byly nastaveny potřebné mechanizmy řízení a provozování čistírny tak, aby čistírna splňovala požadované limity na kvalitu i množství vyčištěné vody. Poznatky ze zkušebního provozu byly detailně zpracovány a předloženy vodoprávnímu úřadu. Čistírna po provedené intenzifikaci spadá dle nařízení vlády č. 61/2003 Sb. pro čistírny velikosti od 2 001 do 10 000 EO do kategorizace „nejlepší dostupné technologie“ (BAT). V parametru NL jsme však s přihlédnutím k poznatkům ze zkušebního provozu navrhovali mírnější limity než BAT, čemuž vodoprávní úřad vyhověl. Při jednání bylo rovněž poníženo povolené množství čerpané vody na linku $Q_{\text{max,biol}}$ na $100 \text{ m}^3/\text{hod}$. Limity platné po dobu zkušebního provozu a trvalého provozu jsou uvedeny v tabulkách 5 a 6.

Čistírna byla uvedena do trvalého provozu dne 15. 10. 2014 a vykazuje stabilní provoz. V rámci dalších investic bude vyměněn stávající nekapacitní mikrosíťový filtr, který díky svému stáří vykazuje časté provozní poruchy. Pro účely trvalého monitorování kvality odtoku byla za terciárním stupněm dočasně osazena sonda pro měření zákalu. Poznatky z těchto měření budou publikovány v samostatném článku.

Závěr

Přestože provedená intenzifikace odstranila řadu provozních komplikací, úpravy provedené v rámci čerpací stanice se neukázaly jako dostatečně účinné a při vyšších nátocích byla čistírna i nadále vystavována hydraulickému přetěžování. Optimalizace čerpání nátoku bylo dosaženo až po začlenění vhodných předvoleb do řídicího systému, díky čemuž jsou dosazovací nádrže chráněny proti zvýšeným průtokům a je tak zajištěna stálá požadovaná kvalita vyčištěné odpadní vody. Zkušební provoz poukázal na to, že i přes provedené úpravy nejsou dosazovací nádrže schopny udržet stabilně vysokou kvalitu odtoku v celém rozsahu projektových hodnot průtoků a zejména při průtocích nad $30 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ vykazují známky nestability a víření. Nastavení čerpací stanice však chrání dosazovací nádrže před dlouhodobější expozicí těmito průtoky. Minimalizaci problémů při zvýšených průtocích umožňuje i začleněná předvolba přerušující cyklus zahušťování přebytečného kalu před jeho odtahem z dosazovací nádrže. Aplikované úpravy řídicího systému se jeví jako účinné a významně přispívají k udržení stabilní kvality vypouštěné vyčištěné odpadní vody.

Ze zkušeností, které jsme nabyli po dobu zkušebního provozu, je zřejmé, že zejména dobré provozování a nastavení potřebných regulačních mechanismů je zásadním předpokladem pro stabilní a účinný provoz čistírny odpadních vod.

Ing. Jana Koubová, Ph. D.

e-mail: jana.koubova@pvk.cz

Bc. Barbora Prokeš Stěhulová

e-mail: barbora.stehulova@pvk.cz

Ing. Barbora Ondrova

e-mail: barbora.ondrova@pvk.cz

Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Informace o Sdružení oboru vodovodů
a kanalizací ČR získáte na stránkách

www.sovak.cz





Jednání představenstva EUREAU 7.–8. 5. 2015, Namur, Belgie

Ondřej Beneš

Účastníky jednání přivítal zastupující generální sekretář Neil Dhot a seznámil je s dvoudenním programem.

Za Velkou Británií byla představena nová zástupkyně Sarah Mukherjee, která působí v asociaci Water UK. Návazně byl navržen auditor asociace EUREAU na nadcházející dva roky, který bude schválen na příští valné hromadě v Miláně. Valná hromada poté schválila přijetí Estonska za člena prostřednictvím sdružení EVEL a její zástupkyni Marju-Liisu Soone (vedoucí právního oddělení největší vodárenské společnosti v Estonsku).

Široká diskuse se věnovala Strategii EUREAU pro období 2015–2017 a odpovídajícímu Akčnímu plánu. Jako jeden z největších problémů sektoru bylo identifikováno množství odborníků, odcházejících v příštích pěti letech do důchodu a vznik hrozby nedostatku odborných znalostí a zkušeností. Byla podpořena absolutní priorita ochrany vodních zdrojů i zvýšení priority transparentnosti oboru. V rámci Akčního plánu byl doplněn úkol rozšířit spolupráci s IWA.

Dále byla diskutována stanoviska ke směrnici EU INSPIRE, k Transatlantické dohodě o obchodu a investicích mezi EU a USA a chemikáliích, k přítomnosti veterinárních léčiv ve vodě, k odpadkům v moři a plastovým mikročásticím.

Zhodnocen byl i průběh konference EUREAU k 40. výročí založení asociace. Byl evidován pozitivní ohlas členů a zainteresovaných stran. Z diskuse vyplynula také různá doporučení. Není pochyb o tom, že konference EUREAU je účinným komunikačním nástrojem při sledování našich cílů, ale v budoucnu je třeba zvážit jejich frekvenci a řízení nákladů.

