

SOVAK
ROČNÍK 16 • ČÍSLO 10 • 2007
OBSAH:

Ing. Antonín Jágl Vodárny a kanalizace Karlovy Vary jsou partnerem Vodohospodářského sdružení obcí západních Čech	1
Mgr. Petr Hösl, RNDr. Martin Milický, RNDr. Jaromír Šantrůček Hodnocení jakosti podzemních vod jímáných pro úpravnu vody Káraný	2
Prof. Ing. Dušan Kevický, CSc., Ing. Štefan Sivák Využití satelitního navigačního systému a rádiokvencenná identifikácia pre označovanie úložných zariadení	7
Ing. Jana Šenkapoulová, PhD. Hydraulická modelace vodovodní sítě při havarijních stavech v systému	10
Ing. Milan Svoboda, Ing. Robert Armič Sponza, PhD. Zpráva o výstavě WATER SOFIA 2007	12
Efektivní odstraňování biologických nárostů – oxidace „na míru ušitým“ peroxidem vodíku	13
Jaroslav Jásek Sto let Vršovické vodárny	16
Ing. Vladislav Olšina Celostátní porovnávací zkoušky odběrů odpadních vod na ČOV Kroměříž	18
Ing. Miroslav Tomek Úpravna vody Ostrožská Nová Ves a úloha automatizace při řízení ÚV	20
Ing. Viola Roubalová Ohlédnutí za seminářem „Plánování obnovy a rozvoje vodohospodářských sítí“ na Zámku Štířín	25
JUDr. Ladislav Jouza Neodvádět pojistné je trestný čin	26
Zdeněk Holcman 5. celostátní setkání IT pracovníků vodohospodářských společností	27
Yingying Wang, Frederik Hammes, Nico Boon, Thomas Egli Bakterie pronikají přes mikropóry	29
MUDr. František Kožíšek, CSc. Hygienické minimum ve Finsku	30
Dvosložková cena vody na jihu Čech	30
Semináře... školení... kurzy... výstavy...	31



Titulní strana: ČOV Karlovy Vary – v rekonstrukci, ve výřezu ÚV Březová – potrubí rychlofiltrů (Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a. s.)

VODÁRNY A KANALIZACE KARLOVY VARY JSOU PARTNEREM VODOHOSPODÁŘSKÉHO SDRUŽENÍ OBCÍ ZÁPADNÍCH ČECH

Ing. Antonín Jágl, Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a. s., ředitel

Na počátku byla jednoduchá a jasná představa plynoucí z odborného poznání, že efektivní provoz a rozvoj vodovodů a kanalizací spolu souvisí tak, že je není možné od sebe oddělit. Za efektivní při provozu a rozvoji vodovodů a kanalizací považujeme takovou formu uspořádání celého systému, která zajistí trvalé zlepšování stavu zařízení vodovodů a kanalizací v obcích za přijatelné ceny vodného a stočného, pokud možno bez nutnosti finanční podpory z rozpočtů obcí.

Po třináctileté zkušenosti jsme nadále přesvědčeni, že provoz, příprava a řízení realizace rozvoje pod jednou střechou v provozní organizaci je podmínkou výsledné efektivnosti celého systému. Tzv. privatizací, tehdy fakticky řízenou jako odstátnění, byla nastolena konkrétní situace, ve které jsme rozhodovali o tom, jaké vlastnické a smluvní uspořádání zvolíme, tak, abychom byly dlouhodobě schopni svoji představu uplatnit. Pro přehlednost všech finančních operací jsme zvolili přísné rozdělení majetku na infrastrukturní a provozní. Infrastrukturní majetek byl převeden na dobrovolný svazek obcí. Dobrovolný v tom, že obec, která by měla být v oblasti vodovodů a kanalizací základní rozhodovací jednotkou, může kdykoli se svým majetkem ze svazku odejít, v zásadě s veškerým majetkem vodovodů a kanalizací na svém území sloužícím jen této obci a to bez finanční náhrady. Zcela vědomě jsme se tak otevřeli konkurenci s přesvědčením, že jsme schopni pracovat tak, že nejenže nebudeme o provozované obce přicházet, ale naopak budou přicházet noví členové sdružení se zájmem o naše služby. Provozní majetek byl převeden na akciovou společnost Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, která, aby nemusela vložit většinu svého majetku do kuponové privatizace, si v rámci privatizačního procesu musela najít strategického zahraničního partnera. Hledala ovšem takového odborného partnera, který byl ochoten dělit se o řízení provozní společnosti společně s vlast-

níkem infrastruktury na základě akcionářské dohody. Jedinou takovou společností, která měla v r. 1992 zájem o investování do provozní společnosti za podmínek, že nebude mít absolutní většinu a měla zároveň s takovým systémem zkušenosti, byla společnost Lyonnaise des Eaux. Zároveň tak zahraniční partner svým finančním vkladem pomohl zlepšit vybavení provozní společnosti. Váha dobrovolného svazku obcí při řízení provozní společnosti je kromě akcionářské dohody, jež dávno před vydáním zákona o vodovodech a kanalizacích dávala dobrovolnému svazku právo určovat zcela samostatně cenu vodného a stočného, schvalovat investiční plány, rozhodovat o rozsahu a úrovni služeb a prakticky rozhodovat o výši a rozdělení zisku, byla postupně pojištěna i získáním přibližně stejného množství akcií provozní společnosti, jako vlastní zahraniční strategický partner. Výsledkem tohoto snažení je, že v r.1993 zpracovaný ambiciózní patnáctiletý investiční plán, který tehdy počítal se zdroji z vodného a stočného a asi 30% podílem dotací státu, byl už za 11 let splněn. Ještě větším úspěchem tohoto systému je však to, že se rozšířil na mnoho dalších obcí, které původně zvolily jiný systém, který se však postupně ukázal méně efektivním. Dnes můžeme soutěžit na vodárenském a kanalizačním trhu nejenom maximálním rozsahem služeb, ale také cenou vodného a stočného. Uspokojit zájem dalších obcí o podílení se na tomto systému je složité tam,



kde se vodovody a kanalizace na území obcí dostaly do majetku obchodních společností, které sice vlastní většinou obce, ale které neumožňují vydání tohoto majetku jednotlivé obci (takové vlastnictví vodovodů a kanalizací v ČR převládá) v případě, že jí původně zvolený systém péče o vodovody a kanalizace nevyhovuje.

Kde však nebyly naplněny naše původní představy, to je vytváření a vylepšování konkurenčního prostředí v oboru vodovodů a kanalizací státem jako základního prostředku pro rozvoj tohoto oboru. Místo toho, zdůvodňováno péčí o ochranu odběratelů (zřejmě před nezodpovědnými obecními vlastníky a ještě nezodpovědnějšími provozovateli), určením podrobných podmínek pro provozování stát prakticky zúžil konkurenci v úrovni služeb. Tyto předpisy nepřispívají ke zlepšení konkurenčního prostředí podporováním rozdílných přístupů k dosahování jasně deklarovaných cílů, ale spíše vedou jen k unifikaci provozních a administrativních postupů, která možnost porovnávat mezi sebou různé provozní systémy znesnadňuje a jen celý systém zdražuje. Zdá se však, že jde o celoevropský trend, jemuž se budeme muset přizpůsobit, pokud chceme, abychom ve prospěch zákazníků, o který nám jde především, měli reálnou naději využívat dotační politiku Evropské unie. Je nutné proto počítat s další regulací v oblasti úrovně služeb a regulací v oblasti cenové. Možná, že se tím dosáhne standardního stavu pro celé území státu

po vzoru ostatních síťových odvětví a celý obor se dále koncentruje. Nakonec tento být dobrovolně sdílený regulační systém povede ke snížení zájmu představitelů jednotlivých obcí o podílení se na procesu hodnocení a výběru provozovatele vodovodů a kanalizací na území své obce. Rozhodně však nebudou naplněny představy, se kterými byl obor vodovodů a kanalizací odstátněn. Můžeme si jen přát, aby v centrálně regulovaných podmínkách dosahoval obor alespoň stejných výsledků jako dosud.

Za deset let, až se zdroje z EU pro tento obor zastaví, bude nutné znovu uvažovat o tom, jak se vrátit k takové základní podmínce pro jeho další vývoj, jakou je smluvní volnost ve vztahu k vlastnostem produktu a jeho ceně. Bude také nutno vrátit se k průhlednosti smluvních vztahů na zvolené zástupce samospráv. Pak by bylo dobré se poučit a pochopit, co nás nasměrovalo k blížící se faktické centralizaci rozhodování v našem oboru. Možná, že zjistíme, že stačilo jen zákonně omezit volební zástupce, co se týká doby trvání uzavíraných nájemních smluv, a to maximálně na délku funkčního období, a určit u veřejných služeb maximální zisk k rozdělení z jejich provozování, např. ve vztahu k centrálně vyhlášené úrokové sazbě, a ponechat obor vodovodů a kanalizací ve větší míře volné soutěži.

HODNOCENÍ JAKOSTI PODZEMNÍCH VOD JÍMANÝCH PRO ÚPRAVNU VODY KÁRANÝ

Mgr. Petr Hösl, RNDr. Martin Milický, PROGEO, s. r. o.
RNDr. Jaromír Šantrůček, Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta

Úvod

Předkládaný text volně navazuje na článek „Simulace proudění podzemní vody pro hodnocení množství a jakosti podzemních vod jímáných pro Úpravnu vody Káraný“ uveřejněný v časopisu SOVAK v roce 2006 (číslo 7–8), který se zabýval aplikací regionálního modelového řešení proudění podzemní vody.

Velikost odběrů podzemní vody pro pitné účely je omezena nejen jejím dostupným množstvím, ale i její jakostí, která se stává určujícím parametrem pro provoz některých jímácích řadů. Jakost podzemní vody a potenciální zdroje plošné i bodové kontaminace jsou dlouhodobě monitorovány v rámci komplexního monitoringu množství a jakosti podzemních vod, který zahrnuje celé jímácí území a který je ročně aktualizován.

V částech jímácích řadů dochází v posledním období ke zhoršování kvality podzemní vody (zejména zvýšením obsahu dusičnanů v kvartérní zvodni). Hlavní funkcí monitoringu je tyto změny nejen sledovat a hodnotit, ale především v předstihu zajistit ochranu vodních zdrojů.

Stručný přehled jímání podzemní vody

Pro Úpravnu vody Káraný (provoz byl zahájen v roce 1914) je pomocí násoskových řadů jímána voda z více než 650 studní. Studny (tzv. klasické zdroje) jsou vybudovány v údolní nivě Jizery od obce Dražice (severně od Benátek nad Jizerou) až po ústí Jizery do Labe. Jímání je realizováno z kvartérních sedimentů. Zdrojem podzemní vody je především voda infiltrovaná přímo z toku Jizery (tzv. břehová infiltrace), voda přetékající ze sedimentů středního turonu (kolektor v podloží kvartérních sedimentů) a voda infiltrovaná ze srážek do sedimentů kvartéru. Průměrná vydatnost studní je zhruba 900 l/s.

Druhým hlavním zdrojem podzemní vody pro ÚV Káraný je komplex umělé infiltrace, který byl vybudován v 60. letech minulého století u obce Sojovice. Voda z Jizery je „uměle“ infiltrována ze zasakovacích nádrží do horninového prostředí a následně jímána pomocí studní a násoskových řadů. Vydatnost infiltračního komplexu je 700 až 900 l/s.

Dalšími zdroji jímání pro ÚV Káraný je kolektor středního turonu (4 studny u obce Kochánky) a kolektor cenomanu (7 studní u soutoku Jizery s Labem). Situace jímácích řadů je zobrazena na obrázku 1.

Jakost jímáných vod

Výsledná jakost vody jímáné v kvartérních sedimentech je ovlivňována:

- jakostí povrchových vod Jizery a Labe,

- jakostí provzdušněné povrchové vody Jizery v případě umělé infiltrace,
- jakostí vody turomského kolektoru odvodňovaného do kvartérních sedimentů,
- jakostí srážkové vody bezprostředně infiltrované v zájmovém území,
- interakcí vody s horninovým prostředím
- a lidskou činností.

Kvartérní vody jsou slabě alkalické kalcium-hydrogenkarbonátového až kalcium-hydrogenkarbonáto-sulfátového typu. Mineralizace vody roste od jihu z 0,3 g/l k severu na 0,7 g/l v závislosti na poměru, ve kterém se mísí méně mineralizovaná voda říční s mineralizovanější vodou ze středního turonu. Jakost vod jímáných studněmi v údolí Labe a v dolno-sojovickém řadu a studněmi a násoskovými řady umělé infiltrace není turomskou vodou ovlivněna. V ostatních řadech odhadujeme podíl turomské vody na celkovém množství jímáné vody asi 50 %.

Po chemické stránce je voda Jizery, a na rozdíl od minulých let i Labe, kvalitní a pro umělou infiltrační vhodná. O vyhovující jakosti turomské vody svědčí výsledky rozborů vod ze tří vrtů umístěných v linii kocháneckého řadu. To ovšem neznamená, že veškeré turomské vody odváděné náplavem do Jizery mají podobnou jakost, jak dokládají rozborové tyto vod z jiných vrtů v širším okolí zájmového území.

Povrchová voda infiltrovaná do náplavu přirozeně břehovou infiltrační nebo uměle je provzdušněná a kvartérní kolektor není chráněn méně propustným krytem. Oba tyto faktory přispívají k tomu, že oxidačně-redukční potenciál panující ve zvodněném kolektoru je vysoký. Důsledkem toho je nemožnost přirozené redukce dusičnanových iontů, které jako znečištění ohrožují jakost podzemní vody.

Štěrkopísky, na něž je zvodnění vázáno, nemají na jakost vody větší vliv, jednak pro jejich inertnost, jednak z důvodu relativně rychlého oběhu vody a tím krátké doby kontaktu vody s horninovým prostředím. Vzhledem k tomu, že Jizera odvodňuje rozsáhlé území tvořené karbonátovými horninami (turomskými slínovci), má povrchová voda kalcium-hydrogenkarbonátového typu dostatečné pufrací schopnosti eliminovat nebezpečí infiltrace kyselých srážkových vod.

Nebezpečí ohrožující jakost podzemní vody může mít dvě příčiny: náhlé zhoršení jakosti povrchové vody a znečištění z bezprostředního okolí jímácího území. První příčina je odstraňována budováním čistíren odpadních vod v povodí Jizery, i když i zde je třeba vzít v úvahu možnost havárií, včetně úniku nežádoucích látek z automobilového provozu. Druhá příčina se jeví jako závažnější vzhledem k nepřítomnosti izolátoru chránícího zvodněný kolektor před znečištěním.

Monitoring a hodnocení jakosti podzemní vody v kvartérních sedimentech

Hodnocení jakosti podzemních vod je založeno na výsledcích rozborů vzorků:

- směsné vody z celého jímacího území,
- směsné vody z jednotlivých jímacích řadů,
- vody z jednotlivých studní sojovického, skorkovského a benáteckého řadu,
- vody z vrtů a násoskových řadů umělé infiltrace,
- vody ze studní a vrtů monitorovacího systému.

Směsné vzorky z jímacích řadů jsou odebírány v průběhu celého roku, vody z jednotlivých studní sojovického, skorkovského a benáteckého řadu jsou vzorkovány jedenkrát ročně. Analýzy jsou zaměřeny především na koncentrace dusičnanů, ale i na další hlavní ukazatele jakosti podzemní vody. Kontaminace podzemních vod dusičnany představuje v současnosti největší problém jakosti kvartérních vod v zájmové oblasti. Ve vybraných studnách nejvíce ohrožených řadů jsou od roku 2005 koncentrace dusičnanů analyzovány v týdenních intervalech s cílem poznání změn, ke kterým dochází v průběhu roku.

Monitorovací systém vrtů a studní byl optimalizován (a doplněn o nové vrtů) v roce 2004 a podle účelu je rozdělen do 3 oblastí:

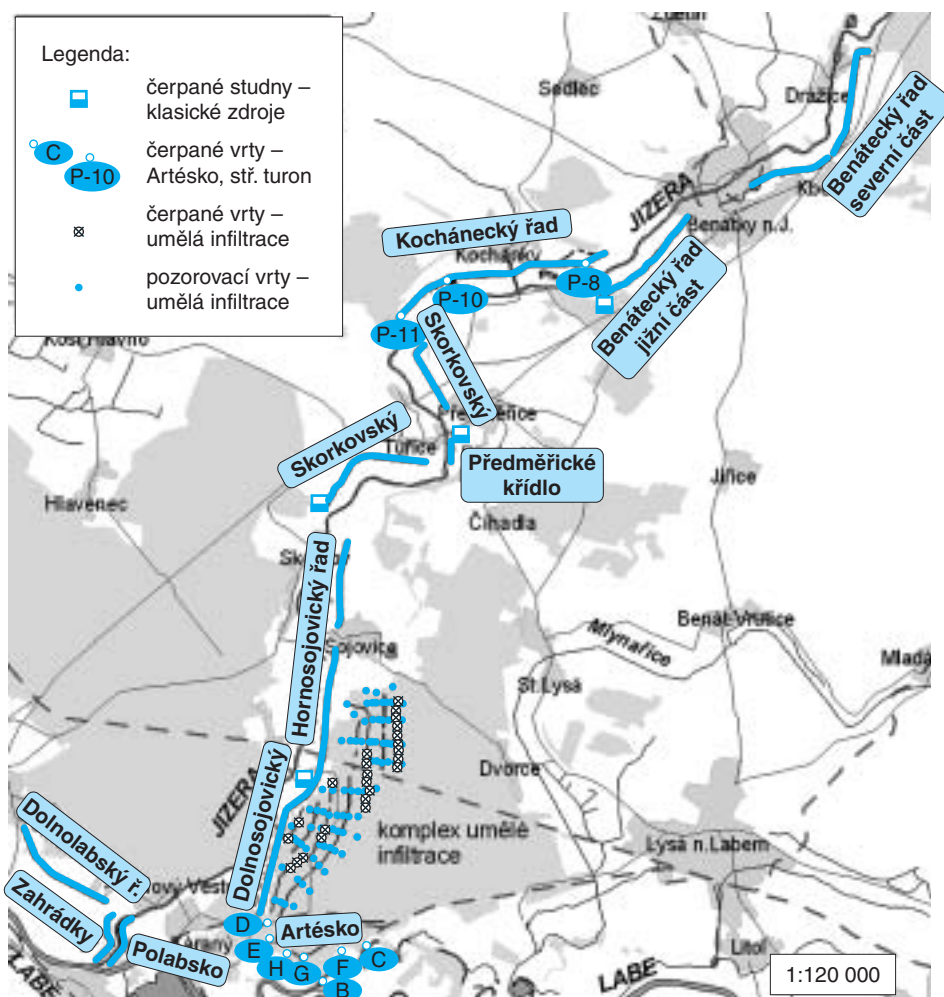
1. Poskytnutí včasné informace o průniku znečištění do zájmové oblasti.
2. Doplnění údajů pro identifikaci časového vývoje dusičnanů v jímacích řadech.
3. Doplnění údajů pro zpřesnění hydraulického modelového řešení proudění podzemní vody.

Vody ze studní a vrtů monitorovacího systému jsou analyzovány dvakrát ročně (jaro, podzim). Kromě koncentrací dusičnanů (a základního chemismu) jsou ve vybraných vrtech monitorovacího systému stanovovány nepolární extrahovatelné látky, chlorované, polycyklické a polyaromatické uhlovodíky a některé vybrané kovy (u skládky Sojovice, u průmyslových areálů v oblasti Benátek nad Jizerou).

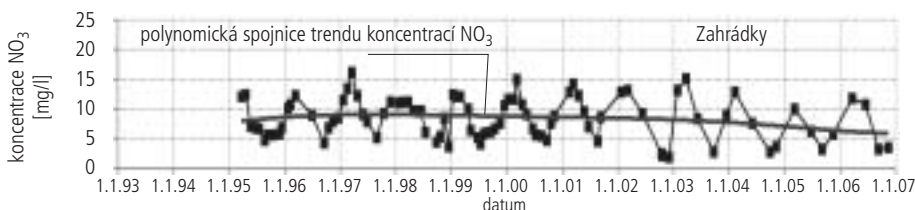
Hodnocení jakosti podzemní vody jsou prováděna jedenkrát ročně, v rámci hodnocení je vždy optimalizován i rozsah analýz.

Vývoj koncentrací dusičnanů v podzemní vodě jímacích řadů

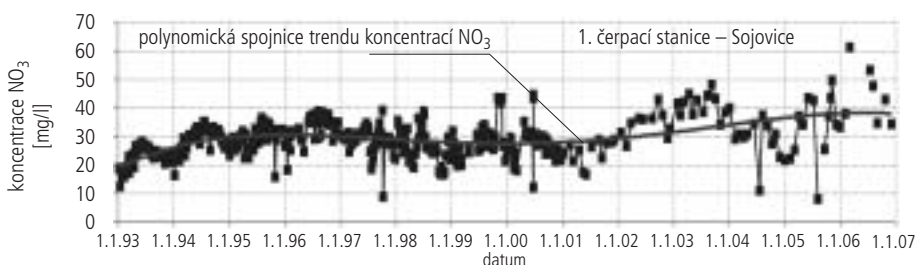
Nejdelší řadu výsledků poskytují rozborů směsných vzorků z jednotlivých jímacích řadů, které představují průměrnou hodnotu obsahu ukazatelů jakosti podzemní vody v jímacích řadech. Tyto analýzy jsou vhodné k základnímu hodnocení meziročního kolísání a hodnocení dlouhodobých trendů. U jímacích řadů s dlouhodobě nízkým obsahem dusičnanů ve vodě (řady v prostoru soutoku Jizery a Labe – Zahrádky a Polabsko) jsou dobře patrné periodické sezónní změny s maximy v zimních a minimy v letních měsících (viz obr. 2). Jímací řady s vyšším obsahem dusičnanů ve směsném vzorku mají tento cyklus zastřený a více se u nich projevují dlouhodobé trendy ovlivněné hydrologickým režimem a intenzitou srážek (viz obr. 3). Koncentrace dusičnanů ve směsných vodách z jednotlivých jímacích řadů v období 1993 až 2006 vykazují vzájemně si podobný průběh. Téměř ve všech detailně hodnocených řadech (řady nejvíce kontaminované dusičnany



Obr. 1: Schematická situace zájmového území – jímací objekty



Obr. 2: Koncentrace dusičnanů v jímacím řadu Zahrádky (směsný vzorek)



Obr. 3: Koncentrace dusičnanů v sojovickém jímacím řadu (směsný vzorek)

– sojovický, skorkovský a benátecký) kulminovaly koncentrace dusičnanů v letech 2002 a 2003. Po poklesu koncentrací v roce 2004 (v případě benáteckého řadu již od roku 2003), dochází v roce 2006 generálně k opětovnému vzestupu koncentrací. Koncentrace dusičnanů v sojovickém a skorkovském řadu krátkodobě překročila dlouhodobá maxima (obr. 3 a obr. 4).

V předměřickém a kocháneckém řadu není tento vzestup koncentrace dusičnanů tak výrazný.

Sojovický řad, rozdělený na dolnosojovický (studny č. 86–150) a hornosojovický (studny č. 151–219), jímá především vodu bezprostředně infiltrovanou z Jizery. Odvodnění křídového kolektoru do náplavu Jizery připadá v úvahu jen

v nejseverněji situovaných studních. Jakost vody je příznivě ovlivněna existencí a provozováním vsakovacích van umělé infiltrace.

Mineralizace vody v dolnosojovickém řadu je relativně nízká, mezi 0,3 a 0,4 g/l. Převažuje kalcium-hydrogenkarbonátový typ vody, obdobně jako v celém jímácím území. V roce 2006 se opět objevily v některých studních extrémně vysoké koncentrace sodných a chloridových iontů, jednoznačně měnící typ vody. Jedná se ze-

jména o studny situované mezi železniční tratí Lysá nad Labem – Všetaty a jižním okrajem Sojovic, v úrovni bývalé pískovny a chatové kolonie. Nelegální ukládání jakéhokoliv odpadu v této pískovně se může stát významným zdrojem znečištění podzemní vody a s jakostí vody ve jmenovaných studních velmi pravděpodobně souvisí.

Nepříjemnou skutečností jsou zvyšující se koncentrace dusičnanů. Po snížení koncentrací

dusičanů v roce 2004 došlo v letech 2005 a 2006 k jejich nárůstu a byla zaznamenána dlouhodobá maxima.

Hodnoty koncentrací dusičnanů v dolnosojovickém řadu, které se pohybovaly do 20 mg/l, byly v roce 2006 ve většině studní dvojnásobné, v hornosojovickém řadu došlo pouze k menšímu nárůstu, přesto jsou koncentrace dusičnanů v tomto prostoru extrémně vysoké. Počínaje studnou č. 169 až k severnímu konci hornosojovického řadu obsahují vody více než 50 mg/l dusičnanů s maximem přes 100 mg/l ve studnách č. 200 až 207.

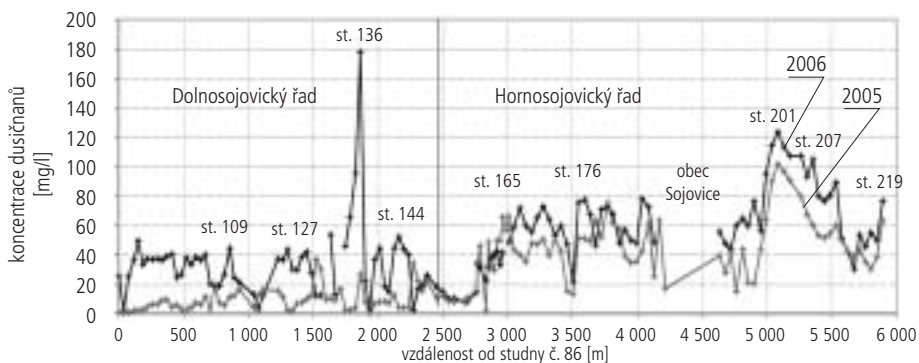
Skorkovský jímací řad se skládá ze dvou vzájemně odlehlých částí na obou březích Jizery: jižní, pravobřežní, mezi obcemi Skorkov a Tuřice (studny č. 227–270) a severní, levobřežní, severozápadně od Předměřic nad Jizerou (studny č. 271–299). Jímané vody jsou mineralizovanější (mineralizace se pohybuje zpravidla mezi hodnotami 0,6 a 0,9 g/l) než v případě ostatních jímácích řadů. Důvodem je odvodnění podzemní vody z podloží turonských sedimentů do sedimentů kvartéru. Jedná se o tvrdé až velmi tvrdé vody výrazně kalcium-hydrogenkarbonátového typu se značným podílem křídové vody drénované tělesem terasy do Jizery. Po dosažení maximech v koncentracích dusičnanů v letech 2002–2003 a následném poklesu koncentrací v roce 2004 došlo v roce 2006 k opětovnému nárůstu koncentrací (obr. 5).

Z hlediska množství dusičnanů ve vodách patří skorkovský řad trvale k nejproblematictějšímu. Jejich průměrná koncentrace činila v červnu 2006 v jižní části řadu 48 mg/l, v severní části 87 mg/l. V porovnání s rokem 2005 došlo v roce 2006 v severní části k průměrnému zvýšení o 10 mg/l a v jižní části je setrvalý stav (obr. 6).

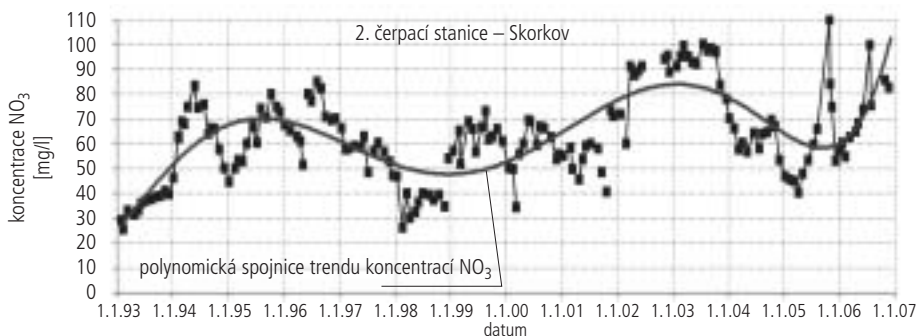
Předměrické křídlo na levém břehu Jizery jižně od Předměřic nad Jizerou je vklíněno mezi jižní a severní část skorkovského řadu. Poloha studní v bezprostřední blízkosti břehu zvyšuje podíl infiltrované říční vody a koncentrace dusičnanů jsou nižší než ve vodách skorkovského řadu. Po poklesu v posledních letech se však koncentrace dusičnanů v roce 2006 značně zvýšily. Z dlouhodobého pohledu je variabilita v koncentracích dusičnanů značná.

Jímací studny **kocháneckého jímacího řadu** se nacházejí na pravém břehu Jizery. V linii studní leží i tři jímané křídové vrty. Vývoj koncentrací dusičnanů ve směsném vzorku od roku 1993 do roku 2006 je dokumentován na obrázku 7, voda z jednotlivých studní nebyla v roce 2006 analyzována. Podzemní voda jímaná tímto řadem patří k nejkvalitnějším z pohledu znečištění dusičnany, maximální koncentrace směsného vzorku dosáhly (v letech 1999 až 2000) 35 mg/l, v hydrologickém roce 2006 došlo k mírnému nárůstu hodnot. Snížení kvality v roce 2006 může být jen přechodného rázu a byla pozorována již i v minulosti.

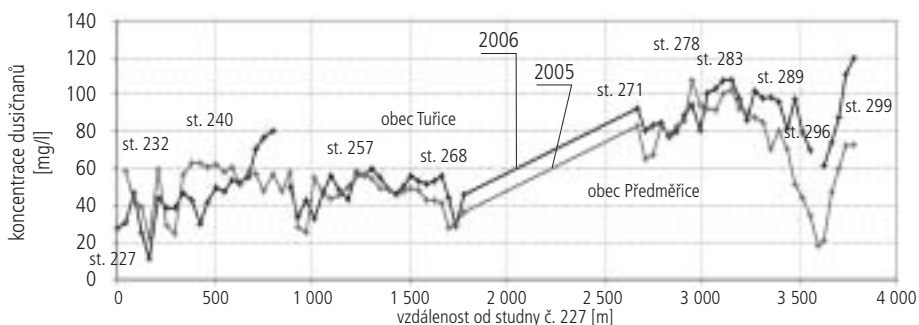
Benátecký jímací řad sestává ze dvou částí oddělených městem Benátky nad Jizerou s odlišnou jakostí podzemní vody. Jižně od města jsou situovány studny č. 441 až 488, severně studny č. 489 až 573. Vzdálenost mezi krajními studnami obou částí je 1 000 m. Množství a jakost jímaných vod je významně ovlivňována přítokem podzemní vody ze sedimentů středního turonu, průměrná mineralizace v jižní



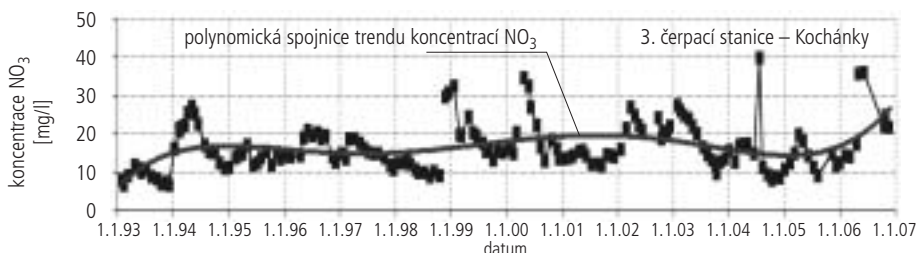
Obr. 4: Porovnání koncentrací dusičnanů v sojovickém jímácím řadu v letech 2005 a 2006



Obr. 5: Koncentrace dusičnanů ve skorkovském jímácím řadu (směsný vzorek)



Obr. 6: Porovnání koncentrací dusičnanů ve skorkovském jímácím řadu v letech 2005 a 2006



Obr. 7: Koncentrace dusičnanů v kocháneckém jímácím řadu (směsný vzorek)

části řadu je 0,75 g/l a v severní části 0,48 g/l. Více než u jiných jímacích řadů se projevují jarní a podzimní maxima v koncentracích dusičnanů (charakteristická pro neefektivní využívání hnojiv v zemědělství).

Koncentrace dusičnanů ve vodách se mění v závislosti na místě odběru a na čase, vody v severní části byly v průměru vždy kvalitnější než v jižní části. K významnému nárůstu koncentrací dusičnanů oproti stavu v roce 2005 došlo především v celé oblasti severní části řadu a v jižní části řadu v blízkosti Benátek nad Jizerou. Severní část jímacího řadu nad Benátkami zachycuje méně znečištěnou vodu s obsahem dusičnanů převážně do 35 mg/l, přesto je alarmující dvojnásobný nárůst koncentrací oproti roku 2005 (obr. 9).

Jímací řady **Polabsko I, Dolnolabský** a **Zahrádky** zachycují středně tvrdou, slabě alkalickou vodu kalcium-hydrogenkarbonáto-sulfátového typu s mineralizací 0,35 g/l. Směsné vody všech tří jímacích řadů obsahují jen malé koncentrace dusičnanů (mezi 5 a 15 mg/l). Z dlouhodobého trendu je patrný jednak pomalý pokles koncentrací v období 1993–2006. Ve sledovaných řadech se však projevují periodické sezónní změny a nejvyšších hodnot je vždy dosahováno v prvních třech měsících kalendářního roku. Měřené koncentrace dusičnanů – 5 až 15 mg/l (Zahrádky) a 10 až 18 mg/l (Polabsko staré) jsou ve velmi dobré shodě s koncentracemi dusičnanů v Jizeře 9–17 mg/l.

Jakost vody v jímáních vrtech středního turonu

Vrty P-8, P-10 a P-11 v linii Kocháneckého řadu jímají podzemní vodu ze sedimentů středního turonu. Voda je tvrdá až velmi tvrdá, slabě alkalická kalcium-hydrogenkarbonáto-sulfátového typu s mineralizací cca 0,8 g/l.

V roce 2002 a 2003 byly zjištěny nejvyšší obsahy dusičnanů v podzemní vodě mezi 20 a 25 mg/l. Od poloviny roku 2003 tyto koncentrace klesají na hodnoty cca 10 mg/l na podzim 2004. Náhlé zvýšení v roce 2002 nelze dávat do souvislosti se srpnovou povodní téhož roku, neboť bylo pozorováno u vod ze všech tří vrtů již v dubnu roku 2002. V roce 2006 setrvávají hodnoty koncentrace dusičnanů v rozmezí 10–15 mg/l.

Vývoj koncentrací dusičnanů ve vybraných studnách jímacích řadů

Ve vybraných studnách nejvíce ohrožených řadů jsou od roku 2005 koncentrace dusičnanů zjišťovány v týdenních intervalech s cílem poznání změn, ke kterým dochází v průběhu roku. Výsledky analýz jsou graficky znázorněny na obrázku 10.

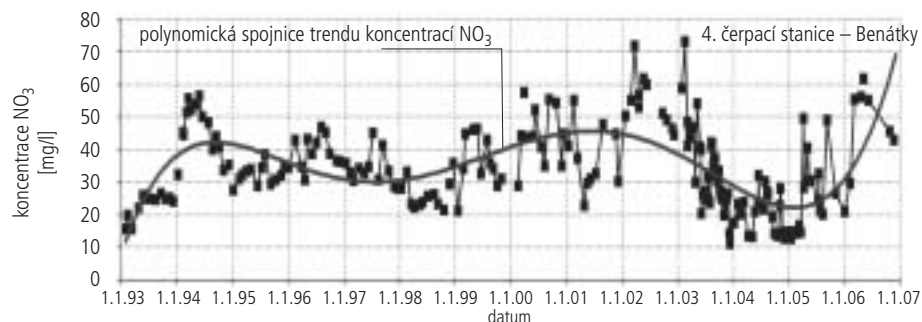
Studny č. 198 a č. 209 leží severně od Sojovic cca 500 m od sebe. Okolí studní je intenzivně zemědělsky využíváno. Tato část hornosojovického řadu patří mezi místa s vysokými koncentracemi dusičnanů a s náhlými změnami jakosti vody v čase. Existuje jistá podobnost mezi oběma studnami, menší však než u ostatních pozorovacích párů. Obě studny bezprostředně reagují na znečištění.

U studny č. 209 jsou odezvy na přítok kontaminace větší a naopak odezvné kontaminace úplnější a rychlejší. Zvláštní pozornost si zasluhuje říjen 2005, kdy po snížení koncentrací dusičnanů v obou studních na konci září následoval

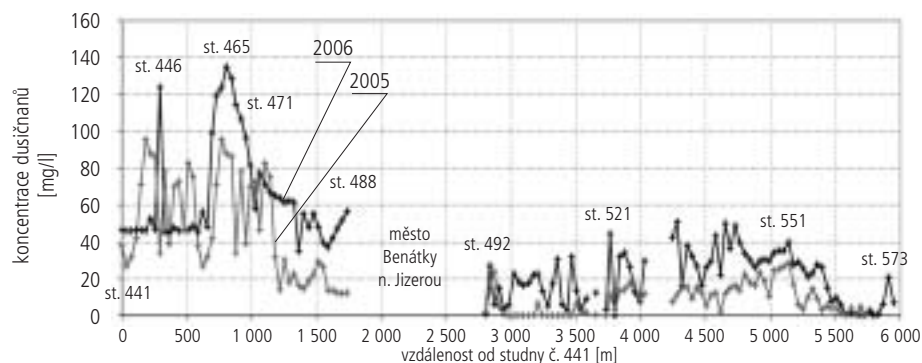
prudký vzestup pouze u studny č. 198. Nejvíce byla voda znečištěna v březnu, červnu a říjnu 2006, nejméně v dubnu a asi v září (nedostatečné měření) 2006. V průměru je voda ze

studny č. 209 kvalitnější.

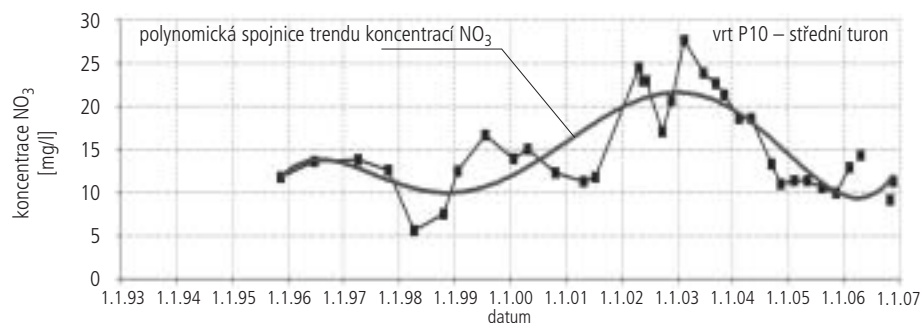
Studny č. 260 a č. 276 leží ve Skorkovském řadu, první na pravém břehu Jizery jižně od Tuřic, druhá v bezprostřední blízkosti obdělávané-



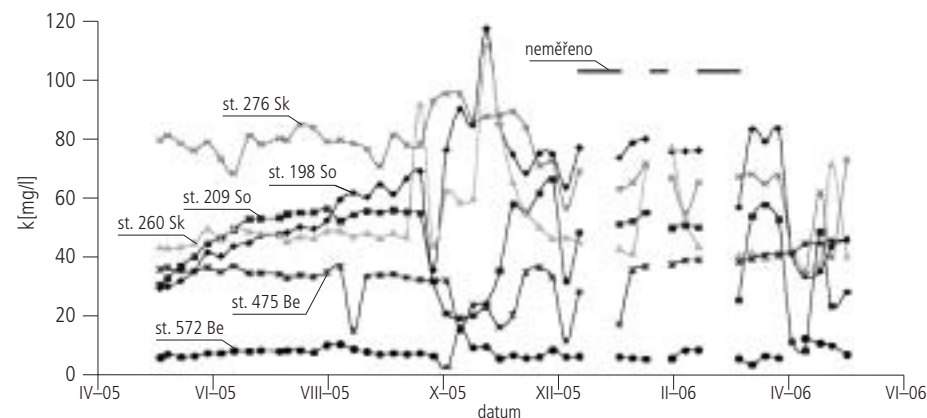
Obr. 8: Koncentrace dusičnanů v benáteckém jímacím řadu (směšný vzorek)



Obr. 9: Porovnání koncentrací dusičnanů v benáteckém jímacím řadu v letech 2005 a 2006



Obr. 10: Porovnání koncentrací dusičnanů ve vrtu P-10



Obr. 11: Koncentrace dusičnanů ve vodách z vybraných studní (5. 5. 2005 až 2. 5. 2006)

ho pozemku na levém břehu severozápadně od Předměřic nad Jizerou. Skorkovský řad, zejména jeho severní část, patří mezi nejproblematictější z hlediska množství dusičnanů a projevilo se to i ve sledovaných studních. Na znečištění reaguje rychle zvláště studna č. 260. Při větším rozsahu trvá jeho odeznění až 4 týdny. Jakost této vody může být ovlivněna blízkostí obce Tuřice. Existuje velmi dobrá korelace v trendu vývoje jakosti vod, maximální a minimální hodnoty v obsahu dusičnanů ve vodě ze studny č. 260 následovaly 2 až 3 týdny po studni č. 276. Obě studny byly nejméně znečištěny v dubnu 2006, spolehlivé údaje pro léto 2006, kdy vody obsahovaly patrně nejvíce dusičnanů, bohužel schází.

Studny č. 475 a č. 572 leží v Benáteckém jímacím řadu, studna č. 475 jižně od Benátek nad Jizerou, studna č. 572 na severním konci Benáteckého řadu východně od Dražic. Od začátku pozorování (květen 2005) do konce do konce března 2006 obsahovaly vody ze studny č. 475 mezi 30 a 40 mg/l dusičnanů, výjimečně i méně.

Následně došlo nejprve k mírnému, později ke strmému vzestupu koncentrací na hodnotu přes 70 mg/l na konci června. Ve vodě ze studny č. 572 je koncentrace dusičnanů nízká – pod 10 mg/l – a stálá. Ze všech sledovaných studní pouze u této nedochází k ovlivnění jakosti podzemní vody lidskou činností.

Jakost podzemní vody v objektech monitorovacího systému

Mimo vlastní jímací vrty jsou v rámci plošného monitoringu analyzovány podzemní vody z vybraných studní v obcích a z vrtů monitorovacího systému. Nejvyšší koncentrace dusičnanů v podzemní vodě jsou zjištěny převážně v obcích Sojovice a Předměřice nad Jizerou a jejich blízkém okolí, kde koncentrace dusičnanů běžně překračují 100 mg/l s lokálními maximy až 170 mg/l. V obci Kochánky měřené koncentrace dusičnanů nepřekračují 50 mg/l, v obci Nový Vestec kolísají okolo této úrovně. Vrty situované v bezprostřední blízkosti sojovické skládky dlouhodobě dusičnany neobsahují. Redukční prostředí, projevující se vysokou hodnotou chemické spotřeby kyslíku a vysokou koncentrací dvojmocného železa ve všech objektech v okolí skládky, vylučuje přítomnost dusičnanů ve vodách. V některých monitorovacích vrtech u skládky Sojovice jsou překračovány nejvyšší mezní hodnoty povolené pro pitnou vodu a limity MŽP v případech polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) a některých kovů.

Potenciální zdroje kontaminace

Pravděpodobně hlavním zdrojem kontaminace je aplikace hnojiv v intenzivně zemědělsky využívané krajině (především pěstování zeleniny), a to i přes omezení využívání hnojiv v ochranných pásmech jímacího území. Zejména v zimních a jarních měsících dochází plošně k dotaci dusičnanů do podzemní vody. K redukci NO_3^- během transportu téměř nedochází, výsledkem je překročení limitů pro pitnou vodu v některých jímacích objektech.

Menšími zdroji znečištění v zájmové oblasti jsou zemědělské objekty a provozovny, které se nacházejí na okrajích obcí. Zdrojem dusičnanů v podzemní vodě mohou být i špatně provozovaná hnojiště a silážní jámy a v neposlední řadě nevhodné chování jednotlivců.

Mezi další potenciální bodové zdroje kontaminace zejména nepolárními extrahovatelnými látkami a chlorovanými uhlovodíky lze zahrnout skládku Sojovice a komplex továrních hal v Benátkách nad Jizerou a Dražicích.

Modelové simulace provozování zdrojů břehové infiltrace se zvýšeným obsahem dusičnanů

Na regionální modelové řešení proudění podzemní vody (SOVAK 7–8/2006) navazují simulace lokální, realizované pro okolí jímacích řadů při zjemnění měřítka a zpřesnění řešených problémů. Vertikální rozděle-

ní prostoru modelu do tří vrstev zůstává zachováno, přítok a odtok podzemní vody přes hranice lokálních modelových území je převzat z regionálního modelového řešení.

Scénáře optimalizace provozu ohrožených řadů představují v podstatě rizikové scénáře, kdy by nebylo možné dosáhnout jakost podzemní vody ve směsném vzorku tak, aby odpovídala vyhlášce č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu. Pro rizikové scénáře je pomocí modelových řešení variantně simulováno odstavení částí řadů, ve kterých koncentrace dusičnanů převážně překračují 100 mg/l. Optimalizace provozu je realizována pro sojovické jímací řady, skorkovský jímací řad a jižní část řadu benáteckého. Pro zachování jakosti podzemní vody v neodstavených částech řadu je nezbytné, aby proud podzemní vody se zhoršenou jakostí byl drénován přímo do Jizery a nedocházelo pouze k jeho otočení do nejbližší situovaných studní. Současně je pomocí modelu vyčíslen i pokles celkového čerpaného množství z jímacího řadu. Při stávajících poměrech je pro sojovické řady simulováno odstavení 37 studní (pokles vydatnosti o 37,3 l/s), pro skorkovský jímací řad odstavení 29 studní (pokles vydatnosti o 32,3 l/s) a pro benátecký jímací řad odstavení 25 studní.

Závěr

Podzemní voda z Úpravy vody Káraný splňuje ve všech parametrech jakosti hygienické požadavky na pitnou vodu stanovené vyhláškou č. 252/2004 Sb. v platném znění. U jímacích řadů blíže toku Jizery (Zahrádky, Polabsko), u Kocháneckého jímacího řadu a severní části benáteckého řadu se koncentrace dusičnanů pohybují v rozmezí 10 až 35 mg/l. Velmi kvalitní voda je také čerpána z komplexu umělé infiltrace, z kolektoru středního turonu a kolektoru cenomanu.

Vysoké koncentrace dusičnanů však byly zjištěny u většiny studní hornosojovického řadu (především severně od obce Sojovice), severní části skorkovského řadu a jižní části benáteckého řadu (jižně od Benátek nad Jizerou). Výrazný je nárůst koncentrací dusičnanů ve studních dolnosojovického řadu a severní části benáteckého řadu, v těchto jímacích řadech s trvale nízkou koncentrací dusičnanů do 20 mg/l došlo v roce 2006 k jejímu zdvojnásobení.

Dusičnany, které dnes představují z hlediska využití vody jako pitné největší problém, jsou převážně zemědělského původu. Velká část jímacích objektů leží v těsném sousedství obdělávaných pozemků. Druh pěstovaných plodin se každoročně mění a mění se proto i druh, množství a doba aplikace používaných hnojiv. U většiny studní byly pozorovány velmi rychlé změny koncentrace dusičnanů v čase, v extrémních případech až o několik desítek mg/l. Nápadné jsou i značné rozdíly mezi jednotlivými jímacími řady, často i mezi sousedními studněmi. V mírně zvlněném terénu zřejmě existují preferenční cesty, kterými se znečištění šíří. Na množství dusičnanů v jímané vodě se nepochybně podílí též obce odpadními vodami z porušené kanalizace, netěsných septiků a suchých WC.

Hnojení i v malých hospodářstvích a pěstování zeleniny v zahrádkách má na obsah dusičnanů v podzemních vodách také významný vliv. Velikou nevýhodou jímacího území je nepřítomnost málo propustného krytu, který by zvodněný kolektor přirozenou cestou chránil před znečištěním vod z povrchu. Rozumné řešení problému může spočívat jednak v důsledném dodržování podmínek hospodaření v ochranném pásmu vodního zdroje, jednak v možnosti dohody s provozovatelem zemědělské činnosti. Tato dohoda by se měla týkat především druhu, množství, doby a způsobu aplikace hnojiv a měla by zahrnovat též umístění a provoz zavlažovacích zařízení. Neměly by být opomenuty ani látky na ochranu rostlin, které by se v budoucnu mohly stát dalším problémem jakosti vod.

VYUŽITIE SATELITNÉHO NAVIGAČNÉHO SYSTÉMU A RÁDIOFREKVENČNÁ IDENTIFIKÁCIA PRE OZNAČOVANIE ÚLOŽNÝCH ZARIADENÍ

Prof. Ing. Dušan Kevický, CSc.
Ing. Štefan Sivák, Komplex

V článku si predstavíme dva systémy, ktoré nachádzajú uplatnenie v označovaní a vytyčovaní vodovodných a kanalizačných sietí. Jednu skupinu systémov tvoria satelitné navigačné a polohové systémy. Tie umožňujú určiť aktuálnu polohu a čas. Druhá skupina, tvorená zariadeniami RFID, umožňuje identifikáciu a presnú lokalizáciu. Obidva systémy zaznamenávajú rýchly nárast ich využitia v oblastiach označovania a vytyčovania inžinierskych sietí. Ich ekonomický a užívateľský prínos pre vodárenské spoločnosti, investorov, či prevádzkovateľov vodovodných a kanalizačných sietí je dnes už nesporný. K tomu, aby sme ukázali použitie spomenutých systémov v praxi, je potrebné sa aspoň v krátkosti s oboma systémami zoznámiť.

Satelitné navigačné a polohové systémy

Dnes sú plne funkčné dva satelitné systémy. Je to americký systém GPS a ruský systém Glonass. Obidva tieto systémy boli projektované hlavne pre vojenské účely.

28. decembra 2005 bol uvedený na obežnú dráhu okolo Zeme prvý experimentálny satelit (GIOVE – Galileo In-Orbit Validation Element) nového európskeho navigačného satelitného systému Galileo. Keďže tento navigačný systém je vytváraný a rozvíjaný pre nevojenské aplikácie a bude najpresnejší v určovaní polohy, opíšeme si práve jeho vlastnosti.

Systém Galileo bude v plnom rozsahu zabezpečovať vysokú úroveň požadovanej navigačnej výkonnosti RNP (Required Navigation Performance), ktorá vymedzuje požiadavky na presnosť, integritu, dostupnosť a spojitost.

Svojimi štyrmi službami; službou s otvoreným prístupom (OS – Open service), službou pre záchranu života (SoL – Safety of Life), komerčnou službou (CS – Commercial Service) a verejne regulovanou službou (PRS – Public Regulated Service), prípadne účasťou služby pátrania a záchranu (SAR – Search and Rescue) na záchranom systéme COSPAS/SARSAT, uspokojí aj toho najnáročnejšieho zákazníka či v oblasti navigačných, alebo telekomunikačných požiadaviek.

Samotný systém GALILEO bude na takej úrovni, že bude poskytovať údaje s presnosťou jedného metra.

Pre ešte náročnejšie požiadavky bude môcť systém Galileo využiť ďalšie výraznejšie zvýšenie či už presností, alebo aj iných súčastí RNP. Pre takéto účely má systém Galileo vytvorené tzv. miestne prvky, ktoré budú poskytovať, kde to bude potrebné, zvýšený výkon systému a možnosť kombinácie Galilea s inými systémami GNSS, pozemnými polohovými systémami a komunikačnými systémami na miestnom základe (ako sú D-GNSS, Loran-C, UMTS a pod.) pre širokú skupinu používateľov. Vzhľadom na štyri kategórie služieb Galilea, budú vytvorené tieto miestne prvky:

Presné navigačné prvky (Local Precision Navigation Elements) – budú poskytovať signály miestnych diferencných korekcií.

Navigačné prvky s vysokou presnosťou (Local High-Precision Navigation Elements) budú zabezpečovať signály miestnych diferencných dát

Navigačné prvky s miestnou podporou (Locally Assisted Naviga-

tion Elements) môžu byť použité na jedno, alebo dvojcestnú komunikáciu (napr. pomocou GSM alebo UMTS) ako pomoc pre používateľov prijímačov pri určovaní polohy v ťažkých prírodných podmienkach.

Miestne rozšírenie navigačných prvkov (Local Augmented-Availability Navigation Elements). Miestne stanice vysielajúce podobný signál ako satelity Galilea tzv. pseudolity, sa použijú tam, kde bude potrebné zvýšiť dostupnosť ľubovoľnej služby Galilea v definovanom priestore.

Predpokladaná výkonnosť satelitného navigačného systému Galileo bude podľa [4] zodpovedať údajom uvedeným v tab. 1.

Vo všeobecnosti (vo voľnom teréne), kde nebude zabezpečený dosah pokrytia komerčnej služby, bude systém zabezpečovať výkonnosť poskytovanej službou OS, ktorá je vystihnúť v tab. 2 [1,5].

Presnosť a dostupnosť satelitných systémov predurčuje použitie týchto systémov iba ako pomocné vytyčovacie systémy vo vodárenstve. Je to dané niekoľkými dôvodmi. Ako je zrejmé z uvedených skutočností, bežne dostupná presnosť v horizontálnej rovine bude pri systéme GALILEO porovnateľná so systémom GPS a bude okolo 15 m. Služby s vyššou presnosťou sú spoplatnené, takže užívateľovi by pri ich využívaní vznikali ďalšie náklady. Navyše služby s najvyššou presnosťou budú dostupné iba v niektorých vymedzených oblastiach a budú dostupné iba vybraným užívateľom. Bežný užívateľ bude mať teda k dispozícii iba službu s presnosťou, ktorá stále nebude postačujúca na presné vytyčenie potrubia v teréne, dokonca ani v prípade platenej služby. Satelitný systém sa preto používa na priblíženie sa k žiadanému bodu potrubia. To znamená, že slúži k ulahčeniu nájdania potrubia vo voľných terénoch, extravilánoch a vo všetkých oblastiach s nedostatkom orientačných bodov. Na presné vytyčenie vodovodného, alebo kanalizačného potrubia slúži iný systém, tzv. rádio-frekvenčný systém. Ten si v krátkosti tiež popíšeme.