Interní auditor asociace Alain Gillis informoval o hospodářském výsledku za rok 2014. Byl realizován zisk 132 800 €. Aktiva EUREAU

k 31. 12. 2014 činila 353 045 €. V části členských příspěvků schválila valná hromada nový způsob výpočtu, který, bohužel, znamená pro ČR vzhledem k růstu HDP/osobu posun do vyššího pásma od roku 2016. Valnou hromadou byl schválen Kodex chování EUREAU.

Následovaly volby do představenstva a Excom EUREAU. Prezidentem byl zvolen Bruno Tisserand (protikandidátkou byla Claudia Castell-Exner), předsednictví komise EU1 získal Arjen Frentz (protikandidátem byl Jim Marshall), předsedou komise EU2 byl zvolen Jean-Pierre Silan a zástupcem Greet De Gueldre a konečně předsedou komise EU3 se stal odcházející prezident EUREAU Carl-Emil Larsen. Do výkonného výboru byli zvoleni Anna Linusson, Sarah Mukherjee, Mircea Macri, Klara Szatkiewicz a Roberto Zocchi.

*Ing. Ondřej Beneš, Ph. D., MBA, LL. M.
člen představenstva SOVAK ČR a EUREAU
e-mail: ondrej.benes@veolia.com*



Vybrané semináře... školení... kurzy... výstavy...

6.–9. 9.

**Design, provoz a ekonomika velkých čistíren odpadních vod
12. ročník mezinárodní konference IWA**

Informace: <http://www.lwwtp2015.org/>

15.–16. 9.

Konference HYDROANALYTIKA 2015, Hradec Králové

Informace a přihlášky: A. Nižnanska, CSLab spol. s r. o.,
Bavorská 856/14, 155 00 Praha 5, tel.: 224 453 124
e-mail: niznanska@cslab.cz, www.cslab.cz/vzdelavani

16. 9.

**Operační program Životní prostředí 2014–2020
Prioritní osa 1**

Informace a přihlášky: SOVAK ČR
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, tel.: 221 082 346, fax: 221 082 646
e-mail: sucha@sovak.cz, www.sovak.cz

16.–18. 9.

VODA 2015, Poděbrady

Informace a přihlášky: J. Šmídková, Asociace pro vodu ČR
Masná 5, 602 00 Brno
tel.: 543 235 303, 737 508 640, e-mail: czwa@czwa.cz
www.czwa.cz/voda2015.html

1.–2. 10.

Městské vody 2015, Velké Bílovice

Informace: www.czwa.cz

6.–7. 10.

Vodní nádrže 2015, Brno

Informace: <http://vodninarzre.pmo.cz/>

21.–22. 10.

ANAEROBIE 2015, Klatovy

Informace: www.czwa.cz

3.–4. 11.

Konference Provoz vodovodů a kanalizací

Informace a přihlášky: SOVAK ČR
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, tel.: 221 082 346, fax: 221 082 646
e-mail: sucha@sovak.cz, www.sovak.cz

10. 11.

Nové trendy v čistírenství a vodárenství, Soběslav

Informace: <http://www.envi-pur.cz/cz/aktuality/115-nove-trendy-v-cisti-renstvi-a-vodarenstvi-2015/>



Aktuální seznam seminářů najdete na www.sovak.cz

Plošná inzertní ...	celá stránka ...
provozní	20 000,-
plánovávací	10 000,-
Textová inzertní	6 000,-
posudek text	8 000,-
text a grafika, černobílá	11 000,-
text a grafika, plnobarevná	11 000,-

Vizitky
1 200,-
3 000,-
je o cenu za uveřejnění vizitky 10krát po sobě
je o cenu za uveřejnění vizitky 10krát po sobě

Černobílá plnobarevná
3 000,-
je o cenu za uveřejnění vizitky 10krát po sobě

•• pouze po předchozí konzultaci. •• takto označené formáty pouze na zrcadlo (viz následující tabulka), odlišné řešení nutno dohodnout předem

Všechny uvedené ceny jsou v Kč a bez DPH. Ceny inzertní (mimo vizitkové) se rozumí za jedno uveřejnění inzertní o interiérové stránce. Při čtvrtém uveřejnění je poskytována sleva 25 % (případně 50 % uveřejnění se fakturují v plné ceně). Čtvrté uveřejnění je nutno sjednat předem, sleva nepůjde pro vizitkovou inzertní.

Inzertní – řádky nebo mířící řádky (ten SOVAK ČR, který si objedná plnostránkovou inzertní o formátu 151 strany výše, má ve stejné výši nárok na shodnou velikost plochy zdarma také pro svoji testovací inzertní). Inzertní – časopis SOVAK ČR – mohou uzavřít formou plnobarevné vizitky za cenu čtenářů.