Rádiofrekvenčná identifikácia (RFID)

Rádiofrekvenčná identifikácia pod skráteným označením RFID je systém, ktorý umožňuje jednoznačnú identifikáciu na základe prečítania elektronicky uloženej informácie. Uloženie informácie a jej prečítanie sa odohráva cez elektromagnetické pole na rádiových frekvenciách. Z toho aj názov RFID.

Túto obecnú definíciu, vlastnosti a možnosti RFID sa pokúsime vysvetliť ďalej na popise jednotlivých častí systému RFID.

Tabuľka 1: Výkonnosť miestnych prvkov

Služba	Globálne (jednofrekvenčný kód)	Miestne (jednofrekvenčný diferenčný kód)	Globálne (dvojfrekvenčný kód)	Miestne (dvojfrekvenčný diferenčný kód)	Miestne (dvojfrekvenčný difer. prijímač)
Horizontálna presnosť	15 m	1 m	4 m	0,5 m	0,10 m
Vertikálna presnosť	35 m	1,5 m	8 m	0,75 m	0,15 m

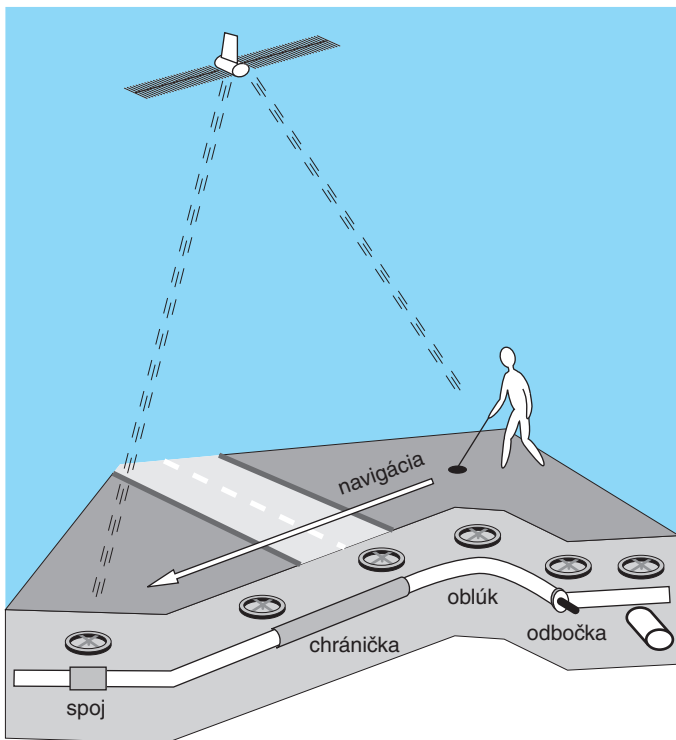
Tabuľka 2: Výkonnosť systému pre službu Open service (polohová)

		Open service	
Typ prijímača	Nosné	jednofrekvenčné	dvojfrekvenčné
	integrita	nie je garantovaná	
	ionosférická korekcia	založená na jednoduchom modeli	založená na dvojfrekvenčnom meraní
Pokrytie		globálne	
Presnosť (95 %)		H: 15 m V: 35 m	H: 4 m V: 8 m
Dostupnosť		99,8 %	

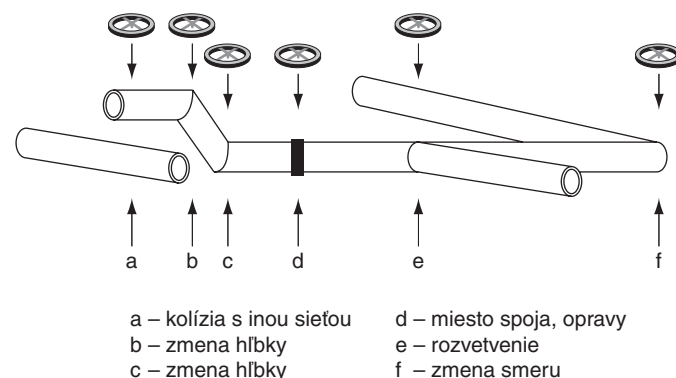
RFID pozostáva v princípe z dvoch častí:

1. Elektrická značka pod technickým názvom TAG.
2. Elektronické zariadenie – čítačka tagov.

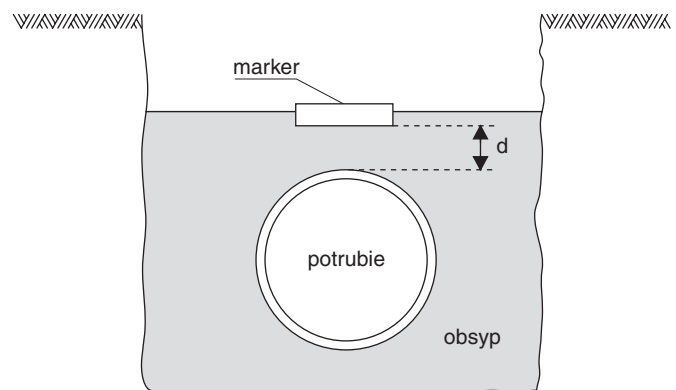
Tag je v podstate elektrická značka, ktorá obsahuje informáciu v elektronickej, alebo softwarovej podobe. Na základe tejto informácie vieme tag poznať – identifikovať.



Obr. 1: Inteligentný RFID systém s využitím GPS



Obr. 2: Princíp rozmiestnenia RFID markerov



Obr. 3: Instalácia RFID markera

Informácia v tagu pozostáva minimálne z jedinečného identifikačného čísla, prípadne z ďalších údajov, ktoré si môže používateľ vytvoriť.

Čítačka tagov je elektronické zariadenie, ktoré podľa aplikácie môže informáciu uloženú v tagu prečítať, vytvoriť alebo ju aj meniť.

Ak chceme systém RFID použiť pre svoju aplikáciu, potom každý predmet, vec, alebo miesto ktoré chceme jednoznačne poznať – identifikovať, označíme tagom. Teda neodnímateľne umiestnime, pripevníme, alebo inak nainštalujeme tag k predmetu, ktorý má byť označený.

Po prečítaní informácie uloženej v tagu vieme čítačkou daný predmet, vec, alebo miesto jednoznačne neomylnne identifikovať.

Podľa požiadaviek aplikácie má RFID okrem už spomínaných aj ďalšie vlastnosti, presnejšie by sme mohli povedať inteligenciu, pretože väčšina vlastností konkrétneho systému RFID je daná najmä softwarovým vybavením.

Systém RFID sa používa na označovanie premetov, tovarov, v logistike, v bankovníctve, finančných operáciách atď.

Použitie technológie RFID pri označení vodovodných a kanalizačných sietí

Ako už bolo spomenuté, RFID technológia sa používa na označenie priebehu vodovodných alebo kanalizačných potrubí, resp. ich bodov v teréne. Predpokladá to nainštalovať – zakopať do zeme tag v mieste, ktoré chceme v budúcnosti jednoznačne vytýčiť a identifikovať.

Pri označení inžinierskych sietí rozmiestnime (zakopeme) tagy vo významných bodoch siete ako sú zmeny smeru, kolízie s inými sieťami, konce chráničiek a pod. Po prečítaní údajov z tagu čítačkou jednoznačne vieme, na ktorom mieste siete sa nachádzame.

V prípade aplikácií inžinierskych sietí je namiesto termínu tag zaužívaný skôr termín marker a namiesto termínu čítačka sa používa termín lokátor. Dôvod je v tom, že lokátor musí okrem prečítania marker aj lokalizovať – nájsť jeho presnú polohu. Preto ďalej budeme používať tieto názvy.

Súčasný inteligentný systém RFID používaný na označenie vodovodných a kanalizačných sietí

Praktické využitie najmodernejších technológií opisovaných v našom článku našlo svoje uplatnenie práve vo vodárenskom odvetví. Ako vôbec prvý krát bol opisovaný spôsob značenia použitý v Aténach na označenie novobudovaného vodovodu mesta pri príležitosti organizovaní letných olympijských hier v r. 2004. Univerzálnosť systému ale skôr ukazuje jeho použitie francúzskym vodárenským obrom Lyonnaise des Eaux, ktorý ho použil na označovanie už jestvujúcich vodovodných sietí. To doteraz používané systémy prakticky neumožňovali. Vodárenské spoločnosti teda majú jedinečnú možnosť označovať aj trasy, ktoré sú už vybudované. Systém našiel uplatnenie aj u slovenských vodárenských spoločností, keď bol použitý Severoslovenskou vodárenskou spoločnosťou na označenie vodovodu v blízkosti mesta Čadca. Systém v tomto prípade efektívne rieši otázku označenia vodovodného potrubia vedúceho extravilánom s nedostatkom orientačných bodov.

Markery používané na túto aplikáciu majú zabudovaný integrovaný obvod, v ktorom je uložená informácia v podobe jedinečného identifikačného čísla ID. Na základe ID čísla dokáže lokátor rozlíšiť jednotlivé markre medzi sebou. Neexistujú totižto dva markre s rovnakým ID číslom. Táto vlastnosť dáva užívateľom významnú výhodu, pretože pri lokalizovaní hľadaného bodu vodovodného alebo kanalizačného potrubia nemôže dôjsť k omylu. Najmodernejšie lokátory tiež umožňujú priradiť ku každému markeru ľubovoľnú textovú informáciu.

Pomocou lokátora teda môžeme marker vyhľadať, lokalizovať miesto jeho uloženia s presnosťou jednotiek centimetrov, odmerať hĺbku jeho uloženia od povrchu terénu a tiež prečítať informácie patriace k tomuto markeru. Postupným čítaním markerov, rozmiestnených na vodovodnej alebo kanalizačnej trase, lokátor vytvára databázu údajov o danom potrubí. Takto vytvorenú databázu je možné ďalej používať a spracovávať na PC. Najmodernejšie lokátory majú integrovaný GPS modul, takže do údajov databázy môžu vkladať aj GPS súradnice jednotlivých markerov.

Použitie spomenutých systémov, či už satelitných, alebo RFID, na označovanie a vytyčovanie vodovodných alebo kanalizačných sietí je ideálne v kombinácii použitia oboch systémov súčasne. Ako sme už spomenuli, satelitný systém umožňuje rýchlu orientáciu v teréne a navigáciu užívateľa k hľadanému bodu siete. Neumožňuje ale nájdenie konkrétneho bodu siete s dostatočnou presnosťou. RFID zase umožňuje jednoznačné označenie a mimoriadne presné vytyčenie konkrétneho bodu. Spojením oboch systémov dostaneme mimoriadne presný a flexi-

bilný vytyčovací systém, ktorý je vďaka jedinečným ID číslam aj inteligentný.

Jeho použitie v praxi je nasledovné. Po nainštalovaní potrubia je toto spravidla obsypané vrstvou jemného piesku, ktoré tvorí tzv. lôžko. Na vrch takéhoto obsypu sa uložia TAGy (markre) na všetky miesta, ktoré je nutné mať označené. Môžeme takto označiť priebeh celej trasy, alebo iba dôležité body siete (miesta kolízií s inými úložnými zariadeniami, zmeny smeru, odbočky a pod). Po uložení markrov je potom treba lokátorom načítať jednotlivé markre spolu s ich satelitnými súradnicami do pamäte lokátora. Pri načítavaní jednotlivých markrov je vhodné si v lokátore vytvoriť textovú informáciu o každom markri priamo pri jeho načítavaní. Takto si vytvorí užívateľ základ databázy o danom potrubí. Následne je možné potrubie zasypať a celá inštalácia označovacieho systému je hotová. Ideálnym prípadom je, keď je pri načítavaní markrov do lokátora prítomný aj človek, ktorý jednotlivé markre geodeticky zameria. Takto zamerané markre sú potom súčasťou dokumentácie, pričom musí byť v dokumentácii ku každému markru uvedená aj jeho jedinečné ID číslo, prípadne ďalšie doplňujúce informácie. Takto zdokumentované potrubie umožňuje priame prepojenie medzi vytyčovacími bodmi zakreslenými v dokumentácii a vytyčovacími bodmi uloženými na potrubí. Inými slovami, obsluha nájde v teréne ľubovoľný bod z dokumentácie s presnosťou jednotiek centimetrov. To doteraz žiaden iný systém nemožňoval. Navyše vytyčovanie potrubia v teréne v minulosti iba na základe geodetického merania a dokumentácie bolo často spojené s nepresným, alebo chybným vytyčením. Nehovoriac o fakte, že veľa krát bolo vytyčenie úspešné len na základe skúseností jednotlivcov a nie na základe vlastností vytyčovacieho systému. Vytyčovanie pri použití opísaného moderného inteligentného RFID systému je odlišné, nakoľko ide o bodové vytyčovanie. Princíp spočíva v tom, že systém umožňuje presne vytyčiť jednotlivé body potrubia. To znamená, že užívateľ si na základe dokumentácie určí, ktorý bod potrubia, resp. marker chce vytyčiť, zadá ho do lokátora a nechá sa lokátorom k tomuto bodu viesť.

Lokátor pomocou GPS systému naviguje užívateľa až do oblasti uloženia markera. Po lokalizovaní žiadaného markera a na základe prečítania jeho ID čísla užívateľ okamžite vie, na ktorom mieste potrubia sa nachádza. To znamená, že je vylúčené, aby vytyčil iný bod, ako žiadaný. Navyše sa mu lokátor okamžite po prečítaní ID čísla z markeru zobrazí aj textové užívateľské informácie o danom markri. To umožní veľmi rýchle zorientovanie sa, nakoľko užívateľ na základe textovej informácie o markri vie, ktorý bod potrubia vytyčil. Nepotrebuje teda v teréne dokumentáciu k tomu, aby vedel, kde sa mení napr. smer potrubia, kde sa nachádza križovanie príp. súbeh s iným vedením a pod. Navyše presnosť vytyčenia konkrétneho bodu sa pohybuje okolo 2 cm, čo je neporovnateľne lepšie v porovnaní napr. s vytyčovaním pomocou signálneho vodiča.

Efektívita a mimoriadna presnosť takéhoto označenia vodovodných a kanalizačných potrubí je pre investorov, či prevádzkovateľov vodovodov a kanalizácií investíciou do budúcnosti. Zvyšujúca sa hustota inžinierskych sietí a s tým súvisiace presné vytyčovanie si vyžadujú aj adekvátny spôsob označenia. Tým technológia inteligentného RFID v kombinácii so satelitnými systémami rozhodne je.

Literatúra:

1. Kevícký D., Kalašová A. Satelitné navigačné systémy, Žilinská univerzita v Žiline. EDIS – vydavateľstvo ŽU, 2004, 197 str., 54 obr., 22 tab. ISBN 80-8070-295-0.
2. Kalašová A. Satelitná navigácia – súčasť inteligentných dopravných systémov. In: Mimoriadne číslo časopisu Doprava a logistika Transport & Logistics, Košice 2005. 3. medzinárodná konferencia Logistika a doprava – LOADO, 8.–10. jún 2005, Vysoké Tatry, s. 4, tab. 1, obr. 2. ISSN 1451-107X. + CD.
3. Kalašová A. Perspektívne navigačné systémy a ich aplikácia v doprave. In: Technologies & Prosperity 7/2005. Vydáva: WIRELESSCOM, s. r. o., Praha, s. 6, tab. 2. ISSN 1213-7162.
4. European Commission, ESA: Galileo Mission High Level Definition, September 2002.
5. Hay C. The GPS Accuracy Improvement Initiative. GPS World, June 2000.

HYDROPROJEKT^{CZ}

VŽDY
OPTIMÁLNÍ
ŘEŠENÍ



ČOV Trenčín –
pravý břeh.

SWECO

www.hydroprojekt.cz

HYDRAULICKÁ MODELACE VODOVODNÍ SÍTĚ PŘI HAVARIJNÍCH STAVECH V SYSTÉMU

Ing. Jana Šenkypoulová, PhD., Vodárenská akciová společnost, a. s.

1. Úvod

Praktická zkušenost nebo teoretická předpověď chování vodovodního systému v případě havárie na některém úseku vodovodní sítě přináší ekonomické výhody každému provozovateli. Pokud předem známe pravděpodobné změny tlakových poměrů, které mohou nastat při dočasném vyřazení poškozeného vodovodního úseku z provozu v souvislosti s opravou havárie, je možno v případě potřeby rychleji, cíleně a efektivněji zajistit náhradní zásobování vodou a přesněji specifikovat okruh dotčených odběratelů. Při kumulaci několika poruch je výhodné stanovení priorit, tj. doporučuje se provést kategorizaci vodovodních řadů s ohledem na jejich distribuční význam v systému. Při postupné opravě poruch je pak dávana přednost vodovodním řadům s největší významností. Pro stanovení významnosti jednotlivých prvků systému (vodovodních úseků) je vhodným základem hydrotechnický výpočet sítě. Ve Vodárenské akciové společnosti, a. s., (dále VAS, a. s.) byla vypracována firemní metodika, která se zabývá analýzou významnosti úseků ve vodovodním systému.

2. Charakteristika metodiky

Při prognóze provozního následku simulované poruchy ve vodovodní síti získáme:

- rozsah předpokládaného poklesu tlaků v okolní síti pod normovou hodnotu,
- rozsah území, kde bude nutno zajistit náhradní zásobování vodou při dočasném odstavení poruchového řadu z provozu,
- informaci o množství vody, která nebude v době poruchy dodána spotřebiteli ze sítě (z toho lze pak následně odhadnout objem vody potřebný pro náhradní zásobování, případně výši ušlého zisku při nedodání standardního odběru, atd.)

3. Princip metodiky

Pro stanovení dílčích významností prvků sítě se v hydraulických modelech simuluje chování sítě při vyřazení jednotlivého prvku z provozu (tj. úseku s předpokládanou poruchou). V tomto případě se podstatně změní topologie sítě, protože funkci vyřazeného prvku pak přebírají ostatní okolní prvky. Důsledkem je změna tlakových a průtokových poměrů v síti. Počet posuzovaných stavů odpovídá počtu úseků sítě, vyřazují se a posuzují se tedy postupně všechny úseky sítě. Pro každý takto definovaný stav (vyřazený úsek) se provede:

- hydraulická analýza průtoků,

- stanoví se tlakové poměry v jednotlivých uzlech,
- specifikuje se, kde došlo k porušení některého požadovaného kritéria v důsledku vyřazení úseku, těchto kritérií může být současně i více,
- stanoví se dílčí významnost vyřazeného úseku dle každého kritéria.

4. Stanovení významnosti úseků ve vodovodní síti

- významnost úseku se pro každé kritérium vyčísľuje obecně:

$$V = \frac{n}{m}$$

kde např. pro kritérium posuzující dodržení předepsaného tlaku v síti platí:

- n – počet uzlů nevyhovujících, tj. v tomto případě počet uzlů s nevyhovujícím hydrodynamickým tlakem,
- m – celkový počet uzlů v síti (bez napájecích uzlů, např. bez vodojemu).

Významnost V je vždy bezrozměrné číslo v intervalu $< 0, 1 >$. Bude-li $V = 1$, pak je významnost úseku největší ze všech, tj. vyřazením úseku z provozu bude postižena celá síť.

- Celková významnost vyřazeného (poruchového) úseku se poté určí jako aritmetický průměr ze všech dílčích významností úseku (stanovených dle každého kritéria).
- Ve VAS, a. s., hodnotíme společně významnosti podle 4 kritérií, takže celková významnost úseku je v našem případě:

$$V_c = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

5. Kritéria pro komplexní analýzu významnosti úseků v síti používaná ve VAS, a. s.

- Významnost V 1 – **Nedodržení a ohrožený odběr vody** – objem vody, který po vyřazení úseku nedoteče ke spotřebiteli. Je to standardní odběr, který však do uzlu nelze dodat z důvodu podtlaku vody v síti, případně dodávka vody do uzlu je nejistá a ohrožená z důvodu nízkého tlaku v místě odběru (uvažuje se o těchto případech, když je hodnota tlakové výšky v uzlu menší než 5 m vodního sloupce). Objem vody závisí na tom, na jaký zátěžový stav je model posuzován, běžně se síť posuzuje na maximální odběry v odběrové špičce Q_{hod}, což je nejméně příznivý stav.
- Významnost V 2 – **Tlakově postižené uzly** – jsou to všechny uzly, ve

Tab. 1: Jevišovice – priorita oprav vodovodních řadů v případě poruch (výběr úseků, u kterých je alespoň jedna významnost větší než 0,1 – tj. více než 10 % z celku)

Vyřazený úsek	Vymezení úseku		Nedod. a ohrož. odběr			Tlakově postižené uzly				Standard. Q		Postižená délka			Prům. význam.	
	úsek	úseku	podtlak	tl. 0–5 m	význ. V 1	podtlak	tl. 0–5 m	tl. 5–15 m	význ. V 2	při Q _h	význ. V 3	podtlak	tl. 0–5 m	význ. V 4		
č.	typ	poč.	kon.	l/s	l/s	V 1	počet	počet	počet	V 2	l/s	V 3	m	m	V 4	V cel.
1	větev	1	2	7,60	0,00	1,00	69	0	0	1,00	7,60	1,00	9 080	0	0,94	0,99
2	větev	2	3	7,60	0,00	1,00	68	0	0	0,99	7,59	1,00	8 970	0	0,93	0,98
3	okruh	3	4	3,53	0,86	0,58	28	7	18	0,77	6,51	0,86	3 725	460	0,43	0,66
28	větev	20	53	1,46	0,00	0,19	18	0	2	0,29	1,46	0,19	1 900	0	0,20	0,22
40	větev	31	32	1,29	0,00	0,17	9	0	2	0,16	1,29	0,17	1 220	0	0,13	0,16
41	větev	32	33	1,03	0,00	0,14	8	0	2	0,14	1,03	0,14	1 140	0	0,12	0,13
8	větev	6	7	0,93	0,00	0,12	2	0	2	0,06	0,93	0,12	195	0	0,02	0,08
10	větev	7	8	0,91	0,00	0,12	1	0	2	0,04	0,91	0,12	50	0	0,01	0,07
62	větev	53	54	0,81	0,00	0,11	9	0	2	0,16	0,81	0,11	1 215	0	0,13	0,12
42	větev	33	34	0,79	0,00	0,10	6	0	2	0,12	0,79	0,10	630	0	0,07	0,10
64	větev	54	55	0,71	0,00	0,09	8	0	2	0,14	0,71	0,09	1 180	0	0,12	0,11
51	větev	43	44	0,60	0,00	0,08	9	0	2	0,16	0,60	0,08	625	0	0,06	0,10
63	větev	53	63	0,52	0,00	0,07	8	0	2	0,14	0,52	0,07	855	0	0,09	0,09
74	větev	63	64	0,46	0,00	0,06	7	0	2	0,13	0,46	0,06	675	0	0,07	0,08
44	větev	34	36	0,37	0,00	0,05	5	0	2	0,10	0,37	0,05	605	0	0,06	0,07

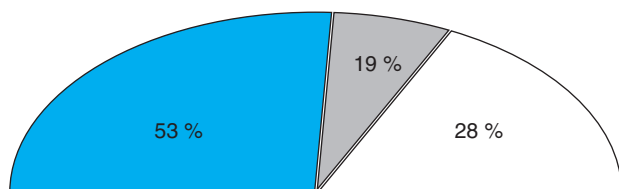
kterých nedosáhne hydrodynamický tlak v době poruchy normou předepsaného tlaku vody v jednotlivých úsecích sítě (v modelu se uvažuje s poruchou v době hodinové odběrové špičky). Uvažuje se v tomto případě pokles pod 15 m vodního sloupce – provozovatel může v těchto lokalitách očekávat stížnosti obyvatel a měl by spotřebitele v případě opravy poruchy o příčině poklesu tlaku informovat (nemusí se vždy jednat jen o postižení v bezprostředním okolí nebo jen přímo v místě poruchy na řadu, ale pokles tlaku může být znatelný také ve značně vzdáleném místě – záleží vždy na morfologii terénu spotřebiště).

- Významnost V 3 – **Hodnota standardního průtoku Q_{hod}**, který protéká sítí postiženým úsekem – čím větší je v úseku standardní průtok, tím větší je významnost úseku z hlediska možných velkých úniků vody z potrubí, u těchto úseků je zapotřebí v zájmu provozovatele co nejdříve lokalizovat poruchu a úsek uzavřít, samotná oprava už nemusí být tak prioritní, pokud v okolí úseku pouze poklesne tlak a není nutno zajišťovat rozsáhlou náhradní dodávku vody.
- Významnost V 4 – **Délka postižených vodovodních řadů**, které budou vyřazením jednoho úseku dotčeny – uzavření některého úseku ohrozí jen malou část spotřebiště, zatímco u významných úseků může dojít k postižení podstatné části (ne vždy koreluje počet postižených uzlů s postiženou délkou). Obdobným kritériem může být počet obyvatel nebo počet nemovitostí dotčených poruchou. Velká významnost úseku dle tohoto kritéria signalizuje provozovateli, že bude zapotřebí v případě poruchy kontaktovat spotřebitele rozptýlené na velké ploše spotřebiště.

6. Priority provozních opatření v návaznosti na zjištěné výsledky významnosti úseků

V případě existence většího počtu poruch v provozované lokalitě se doporučuje stanovit priority v odstraňování nastalých poruch podle výsledků analýzy významnosti úseků v distribučním systému. Navrhuje se zejména:

- a) přednostně začít opravovat poruchy v úsecích, při jejichž vyřazení je zapotřebí zajistit největší objem náhradního zásobení obyvatel, tj. úseky s největší významností V 1,
- b) urychleně přesně dohledat poruchu na řadech, kde je analyzována největší významnost V3, tj. hrozí riziko možných velkých úniků vody z potrubí, zpravidla se jedná o úseky s největším průměrem potrubí. Postižený úsek je zapotřebí co nejrychleji uzavřít, samotná oprava už nemusí být tak prioritní, pokud v okolí úseku pouze poklesne tlak a není nutno zajistit náhradní zásobování,
- c) další opravy provádět postupně podle celkové významnosti poruchového úseku v distribučním systému.



- vyřazení 43 úseků (53 %) v celkové délce 4 900 m nezpůsobí ve vodovodní síti přerušeni nebo ohrožení dodávky vody při odběrové špičce – Q_{hod}
- u těchto 15 úseků (19 %) nastane přerušeni dodávky vody jen v 1 poruchou dotčeném uzlu
- u těchto 22 úseků (28 %) nebude dodána voda ve 2 a více uzlech

Graf 1: Jevišovice: souhrnný přehled dopadu vypouštění úseků ze sítě

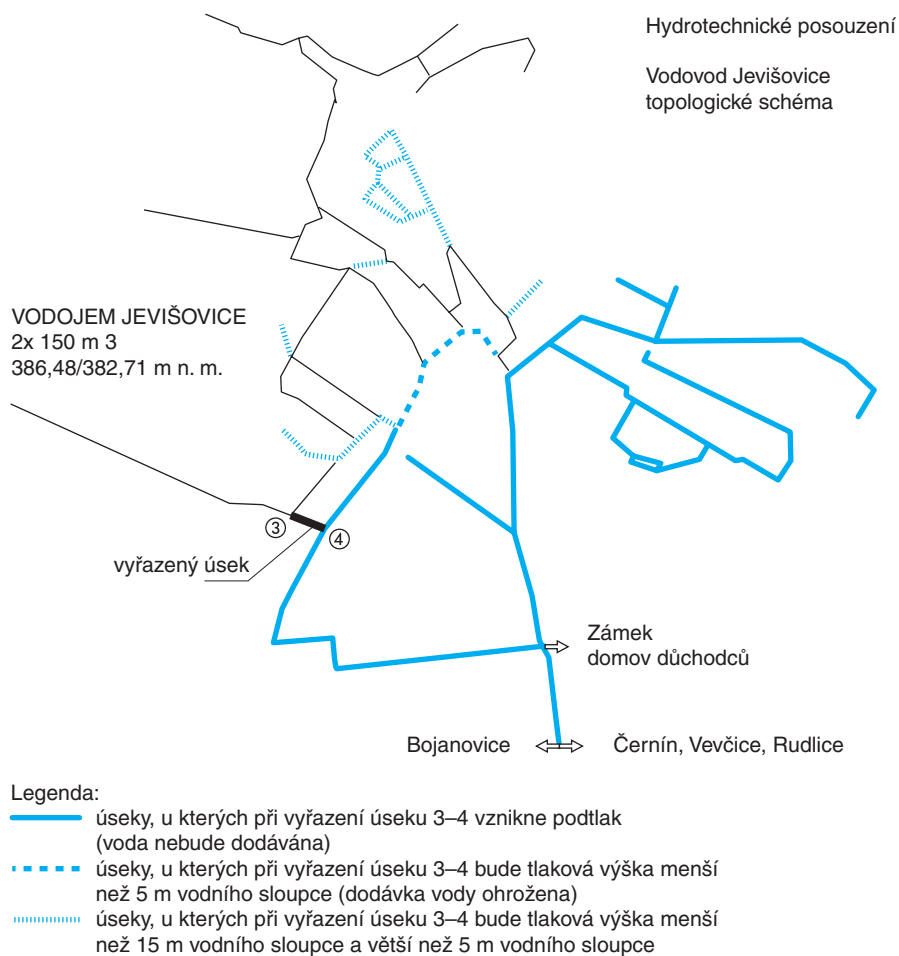


Schéma 1: Jevišovice: vliv vyřazení úseku 3–4 na dodávku vody v okolní síti (při Q_{hod})

7. Aplikace analýzy významnosti úseků – praktický příklad vodovodu v obci Jevišovice

Obec Jevišovice se nachází cca 16 km severně od města Znojma. Obec má vybudovaný vodovod pro veřejnou potřebu, jehož provoz zajišťuje VAS, a. s., – divize Znojmo. Zásobování pitnou vodou je prováděno ze skupinového vodovodu Jevišovice, který přebírá vodu ze skupinového vodovodu Vranov – Moravské Budějovice – Dukovany, zdrojem surové vody je nádrž Vranov, voda je upravována v úpravně vody Štítary. V posuzovaném systému skupinového vodovodu Jevišovice je zásobeno cca 3 000 obyvatel. Posuzovaná síť obsahuje 80 úseků, u všech byla postupně hodnocena jejich významnost.

Je nutno zmínit, že níže uvedené významnosti platí jen při poruše vzniklé v době hodinové odběrové špičky Q_{hod}. V případě, že porucha vodovodního řadu nastane v nočních hodinách, bude samozřejmě poruchou postižena jen menší část spotřebiště ve srovnání s prognózou z analyzovaného modelu sítě. I tyto stavy s minimálním odběrem a minimálním dopadem na provoz sítě lze samozřejmě modelovat a dále obdobným způsobem analyzovat.

a) Ukázka výsledků z analýzy významnosti úseku – tabulková forma výstupu:

V tabulce č. 1 je uveden pouze dílčí přehled úseků s největší zjištěnou významností v síti.

b) Ukázka výsledků z analýzy významnosti úseku – grafická forma výstupu – viz schéma 1.

Po provedení analýzy významnosti všech úseků v případě poruchy lze konstatovat pro vodovod Jevišovice souhrnný závěr – viz graf 1.

8. Závěr

Firemní metodika VAS, a. s., stanovuje postup při provozní kategorizaci významnosti vodovodních řadů v distribučních systémech a může

např. sloužit jako podpora:

- pro zařazení poruch do stupně závažnosti ve smyslu Směrnice pro havarijní a poruchovou službu v oblasti,
- pro efektivní odstraňování více časově souběžných poruch v lokalitě,
- pro stanovení priorit při preventivním vyhledávání skrytých poruch (největší pozornost věnovat úsekům s vysokou celkovou významností),
- pro přednostní plánování postupné obnovy vodovodních sítí (priorita u úseků s vysokou celkovou významností),
- plánování provozních nebo investičních opatření – např. návrh na za-

okruhování stávajících významných větvnatých úseků sítě nebo případně ke zdvojení nebo zvětšení dimenze v úsecích, ve kterých vznikají při nestandardním zásobování v době oprav poruch největší tlakové ztráty a následně pak případně i podtlaky v síti.

Analýzu významnosti úseků vodovodní sítě dle popsané firemní metodiky VAS, a. s., se doporučuje provést při vypracování Provozního řádu vodovodu. Analýza významnosti úseků sítě je důležitým podkladem pro poruchovou službu a zásahové čety provozovatele vodovodů pro veřejnou potřebu.

ZPRÁVA O VÝSTAVĚ WATER SOFIA 2007

Ing. Milan Svoboda, Ing. Robert Armič Sponza, PhD., Envi-pur, s. r. o.

První veletrh o vodním hospodářství s názvem VODA SOFIA, který se uskutečnil v hlavním městě Bulharska Sofii od 25. do 28. dubna t. r., měl kladnou odezvu. Na organizaci veletrhu se významně podílela WASSER BERLIN jako spolupořadatel veletrhu.

Na celkové výstavní ploše 2 600 m² prezentovalo své produkty a služby 100 firem z 12 zemí. Přes 3 000 obchodních zástupců z řady zemí využilo tuto příležitost k seznámení s účinnými metodami modernizace vodovodních a kanalizačních systémů, úpraven a čištění odpadních vod. Procentuální zastoupení oborových zaměření bylo: inženýring 35 %, čištění odpadních vod a úprava pitné vody 19 %, hydrologie 16 %, ekologie 9 %, vybavení laboratoří 6 %, inovace 6 %, jiné 9 %. Převážná většina návštěvníků měla obchodní zájem, zatímco necelých 26 % činily osobní zájmy. 66 % návštěvníků pocházelo ze Sofie a okolí a 13 % ze zahraničí.

Návštěvníci měli příležitost na výměnu názorů o aktuálních problémech a jejich řešení v Bulharsku. Členové Národní Vodní asociace prezentovali své názory týkající se budoucnosti vodního hospodářství, znečišťování vod, rizika povodní, zatímco představitelé zahraničních firem informovali o Evropských požadavcích pro pitnou a odpadní vodu, právě tak jako o technických metodách pro dosažení těchto standardů. Těchto veřejných diskusí se zúčastnilo 200 expertů z Bulharska i ze zahraničí.

Obchodní veletrh byl zejména zaměřen na čištění odpadních vod, výstavbu nových a renovaci stávajících vodovodních a kanalizačních sítí. Z hlediska vystavovatelů byla výstava velmi úspěšná, bez ohledu na to, zdali byly nebo nebyly podepsány konkrétní kontrakty. Hlavním cílem bylo zanechat povědomí o firmách a jejich produktech, v době kdy je vodní hospodářství v Bulharsku teprve na začátku předpokládaného rozvoje. Objektivní stanovisko většiny představitelů v Sofii bylo, že se obchod bude značně rozvíjet během několika příštích let. Podle náměstka minis-

tra pro místní rozvoj Dimcha Michalevskeho je v očekávání 7 miliard EUR na modernizace bulharského vodního hospodářství. Při slavnostním otevření výstavy se pan Michalevsky rovněž zmínil o možnosti čerpání evropských fondů ve spolupráci s privátním sektorem až do roku 2035. Momentálně má bulharská vláda k dispozici 2 miliardy EUR na realizaci prvních projektů.

Veletrhu v Sofii se účastnily také české firmy, řada z nich pod hlavičkou Czech Trade. O produkty českých firem byl mezi návštěvníky velký zájem, což značí správnou volbu při výběru země a načasování vstupu na trh.

WATER SOFIA se má konat každoročně s cílem pomoci vybudovat dostatečnou síť kontaktů mezi účastníky. Příští ročník bulharské výstavy bude od 27. do 30. května 2008.



INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Pöyry Environment a. s.
 Botanická 834/56, 602 00 BRNO,
 tel.: 541 554 111, fax: 541 211 205, e-mail: trade.wecz@poyry.com, www.poyry.com

Pobočky:

Praha,	Bezová 1658, 147 14 Praha 4,	tel.: 244 062 353
Ostrava,	Varenská 49, 701 00 Ostrava,	tel.: 596 657 206
Břeclav,	Růžičkova 5, 690 39 Břeclav,	tel.: 519 322 304
Organizační složka Trenčín,	Jesenského 3175, 911 01 Trenčín	tel.: +421 326 522 600



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: Tábořská 31, 140 00 Praha 4
 tel.: 261 215 615, 602 340 142, 602 979 827
 fax: 261 215 207, e-mail: praha@hubercs.cz

Dodávky technologických zařízení pro ČOV z nerezové oceli



tel./fax/záznam: **545 216 125**

Naším stávajícím i novým partnerům nabízíme autorizované **měření koncentrací pachových látek** olfaktometrickou metodou dle zákona 86/2002 Sb. vyhlášky 356/2002 Sb.

TOP-ENVI Tech Brno, s.r.o., Zábrdovická 10, 615 00 Brno
e-mail: topenvit@sky.cz, http: www.sky.cz/topenvit



POLYTEX COMPOSITE Karviná

Laminátové výrobky pro průmysl a stavebnictví

- Čistírny odpadních vod • Balené čerpací stanice •
- Potrubí laminátové pro kanalizace • Potrubí pro rozvody vzduchu • Nádrže na odpadní vodu a chemikálie •
- Překrytí nádrží ČOV • Pískové filtry, biofiltry •

Tel.: 596 312 098, fax: 596 311 445
 mail: info@polytex.cz; <http://www.polytex.cz>



VAE CONTROLS
 Gagarinovo nám. 1
 710 00 Ostrava 10

VAE CONTROLS dodává a instaluje řídicí systémy vodárenských dispečinků, rádiové přenosy, lokální řízení úpraven a čištění, dodávky měření, regulace a silnoproudu

Tel.: 596 240 011, fax: 596 242 153
 e-mail: info@vaecontrols.cz <http://www.vaecontrols.cz>

EFEKTIVNÍ ODSTRAŇOVÁNÍ BIOLOGICKÝCH NÁROSTŮ – OXIDACE „NA MÍRU UŠITÝM“ PEROXIDEM VODÍKU

Při pozitivních nálezech patogenních organismů jako jsou *Legionella pneumophyla* a *Pseudomonas aeruginosa* v instalacích na pitnou vodu hrají při jejich výskytu často významnou roli biologické nárosty – biofilm jako jejich zásobárna. Trvalé odstranění nárostů je proto často ve vodárenských zařízeních nutným řešením.

Pod pojmem biofilm se rozumí osídlení mikroorganismů na hraničních plochách vody. Tato definice zahrnuje jak vločky, např. na hraničních plochách voda–vzduch nebo voda–olej, tak také na pevném povrchu ve formě buněk přisedlých na filmech. Tyto shluky drží pohromadě směs biopolymerů mikrobiálního původu, tzv. extracelulární polymerní substance – EPS, které mj. chrání mikroorganismy před krátkodobými změnami vnějších podmínek (pH, teplota, záření, podmínky proudění, biocidy) a umožňují jim koncentraci živin z okolní vody a tím přežívání i při zastavení přísunu živin. Z převážné části se však biofilm skládá z vody (85–97 % vlhké hmoty) a obsahuje 10^9 – 10^{11} buněk mikroorganismů v mililitru.

Fáze vývoje biofilmu začínají od přisednutí mikroorganismů na povrch, přes vytváření mikrokolonií, až po vznik „zralého“ biofilmu. Struktura biofilmu závisí hlavně na nabídce živin a podmínkách proudění. Vysoké koncentrace živin vedou k vývoji hustých biofilmů, naproti tomu biofilmy ve vodách chudých na živiny (pitná voda, nejčistší voda) jsou výrazně řidší. Při vysokých rychlostech proudění se vytvářejí tenké, kompaktní biofilmy, které jsou také velmi odolné vůči mechanickému stresu.

Biofilmové nárusty jsou velmi rozšířené a v přírodě mohou osídlit téměř všechny pevné povrchy. Příkladem mohou být mikroorganismy žijící v půdě nebo v povrchových vodách. Podle odhadů se vyskytuje asi 99 % všech mikroorganismů v biofilmech a méně nežli 1 % mikrobiálního života připadá na jednotlivé ve vodě suspendované buňky. Je tedy logické, že i ve vodovodních a kanalizačních sítích můžeme biofilmy nalézt.

Dojde-li k nežádoucímu růstu biofilmů v technických procesech, pak mluvíme o „biofoulingu“, přičemž pojem „fouling“ označuje obecně negativní účinky usazenin. „Biofouling“ se může vyskytovat skoro v každém technickém systému, zejména v okružných vodních systémech.

Technicky a ekonomicky má mimořádný význam biofilmy vyvolaná mikrobiálně indukovaná koroze (MIC). Příčinou takto vyvolaných materiálních škod (mimo jiné důlková koroze) jsou podmínky podporující korozi vyvolané životní činností bakterií (*Gallionella*, *Nitrosomonas*, sulfát redukující bakterie) na hraničních plochách mezi gelovou maticí a materiálem (změna elektrochemického potenciálu, produkce kyselin). Vedle čistě fyzikálních účinků „biofoulingu“, jako je zvýšení odporu proudění nebo ovlivnění procesu výměny tepla u výměníků, je třeba uvést také zhoršení jakosti vody, které vyvolává nutnost kontinuálního sledování nádrží na pitnou vodu a rozvodných systémů pitné vody a následně i vyrobeného zboží v potravinářských závodech. Někdy vede tvorba biofilmu nejen k nahromadění biologického materiálu na povrchu, ale podporuje také vysrážení minerálních látek (Scaling). To vede k vytváření povlaků z biologického a nebiologického (anorganického) materiálu, které lze jen obtížně odstranit. Vylučování vápna je důležitým aspektem při scalingu – srážení minerálů na povrchových plochách, např. u bojlerů, potrubí a na separačních membránách.

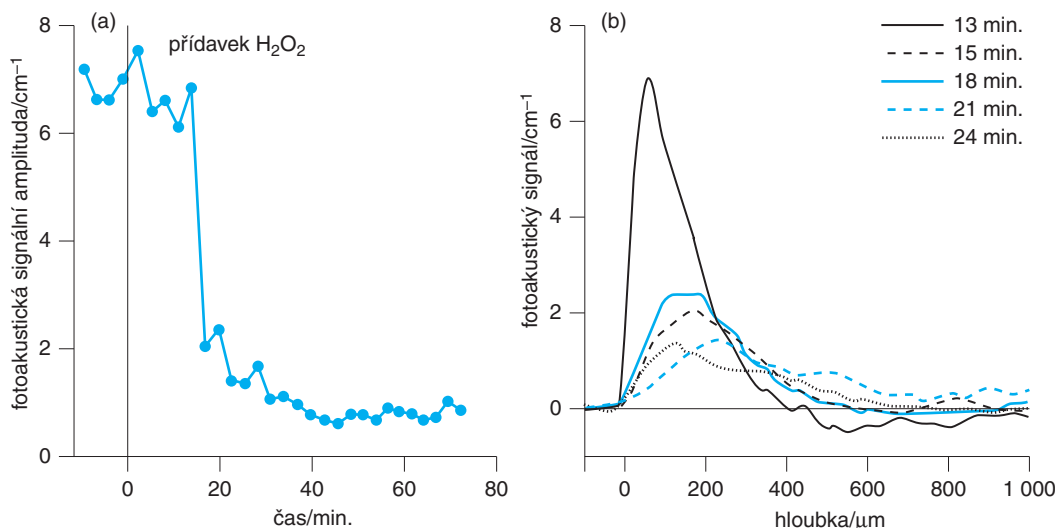
Biofilmy mohou vytvořit prostředí pro růst patogenních zárodků (např. *Legionella pneumophyla*, *Pseudomonas aeruginosa*). Nejčastější oblasti, ve kterých se tyto bakterie vyskytují a případně vedou ke zdravotním problémům, jsou např. domovy důchodců, nemocnice, hotely, školy či plavecké bazény. Jako možný zdroj ohrože-

ní pro uživatele zasluhuje biofilm zvláštní pozornosti v domovních instalacích.

Pro vyloučení popsaných vlivů biofilmů je nutno v případě důkazu o přítomnosti patogenních zárodků zamezit další tvorbu biofilmu nebo zajistit jeho trvalé odstranění v rozvodech pitné vody (potrubí, vodojemy atd.). Přitom je důležité si uvědomit skutečnost, že přirozené osídlení povrchu se vyskytuje na všech plochách smáčených pitnou vodou. Z tohoto osídlení povrchu se však může vyvinout povrchový nárost. Protože stabilitu biofilmů v podstatě určují extracelulární polymery (EPS), je možno ovlivněním matice EPS iniciovat uvolnění biofilmu (odtržení vloček). Zde rozlišujeme v zásadě čtyři mechanismy uvolňování: 1. abraze, 2. eroze, 3. odlupování („sloughing off“), 4. konzumace vyššími organismy – ve vodárenství nepřipadá v úvahu.

Abraze a eroze zahrnují odstraňování mikroskopicky malých shluků z povrchu biofilmu. Vždy je dotčena jen vrchní vrstva biofilmu, zato se toto odstraňování projevuje relativně rovnoměrně na celé ploše biofilmu. Zatímco eroze se iniciuje prouděním a tím smykovými silami působícími na biofilm, abraze je třeba přičíst na vrub kolizím částic se shluky biofilmu. Pod odlupováním nebo „sloughing off“ se rozumí oddělování makroskopických částí biofilmu. Odlupování biofilmu probíhá postupně – po krocích a je prostorově omezené.

Běžná opatření jejichž cílem je omezení nebo zabránění růstu biofilmů a bakterií v pitné vodě (DVGW- Arbeitsblatt W 290 – německá pracovní směrnice „Dezinfekce pitné vody – kritéria pro použití a pro požadavky“) jsou vytvoření bariér pro vnikání zárodků (filtry, termická dezinfekce, dezinfekce pomocí UV-záření, dezinfekce oxidem chloričitým atd.). Tato opatření by se však měla používat teprve tehdy, jestliže v navazujícím systému rozvodu pitné vody buď ještě není žádný biofilm, nebo je biologické osídlení povrchu jen velmi malé. Toho je možno dosáhnout např. při pokládání nového potrubí mimo stavby, u domovních instalací pak chemickou dezinfekcí se statickým postupem (W 291 „Čištění a dezinfekce zařízení pro rozvod vody“). Chlór se dosud ukázal jako účinný prostředek pro potírání zárodků v tekoucí pitné vodě, při odstraňování biofilmových nárostů však nevykazuje téměř žádný efekt. Při pokusech se sodnochlorovým bělicím louhem a chlórem se zjistilo, že sice dochází k inaktivaci bakterií v tekoucí vodě a ke zmenšení tloušťky biofilmu, ale ne k úplné inaktivaci mikroorganismů usídlených v biofilmu nebo dokonce k úplnému odstranění biofilmu. Zatím není k dispozici ani žádná dlou-



Obr. 1: Odstraňování biofilmu pomocí 200 ppm peroxidu vodíku s katalyzátorem: průběh fotoakustických signálních amplitud (a) a měření hloubky rozpuštění biofilmu (b)

hodobá studie, která by prokázala trvalé působení stálého dávkování oxidu chloričitého (dvoj- až trojnásobně vyšší oxidační potenciál nežli u chlóru), které by při relativně nízké koncentraci 0,2 mg/l vedlo po několikaměsíčním působení k odstranění biofilmu.

Při dezinfekci pitné vody pomocí oxidu chloričitého (W 290), tzn. při dlouhodobém dávkování, se v praxi ukazuje trvalejší působení, nežli u chlóru (profylaxe pro *Legionella*). 17měsíční studie o nasazení zařízení na dávkování oxidu chloričitého v jedné nemocnici v SRN ukázala snížení *Legionella* o cca 90 %, ale pro dosažení tohoto efektu bylo nutno dávkovat 0,8–1,0 ClO₂ ppm, což je vysoko nad přípustnou mezní hodnotou. Výsledek sice ukazuje jednoznačné potlačení rozvoje *Legionella*, ale žádné odstranění biofilmových nárostů. Při této dávce může velmi snadno dojít k překročení mezní hodnoty pro chloritany (0,2 mg/l). Významný problém navíc představuje prokazatelně vysoký korozní potenciál oxidu chloričitého. Většinu kovů ClO₂ oxiduje na směs oxidů a chloridů. Oxid chloričitý je radikál a rozpuštěný plyn se při ohřátí na teplotu 45 °C velmi snadno rozkládá. Permanentní nebo profylaktické dávkování dezinfekčních prostředků se však nepovažuje za účelné. Profylaktická dezinfekce pitné vody v domovních instalacích vybudovaných a provozovaných v souladu s technickými předpisy není nutná. Během doby, kdy se provádí technická sanace nebo až do dosažení stability příslušného vodovodního systému, se mohou dávkovat dezinfekční prostředky jako nouzové opatření.

Jako zajímavý postup, který odpovídá minimalizační nabídce německého nařízení pro pitnou vodu, je možno označit použití zařízení s UV-zářením, které má sice jen bodový účinek, ale především u téměř čistého systému může působit jako bariéra proti vniknutí zárodků nebo působit velmi účinně a trvale v cirkulačních systémech. Další jeho předností je šetrnost k životnímu prostředí, tzn. do pitné vody se nedodává žádný chemický biocidní přípravek, nemění se chemické složení vody, úpravu je možno bez problémů kombinovat s jinými úpravárenskými metodami jako reverzní osmóza nebo filtrace a je mnohostranně použitelný (např. v potravinářském průmyslu). Předpokladem je však bezvadná instalace všech zařízení odpovídající v každém směru platným předpisům pro pitnou vodu.

Účinným opatřením pro odstraňování biofilmu je použití stabilizovaného peroxidu vodíku, který je možno použít pro základní čištění systémů pro rozvod pitné vody (Směrnice W 291, německé Nařízení pro pitnou vodu z r. 2001, § 11). Teprve nedávno zveřejněné výsledky laboratorních pokusů s 200 ppm 30% peroxidu vodíku (stabilizovaného katalyzátorem fluidním způsobem) ukázaly, že oxidační prostředek reaguje s maticí EPS a v několika minutách vede k odloupení velkých souvislých ploch biofilmu (obr. 1a + b). Při vyšších koncentracích H₂O₂ se tento proces ještě urychlil. Při použití čistého peroxidu (bez katalyzátoru) však došlo již po krátké době po odstranění nárostu k nové adsorpci shluků biofilmu na pevném povrchu.

Nedestruktivní šetření pro stanovení tloušťky vrstvy biofilmu přitom probíhalo pomocí fotoakustické spektroskopie, která zde po prvé ukázala své možnosti na úseku monitoringu biofilmu. Použití této metody postupně umožnilo on line sledování – v reálném čase přibývání (růstu)

i ubývání (odtrhávání) vloček z biofilmu a usazenin.

Další studie ukázala a potvrdila výsledky dřívějších pokusů, že čistý peroxid vodíku (30%) vede jen k neúplnému odstranění biofilmu. Také čistá přísada iontů stříbra a železa sotva mohla synergickým efektem přispět ke zvýšení odstraňování biomasy. Bylo však možno pozorovat jednoznačně zvýšené usmrcování zárodků směsí peroxidu vodíku a produktů koroze při prodloužené době působení a tím zvýšené koncentraci železa, což vedlo po dvou hodinách k úplnému usmrcení všech bakterií. Potom přes vícenásobné ošetření pomocí H₂O₂ následovalo rychlé obnovení biologických nárostů v systému, tj. že čím déle trvalo ošetření pomocí H₂O₂, tím více se zmenšoval účinek peroxidu vodíku. Pokusy se prováděly s hygienicky významným druhem bakterií *Pseudomonas aeruginosa* v zatím osvědčeném testovacím reaktoru s otočným válcelem, což znamená, že v tomto případě vedla k inaktivaci H₂O₂ také vysoká adaptibilita *Pseudomonad*. Přitom zvýšená produkce katalázy představuje rozhodující rezistenční faktor. To je jeden z důvodů, proč dávkování samotného peroxidu vodíku vykazuje jen průměrnou účinnost. Především však je třeba ještě konstatovat, že při použití čisté směsi solí stříbra a peroxidu vodíku dochází k samovolnému rozkladu peroxidu, což se může rozhodujícím způsobem projevit na jeho účinnosti.

Použití peroxidu vodíku (50%), stabilizovaného speciálním komplexem solí stříbra, má jednak zesílený synergický efekt, jednak se navíc roztok peroxidu vodíku stabilizuje (odbourává se jedno až dvě procenta za rok). Tento jakoby „na míru šitý“ peroxid vodíku vyrábí svým rozkladem molekulární plynný kyslík, který vytváří turbulence na povrchu a v okolí biofilmu a vyvolává v něm fraktury, které pak vedou, jak bylo výše popsáno, k odlupování velkých úlomků biofilmu. Odtržené částice biofilmu a velmi tenký základní biofilm, který ještě zbude na stěně potrubí, se pak v klidovém stavu (ale i při průtoku) snáze oxidují pomocí obvyklého dezinfekčního prostředku. To potvrdila již studie z 80. let minulého století, která se zabývala odstraňováním biofilmů různými dezinfekčními prostředky a přitom zjistila, že první aplikace tohoto speciálně stabilizovaného peroxidu vodíku má trvalý účinek na odstranění biofilmu. Důvod je v právě popsaném mechanickém účinku, který vede k úplnému odtržení vloček, přičemž se také velmi mnoho organismů odplaví proudem. Použití chemických produktů, které jsou zcela rozpustné ve vodě, nepřináší bez přínosu mechanické energie optimální výsledky. Literatura popisuje mechanismy účinku peroxidu vodíku a solí stříbra a existující vztahy mezi těmito mechanismy. Uveřejněné výsledky ukazují, že kladně nabití ionty stříbra se adsorbují na záporně nabitě membráně buněk, která je tak propustná. Dojde k eliminaci liposacharidů v membráně Gram-negativních bakterií. Návazně reagují ionty stříbra s SH zbytky enzymů za tvorby sulfidů kovů. Komplex vytváří s ionty stříbra také synergický efekt, který umožňuje působení na Gram-pozitivní stěny bakterií. Navíc jsou ionty stříbra schopné blokovat karboxylové funkce proteinů. Baktericidní účinek dezinfekčního prostředku H₂O₂ je možno vysvětlit na základě těchto reakcí: jednak se v přítomnosti enzymu myeloperoxidasa peroxidem vodíku oxidují chloridy obsažené v buňkách bakterií na chloran, účinný oxidační a dezinfekční prostředek, který hraje rozhodující roli při fagocytóze. Na druhé straně působí peroxid vodíku produkci radikálu hydroxylového (OH). Dezinfekční proces tak spočívá na třech typech účinku: oxidaci, inhibici a změně membrány. Účinek většiny dezinfekčních prostředků přitom spočívá jen na jednom z těchto mechanismů působení.