111 na státek 220 x 307 před očkem 210 x 297 po očkem	117 na zrcadlo 186 x 260	114 80 x 125 113 58 x 257 118 90 x 65	112 186 x 122 pro obálku 186 x 125 pro vnitřní obálky	119 186 x 85	chlopět 70 mm 75 x 307 před očkem 210 x 297 po očkem chlopět 100 mm 105 x 307 před očkem 100 x 297 po očkem
--	--------------------------------	--	---	-----------------	--

Reklamní nálepk: otevírací papírový prostředek, navlečený na časopis ve vodorovném nebo svislém směru, s reklamním potiskem na přední i zadní straně. Příprava potisků je třeba vždy předem konzultovat.

Inzertní chlopět: otevírací rozšíření levé nebo pravé stránky časopisu. Je nutno vždy vydat její šířku i rub. Lze ji spojit s jinou plnostránkovou inzertní nebo inzertním článkem na dané stránce. U takových řešení se stanoví cena dohodou. Příprava potisků je třeba vždy předem konzultovat. Redakce si vyhrazuje právo neposlat množství této inzertní v jednom čísle časopisu.

Distribuce reklamních letáků a prospektů: vkládají se jako volná příloha časopisu. Nejvyšší přípustná šířka přílohy je 70 g. Redakce si vyhrazuje právo nepřevzít rozřaz a množství volných příloh časopisu. Maximální přípustný rozměr přílohy je formát A4, doporučený maximální rozměr je 705 x 298 mm. Cena za doručení 0,11 v přílohy do 10 g 12 000,- Kč, od 11 g do 40 g 19 000,- Kč, od 41 g do 70 g 30 000,- Kč.

Distribuce reklamních letáků a prospektů: vkládají se jako volná příloha časopisu. Nejvyšší přípustná šířka přílohy je 70 g. Redakce si vyhrazuje právo nepřevzít rozřaz a množství volných příloh časopisu. Maximální přípustný rozměr přílohy je formát A4, doporučený maximální rozměr je 705 x 298 mm. Cena za doručení 0,11 v přílohy do 10 g 12 000,- Kč, od 11 g do 40 g 19 000,- Kč, od 41 g do 70 g 30 000,- Kč.

Informace a přihlášky: SOVAK ČR, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, tel.: 221 082 346, fax: 221 082 646, e-mail: sucha@sovak.cz

ceník předplatného a inzertní v časopisu Sovak
je ve formátu PDF k dispozici ke stažení na stránkách

www.sovak.cz

AQUATIS

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

ftwo Zlín a.s.
www.ftwo.eu

SOVAK • VOLUME 24 • NUMBER 7–8 • 2015

CONTENTS

Lenka Zimmelová The ČEVAK opens the premises "Under the Water Tower" to the public visitors	1
Lenka Zimmelová The new lab processed six thousand samples annually	3
Josef Nepovím The issue of exemption from payment for rainwater	4
Michal Ašer, Jaroslav Fuka, Jiří Miškovský, Aleš Mucha, Miroslav Kos, Jiří Kratěna, Petr Kuba, Viktor Sláma BIM-3D as a tool for designing of water treatment plants and wastewater treatment plants	8
Jiří Hruška The 19 th International Water and Wastewater Systems Exhibition 2015	13
Jaroslav Šrail The 14 th Annual Water Supply Skills Competition	18
Competition for the best exhibit Golden VOD-KA 2015	20
Competition for the best stand	22
Photography Contest WATER 2015	24
Kristýna Husáková The state of management and disposal of sludge from wastewater treatment plants	27
Veronika Jarolímová Disposal of sludge from wastewater treatment plants from the point of view of the Czech Environmental Inspection	28
Valves & Fittings for supply the safe drinking water	29
Research for the water supply and sewerage infrastructure of tomorrow	30
Pavel Punčochář Most significant pollutants in water – what next?	34
Submersible Motoros Franklin Electric 4", 6", 8", 10" and 12"	36
Adam Vizina, Radek Vlnas, Martin Hanel, Ladislav Kašpárek, Anna Hrabánková Hydrological drought in the Czech Republic	38
Eva Soukalová Hydrological drought in groundwater in Southern Moravia	43

Pavel Otta Meeting of the Expert Commission for wastewater treatment plants	50
Ladislav Jouza Remote work	52
Jana Koubová, Barbora Prokel Stěhulová, Barbora Ondrová An optimised setting of operation of the Horní Počernice–Svépravice wastewater treatment plant after completion of its upgrading project	53
Ondřej Beneš The Eureau Board meeting, May 7 to 8, Namur, Belgium	58
Seminars ... Training ... Workshops ... Exhibitions	59



Cover page: Water Tower in the City
of České Budějovice.
Operator: ČEVAK a. s.

Redakce (Editorial Office):

Šéfredaktor (Editor in Chief): Mgr. Jiří Hruška, tel.: 221 082 628, 601 374 720; fax: 221 082 646

e-mail: redakce@sovak.cz

Adresa (Address): Novotného lávka 5, 116 68 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. Vladimír Pytl, 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, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 244 472 357, e-mail: pfck@bon.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis SOVAK je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 7–8/2015 bylo dáno do tisku 5. 8. 2015.

SOVAK is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Design: SILVA Ltd, tel.: 244 472 357, e-mail: pfck@bon.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 7–8/2015 was ordered to print 5. 8. 2015.

ISSN 1210–3039