Ve Francii se proti patogenům – *Legionella* doporučuje peroxid vodíku se solmi stříbra pro naléhavé a občasně ošetření potrubí a vodojemů pro provozní a technologickou vodu. V USA má stříbro statut RED (registration eligibility decision – registrace volitelnosti rozhodnutí). Účinnost stabilizovaného roztoku 50% peroxidu vodíku a komplexních solí stříbra potvrdil na četných mikroorganismech (např. *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus hirae*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger* atd.) Pasteurův institut ve Francii. Minimální účinná koncentrace je kolem 100 ppm při kontaktní době minimálně 12 hodin, zatímco koncentrace 2 % vede k úplnému odumření mikroorganismů během 5–15 minut. Německý institut PIA stanovil také účinnost tohoto roztoku na odpadní vody z nákladních lodí. Norma IMO (International Maritime Organisation – mezinárodní námořní organizace) požaduje, aby po zpracování vody před jejím vypuštěním obsahovala maximálně 250 *Escherichia coli* ve 100 ml. Tohoto cíle bylo dosaženo s „na míru ušitým“ peroxidem vodíku po 15minutovém působení.

U *Legionelly* se může v souvislosti s biofilmem vyskytnout další problém. Ačkoliv tyto bakterie jsou fagocytovány určitými prvky, představují



AQUA CONTACT

● Praha v.o.s.




Nabízíme:

- Služby v oblasti čištění a úpravy vod
- Návrhy technologií čištění odpadních vod
- Návrhy intenzifikací ČOV
- Návrhy technologie úpravy vod
- Matematické modelování ČOV
- Návrhy hydraulických soustav
- Služby akreditované laboratoře – stanovení neiontových kationtů

www.aqua-contact.cz

Buzulucká 6, 160 00 Praha 6, tel./fax: +420 224 311 424, tel.: +420 233 321 977

pro ně prvoci také útočiště a dochází k jisté formě symbiózy. Klasická dezinfekce s 0,5 mg/l Cl₂ by musela bakterii usmrtit. Pro zneškodnění prvků je však zapotřebí 50 mg/l Cl₂. V literatuře se uvádí, že stabilizovaný peroxid vodíku má podle svého působení na biofilm široké mikrobiocidní spektrum a dlouhou dobu působení a i při použití výše zmíněných nízkých koncentrací může prvoky zneškodňovat.

Dnes existují i další modifikace roztoků peroxidu vodíku se solemi stříbra, které byly vyvinuty pro speciální použití. Jedním z použití peroxidu vodíku stabilizovaného stříbrným komplexem je systém s kyselinou peroctovou (PAA). Tento roztok je možno použít také pro potírání mikroorganismů produkujících katalázu (*Pseudomonas aeruginosa*). Kyselina peroctová je silné oxidační činidlo a je velmi reaktivní na dvojné vazby a skupiny SH. Zesiluje odstraňování biofilmu a působí od obsahu 0,25 % baktericidně, fungicidně, virocidně a od 0,35 % také sporocidně. Směs peroxidu vodíku a kyseliny peroctové snadno difunduje přes buněčnou stěnu a ovlivňuje permeabilitu membrán cytoplazmy. Následuje difúze rozpuštěných látek jako draslíků, aminokyselin, proteinů, cukrů a nukleových kyselin buňkami. Potenciál membrán klesá stejně jako hnací síla protonů. Tím se omezuje fáze AT, což snižuje pH uvnitř buňky, ovlivňuje zastavení reprodukce a nakonec způsobuje odumření buňky. Výrobky

obsahující kyselinu peroctovou se vzhledem k jejich širokým mikrobiocidním účinkům a dobrým ekologickým vlastnostem již úspěšně používají v oblasti potravinářského průmyslu, výroby nápojů a zpracování mléka.

Závěr

Studie pomocí moderní analytické metody fotoakustické spektroskopie prokázala, že stabilizované roztoky peroxidu vodíku vedou k odstranění biofilmu. Tyto speciální přípravky tak představují účinný prostředek k odstranění biofilmových nárostů a proti např. *Legionella pneumophila* při základní dezinfekci podle německé směrnice DVGW W 291 Zbytečný obsah solí stříbra (< 0,1 mg/l) leží při použité koncentraci 100 ppm H₂O₂ daleko pod mezními hodnotami, peroxid se rozkládá na vodu a kyslík. Jednotlivé roztoky peroxidu vodíku tedy nejsou nebezpečné a mají univerzální použití pro dezinfekci zařízení pro rozvod vody a také při dezinfekci povrchů (dezinfekci postříkáním 3% roztokem).

(Podle článku Christiana Schauera a Ottmara Hofmana, uveřejněného v časopisu *Energie/Wasser-Praxis* ze září 2006 zpracovali Ing. J. Beneš a Ing. B. Tláskalová.)

Z TISKU

ČISTÁ VODA Z KOHOUTKU – TÉMA ZÁŽITKOVÉ TURISTIKY

Hospodářská komora hlavního města Prahy vyškolila další soukromé firmy v oboru poskytování zážitkové turistiky. Do projektu Praha technická se připojila a své pracovníky nechala vyškolit už téměř dvacítkou společností, které chtějí své výrobky nebo služby prezentovat pražanům a turistům vtipným a zároveň poučným způsobem.

Mezi těmi, kdo se rozhodl složit „zkoušky“ z poskytování zážitků je i Ekotechnické muzeum v Bubenči. Ekotechnické muzeum se chystá pražany či turisty zábavným a zároveň i poučným způsobem seznámit s moderní i historickou technologií úpravy odpadních vod. Tento nevěšední program je určen pro všechny, které zajímá, jak je možné, že z kohoutku teče čistá voda a kdo, kde a jak ji předtím vyčistí ...

Muzeum kvůli tomu hodlá znovu zprovoznit a dostavět malodráhu v Tróji, která kdysi sloužila k odvázení zachycených nečistot z kanali-

začn čistírny v Bubenči na Císařský ostrov. Nově spuštěná malodráha umožní exkurzím prohlídku všech tří čistíren – staré, stávající i nové, která se teprve buduje. Návštěvníci budou moci oba areály vidět v doprovodu průvodce, aniž by vkročili do hygienicky rizikového provozu.

„Z trati, položené na temeni povodňové hráze ostrova, se otevírají neobvyklé pohledy nejen na Ústřední čistírnu odpadních vod, ale i na Pražský hrad, Dejvice, zříceninu Baba, podbabské zdymadlo s hydroelektrárnou, vltavské peřeje a mlýn v Tróji, Zoologickou zahradu a Trojský zámek,“ říká autor záměru Ing. Jan Palas z Ekotechnického muzea.

Projekt Praha technická je zaměřen na školení významných pražských společností v provozování zážitkové turistiky v oblasti technických a technologických památek v Praze. Doposud byli takto vyškoleni pracovníci například z Kolektorů Praha, a. s., Dopravního podniku hl. m. Prahy a. s., Pražských vodovodů a kanalizací. Projekt Vzdělávání v zážitkové turistice je spolufinancován Evropským sociálním fondem, do rozpočtu přispěl i Magistrát hl. m. Prahy. Kurzy jsou tudíž pro všechny zdarma.

(www.praha6.cz)





STO LET VRŠOVICKÉ VODÁRNY

Jaroslav Jásek, Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

V říjnu tohoto roku tomu je sto let, co byl uveden do provozu vodárenský komplex, který je dodnes mimořádnou ukázkou technické i estetické zdatnosti našich předků působících na počátku 20. století.



Zdroj Vršovické vodárny v Braníku (zleva čerpací stanice, domek obsluhy, v pozadí Branický pivovar), 1907

Dodnes není jasné, proč se město Vršovice nezúčastnilo velkolepého projektu moderního zásobování Prahy a okolních obcí pitnou vodou vrcholícího výstavbou vodárny v Káraném. Nicméně toto bohaté město vyřešilo své zásobování vodou samostatným dílem, které po vzniku Velké Prahy sloužilo ještě více než půl století.

Vršovická obec našla svůj zdroj vody v Braníku poblíž vltavského břehu již v roce 1905. Návrh celého komplexu sestával ze dvou jímacích studní, strojovny, kotelny a obytného domku v Braníku, výtlačného vodovodu, z pozemního a věžového vodojemu, z přečerpací stanice a obytného domu na Zelené Lišce v Michli a z převáděcího i rozvodného potrubí. Secesní fasády všech budov navrhl renomovaný architekt a pozdější profesor Jan Kotěra. Projekt, který vypracovala firma Karel Kress, byl prozkoumán a doporučen prof. J. V. Hráským. Stavba byla Kressovou firmou zahájena 16. září 1906 a uvedena do provozu 1. října 1907.

V tomto období byly v Braníku asi 16 m od pravého břehu Vltavy postaveny dvě 6,3 m hluboké studny o profilu 4 m, které byly propojeny 130 m dlouhým sacím potrubím profilu 400 mm. Z bližší studny bylo položeno sací potrubí do strojovny. „Ve strojovně byly instalovány 2 motory na nassávaný plyn à 60 HP, z nichž každý pohání trojčité čerpadlo o výkonnosti 40,3 litrů/vteř. při tlaku 8 atm.“ Z této vodárny byl postaven výtlačný řad profilu 300 mm ústící do pozemního vodojemu na Zelené Lišce, kde byla také zřízena přečerpací stanice pro dopravu vody do věžového vodojemu. „V této stanici byly dva benzinové motory a 10 HP se 2 trojčítými čerpadly o vydatnosti à 54 m³ za 1 hodinu.“

Na Zelené Lišce v Michli postavený pozemní dvoukomorový vodojem má celkový objem 1 200 m³, je klenutý a každá komora má devět pilířů o rozměru 0,90 x 0,90 m. Zásoboval nejen

věžový vodojem (přes čerpací stanici), ale i gravitací I. zásobní oblast Vršovic. Poblíž byla postavena i vodní věž, jejíž vodojem měl hladinu vody o třicet metrů výše než vodojem pozemní. Jeho objem činil 400 m³. Je válcový, ze železného plechu se středním průřezem o profilu 1,2 m a zásoboval gravitací II. zásobní pásmo Vršovic.

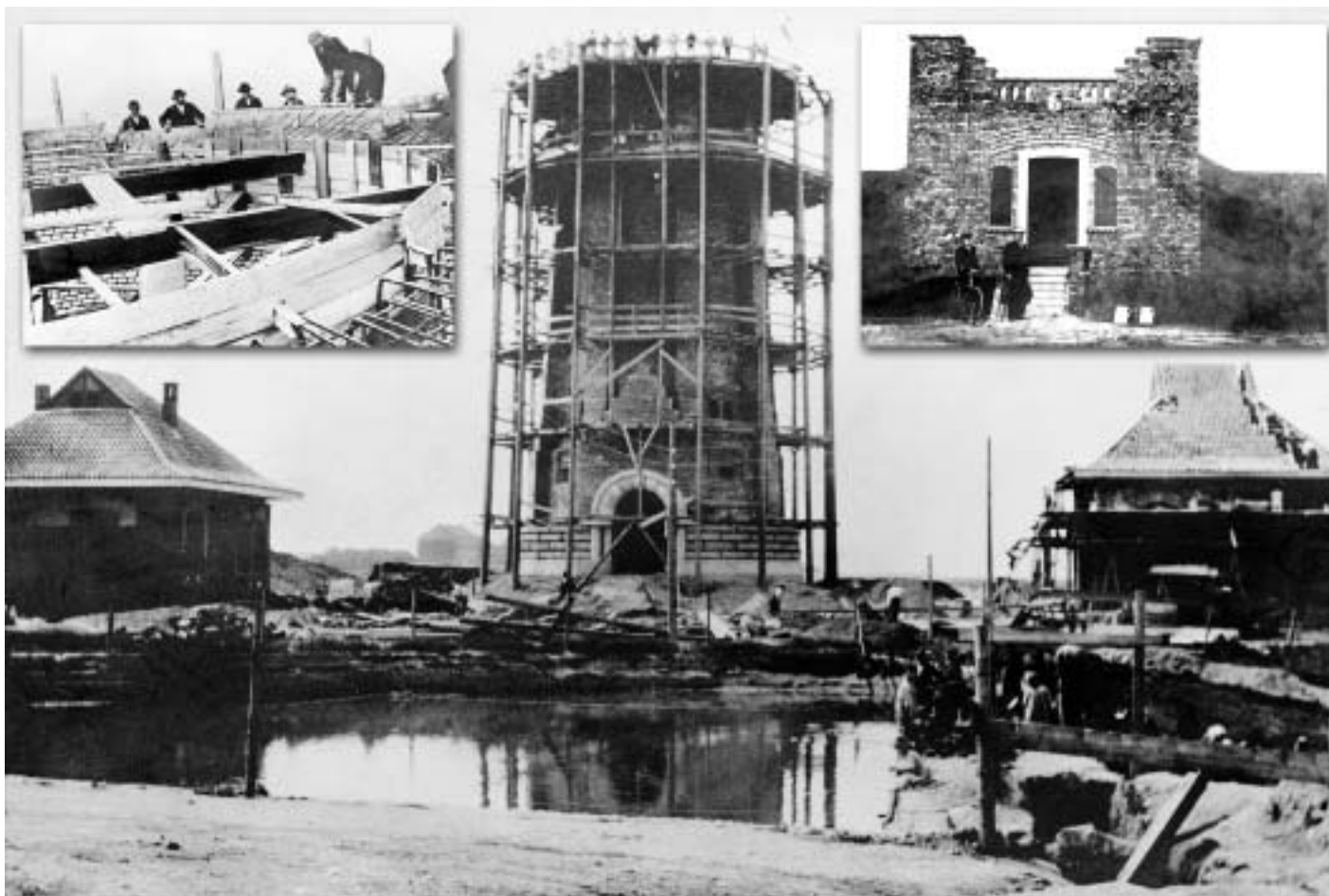
Vršovická obec od 11. října 1907 dodávala vodu i do patnácti usedlostí v Braníku a jedné usedlosti v Krči, od listopadu 1907 také do Michle a od roku 1922 do Branického pivovaru a jeho okolí. Od téhož roku byl na tento zdroj přepojen Krčský vodovod a od roku 1924 také část Nuslí.

Celý tento vodárenský komplex byl stále vylepšován, protože se stal součástí moderního systému zásobování hlavního města vodou. Na počátku dvacátých let 20. století byly ve vltavské nivě vybudovány další jímací studny a rekonstruována čerpací stanice v Braníku. Ve strojovně byl instalován parní stroj o 125 HP a 100 otáčkách za minutu, který byl spojen s „trojčítým plungerovým čerpadlem o vydatnosti 60 litrů za jednu obrotku.“ Od 5. května 1922 byl také v činnosti nový Cornwallský kotel o výhřevné ploše 40 m². Při rozvodnění Vltavy se voda ve studních stávala bakteriologicky závadnou, a proto byly v polovině roku 1924 v branické strojovně instalovány chlorátory. Ty sloužily až do poloviny 60. let a dnes jsou, stejně jako řada dalších přístrojů z této vodárny, součástí sbírek Muzea pražského vodárenství. Ve 30. letech byl pohon čerpadel předělán na elektrický.

V roce 1921 byl v přečerpací stanici na Zelené Lišce instalován nový elektromotor a benzinový pohon zůstal jako rezerva. Ve druhé polovině roku 1927 proběhla generální rekonstrukce této stanice, kdy „byly odmontovány 2 benzinové motory, 1 elektromotor o výkonnosti



Vodárenský areál Zelená Liška, 1907



Stavba vodárenského areálu na Zelené Lišce (zleva domek obsluhy, vodní věž a čerpací stanice, v popředí dnes neexistující rybník), 1906; nahoře vlevo armování taliřového nosiče nádrže vodní věže na Zelené Lišce, 1906; nahoře vpravo portál vodojemu na Zelené Lišce, 1907



Čerpací stanice v Braníku (motory na nasávaný plyn), 1907



Strojní zařízení čerpací stanice na Zelené Lišce, 1907

27,2 HP a 2 ležatá trojčítá čerpadla a namontována 2 jednostupňová centrifugální vysokotlaká čerpadla o vydatnosti po 60 litrech/vteř., manometrické dopravní výšce 45 m a 2 elektromotory na střídavý proud o síle po 70 HP a 1 460 obrátkách za minutu.“

Tato zařízení sloužila v podstatě až do 60. let 20. století. Branický zdroj byl odpojen od pražské rozvodné sítě na počátku 60. let a stal se nouzovým zdrojem pro potřeby civilní obrany města a část areálu byla přestavěna na sportovní a společenské centrum tehdejších Pražských vodáren. Toto využívání postupně odumřelo a od konce 80. let objekty chátrají. V současné době je připraven projekt na rehabilitaci tohoto komplexu a koncem letošního roku by měla začít stavební činnost, kte-

rou by hlavní město Praha (jako vlastník) mělo dát této kulturní památce novou náplň. Věžový vodojem včetně přečerpací stanice na Zelené Lišce sloužil až do poloviny 70. let a dnes se hledá nové využití. Pozemní vodojem dodnes zásobuje obyvatelstvo pitnou vodou. Areál je také kulturní památkou.

Prameny a literatura:

Archiv PVK, a. s., fond Obce a fond Pražské vodárny.
Jaroslav Pavlánský: Vývoj zásobování vodou hl. m. Prahy, Praha 1928.
Jaroslav Jásek: Klenot města, Praha 1997.

Fotografie: Archiv PVK, a. s.

CELOSTÁTNÍ POROVNÁVACÍ ZKOUŠKY ODBĚRŮ ODPADNÍCH VOD NA ČOV KROMĚŘIŽ

Ing. Vladislav Olšina, Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s.

Ve dnech 12. a 13. června 2007 proběhly na čistírně odpadních vod v Kroměříži mezilaboratorní porovnávací zkoušky zaměřené na odběry odpadních vod.

Celá akce se uskutečnila ve spolupráci akciové společnosti Vodovody a kanalizace Kroměříž a pražskou společností CSLab, s. r. o., která je v ČR oprávněným subjektem k provádění mezilaboratorních porovnávacích zkoušek. Zúčastnilo se jí 50 odběrových skupin z Čech, Moravy a Slovenska.



Mezi posuzovanými účastníky byla i odběrová skupina akreditovaných Laboratoří pitných a odpadních vod společnosti Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s.

Generálním partnerem byla servisní a obchodní firma QH Servis, s. r. o., která je dodavatelem techniky potřebné pro odběry vzorků odpadních vod.

Cílem akce bylo odborné posouzení a zhodnocení metodik postupů při praktickém provádění odběrů vzorků odpadních vod a kalů a stanovení základních parametrů, které se v odpadních vodách sledují.

Správně a odborně provedený odběr vzorků včetně jejich uchování a manipulace s nimi během transportu do laboratoře je základním předpokladem spolehlivých analýz.

Vzorky byly odebírány v nátoku na aktivaci. V odebraných vzorcích zúčastněné laboratoře následně prováděly analytická stanovení základních chemických parametrů.

Každý účastník si mohl nechat posoudit správnost provedení manuálního nebo automatického odběru odpadních vod s následným laboratorním stanovením parametrů sledovaných v těchto vodách. Posuzované skupiny mohou obdržet certifikát pro předvedený typ odběru a správnost stanovení základních chemických ukazatelů.

Na základě správně vyhodnocených výsledků jsou účastníkům vystaveny certifikáty opravňující prezentovat výsledky laboratorních rozborů:

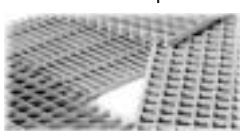
- Pro potřeby zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích a zákona č. 254/2001 Sb., o vodách;
- Nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod;
- Vyhlášky ministerstva životního prostředí č. 110/2005 Sb., o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových;
- Vyhlášky ministerstva životního prostředí č. 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě;
- Pro sledování podle rozhodnutí příslušného vodoprávního úřadu;
- Sledování vyplývající z potřeb technických příprav intenzifikací a rekonstrukcí ČOV;
- Provozní sledování vyplývající z potřeb řízení procesů čištění odpadních vod za účelem operativní kontroly;
- Sledování kvality odpadních vod pro potřebu kontroly jednotlivých znečišťovatelů.

PREFA KOMPOZITY a. s.

Pochůzná rošty – kompletní řada pro všeobecné použití



PREFAPOR – složené z tažených profilů

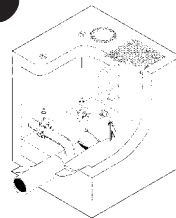


PREFAGRID – vyrobené litím do formy
Protiskluzový povrch, různé výšky a rozměry. Více informací www.prefa-kompozity.cz

Kotlářská 53, 656 03 Brno, 541 583 208, 292, stryk@prefa.cz



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



Vírový ventil v suché šachtě FluidCon

Dobrovíz č. p. 201, CZ 252 61 Dobrovíz
Tel.: +420 233 311 302, 233 311 314
Fax: +420 233 311 290
e-mail: pft@pft-uft.cz, www.pft-uft.cz

- Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů
- regulace odtoku z odlehčovacích komor
 - čištění dešťových zdrží
 - ochrana kanalizace před velkou vodou



VODOVODY A KANALIZACE Jablonné nad Orlicí, a. s.
Slezská 350, 561 64 Jablonné nad Orlicí,
tel.: 465 642 019, fax: 465 642 422

Nabízí komplexní dodávky zboží našich obchodních partnerů:

- **HELLMERS GmbH Hamburg** – vozidla pro čištění kanalizací
- **IBAK Helmut Hunger GmbH** – TV kamery pro monitoring kanalizací
- **OTTO SCHRAMEK GmbH** – příslušenství vozidel pro čištění kanalizací
- **Ing. Büro H. WILHELM** – dávkovací technika

Přesvědčte se o kvalitě těchto výrobků a serióznosti našeho následného servisu.

díša – váš spolehlivý partner

Výhradní zastoupení významných zahraničních firem.
Montáž a servis v oblastech:

- dezinfekce vody UV zařízením, O₃, Cl₂, ClO₂
- příslušenství trubních řadů
- detekce úniku vody, plynu a trasování
- žerzání vody a jiných médií
- diagnostika kamerovými systémy

Díša v.o.s., Barvy 784/1, 638 00 Brno
tel.: 545 223 040, fax: 545 222 708
e-mail: info@disa.cz, www.disa.cz

inzerát Buderus

ÚPRAVNA VODY OSTROŽSKÁ NOVÁ VES A ÚLOHA AUTOMATIZACE PŘI ŘÍZENÍ ÚV

Ing. Miroslav Tomek, VODING HRANICE, s. r. o.

Úvod

Úpravna vody Ostrožská Nová Ves byla vybudována v r. 1976 jako rozhodující zdroj pitné vody pro okres Uherské Hradiště. Projektovaný výkon ÚV je 240 l · s⁻¹

Zásobuje vodou 43 000 obyvatel.

Zdrojem surové vody je:

- Vodárenské jezero vzniklé při těžbě štěrkopísku. Voda se z jezera odebrá do sběrné studny.
- Prameniště Les podzemní voda, bylo vybudováno v r. 1960 v údolní nivě řeky Moravy.
- Hlubinný vrt 130 m, čerpadlo je spuštěno do hloubky 60 m.

Tato směs vody je dnes čerpána do úpravní vody regulovanými čerpadly pro zabezpečení vyrovnaného složení kvality surové vody.

V rámci rekonstrukce úpravní vody, která probíhala v roce 2006, byl nasazen i nový automatizovaný systém řízení.

Před kompletní rekonstrukcí úpravní vody v roce 1995 proběhla vynucená úprava technologie filtrace, způsobená nefunkčností hydraulické regulace hladiny. Regulace hladiny filtrů byla provedena elektrickými servopohony klasického provedení. Další úpravou byla taktéž vynucená úprava dávkování chemikálií. Každý z těchto dílčích systému pracoval samostatně včetně vizualizace, kterou nebylo možno sjednotit a provozovat současně na jednom PC.

Při této kompletní rekonstrukci bylo navrženo osadit úpravnu vody systémy, které jsou schopny vzájemné komunikace a je možno je provozovat na společné vizualizaci. Pro zabezpečení stálé kvality vyrobené vody je nutno zabezpečit kvalitní a spolehlivé prvky automatizace.

Výběr dodavatele proběhl na základě zkušenosti s již stávajícími rekonstruovanými vodárenskými objekty. Prameniště je osazeno stanicemi SERCK. Na úpravně vody jsou v podružných elektrických rozváděcích technologiích instalovány automaty (PLC) TECOMAT. Tyto automaty jsou

u provozovatele instalovány již na dalších 2 objektech. Pro ujednocení vizualizace byl vybrán subdodavatel, jehož produkt je instalován na vodárenském dispečinku v Uherském Hradišti.

Oživování jednotlivých obvodů probíhalo postupně po jejich instalaci. Ne všechny obvody bylo možno takto odlatit, zejména obvody průtoků a hladiny byly závislé na možnostech provozovatele zabezpečit vhodné podmínky tak, aby nebyla narušena stálá výroba vody. Úpravna vody byla po celou dobu rekonstrukce funkční s omezeným množstvím vyráběné vody. Potřebnou spotřebu vody nebylo možno jinak nahradit.

Výběr snímačů a akčních členů proběhl ve spolupráci projektanta a zástupce provozovatele. Byly vybrány přístroje, se kterými měl provozovatel dobré zkušenosti, dále se přihlíželo k unifikaci spolehlivých a prověřených přístrojů v rámci společnosti.

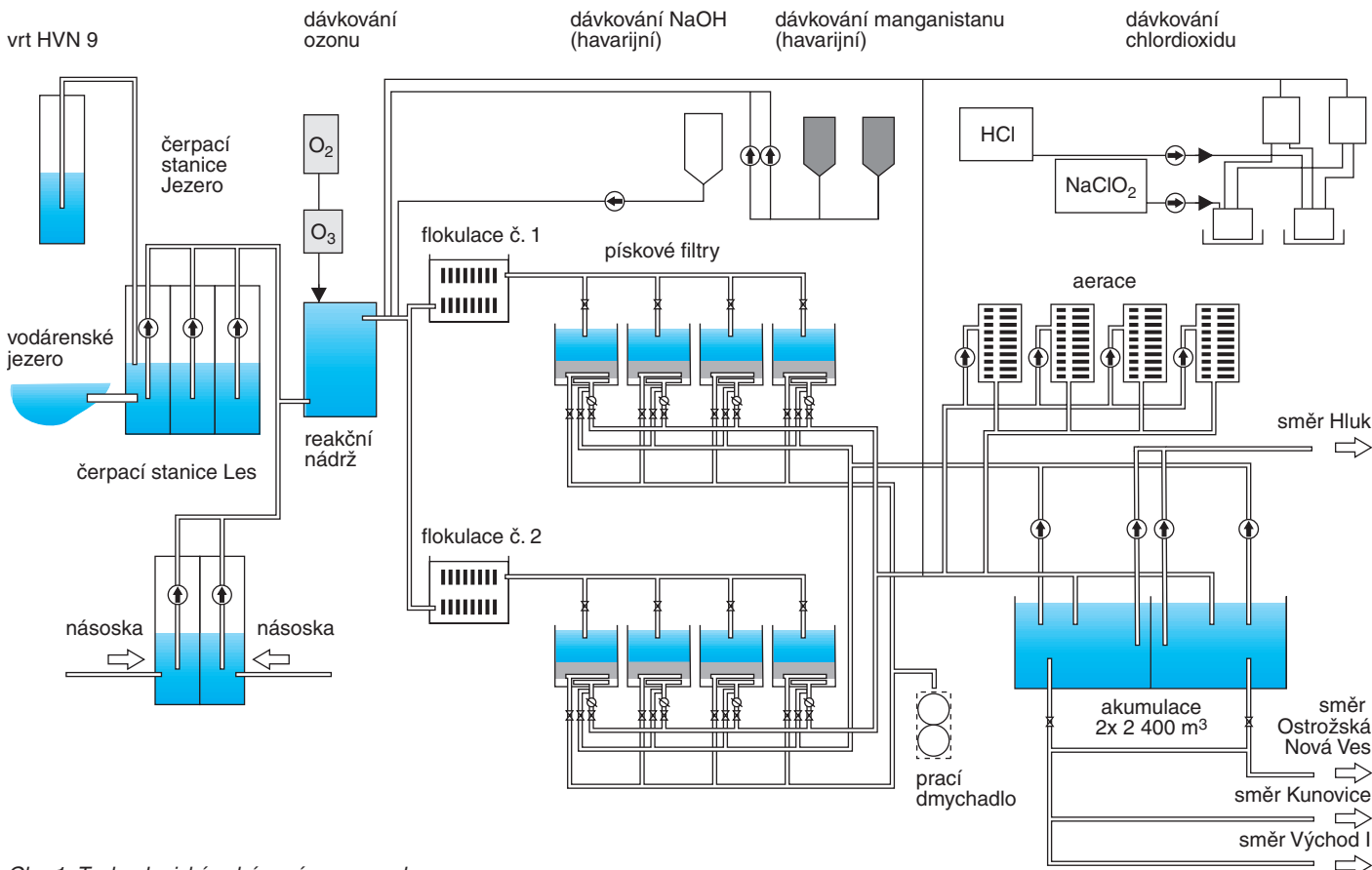
Zdroje surové vody

Prameniště bylo již zapojeno do systému dálkového řízení a monitorování před rekonstrukcí, to ale umožňovalo pouze řízení z dispečinku provozovatele. Z hlediska řízení výroby vody a vazby na technologii úpravní vody je nutné přímé řízení prameniště z úpravní vody. Stávající stanice SERCK byly zachovány, došlo k jejich rozšíření o analogové řízení frekvenčních měničů pohonů čerpadel a o doplnění snímání rekonstruované technologie.

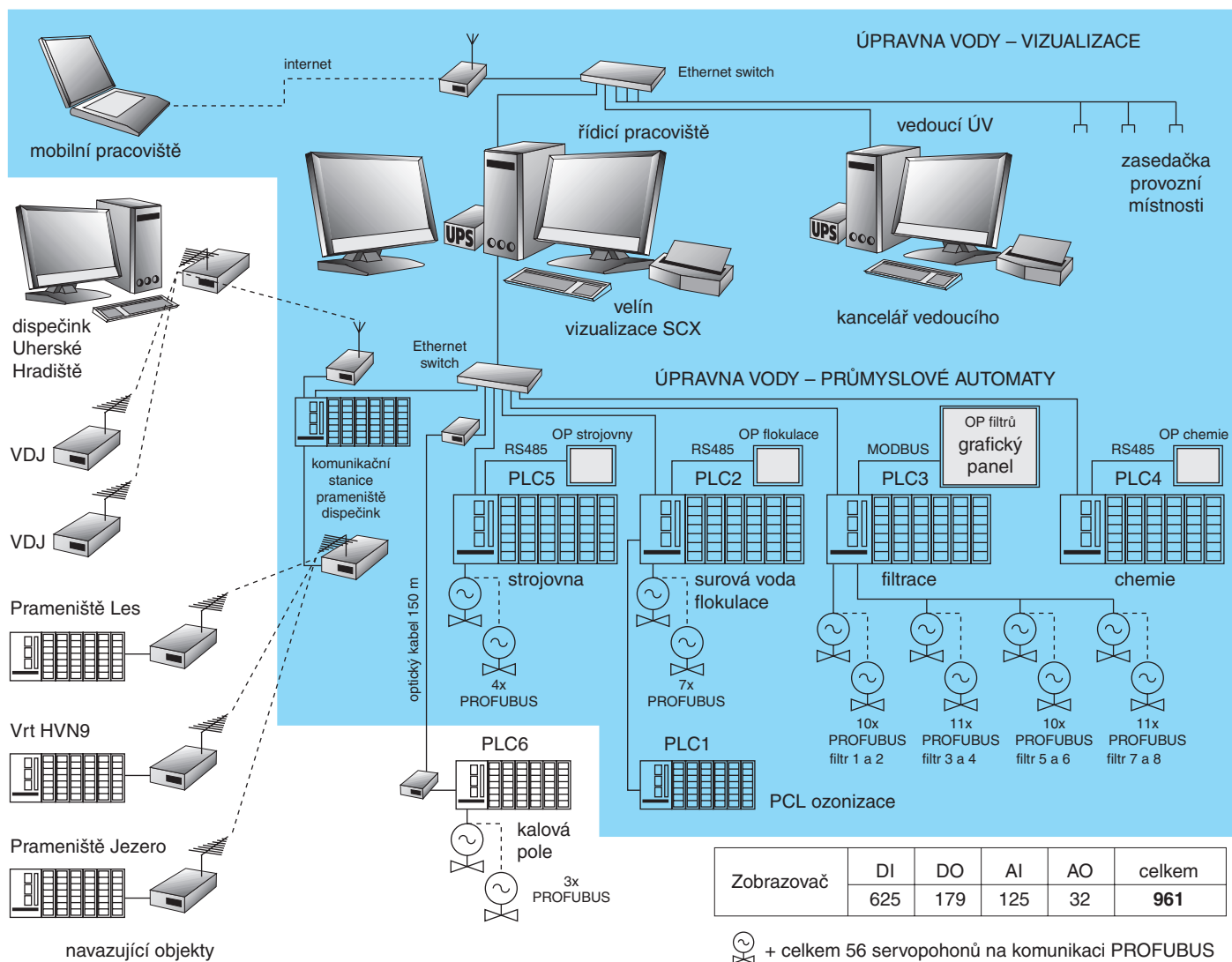
Snímání neelektrických veličin:

Pro měření hladiny je použito ponorných tenzometrů, pro měření průtoků jsou to indukční průtokoměry.

Při měření tlaků na výtlaku čerpadel jde o kontrolní měření správné funkce čerpadla. Provozní parametry čerpadla jsou nepřetržitě vyhodnocovány a na základě toho je možno i včas odhalit případnou závadu a předejít tak větším škodám a nákladům na případné opravy. Pokud čerpadlo nedosáhne stanovených parametrů, systém řízení čerpadlo odstaví a hlásí jeho poruchu. Pro zabezpečení vody i v tomto případě je vždy k dispozici záložní čerpadlo, které je automaticky spuštěno.



Obr. 1: Technologické schéma úpravní vody



Obr. 2: Blokové schéma ASŘ

Na kvalitu vyrobené vody má negativní vliv i skoková změna výkonu ÚV. Důležitá je plynulá regulace čerpání z pramenišť a zajištění stálého poměru čerpání ze zdrojů podzemní surové vody. Proto všechny zdroje vody mají možnost otáčkové regulace čerpadel. Toto je provedeno pomocí frekvenčních měničů a tak lze zabezpečit zvolený poměr čerpané vody z různých zdrojů pro široký rozsah výkonu úpravy vody.

Výpis z algoritmu řízení prameniště:

Způsob provozování vývěvy násoskových řadů na základě spodní hladiny evakuační podtlakové nádoby a časové prodlevy pro opětovné spuštění vývěvy.

Vývěvu spínat časově a od podtlaku (čas až 10 minut), pokud dříve nespadne podtlak. Vypnutí vývěvy také od podtlaku $-0,8\text{bar}$, pokud dříve nebude dosažena hladina.

Čerpání podle zvoleného poměru:

Zadávání poměrů čerpání z jednotlivých zdrojů a na základě toho ve vizualizaci jednotlivých průtokoměrů „LES“ – „JEZERO“ – „HVN9“ zo-

brazit vypočtené požadované průtoky.

Navrhovaný poměr:

Prameniště LES : Jezero : HVN 9 = 70 : 140 : 30 (celkem $240\text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$).

Tento poměr může být zadán technologem, kde zadáním bude výkon ÚV a poměry čerpání, vypočtené údaje budou na jednotlivé zdroje.

Automatické řešení stavu poruchy a výpadku jednotlivých zdrojů:

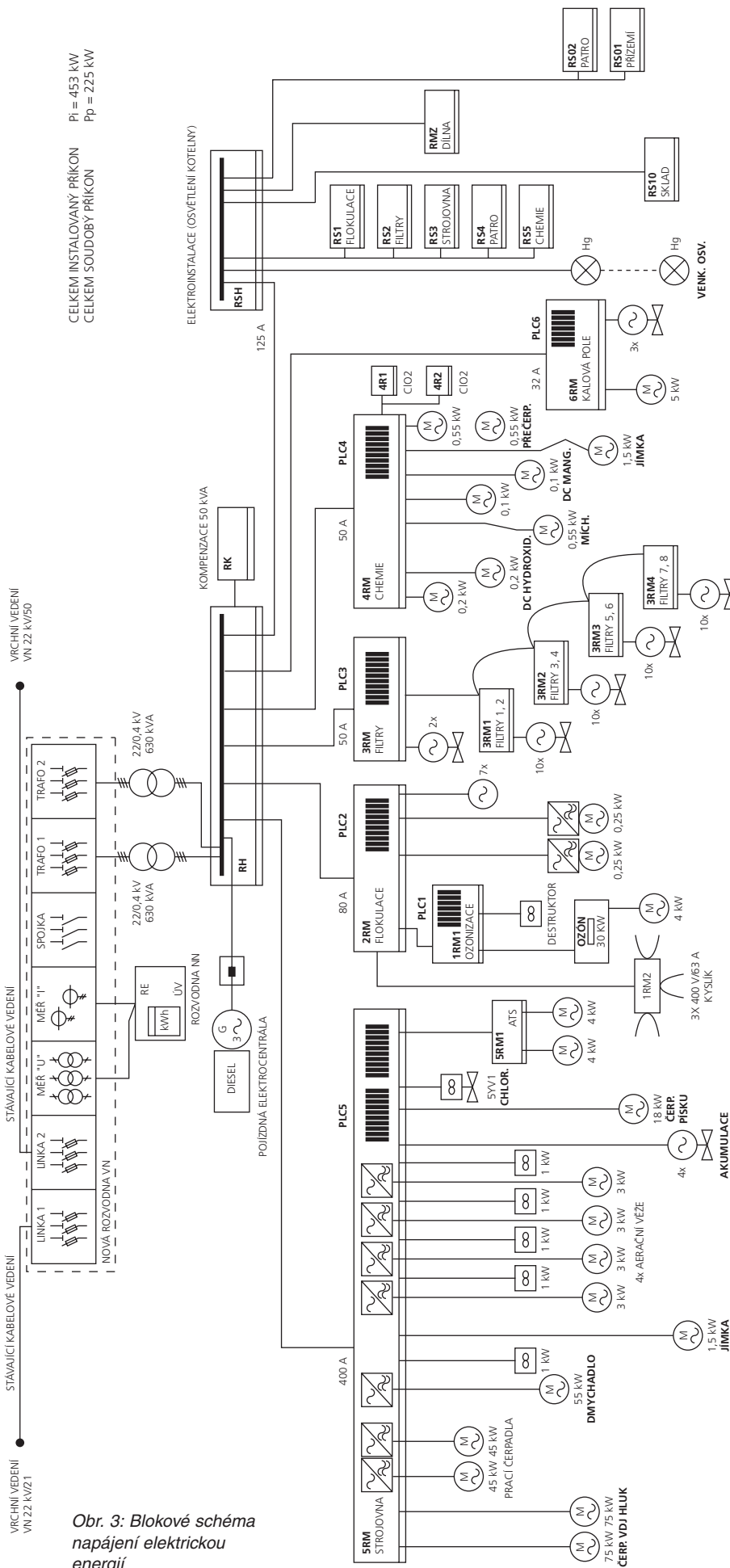
- pokud vypadne HVN9, čerpá se do ÚV stále stejně. Voda z HVN9 se čerpá do sací jímky ČS Jezero,
- pokud vypadne „LES“, dotáhne výkon čerpání „JEZERO“ až na požadovaný průtok (limitní je maximální možný průtok z jezera),
- pokud vypadne „JEZERO“, nemáme vodu ani z HVN9, potom čerpá jenom „LES“ na maximální výkon, který je $70\text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Úprava vody

V samotné úpravě vody došlo k instalaci nové technologie a její kompletní napojení na prostředky automatizace.

Tabulka 1: Počty měřených a regulovaných veličin

Objekt	Průtok	Hladina	Tlak	Analýzátor	Regulace výkonu	Poloha servopohonů	Celkem
ČS Les	1	3	3		1		8
ČS Jezero	1	3	2		2		8
HVN9	1	1	1		1		4
Úprava vody	22	32	13	31	17	11	126
Celkem	25	39	19	31	21	11	146



Obr. 3: Blokové schéma napájení elektrickou energií

Ozonizace

Tato technologie nahradila aeraci zastaralého a málo účinného technologického zařízení.

Dávkování ozonu do vody je regulováno na základě průtoku vody. Rozsah regulace je pro výkon 100–240 l · s⁻¹. Technologie ozonizace je vybavena analyzátelem ozonu ve vodě, který přímo ovlivňuje výkon ozonizátoru tak, aby se dávkovalo právě potřebné množství ozonu. Takto je zabezpečeno využití kapalného kyslíku, který firma nakupuje. Na spolehlivosti tohoto měření je závislá jednak ekonomika provozu ozonizace a také množství spotřebovaného kyslíku. Dále tímto způsobem je zajišťována i bezpečnost provozu ozonizace tak, aby se ozon nedostal do ovzduší. V případě úniku ozonu do ovzduší slouží detektor plynu, který vyhodnocuje výskyt ozonu v ovzduší. V případě zvýšené koncentrace ozonu v ovzduší je toto hlášeno na velín. V případě nebezpečné koncentrace dojde k odstavení ozonizace, zastavení výroby ozonu. Spolehlivost měření ozonu ve vodě je nezbytná. Paralelně z tohoto odběrného místa je veden vzorek i k analyzátoru ORP, kterým se souběžně vyhodnocuje údaj (mV) a porovnáním s hodnotou zbytkového ozonu ve vodě se zvyšuje bezpečnost a spolehlivost měření.

Výpis z algoritmu dávkování ozonu:

Základní dávkování ozonu se provádí nastavením dávky na základě chemického rozboru vody. Analyzátor „ALDOS“ instalovaný na ÚV je součástí vnitřní regulace ozonizátoru. Vyhodnocením zbytkového ozonu ve vodě se potom redukuje dávka ozonu přímo regulátorem ozonizátoru o nastavenou hodnotu (0,5) a v případě překročení limitní hodnoty zbytkového ozonu ve vodě nebo výskytu ozonu v ovzduší se potom zastavuje výroba ozonu vypnutím ozonizátoru. Toto vše je vnitřní záležitost regulátoru ozonizátoru.

Na základě zkušenosti a potřeby upravovat dávku ozonu při různém složení vody, např. při odstavení pramenišť LES, vyvolal požadavek úpravy dávky ozonu i od analyzátoru ORP.

Při zvýšení hodnoty ORP – na nastavitelnou hodnotu z rozsahu (100–1 000 mV) provést snížení dávky o nastavitelnou hodnotu (0,5–0,9) vynásobit požadovanou dávkou daným koeficientem.

Čekat na odezvu vypočtenou dobu

$$T = t_1 + t_2$$

t_1 = doba zdržení závislá na průtoku = 10 000 (objem reakční nádrže)/průtok 1BF1 (l · s⁻¹);
 t_2 = doba odezvy analyzátoru ORP dána přítokem vzorku a reakcí sondy (120 sec).

Při dalším zvýšení ORP znovu dávku upravit (snížit) násobením nastavitelným koeficientem.

Při setrvání na limitním ORP nebo jeho snížení pokračovat v dávkování takto upravenou dávkou.

Při poklesu ORP na nastavenou hodnotu (100–1 000 mV) zrušit omezení (snížení) dávky ozonu podle ORP. Dále se bude dávkovat nastavená základní dávka.

Flokulace

Nově jsou instalovány vertikální hyperboloidní míchadla, která jsou spolehlivější v provozu a méně náročná na elektrickou energii.

Systém řízení zabezpečuje změnu otáček míchadel. Jedná se o možnost technologem nastavit otáčky, které je možno dále upravovat dle potřeby, například při skokovém nárůstu výkonu úpravní vody.

Na odtoku vody z flokulace se měří pH a ORP ponornými snímači s čištěním. Tímto měřením se monitorují parametry vody v procesu výroby pitné vody.

Filtrace

Systém řízení vyhodnocuje hladinu na pískových filtrech. Zde je použito ultrazvukových snímačů. Akčním členem pro udržování hladiny je regulační armatura na odtoku z každého filtru.

Důležitým procesem filtrace je regenerace filtru. Je prováděna automaticky: kompletní manipulace s armaturami, provoz agregátů pro prací média až po ukončení procesu praní. Toto umožňují inteligentní servopohony, jejichž řízení je datově napojeno přímo na sběrnici místního automatu filtrace.

Za každým filtrem je instalován indukční průtokoměr a zákaloměr filtrované vody.

Takto jsou k dispozici údaje o filtrech mezi jejich regenerací a to:

1. Celková doba provozu filtru.
2. Celkové protečené množství vody filtrem.
3. Aktuální průtok filtrem vzhledem k poloze regulační armatury.
4. Celková tlaková ztráta filtru.
5. Kvalita vody za filtrem měřená citlivým zákaloměrem.

Pro kvalitní regeneraci pískové náplně jsou prací agregáty, čerpadla a dmychadlo, s možností otáčkové regulace a tedy i plynulé změny výkonu. Prací čerpadla jsou dvě, jedno jako rezerva.

Ukončení praní je potom vyhodnocováno analyzátozem zákálu prací vody. Je nastavena doba chodu pracího čerpadla, prioritu ukončení má však zákaloměr. Takto se šetří energie potřebná pro regeneraci filtru i vyrobená voda.

Dávkování chemikálií

Jedná se o náhradní chemikálii v případě výpadku ozonizace a to dávkování manganistanu draselného KMnO_4 , jehož roztok je připravován ve 2 nádržích. Příprava roztoku probíhá tak, že obsluha naváží do nádrže potřebné množství manganistanu a spustí proces přípravy, který dále proběhne zcela automaticky. Doplnění rozpuštěcí nádrže je prováděno tlakovou vodou, která je uzavírána pomocí solenoidového (elektromagnetického) ventilu. Míchadlo je spuštěno při dostatku vody v nádrži, která je snímána ultrazvukovým snímačem. Roztok je dále míchán a po rozpuštění celého naváženého množství manganistanu je míchadlo zastaveno. Další míchání není nutné. Při dávkování manganistanu je možný automatický přechod z jedné nádrže na druhou. Doba přechodu (výpadek v dávkování) je dána dobou přestavení armatur cca do 1 minuty a nemá vliv na kvalitu vyrobené vody. Výkon dávkovacích čerpadel je regulován od průtoku surové vody, regulace je pulsni, automat chemie generuje pulsy podle aktuálního průtoku.

Dávkování hydroxidu sodného NaOH – tento se dávkuje jako obchodní produkt ze zásobní plastové nádrže. Měření hladiny v nádrži, vy-

hodnocování spotřeby a zásoby této chemikálie je sledováno ultrazvukovým hladinovým snímačem.

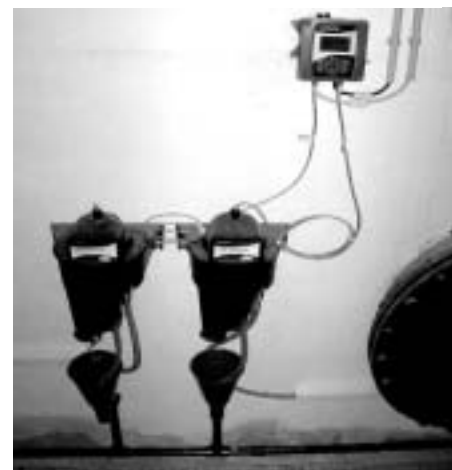
Při plnění nádrže je možnost kontroly velkoplošným zobrazovačem kontrolovat aktuální stav naplnění přímo u stáčecího místa. Výkon



Obr. 4 a 5 (nahore a vpravo): Pohled na podružný rozváděč technologie. Pole silových prvků a pole MAR a ASŘ včetně místního ovládacího panelu



Obr. 6: Analyzátor ozónu ve vodě. Přívod vzorku vody přes filtr, průtočný blok s mechanickým stíráním čidla. Signál pro přímé omezení výkonu ozonizátoru



Obr. 7: Analyzátoři zákálu filtrované vody. Průtočný snímač za každým filtrem a společný převodník pro 2 snímače. Monitorování účinnosti filtrace a rozhodnutí o regeneraci filtru



Obr. 8: Snímač zákálu prací vody. Sestava s mechanismem umožňujícím kontroly a čištění za provozu. Prioritní ukončení regenerace filtrů.



Obr. 9 (vpravo): Analyzátoři chlordioxidu ve vodě. Sestava převodníků a snímačů pro ClO_2 a ClO_2^- . Monitorování hygienického zabezpečení a chloritanů ve vodě

Tabulka 2: Celkový počet vstupů a výstupů

Objekt/Typ vstupu	DI	DO	AI	AO	Celkem
Prameniště	91	14	19	6	130
Úprava vody	534	165	106	26	831
Počet celkem	625	179	125	32	961

dávkovacích čerpadel je regulován od průtoku surové vody, regulace je pulsni, automat chemie generuje pulsy podle aktuálního průtoku.

Odkyselení na 4 aeračních věžích zbavuje filtrovanou vodu agresivního CO₂. Filtrovaná voda je na každou věž podávána regulovaným čerpadlem a průtok je měřen vodoměrem. Výkon aerační věže je max. 30 l · s⁻¹. Počet zapojených věží a množství podávané vody se řídí od ΔpH filtrované a pH aerované vody.

Hygienické zabezpečení vody je prováděno oxidem chloričitým ClO₂. Technologie výroby oxidu chloričitého zde byla zvolena z kyseliny chlorovodíkové HCl a chloritanu sodného NaClO₂. Pro každou chemikálii je zásobovací a provozní nádrž. Nádrže jsou z plastu a jsou zde instalovány okruhy měření hladiny (tenzometry s keramickou membránou) pro spojitě měření vyhodnocování spotřeby a zásoby.

Pro doplňování provozních nádrží ze zásobních je instalováno přečerpávací čerpadlo pro každou chemikálii. Přečerpávání je automatické, spuštění a zastavení čerpadla je prováděno pomocí hladiny vyhodnocované limitními hladinými snímači na plastovém stavoznaku.

Vzhledem k četnosti plnění nádrží 1x za týden až 10 dní se doporučuje u této manipulace přítomnost obsluhy.

Bezpečnost skladování a manipulace s uvedenými chemikáliemi je dále zvýšena snímáním úniku chemikálie do záchytné nádrže. Únik chemikálie je okamžitě hlášen na velín.

Pro plnění skladových zásobníků je měření hladiny zobrazováno u místa stáčení.

Výkon generátoru oxidu chloričitého a tedy i dávkování je řízeno od průtoku vody za filtry na základě technologem stanovené dávky.

Za akumulací na odtoku do spotřebiště se potom měří obsah ClO₂ a ClO₂⁻ s možností odběru vzorků pro kalibraci čidel.

Kalové hospodářství

Úprava vody má k dispozici celkem 3 kalové laguny, které se střídají v provozu a ve stavu vysychání sedimentu.

Každá laguna je osazena měřením hladiny ultrazvukovým snímačem a akčním členem, stavítkem, kterým se postupně vypouští odsazená voda do čerpací jímky. V čerpací jínce je osazeno čerpadlo, které vodu zpět přečerpává do technologie, tato voda po odsazení se potom přefiltruje.

Přepad vody je pak vypouštěn do vodoteče. Kvalitu přečerpávané vody vyhodnocuje zákaloměr. Od hodnoty zákalu je potom ukončeno přečerpávání vody na filtry a následně i vypouštění vody do vodoteče.

Po vypuštění vody z kalové laguny se stavítko přestaví do horní polohy a provozní laguna je připravena na další naplnění prací vodou při regeneraci filtru.

Závěr

Takto osazenou úpravnu vody lze provozovat



Obr. 10: Kalové hospodářství. Měření hladiny ultrazvukem a akční člen, přestavitelné hradítko se servopohonem. Programové řízení odsazování prací vody a její vypouštění a přečerpávání

vat částečně bez obsluhy. Je však nutno, aby pracovníci měli celkovou technologii řádně odladěnou, dále byl prováděn pravidelný servis na všech měřicích a akčních členech, zejména v tomto případě, kde se jedná o analyzátoř vody, jejichž výstupy jsou přímo zapojeny do regulace a dávkování.

Výsledkem je nová technologie, která zabezpečí trvalý a kvalitní výstup v podobě pitné vody. Dalším nezanedbatelným přínosem takto zrekonstruované úpravy vody je i úspora pracovníků a tedy snížení nákladů na výrobu pitné vody.

ZPRÁVY

OBCE I MĚSTA U DACIC CEKA ZMĚNA V SYSTEMU ZASOBOVANI PITNOU VODOU

V jižních Čechách na Dačicku, Slavonicku a Novobystřicku nastanou velké změny v oblasti dodávek pitné vody. V následujících třech letech bude totiž nutné odstavit dosavadní zdroj pitné vody pro asi patnáct tisíc lidí ze zmíněných oblastí a místní vodárenská soustava bude napojena na jiný zdroj v jižních Čechách.

Uvedl to vedoucí rozvoje společnosti Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a. s., Ing. Jan Jindra. „Odstávka zdroje Landštejn je nezbytná kvůli rekonstrukci hráze této údolní nádrže. Tu bude obnovovat správce vodního

díla společnost Povodí Moravy,“ vysvětlil Ing. Jindra s tím, že nádrž je poničená ještě z povodní v roce 2002. Doplnil, že se jedná o vysokou investici řádově přes sto miliónů korun.

V jednání je několik variant, jak soustavu v oblasti Dačic napojit na jiný zdroj. V úvahu přichází například varianta, kdy by se voda přivedla z vodárenské soustavy jižní Čechy přes Jindřichův Hradec do Nové Bystřice v plné kapacitě. Jinou variantou je stejnou cestou dovést do oblasti novým řádem jenom dvě třetiny současné kapacity vody a zbytek doplnit z místních zdrojů.

„Města i obce z Dobrovolného sdružení Landštejn i Jihočeský vodárenský svaz však ve spolupráci s naší společností, která tamní vodovodní síť provozuje, už zahájily přípravné práce, takže by vše mělo proběhnout, aniž by to lidé na dodávkách vody pocítili“, řekl Ing. Jindra.

(z tiskové zprávy Vak JČ, a. s.)

SIEMENS
Divize Projekty a služby pro průmysl

➤ řešení na klíč
➤ preventivní údržba a servis Hot-line
➤ řídicí systémy – S7, PCS 7 a další
• aplikační a vizualizační software
• archivace a zpracování dat
• průmyslová komunikace, rádiové a datové sítě
• fyzikální a chemická měření
• frekvenční měniče a regulované pohony

Siemens s. r. o., divize I&S
Varenská 51, 702 00 Ostrava
Úsek vodárenských technologií
Úsek vodárenských technologií
Videňská 116, 619 00 Brno
Tel. 547 212 323
Fax 547 212 368
E-mail: is@brno.siemens.cz
www.siemens.cz/is

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD
FONTANA R, s.r.o.

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

TĚMĚŘ 3000 VÝROBKŮ V RŮZNÝCH ZEMÍCH

Fontana R, s.r.o.; Příkop 4, 602 00 Brno; tel.: 545 215 932, 545 175 854
fax: 545 215 933, e-mail: fontanar@fontanar.cz; http://www.fontanar.cz/

OHLÉDNUTÍ ZA SEMINÁŘEM „PLÁNOVÁNÍ OBNOVY A ROZVOJE VODOHOSPODÁŘSKÝCH SÍTÍ“ NA ZÁMKU ŠTIŘÍN

Ing. Viola Roubalová, Aquion, s. r. o.

6. září 2007 se konal na Zámku Štířín seminář Plánování obnovy a rozvoje vodohospodářských sítí, jehož mediálním partnerem byl časopis SOVAK. Jednodenní odborný seminář volně navázal na mezinárodní konferenci Master Plans for Water Utilities, která se konala v roce 1998 v Praze.

Semináře se zúčastnilo 94 odborníků z oblasti vodního hospodářství a 8 vystavujících firem. V rámci odborného programu bylo předneseno 12 příspěvků. Seminář slavnostně zahájil starosta obce Kamenice Mgr. Tomáš Klásek a v průběhu semináře účastníky pozdravil hejtman Libereckého kraje Petr Skokan.

Vodohospodářští odborníci měli v příjemné atmosféře štířínského zámku příležitost k setkání a výměně zkušeností. Odborný program byl zaměřen na všechny aspekty týkající se plánování v oblasti vodního hospodářství. Soustředil se hlavně na oblast obnovy a rozvoje vodohospodářských sítí. Praktické a teoretické příspěvky daly účastníkům semináře přehled o současných problémech a řešeních v této oblasti.

Seminář byl rozdělen do čtyř přednáškových sekcí. V první vystoupil Ing. Albín Dobeš ze Severomoravských vodovodů a kanalizací Ostrava, a. s., s příspěvkem na téma Impairment, jedna ze základních procedur při pláno-

vání obnovy a rozvoje vodohospodářských sítí. Ing. Miroslav Harciník ze Severočeské vodárenské společnosti, a. s., s příspěvkem Možnosti financování vodohospodářské infrastruktury z pohledu vlastníka a Ing. Olga Štichová z VKJČ, a. s., přednášela o Plánu financování a realizace obnovy vodovodů a kanalizací, příklad postupu zpracování ve VAK Jižní Čechy, a. s. Plánované vystoupení Ing. Janky Kleinerové ze společnosti Larive Slovakia zůstalo pouze na papíře ve sborníku.

V druhé části – ministerské sekci – reprezentovala MMR ČR Ing. Xavera Poldauf s tématem Vodohospodářské projekty fondu soudržnosti 2004 až 2006 – využití příležitostí, rizika, aktuální situace. Ing. Jan Kříž z MŽP ČR prezentoval Operační program životního prostředí a Ing. Vladimír Chaloupka, MZe ČR, přednesl Plán obnovy vodovodů a kanalizací jako povinnost ze zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu.



Odpoledne následoval třetí blok přednášek. Ing. David Votava ze Severočeské vodárenské společnosti, a. s., společně se spoluautory ze SČVK, a. s., hodnotil priority a následnou obnovu vodohospodářských sítí z pohledu vlastníka a provozovatele. Paní Ing. Hana Kulanová z PVS, a. s., mluvila o Generelu odvodnění hl. m. Prahy – základní podklad pro plánování rozvoje a obnovy kanalizační sítě. Následoval Ing. David Stránský, PhD., z ČVUT Praha s Kvantifikací hydraulické spolehlivosti stokových sítí jako indikátoru pro plánování obnovy.

Poslední čtvrtý blok přednášek zahájila Ing. Iveta Žabková z projekce SČVK, a. s., s příspěvkem Aplikace výsledků generelu kanalizace dvojmostí Liberec – Jablonec nad Nisou v praxi. Poté vystoupil doc. Ing. Vladimír Havlík, Csc., HYDROPROJEKT CZ, a. s., s Využitím výsledků generelu zásobování vodou ke stanovení strategie obnovy vodárenských řadů města Kočani v Makedonii. Seminář uzavřel druhý příspěvek z akademických kruhů – Ing. Josef Beránek z VUT FAST Brno s Úskalím multikriteriálního rozhodování jako metody sestavování krátkodobých plánů obnovy vodovodní sítě.

Během celého semináře se živě diskutovalo jak po jednotlivých přednáškách, tak v kuloárech.

Chtěli bychom poděkovat všem partnerům semináře, kteří přispěli k tomu, že seminář bylo možné zorganizovat a udržet vhodné pro účastníky v rozumné výši. Účast vystavujících partnerů běžný seminář osvěžila a dala mu možnost diskuse nad konkrétními řešeními a nabídkami.



NEODVÁDĚT POJISTNÉ JE TRESTNÝ ČIN

JUDr. Ladislav Jouza, Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR

Pro zaměstnance má nepříznivé důsledky „nečinnost“ zaměstnavatelů při odvodu pojistného na sociální zabezpečení. Často zaměstnanci zjišťují, zejména v období před vznikem nároku na starobní důchod, že zaměstnavatel za ně toto pojištění neodváděl. Trestní zákon v § 147 kvalifikuje takové jednání jako trestný čin s možností uložit trest odnětí svobody od šesti měsíců do tří let nebo peněžité trest. Tohoto trestného činu se dopustí plátec (zaměstnavatel), který ve větším rozsahu nesplní svoji zákonnou po-

vinnost za poplatníka (zaměstnance) odvést daň, pojistné na sociální zabezpečení nebo zdravotní pojištění nebo příspěvek na státní politiku zaměstnanosti. Trestného činu se dopustí i ten, kdo tyto platby a odvody ve větším rozsahu zkrátí.

Vzhledem k tomu, že zatím neexistuje trestní odpovědnost právnických osob (firem, zaměstnavatelů), je nutné v uvedeném protiprávním jednání zjišťovat zavinění (odpovědnost) fyzických osob, které působí u zaměstnavatele. Většinou by se mohlo jednat o statutární zástupce, manažery, vedoucí zaměstnance, případně zaměstnance odpovídající u zaměstnavatele za danou problematiku (např. personalista, mzdová účetní, ekonom apod.). U nich by se pak mohla hodnotit míra trestní odpovědnosti.

Zanedbání povinnosti zaměstnavatele odvádět pojistné na důchodové pojištění a příspěvek na státní politiku zaměstnanosti je často důsledkem předlužení firmy.

V některých případech se může jednat o skutkovou podstatu trestného činu předlužení (§ 255a trestního zákona). Dopustí se ho občan (např. majitel firmy nebo odpovědný zaměstnanec, např. člen statutárního orgánu), jenž si přivodí předlužení tím, že např. bude mít vydání nepřiměřeně svým majetkovým poměrům nebo bude užívat úvěr v rozporu nebo v hrubém nepoměru s jeho účelem. Stejněho trestného činu se dopustí ten, kdo bude spravovat svůj majetek v rozporu s povinnostmi, které mu ukládá zákon nebo sjednaná smlouva či dohoda (např. smlouva podle obchodního nebo občanského zákoníku).

Trestní zákoník u tohoto činu i u dalších vyžaduje tzv. vědomou nebalost. Trestní činnosti se dopustí občan tehdy, jestliže věděl, že může tímto způsobem porušit nebo ohrozit zájem chráněný trestním zákonem, ale bez přiměřených důvodů spoléhá, že takové porušení nebo ohrožení nezpůsobí.

Zákon postihuje i protiprávní jednání majitele firmy nebo statutárního orgánu či jiné odpovědné osoby, které nenáleží k jeho pravidelné podnikatelské činnosti nebo je v hrubém nepoměru k jeho majetkovým poměrům. Půjde tedy o postih činnosti, která např. nevyplývá z jeho předmětu činnosti nebo z pravidelné podnikatelské činnosti a přitom dojde k předlužení firmy.

Zákon za trestný čin „předlužení“ stanoví trest odnětí svobody až na jeden rok nebo zákaz činnosti nebo peněžité trest. „Výběr“ trestu je na rozhodnutí soudu, který přihlíží ke všem rozhodujícím okolnostem a důkazům.

Mnohem přísnější sankce jsou při způsobení škody značného nebo velkého rozsahu, kdy může být pachatel potrestán odnětím svobody až na 3 roky, způsobí-li značnou škodu nebo odnětím svobody na 6 měsíců až 5 let, způsobí-li škodu velkého rozsahu.

Výše škody je vymezena v ustanovení § 89 trestního zákona. Škodou nikoli nepatrnou se rozumí škoda dosahující částky nejméně 5 tisíc korun, škodou nikoli malou je částka nejméně 25 tisíc korun, větší škodou je částka 50 tisíc korun, značnou škodou částka 500 tisíc korun a škodou velkého rozsahu je částka dosahující nejméně 5 milionů korun. K výši škody soud přihlíží při ukládání trestu.

Podobně by se zjišťovala odpovědnost zaměstnavatelů při tzv. práci na černo, jestliže by tento způsob pracovního zapojení byl považován za trestný čin. Je záměrem vlády, aby v novém trestním zákoníku, případně v jeho novele, bylo uvedeno, že nelegální zaměstnávání je trestný čin.

Podle platné definice, kterou uvádí zákon o zaměstnanosti č. 435/2004 Sb., se za nelegální práci (práci na černo) považuje, jestliže fyzická osoba (občan), nevykonává práci pro zaměstnavatele na základě pracovního vztahu nebo jiné smlouvy a cizinec bez povolení nebo v rozporu s tímto povolením. Pracovní činnost musí tedy občan vykonávat v pracovním vztahu (např. pracovní smlouva, dohoda o pracovní činnosti nebo dohoda o provedení práce) nebo podle živnostenského listu, obchodní smlouvy apod.

V České republice podle odhadů pracuje na černo asi 250 tisíc osob. V případě, že to parlament schválí, bude práce na černo trestným činem. Trestně odpovědní by za to měli být lidé, kteří jsou oprávněni jednat jménem zaměstnavatele. Jedná se např. o personalisty, majitele firem, statutární zástupce apod. Trestní odpovědnost by se pak měla zjišťovat v souvislosti s tím, zda odpovědná osoba firmy zavinila, že u zaměstnavatele pracují lidé na černo.

Za zaměstnávání na černo dnes už zaměstnavatel může dostat až dvoumilionovou pokutu. Úřady práce této možnosti však příliš nevyužívají.

Z TISKU

ROSCHER F, ZIER H, PUSCHNER C.

Die Nitrat- Arbeitsgruppe beim Zweckverband Wasserversorgung Stadt und Kreis Offenbach (ZWO.) Pracovní skupina pro dusičnany při Sdružení pro zásobování města a okresu Offenbach vodou [ZWO].)

GWF-Wass.Abwass., 145, 2004, č. 3, s. 197–200.

Již déle než 10 let je v Offenbachu monitorována koncentrace dusičnanů v podzemních vodách. I když nikdy nebyly překročeny limity stanovené ve směrnici pro pitnou vodu, lze pozorovat v některých studnách tendence ke zvyšování koncentrace. K vyloučení nutnosti budování nákladných a na údržbu náročných úprav vody byla zpracována nápravná opatření ke snižování přiváděného množství dusičnanů. V tomto směru ustavilo ZWO pracovní skupinu pro dusičnany, v jejímž rámci navázalo spolupráci s farmáři, vodohospodářskou správou řeky Upper, zemědělskou správou a okresním úřadem v Offenbachu k minimalizaci množství dusičnanů přiváděných do podzemních vod. Vzhledem k tomu, že převážná část dusičnanů pochází ze zemědělské činnosti, je hlavním cílem optimalizace používání hnojiv. Každým rokem jsou prováděny rozborů půdy na počátku a ke konci vegetační sezony.



Úprava technologické a pitné vody

Přemyslovců 30, Ostrava 709 00
tel. 596 632 129 (39) e-mail: purity@iol.cz
http://www.puritycontrol.cz

- ✓ Dodávky a servis dávkovacích čerpadel LMI
- ✓ Návrhy a dodávky kompletních úprav vody nebo jejich částí včetně ozonizačních systémů a jednotek RO

K&H KINETIC a.s.

Zlatnická 33, 339 01 Klatovy
tel.: +420 376 356111 fax: +420 376 322771
e-mail: obchod@kh-kinetic.cz
http://www.kh-kinetic.cz



PROJEKTY ■ DODÁVKY ■ MONTÁŽE ■ SERVIS

- Vodohospodářské stavby a zařízení
- Městské a průmyslové čistírny odpadních vod
- Řídicí systémy technologií pro průmysl a ekologii
- Bioplynové stanice • Plynojemny • Plynové kotelny • Teplofikace

5. CELOSTÁTNÍ SETKÁNÍ IT PRACOVNÍKŮ VODOHOSPODÁŘSKÝCH SPOLEČNOSTÍ

Zdeněk Holcman, Vodovody a kanalizace Vyškov, a. s.

„Informační technologie“ patří i ve vodohospodářství k termínům, bez nichž by si dnes moderní vodárenská společnost jen stěží dokázala představit své fungování.

Management společností počítá při svých investičních záměrech s nemalými výdaji k uspokojení technologických požadavků výroby a distribuce vody, čištění odpadních vod, řízení ekonomiky a provozu, vyhodnocování nákladů, zajištění bezpečnosti a dalších požadavků.

Se stále progresivnějším uplatňováním nových technologií do praxe, rostou i nároky na personál spravující tyto systémy. Zvolna jsou stírány rozdíly v technologické vybavenosti velkých a menších podniků.

Administrace IT není snadnou záležitostí a vyjma samotného řešení problémů s „železem“ (servery, spoje, počítače, programové vybavení, komunikace) zahrnuje i problematiku zákaznických, geografických, ekonomických, provozně technických a dalších informačních systémů. Specifika IT ve vodohospodářském prostředí vedla k myšlence uspořádat setkání odborníků, kde by bylo možno bez ohledu na konkurenční prostředí, si vyměnit zkušenosti, jak tuto náročnou práci co nejvíce zefektivnit.

Již pátým rokem se nedaleko Rychtářova v účelovém zařízení AČR sešli na svém odborném setkání „lidé od počítačů“. Nezasvěcený jedinec by jen těžko chápal nadšení, s jakým diskutovali, jazykem pro laiky naprosto nesrozumitelným a nezábavným, často, opět zcela nepochopitelně, až do pozdních nočních hodin.

Formou řízené diskuse bylo setkání rozděleno do pěti bloků rozdělených do tří dnů. Z této, dle mého názoru velmi plodné diskuse, bylo vyvozeno několik závěrů pro diskutovaná témata.

1. Bezpečnost v IT, zkušenosti v zabezpečení vlastních sítí, používané AV (antivirové programy), logování činnosti uživatelů, evidence VT, požadavky vedení k vyhodnocení provozu VT

Rostoucí útoky z internetu formou infikovaných mailů, podstrčených scriptů v URL odkazech, případně zneužitím chyb v operačních systémech serverů, počítačů, chyb v zabezpečení a konfiguraci a naservírování jiných nástrah nutí administrátory věnovat připojení do celosvětové počítačové sítě zcela mimořádnou pozornost.

Obecně řečeno, menší společnosti staví většinou bezpečnost připojení do internetu (až na výjimky) na linuxových strojích s využitím nástrojů obsažených v použité distribuci, případně s nasazením komerčního řešení postaveném na Linuxu od třetích stran s náklady v řádech desetitisíců. Je to dáno jistou mírou svobody při rozhodování administrátorů. Tam, kde Linux nenašel uplatnění, jsou nasazovány produkty tuzemských společností na platformě MS Windows.

Větší společnosti zpravidla nakupují hotová řešení formou „blackboxů“ (hotové řešení uzavřené v samostatné „bedně“), případně proprietárním SW na bázi MS Windows v řádech stovek tisíc až milionů. Zde jsou administrátoři zpravidla limitováni vlastní firmní politikou.

Antivirová ochrana je řešena u všech společností bez ohledu na jejich velikost. Nechybí ochrana na úrovni poštovních serverů, nasazení více či méně úspěšných antispamových nástrojů a konečně AV programů na pracovních stanicích. Právě problematika SPAMu (nevyžádané pošty) byla diskutována poměrně bouřlivě a účastníci se shodli na tom, že je zde vyžadována i jistá disciplinovanost VŠECH uživatelů, tolik omílaná pravidla o nekontrolovaném nezveřejňování svých mailových adres. Bohužel zde, díky infektorům čtoucími adresáře v mailových klientech na napadených počítačích, jsme vydáni napospas světu. Poměrně mocně využívaným nástrojem v boji proti nevyžádané poště je spamassassin (WIN i Linux), který funguje jako mailový filtr identifikující SPAM různými mechanismy obsahujícími textovou analýzu, Bayes filtry, DNS blocklisty a společně databáze z internetu.

V některých společnostech jsou na pracovních stanicích nasazeny produkty sledující činnost počítače až do takové míry, že jsou schopny vyhodnotit minutu po minutě veškeré dění až na úroveň stisků kláves. Pro vedení společnosti potom slouží sestavy zpracované takovýmto softwarem jako podklad pro vyhodnocování efektivity práce.

2. Mikrovlnné spoje, použitá řešení, vyhodnocení provozu, spolehlivost, cena/výkon

Nejen pro účely vodohospodářských dispečinků jsou využívány spo-

je budované na bázi radioreléových spojů. Diskutovala se problematika nákladovosti pronájmu datových okruhů od komerčních poskytovatelů a vybudování vlastních sítí. V tomto případě nelze jednoznačně určit

preferované řešení. Faktem je, že mnoho VH společností se ubírá cestou vybudování vlastních mikrovlnných spojů na vzdálenosti desítek kilometrů jak v placených pásmech, tak i v pásmech podléhajících generální licenci ČTÚ – tedy provozovaných bez poplatků. Ti z pochopitelných důvodů opustili pásmo 2,4 GHz a svá zařízení budují v neplacených pásmech 5 GHz (pro zjednodušení neuvádím celý rozsah) a 10 GHz, kde jsou dosahovány přenosové rychlosti v řádech desítek Mbit na rozdíl od pronajatých okruhů nebo ADSL. V době relativně nasyceného trhu jsou spoje srovnatelně kvalitní, hlavní rozdíl tedy spočívá v rozhodnutí, jakou cestou se vydat. Náklady na pořízení spoje jsou závislé na vzdálenosti, terénu a použité technologii a v pásmu 5 GHz na cca 3 km se pohybují od 7 000 Kč u levnějších zařízení s reálnou přenosovou kapacitou kolem 15 Mbit, až po řádově statisíce Kč u specializovaných zařízení s přenosovou rychlostí 300 Mbit.

U 10 GHz spojů jsou náklady opět rozdílné podle použité technologie, výrobce a vzdálenosti jednotlivých bodů. Spoje do vzdálenosti 10 km s přenosovou kapacitou 25 Mbit lze pořídit kolem 170 000 Kč, ale spoj s nižší přenosovou rychlostí, např. 16 Mbit na vzdálenost 3 km za necelých 110 000 Kč. Ceny jsou velmi orientační a záleží na počtu dodávaných spojů, výrobci a mnoha dalších okolnostech.

Tyto spoje jsou určeny především k vybudování VLAN, datovým přenosům, využití k VoIP telefonii.

Naproti tomu ADSL linku s kapacitou 3 Mbit/384 kbps (download/upload) je možné provozovat již za 645 Kč měsíčně a pořizovací náklady jsou 1 Kč. Linka 10 Mbit/512 kbps stojí kolem 1 200 Kč měsíčně. Ovšem u ADSL jde veškerý provoz většinou přes cizí linky a je nutné věnovat zvýšenou pozornost zabezpečení (IP tunely, šifrování atd.)

3. Ekonomické informační systémy, propojení s ostatními IS (GIS, ZIS, PTIS)

(GIS = geografický informační systém, ZIS = zákaznický informační systém, PTIS = provozně technický informační systém)

Téma zaplnilo již jedno třídenní setkání a nyní jsme konzultovali, kterak se kdo zhostil tohoto nelehkého úkolu. Stále ještě jsou organizace, kde se na problematiku pohlíží jako na soubor samostatných agend vzájemně si podstrkujících data formou roztočivých udělatek, datových můstků, disket či dokonce kabelového přenosu v pravém smyslu slova a i to někde stačí. Nicméně většina vodáren řeší tuto problematiku sofistikovaněji. V rozlehlejších síťových prostředích jsou agendy zpravidla modulární součástí nějakého komplexního řešení, zahrnujícího pokladny, sklady, evidenci majetku, personalistiku, mzdy, účetnictví, fakturace, případně je některá z těchto agend vedena samostatně a data předává prostřednictvím výše jmenovaných nástrojů. Z diskuse vyplynulo, že převládá spokojenost s dodavateli co do spolupráce a kvality řešení, diskutabilní je cenová politika některých firem. Stále ještě jsou ochotni podcenit konkurenční prostředí, což v ojedinělých případech vede ke změnám nejen dodavatelů, ale celých řešení. Změny jsou zpravidla vynuceny také při změnách vlastníků v rámci sjednocování celopodnikového IS.

Samostatnou kapitolu tvoří manažerské nadstavby IS. Jejich nasazení a využití je podmíněno potřebami společnosti, není výjimkou, že někde podobné nadstavby nepoužívají vůbec a vystačí si s rozborů, které jsou součástí dodaného IS.



Jako užitečné se jeví propojení zákaznického informačního systému (ZIS) s geografickým informačním systémem (GIS), především pro pracovníky zákaznických center. V GISu je možné určovat určitá záměrná území například při poruchách a při propojení se ZIS je snadné definovat zákazníky v tomto území a následně je vhodnou formou oslovit.

Stále častěji vodárny zprostředkovávají zákazníkům přístup k datům prostřednictvím internetu. Zákazníci mohou sledovat svou platební morálku, náklady na nakupované služby, jsou takto i aktuálně informováni.

4. GIS

Geografický informační systém se stává nedílnou součástí vodohospodářské agendy a to i u těch nejmenších společností. Uložení zpracovaných dat v adresářové struktuře dnes přestává stačit i tam. Naštěstí v ČR je trh z GIS aplikacemi poměrně rozvinutý a tak většinou nebyl problém zvolit vhodný produkt. Převládají databázová řešení stavěná na osvědčených technologiích, kde dodavatelé doplňují funkcionalitu na základě požadavků zákazníků. Ve společnostech je problematika GIS řešena rozdílně, někde jsou poměrně rozsáhlá pracoviště s mnoha editačními stanicemi, jinde je odděleno plnění geografických dat od popisných a na GIS stačí jeden člověk. Pochopitelně to velmi úzce souvisí s velikostí společností, ale i s celkovou koncepcí pohledu na GIS. Stejně jako u EIS nabízejí některé vodárny možnost nahlédnutí do dat pro své zákazníky, případně projektanty. Diskutovaným problémem byla aktualizace dat. V některých regionech je zpracovávána technická mapa spravovaná městem či krajem zajišťující aktualizaci polohopisu a vodárna poskytuje svá data výměnou za data ostatních sítí. Tato spolupráce se velmi osvědčila a zajišťuje aktualizovaná data v GIS. Jako snad zatím větší problém se jeví spolupráce s některými katastrálními úřady a poskytováním jejich dat.

Spolupráce s dodavateli GIS je dle diskutujících většinou na dobré úrovni. I zde jsou však výjimky, kterým „ujel vlak“. A jedná se o společnosti, které původně proklamovaly velmi ambiciózní plány. Jak z diskuse vyplynulo, leckde není problém, stejně jako v případě jiných informačních systémů, kompletně změnit dodavatele i řešení. Samozřejmě, že podobná rozhodnutí jsou pro společnost velmi nákladná a velmi rychle se rozšíří informace o takových změnách nejen v odborné veřejnosti.

5. Provozně technické informační systémy

„Na přelomu století logickým vývojem začala integrace dílčích aplikací do komplexních PTIS postavených na jednotné databázi a se zabezpečením přenosu dat v digitální podobě. Vždyť totéž výrobní zařízení – např. čerpadlo – zajímá jak dispečera provozu (provozní režim, výkon), tak správce zařízení (plánování údržby, výměna), stejně jako i provozního ekonoma (vlastní spotřeba, přečerpané množství). Samo-

zřejmě každý řeší jinou úlohu a v jiném časovém horizontu, ale sdílejí data k jednomu výrobnímu zařízení.

Právě proto páteř PTIS tvoří evidence výrobního zařízení a jejich charakteristik. Pro potřeby rozhodování a řízení je nutno mít k dispozici potřebná technologická data z řídicích systémů, ale i relevantní ekonomické údaje a příslušnou dokumentaci. Proto provozně technické informační systémy chápeme jako integraci nad systémy pro řízení podnikových zdrojů (ERP), výrobními řídicími systémy (MES) a systémy pro řízení dokumentace (DMS) (použito z publikace Ing. Petra Šnyta).

Na setkání jsme poněkud rozpačitě diskutovali nad potřebami pořizovat komplexní řešení PTIS pro jeho značnou nákladnost a ve stávajících podmínkách zatím ne zcela jednoznačný přínos. V souvislosti s tím jsme narazili na tolik omílanou evidenci provozně technického majetku, požadavky ministerstva zemědělství, potažmo jím dodanou aplikaci pro sběr dat. Z diskuse vyplynulo, že z pohledu nás nezasvěcených se nekonceptně a zpravidla bez předchozího upozornění mění struktura předávaných dat a je nesnadné upravit stávající evidenci odlišnou od dodaného programu tak aby exportovala data v požadovaném tvaru, což může působit problémy s předáním dat v požadovaných termínech (to je konstatování, nikoliv kritika).

Pozornosti neunikly ani dispečerské systémy jednotlivých společností. Pro mnohé z nás bylo velmi inspirativní porovnávat, kolik dispečerů na jednotlivé systémy společnosti využívají a jakou další činností se zabývají. Doplňují popisná data do GIS, evidenci poruch, zaměřují, někde dokonce suplují zákaznická centra.

Tato setkání se stala důležitou součástí našeho profesního života a významně napomáhají v řešení složitých problémů jak v koncepční, tak i technické stránce rozvoje a provozu informačních technologií ve vodárenských společnostech. Výměna zkušeností z implementace či rutinního provozování některých produktů, s problémy s dodavateli, servisem či jen při řešení některých společných problémů obohatila všechny účastníky.

Zcela záměrně zde nebyly použity názvy provozovaných produktů, jména společností, ať už chválených či kritizovaných. Důležité je, že jsme schopni společně problémy řešit a vyvarovat se cizích často draze zaplacených chyb.

Zdeněk Holcman

IT administrátor

Vodovody a kanalizace Vyškov, a. s.

tel.: 517 324 947, 723 551 881

e-mail: holcman@vakvyskov.cz

Mott MacDonald

Mezinárodní společnost poskytující komplexní poradenství v oblasti vodního hospodářství, životního prostředí a fondů EU

MOTT MACDONALD Praha, s. r. o.
Národní 15, 110 00 Praha 1, tel.: 221 423 913
fax: 221 412 810, e-mail: mottmac@mottmac.cz



Jako, s. r. o.

UV-dezinfekce

tel: 283 981 432, 283 980 128, 603 416 043
fax: 283 980 127
www.jako.cz e-mail: jako@jako.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**

LIFETECH s.r.o. – ozonové technologie

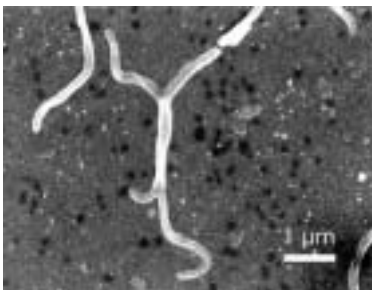
Doc. Jiří Dřimal, Šumavská 15, 602 00 Brno
tel./fax: 541 592 568, 541 592 569, 602 791 690
www.lifetech.cz, e-mail: sales@lifetech.cz

Lifetech vyrábí ozonizátory s produkcí od mg O₃/h až po několik kg O₃/h, navrhuje a realizuje ozonové technologie na klíč (úpravný pitných a odpadních vod, plavecké bazény, chladicí věže atd.).

BAKTERIE PRONIKAJÍ PŘES MIKROPÓRY

Yingying Wang, Frederik Hammes, Nico Boon, Thomas Egli

Filtrace vody přes membrány s mikroskopicky jemnými póry dosud platila jako bezpečná metoda pro odstraňování bakterií. Nové testy však prokazují, že některé zárodky mikroorganismů procházejí filtry živé a že je možné uvést výběr kmenů, které vzhledem ke svému tvaru mohou pronikat přes filtry.

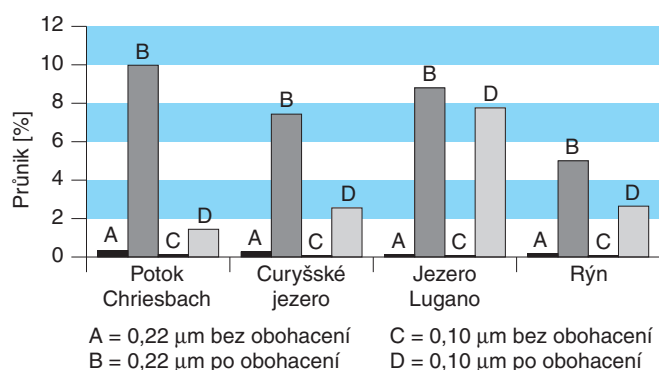


Obr. 1: Bakterie *Hylemonella gracilis* na membránovém filtru; snímek z rastrového elektronového mikroskopu

Filtrace přes membrány s velikostí pórů od 0,1 do 0,45 µm se na celém světě používá pro sterilizaci roztoků, ale také pro odstraňování mikrobiálních buněk při plnění pitné vody do lahví. Dosavadní poznatky o bakteriích, které takovými membránami mohou projít, jsou založeny převážně na počtu aerobních mezofilních zárodků (AMK, vypěstované na živných médiích). Tato metoda však vykazuje určité nedostatky při prokazování přirozených bakterií. To může vést k nesprávnému posuzování hygienické jakosti pitné vody a jiných filtrovaných vodních roztoků. Pomocí průtokové cytometrie (Durchflußcytometrie – flow cytometry, FCM) je možno rychle a přesně počítat buňky nezávisle na jejich kultivovatelnosti. Použili jsme FCM v kombinaci s fluorescenčními barvivy a přirozeným kultivačním testem, abychom mohli filtrovatelné bakterie kvantifikovat, kultivovat a pomnožovat.

Bakterie procházející filtrem časté v přírodních vodách

Filtrace deseti zcela rozdílných vzorků vody ukázala, že vysoké procento (49 až 87 %) přirozených akvatických mikrobiálních společenství může procházet filtrem s velikostí pórů 0,45 µm. Ještě asi až 3 % mohou projít filtrem o velikosti pórů 0,22 µm. A při velikosti pórů 0,1 µm procházejí až 0,2 %. Při počátečních koncentracích 2 až 3 miliony buněk na mililitr to znamená, že až kolem 30 000 buněk na ml zůstane ve filtrátu za filtrem s velikostí pórů 0,22 µm a až 2 000 buněk na ml ve filtrátu za filtrem o velikosti pórů 0,1 µm. A filtrované bakterie nejsou mrtvé, jak se dříve předpokládalo. Na přirozeném asimilovatelném uhlíku (AOC) by mohly následně růst, doba zdvojnásobení je jedna hodina.



Obr. 2: Podíl bakterií procházejících filtrem v obohacované kultuře silně stoupá s po sobě následujícími cykly filtrace-opětovná kontaminace. Porovnání 4 vzorků vody, membránové filtry s velikostí pórů 0,22 µm a 0,1 µm

Štíhlé bakterie mají přednost

Mohou-li buňky po filtraci znovu vyrůst, stoupá silně procento bakterií procházejících filtrem při příštím průniku membránou. Již po jednom cyklu filtrace přes filtr s velikostí pórů 0,22 µm, kdy následně došlo k novému nárůstu, se vyšplhaly hodnoty buněk ve filtrátu z 1 % na 10 % a u filtru s velikostí pórů 0,1 µm z 0,6 % na 4 %. Ve všech případech převažovala populace štíhlých bakteriálních buněk ve tvaru spirál, mezi nimi

bylo mnoho kmenů *Hylemonella gracilis*, které zřejmě snáze procházejí membránovým filtrem. Vedle kmenu *Hylemonella* by toto mohlo platit pro jiné bakterie s podobnou morfologií, např. pro chroboplodné *Leptospira* a *Treponema*.

AOC lepší než laboratorní živná prostředí

Ve filtračních testech se jako standardní bakterie používá *Brevundimonas diminuta*. Má tvar krátké tyčinky a zpravidla je vypěstována v laboratorním prostředí s vysokou koncentrací živin. Tak se vytváří poměrně tlusté a velké buňky. Takové podmínky se však v přírodním prostředí vyskytují jen zřídka. Koncentrace biologicky rozložitelných uhlovodíků se tam vyskytují zpravidla v rozmezí jen mezi 50 až 400 µg na litr (oproti 1 mil. µg/l v živných roztocích). Bakteriální buňky ve tvaru spirál, které vyrůstají na přírodním AOC, jsou proto jako „kandidáti pro testy“ účinnosti filtrů vhodnější.

Naše výsledky vylučují možnost netěsnosti filtrů jako vysvětlení přítomnosti bakterií ve vzorcích filtrátu. Tímto je naznačena potřeba revize metod testů filtrů a metod jejich vyhodnocování a obecně technologie sterilní filtrace tekutin.

Článek převzat z „Eawag – aquatic research; Jahresbericht 2006“ („Eawag – výzkum vody; Ročenka 2006“).

Přeložil Ing. Josef Beneš.

Obr. 1 převzat, obr. 2 zpracován podle originálu.

DHI a. s.

Na Vrších 1490/5, 100 00 Praha 10
tel: 267 227 111, fax: 271 736 912
e-mail: dhi@dhi.cz, www.dhi.cz

DHI
WATER • ENVIRONMENT • HEALTH

OCM Pro & PCM Pro PŘESNÉ MĚŘENÍ PRŮTOKU

návrh systému měření - dodávka měřicí techniky
instalace - kalibrace - zaškolení obsluhy

- Měření průtoku korelační metodou
- Přístroje pro trvalé i dočasné měrné profily
- Měření v uzavřených potrubích i otevřených kanálech
- Aplikace pro komunální a průmyslové odpadní vody a vodní toky
- Archivace dat na paměťové kartě a v interní paměti
- Možnost dálkového přenosu dat



Výhradní zastoupení firmy NIVUS GmbH pro Českou republiku a Slovenskou republiku

HYGIENICKÉ MINIMUM VE FINSKU

MUDr. František Kožíšek, CSc., Státní zdravotní ústav

Podle zákona o ochraně veřejného zdraví patří od roku 2005 provozování úpraven vod a vodovodů v České republice k činnostem epidemiologicky závažným, což mimo jiné znamená, že fyzické osoby přicházející při pracovních činnostech v úpravárnách vod a při provozování vodovodů do přímého styku s vodou musí mít zdravotní průkaz a znalosti nutné k ochraně veřejného zdraví.

Rozsah těchto znalostí je pak rámcově uveden ve vyhlášce č. 490/2000 Sb. ve znění vyhlášky č. 472/2006 Sb., která nabyla účinnosti 1. února 2007. Detailně jsou pak tyto znalosti rozvedeny v publikaci **Hygienické minimum pro pracovníky ve vodárenství** vydané SOVAK ČR v roce 2006, nebo jsou předmětem kurzů, které pořádá Centrum pro další vzdělávání ve vodním hospodářství ve spolupráci se Státním zdravotním ústavem. Další podrobnosti z hlediska aplikace těchto požadavků v praxi vodárenského provozu byly na toto téma uvedeny v článku Ing. Huškové (SOVAK č. 2/2007, str. 15–18).

K mému překvapení jsem zjistil, že nezávisle na ČR přistoupilo ve stejnou dobu k obdobné „regulaci znalostí“ i Finsko. Novela finského zákona o ochraně zdraví (č. 763/1994 ve znění zákona č. 285/2006) totiž s platností od 1. ledna 2007 požaduje, aby všichni pracovníci vodárenských společností, jejichž činnost může ovlivnit kvalitu vody, měli znalosti v technické obsluze vodáren a hygieně vody. Cílem této úpravy je, aby se zlepšilo porozumění zaměstnanců aspektům, které mohou ovlivňovat kvalitu dodávané pitné vody. Podobně jako u nás se tento požadavek nevztahuje na různé administrativní pracovníky, ale na pracovníky provozů vodáren a sítí. Vztahuje se na pracovníky všech vodovodů, které zásobují více než 50 osob nebo produkují více než 10 m³/den; celkem se má jednat asi o 3 000 osob.

Znalosti se týkají pěti základních okruhů, které jsou specifikovány ve vyhlášce Ministerstva sociálních věcí a zdraví č. 1351/2006:

- a) **Čerpání surové vody**, kam patří znalosti jako např. hlavní zdroje znečištění surové vody, ochranná pásma, nejčastější kontaminanty a z nich vyplývající potřeba úpravy vody, způsoby jímání a odběru surové vody, povolení k odběru vody či monitorování kvality surové vody.
- b) **Úprava vody**, kam patří znalosti jako např. nejdůležitější chemikálie na úpravu vody a bezpečnostní zásady zacházení s nimi, příprava

a způsoby jejich dávkování a účel použití, důsledek jejich nedostatečné nebo naopak nadměrné dávky, nejdůležitější vodárenské technologie, opatření v případě selhání technologie či vliv jednotlivých technologií na mikrobiologickou a chemickou kvalitu vody.

- c) **Distribuce vody**, kam patří znalosti o jednotlivých částech distribuční sítě, používaných materiálech, jejich životnosti a vlivu na kvalitu vody, zásady údržby, odkalování, čištění a dezinfekce vodovodních řadů a vodojemů, hygienické zásady pokládání nových řadů a přípojek, prevence zpětného toku nebo hygienická rizika a bezpečnost provozu vodojemů.
- d) **Legislativa a monitoring kvality pitné vody**, kam patří znalosti příslušné legislativy definující kvalitu vody a požadavky na její kontrolu, znalosti jak a kde správně odebírat vzorky na chemický i mikrobiologický rozbor, jakož i základní znalosti hodnocení kvality vody na základě rozborů i organoleptických vlastností vody.
- e) **Údržba zařízení**, kam patří znalosti o účelu a důležitosti pravidelné údržby všech zařízení a základní znalosti o obsahu provozních řádů.

Vedle toho, že podobně jako u nás byla vydána školící příručka, musí každý pracovník absolvovat dvoudenní školení a hlavně následně složit úspěšně test, na jehož základě obdrží certifikát s platností pěti let (což znamená, že po 5 letech bude muset test absolvovat znovu). Všichni pracovníci musí projít (úspěšně) testem nejpozději do 30. 6. 2008. Testy mohou organizovat jen k tomu pověřené osoby, které obdrží autorizaci od Národní agentury pro kontrolu bezpečnosti výrobků (National Product Control Agency for Welfare and Health). Stejná agentura též vypracovala souhrn 300 zkušebních otázek, z nichž počítač generuje pro každý test specifickou kombinaci 30 otázek (6 z každého výše jmenovaného okruhu). Během prvních pěti měsíců roku 2007 absolvovalo test úspěšně asi 1 000 pracovníků.

DVOUSLOŽKOVÁ CENA VODY NA JIHU ČECH

Na společném jednání Valné hromady Dobrovolného svazku obcí (DSO) Vodovod Hamr a zástupců VAK JČ, a. s., byl ze strany provozovatele předložen návrh na zavedení dvousložkové ceny vodného a stočného v rámci obcí DSO Vodovod Hamr.

DSO Vodovod Hamr je vlastníkem hlavní vodovodní řady z úpravní vody Hamr jednak do Jindřichova Hradce, jednak do Třeboně s pokračováním do Mláky a Novosedel nad Nežárkou. Dále vlastní vodovodní a kanalizační řady na území Třeboně, Majdaleny, Hamru, Stráže nad Nežárkou a Pístitiny.

Provozovatel tohoto majetku, akciová společnost Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, v této souvislosti zajišťuje správu a provoz s ročním objemem nákladů ve výši cca 32 milionů korun. Toto pak představuje správu a údržbu cca 137 km vodovodních řadů a sítí, 56 km kanalizačních sítí, což znamená dodávku vody pro cca 11 700 obyvatel a odkanalizování odpadních vod od cca 7 800 obyvatel. V rámci DSO Vodovod Hamr proteče ročně vodovodními sítěmi cca 950 000 m³ vody, přičemž rozhodující část vody je vyrobena na úpravě vody v Hamru – cca 750 000 m³.

V posledních letech se stále více zabývají zástupci DSO Vodovod Hamr a VAK JČ, a. s. nutnou potřebou obnovy vodohospodářského majetku, do které v minulosti nebyly poskytnuty potřebné finanční prostředky. Chybějící finance pro reprodukci vodohospodářského majetku prokazují studie technického stavu, desetiletý plán obnovy majetku a další. Současně pak nedostatek nákladů na běžnou údržbu, zejména vodovodních a kanalizačních sítí, naznačují výsledky hospodaření, vynaložené prostředky na rostoucí počet poruch, odkalování vodovodních sítí, čištění kanalizací apod.

Uplatnění dvousložkové ceny umožňuje zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu s tím, že stanoví přesná pravidla pro výpočet této ceny a současně omezení pro výši pevné složky

této ceny – maximálně 20 % celkových nákladů včetně přiměřeného zisku. Dvousložková cena je pak odběratelům účtována ve formě sazby Kč za odebraný 1 m³ + pevná složka (roční nebo měsíční „paušální částka“).

V tomto smyslu byly zástupcům DSO Vodovod Hamr předloženy dvě varianty návrhu dvousložkové ceny. Konkrétně pak varianta s uplatněním pevné složky ceny vodného a stočného ve výši 10 % by znamenala zvýšení ceny o cca 55 Kč měsíčně, formou „pevného poplatku“, pro odběratele s nejmenším profilem vodovodní přípojky resp. nejmenším vodoměrem.

Provozovatel tímto návrhem reaguje na výše zmíněný nedostatek financí na nutnou obnovu a údržbu zejména vodovodních a kanalizačních sítí. Zavedením dvousložkové ceny vodného a stočného by současně došlo i k tomu, že se budou všichni odběratelé podílet právě alespoň 10 procenty na nákladech spojených s údržbou sítí bez ohledu na to, jaké množství vody kdo odebírá. Nejvyšší podíl této pevné složky v celkové ceně se tak přenáší na odběratele s nejvyšší spotřebou vody, zejména rekreační objekty.

V této věci byli dále zástupci DSO Vodovod Hamr seznámeni s projednáním zavedení dvousložkové ceny vody v městě Jindřichův Hradec. Platnost této formy cen vodného a stočného byla potvrzena od 1. 8. 2007. V průběhu druhého pololetí roku 2007 se předpokládá uplatnění dvousložkové ceny také v Lomnici nad Lužnicí.

Rozhodnutí DSO Vodovod Hamr o případném zavedení dvousložkové ceny vody bude předmětem dalších jednání.

(z tiskové zprávy Vak JČ, a.s.)

SEMINÁŘE... ŠKOLENÍ... KURZY... VÝSTAVY...

**30. 10.
Kanalizace a povodně**

Informace: ČVTVHS, Ing. B. Müller
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 386, e-mail: muller@csvts.cz

**6. 11.
Vodojemy**

Informace a přihlášky:
Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o.
Píšťový 820, 537 01 Chrudim,
fax: 469 682 310
e-mail: halouskova@ekomonitor.cz,
<http://www.ekomonitor.cz/cz/seminare/kalendar/071106.pdf>

**6.–7. 11.
Provoz vodovodních a kanalizačních sítí,
Karlovy Vary – konference SOVAK ČR**

Informace a přihlášky: Medim, s. r. o.
Hovorčovická 382, POB 31
250 65 Líbeznice
tel.: 283 981 818, fax: 283 981 217
e-mail: konference@medim.cz

**13. 11.
Nové technologie při navrhování
biologických ČOV**

Informace a přihlášky: ASIO, s. r. o.
V. Cibula, Tuřanka 1, POB 56, 627 00 Brno
tel.: 548 428 111, fax: 548 428 100
email: asio@asio.cz, www.asio.cz

**13. 11.
Nové trendy v čistírenství
a vodárenství, Tábor**

Informace a přihlášky: Envi-pur, s. r. o.
Wilsonova 420, 392 01 Soběslav
tel.: 381 203 211, fax: 381 251 739
e-mail: envi-pur@envi-pur.cz
<http://www.envi-pur.cz/konference.cz.html>

**14. 11.
Majetková a provozní
evidence**

Informace a přihlášky: SOVAK ČR
Ing. M. Melounová
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 207
fax: 221 082 646
e-mail: sovak@sovak.cz

**26.–27. 11.
Hodnocení rizik
ve vodním hospodářství**

Informace a přihlášky: Ing. Čejp
ÚVST Brno



NEPŘEHLEDNĚTE

Žižkova 17, 602 00 Brno
tel.: 541 147 761
e-mail: cejp@fce.vutbr.cz

Prosíme pořadatele seminářů, školení, kurzů, výstav a dalších akcí s vodo hospodářskou tematikou o **pravidelné zasílání aktuálních informací** v potřebném časovém předstihu. Předpokládáme také bližší údaje o místu a termínu konání, kontaktní adresu příp. jednu doplňující větu o obsahu akce. Termíny a kontakty budou zdarma zveřejňovány v časopise SOVAK, informace budou uvedeny i na internetových stránkách www.sovak.cz.

Podklady, prosím, zasílejte na naši adresu:

Časopis SOVAK, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, nebo e-mail: redakce@sovak.cz

ZPRÁVY

**S VAK JČ PŘES LA MANCHE**

Osmnáctiletý student Gymnázia olympijských nadějí Filip Pytel, který jako nejmladší Čech pokořil počátkem srpna kanál La Manche, přijel k českobudějovické radnici, kde se pozdravil s přáteli, zástupci města i se sponzory.

Tím hlavním, který jeho cestu financoval, je společnost Vodovody

a kanalizace Jižní Čechy, a. s. Na snímku (vlevo) Filipovi gratuluje generální ředitel společnosti Mgr. Pavel Matoušek.

(z tiskové zprávy Vak JČ, a. s.)

**VÝSTAVBA KANALIZAČNÍ SÍTĚ V PŘEROVĚ, KOJETÍNĚ
A DRAHOTUŠÍCH A REKONSTRUKCE ČOV V LIPNÍKU NAD
BEČVOU POKRAČUJÍ PODLE PLÁNU**

Výstavba a rekonstrukce kanalizačních sítí se úspěšně posunula do další fáze. Položeno bylo již 6 057 m kanalizačních řadů z celkové délky 24 927 m plánované rekonstrukce a výstavby nové kanalizace. Investor projektu, Vodovody a kanalizace Přerov, a. s., hodnotí pokračování prací pozitivně.

Stavební práce byly zahájeny v únoru 2007 na čistírně odpadních vod v Lipníku nad Bečvou a postupně i na dalších dílčích stavbách. Z celkových nákladů stavby ve výši 16,1 mil. EUR bylo do konce července 2007 prostavěno více než 4,5 mil. EUR, což činí v korunách cca 130 mil. Kč. Celá stavba by podle harmonogramu prací měla být ukončena v srpnu 2009.

Vzhledem ke skutečnosti, že je stavba spolufinancována z Fondu soudržnosti EU, je jako taková sledována zástupci Státního fondu životního prostředí ČR. Při průběžných kontrolách byla vyjádřena spokojenost s průběhem i kvalitou prací.

Výstavba kanalizace je realizována v rámci skupinového projektu „Zlepšení kvality vod v oblasti soutoku řek Bečvy a Moravy“, který řeší odvádění a zlepšení čištění odpadních vod a současně zamezení nekontrolovatelných úniků vod ze stávajících sítí v oblasti středního povodí řeky Moravy. Celý projekt je tvořen skupinou čtyř projektů – rekonstrukcí kanalizací v Kojetíně, Drahotuších a Přerově a rekonstrukcí čistírny odpadních vod v Lipníku nad Bečvou. (Bližší informace jsme uvedli v SOVAK č. 6/2007.)

(z tiskové zprávy VaK Přerov, a. s.)

ATER ATER, s. r. o.
 Volyňská 446, 386 01 Strakonice, tel.: 383 321 109
 Táborská 31, 140 43 Praha 4, tel.: 261 102 214
 e-mail: ater@ater.cz

Stroje a zařízení pro vodní hospodářství

abs Široký sortiment čerpadel, horizontální a vertikální míchadla
ROBUSCHI Aerační systémy **NOPON**
 Turbokompresory **HST-INTEGRAL**
Teknofanghi Rotační objemová dmychadla **ROBOX**, vývěvy
 Zařízení na odvodňování kalů

IN-EKO TEAM

VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

- mikrosítové bubnové filtry
- pásové česle
- flotace
- šroubové lisy
- šroubové česle
- šroubové dopravníky
- separátory písku

www.in-eko.cz

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

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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
 ROTAČNÍ SÍTA
 SEPARÁTORY
 ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY
 AERAČNÍ SYSTÉMY
 OBSLUŽNÉ LÁVKY

Tel.: 518 620 962-4 Fax: 518 620 962
 e-mail: vodatech@vodatech.net <http://www.vodatech.net>

Mobilní úpravy pitné vody
 Unikátní mobilní modulární systém VIWA SET
 tvořený úpravnou VIWA 5 STANDARD,
 vyfukovací a plnicí linkou PET lahví.

Stacionární úpravy vody

www.viwa.cz
viwa@tesla.cz

návrhy technologie - projekt - dodávka - montáž
 uvedení do provozu - zaškolení obsluhy
 servis

TESLA Vodárenská zařízení, Poděbradská 56, Praha 9, Tel.: 266 107 857

SOVAK • VOLUME 16 • NUMBER 10 • 2007

CONTENTS

Ing. Antonín Jágl
 Karlovy Vary Regional Water Company is a partner to Western
 Bohemia Municipalities Water-management Association 1

Mgr. Petr Hösl, RNDr. Martin Milický, RNDr. Jaromír Šantrůček
 Quality assessment of underground water supplied
 to the Káraný Waterworks 2

Prof. Ing. Dušan Kevický, CSc., Ing. Štefan Sívák
 Use of satellite navigation system and radio-frequency identification
 in tagging of bearing facilities 7

Ing. Jana Šenkapoulová, PhD.
 Hydraulic modelling of water supply network focused
 on emergency events 10

Ing. Milan Svoboda, Ing. Robert Armič Sponza, PhD.
 WATER SOFIA 2007 exhibition report 12

Method for efficient removal of biological build-up – oxidation
 with „tailored“ hydrogen peroxide 13

Jaroslav Jásek
 One hundred years of Vršovice Waterworks 16

Ing. Vladislav Olšina
 National comparative tests of wastewater sampling
 at the Kroměříž WWTP 18

Ing. Miroslav Tomek
 Ostrožská Nová Ves Water Treatment Plant and objectives
 of automation in WTP control 20

Ing. Viola Roubalová
 Looking back at the „Planning of water and wastewater systems
 renovation and development“ seminar held at the Štířín Castle 25

JUDr. Ladislav Jouza
 Failing to pay the insurance fee is a crime 26

Zdeněk Holcman
 The 5th national meeting of IT professionals from water companies 27

Yingying Wang, Frederik Hammes, Nico Boon, Thomas Egli
 Bacteria penetrate through micropores 29

MUDr. František Kožíšek, CSc.
 The hygienic minimum (residual content) in Finland 30

Two-component water tariff in southern Bohemia 30

Seminars ... Training ... Workshops ... Exhibitions 31

Cover page: WWTP Karlovy Vary – in reconstruction,
 in the window WTP Březová – rapid filter pipes
 (Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a. s.)

Redakce (Editorial Office):

Šéfredaktor (Editor in Chief): Mgr. Jiří Hruška, tel.: 221 082 628; 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, Ing. Josef Beneš, prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., Ing. Miroslav Dundálek, Ing. Karel Frank, doc. Ing. Jaroslav Hlaváč, CSc., Mgr. Jiří Hruška, Ing. Radka Hušková, Ing. Miroslav Kos, CSc. (předseda – Chairman), Ing. Milan Kubeš, Ing. Miloslava Melounová (místopředseda – Vicechairman), Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Vladimír Pytl, Ing. Jan Sedláček, JUDr. Čestmír Šproch, Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tlaskalová.

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, tel./fax: 261 218 990, resp. 241 951 253, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel./fax: 261 218 990, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Tisk FORTEprint Josef Prokeš, Pičín 29. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevýžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Číslo 10/2007 bylo dáno do tisku 11. 10. 2007.

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, tel./fax: 261 218 990 or 241 951 253, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Design: SILVA Ltd, tel. and fax: 261 218 990, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Printed by FORTEprint Josef Prokeš, Pičín 29. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. Number 10/2007 was ordered to print 11. 10. 2007.